САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

УЧЕБНИК ДЛЯ БАКАЛАВРОВ

2–е издание, переработанное и дополненное

Под редакцией профессора **В. В. Трофимова**

Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям

Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru

Москва ▪ Юрайт ▪ 2014

УДК [004.78:33] (075.8)
ББК (32.81+65с)я73
И74

***Рецензенты*:**

Песоцкая Е. В. — доктор экономических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного экономического университета;

Стельмашонок Е. В. — доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой вычеслительных систем и программирования Санкт-Петербургского государственного экономического университета.

Информационные технологии в экономике и управлении :
И74 учебник для бакалавров / под ред. В. В. Трофимова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2014. — 482 с. — Серия : Бакалавр. Базовый курс.

ISBN 978-5-9916-3117-4 (Издательство Юрайт)
ISBN 978-5-9692-1485-9 (ИД Юрайт)

Настоящий учебник соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования третьего поколения и включает следующие обязательные разделы программ: все аспекты базовых и сетевых технологий, разноуровневые информационные системы, специфика применения современных информационных технологий, в том числе в банковской сфере, где основная роль отводится современным методам обеспечения информационной безопасности, а также принципы, примеры и особенности применения информационных технологий в маркетинге, менеджменте, бухгалтерском учете и т.д. Кроме того, в нем содержится дополнительный материал, поясняющий современное состояние дел в области информационных технологий, а также перспективы их развития.

Для студентов высших и средних специальных учебных заведений (техникумов и колледжей) экономического профиля, готовящихся к профессиональной деятельности в областях: банковского дела; маркетинга; менеджмента; страхового дела; экономики и бухгалтерского учета.

УДК [004.78:33] (075.8)
ББК (32.81+65с)я73

ISBN 978-5-9916-3117-4
(Издательство Юрайт)
ISBN 978-5-9692-1485-9
(ИД Юрайт)

© Коллектив авторов, 2011
© Коллектив авторов, 2013, с изменениями
© ООО «ИД Юрайт», 2014

Оглавление

Авторский коллектив 11
Предисловие 13

Раздел I. ИНФОРМАЦИЯ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Глава 1. Информация. Сигналы. Данные 19
1.1. Понятия и определения информации 19
1.2. Свойства информации 21
1.3. Показатели качества экономической информации 23
1.4. Классификация информации 25
1.5. Формы представления информации 27
1.5.1. Сигнал 28
1.5.2. Сообщение 32
1.5.3. Знак, буква и символ 33
1.5.4. Данные 34
1.5.5. Знания 35
1.6. Меры и единицы количества и объема информации 38
Вопросы и задания для самопроверки 40

Глава 2. Информационные технологии: понятия, терминология, классификация 42
2.1. Истоки и этапы развития информационных технологий 42
2.1.1. Первая информационная революция 42
2.1.2. Вторая информационная революция 44
2.1.3. Третья информационная революция 45
2.2. Классификация информационных технологий 46
2.3. Структура базовой информационной технологии 51
2.3.1. Концептуальный уровень (содержательный аспект) 53
Процессы получения и отображения информации 53
Процессы накопления, обработки и обмена данными 56
Процессы формирования знаний 56
2.3.2. Логический уровень (формализованное/модельное описание) 57

Модель организации информационных процессов.....59
Модель управления информацией, данными и знаниями 60
2.3.3. Физический уровень (программно-аппаратная реализация) 61
Вопросы и задания для самопроверки.....62

Глава 3. Экономические законы развития информационных технологий 63
3.1. Закон Гордона Мура.....63
3.2. Закон Роберта Меткалфа 67
3.3. Закон фотона.....70
Вопросы и задания для самопроверки.....71

Раздел II. СЕТЕВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Глава 4. Основные принципы, методы и свойства информационных и коммуникационных технологий 75
4.1. Информационно-коммуникационные технологии 75
4.2. Коммуникационный канал (КК) 80
4.2.1. Виды информации.....80
4.2.2. Каналы передачи информации 82
4.3. Критерии оценки качества КК при передаче аналоговой информации.....82
4.3.1. Слуховой КК 83
4.3.2. Зрительный КК (статический).....84
4.3.3. Зрительный КК (динамический).....87
4.4. Критерии оценки качества КК при передаче дискретной информации 88
Вопросы и задания для самопроверки.....93

Глава 5. Распределенные информационно-вычислительные и телекоммуникационные комплексы 94
5.1. Высокопроизводительные вычислительные системы 94
5.1.1. Суперкомпьютеры и кластерные вычислительные системы 94
5.1.2. Метакомпьютинг и технологии Grid 99
5.1.3. Многоядерные и многопроцессорные вычислительные системы 102
5.2. Принципы построения и использования параллельных вычислительных систем 107
5.2.1. Принципы формирования параллелизма 108
5.2.2. Разработка параллельных методов вычислений....109
Вопросы и задания для самопроверки..... 111

Глава 6. Информационные сети 113
6.1. Оборудование компьютерных сетей 114
6.1.1. Компьютеры и их классификация 114
6.1.2. Система передачи данных 115
6.1.3. Сетевое периферийное оборудование 118
6.2. Программное обеспечение компьютерных сетей 118
6.3. Принципы построения локальных сетей, основные компоненты, их назначение и функции 121
6.4. Глобальная компьютерная сеть — Интернет 125
6.4.1. Структура глобальной сети 130
6.4.2. Услуги Интернета 131
6.4.3. Электронная почта 132
6.4.4. Передача файлов 132
6.4.5. Получение услуг сети через удаленный компьютер 132
6.4.6. Телеконференции 133
6.4.7. Интерактивное общение пользователей на естественном языке 133
6.4.8. Всемирная паутина WWW 134
Вопросы и задания для самопроверки 134
Глава 7. Технологические аспекты и процессы защиты информации 136
7.1. Концепции и аспекты обеспечения информационной безопасности 136
7.1.1. Составляющие информационной безопасности 136
7.1.2. Ключевые вопросы информационной безопасности 137
7.2. Технологии защиты информации в информационных системах и компьютерных сетях 142
7.2.1. Технологическая модель подсистемы информационной безопасности 142
7.2.2. Технологии криптографической защиты информации 144
7.2.3. Технологии защиты информации в ЛВС — межсетевые экраны 147
7.2.4. Технологии защищенных виртуальных частных сетей 149
7.2.5. Антивирусная защита 151
7.2.6. Современные средства биометрической идентификации 154
Вопросы и задания для самопроверки 155

Раздел III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Глава 8. Автоматизированные информационные системы 159
8.1. Роль и место АСУ в экономике 159
8.2. Виды ИС и принципы их создания 162
8.2.1. Классификация ИС 162
8.2.2. Корпоративные (интегрированные) ИС 165
8.3. Состав ИС 169
8.3.1. Функциональные подсистемы информационных систем 169
8.3.2. Обеспечивающие подсистемы для информационных систем 172
8.4. Жизненный цикл ИС 179
Вопросы и задания для самопроверки 182
Глава 9. Системы автоматизации офисной деятельности и документационного обеспечения 183
9.1. Основные понятия офисной деятельности и документационного обеспечения 183
9.2. Виды ИС управления документационным обеспечением 188
9.3. Системы электронного документооборота 198
Вопросы и задания для самопроверки 201
Глава 10. Прикладное программное обеспечение — интегрированный пакет Microsoft Office 203
10.1. Работа с электронными таблицами Excel 203
10.1.1. Основные понятия при работе с электронными таблицами 203
10.1.2. Ввод информации в электронные таблицы 208
10.1.3. Ввод формул и функций 210
10.1.4. Абсолютная и относительная адресация 211
10.1.5. Диагностика ошибок в формулах Excel 216
10.1.6. Контроль достоверности ввода данных 217
10.1.7. Форматирование таблиц 218
10.1.8. Защита данных в Excel 219
10.1.9. Работа с таблицей как с базой данных 220
10.1.10. Сортировка записей списка 221
10.1.11. Фильтрация записей таблицы 222
10.1.12. Сводная таблица 224
10.1.13. Визуализация данных 224
10.2. Основы баз данных 226

10.2.1. Концепция баз данных ... 226
10.2.2. Архитектура системы баз данных ... 228
10.2.3. Структуры данных ... 229
10.2.4. Модели данных логического уровня представления ... 233
10.3. Системы управления базами данных ... 237
10.3.1. Назначение СУБД ... 237
10.3.2. Классификация СУБД ... 239
10.4. Функциональные возможности СУБД Access ... 246
10.4.1. Таблицы базы данных ... 250
10.4.2. Экранные формы ... 251
10.4.3. Запросы к базе данных ... 256
10.4.4. Отчеты по базе данных ... 261
10.4.5. Автоматизация обработки базы данных ... 264
10.4.6. Интерфейс пользователя базы данных ... 266
10.4.7. Защита базы данных ... 268
Вопросы и задания для самопроверки ... 271

Глава 11. Интеграция информационных технологий ... 272
11.1. Интегрированные информационные технологии и системы ... 272
11.1.1. Интегрированная информационная среда ... 275
11.1.2. Варианты интеграционных решений ... 276
11.2. Системы коллективного использования информации ... 282
11.2.1. Распределенная обработка данных ... 282
11.2.2. Хранилища данных ... 286
11.2.3. Системы коллективной работы ... 288
11.3. Глобальные информационные системы ... 290
11.3.1. Интернет-технологии ... 290
11.3.2. Поисковые системы ... 293
11.3.3. Геоинформационные системы ... 295
Вопросы и задания для самопроверки ... 298

Глава 12. Экспертные системы и системы поддержки процессов принятия решений ... 300
12.1. Системы поддержки принятия делового решения ... 300
12.2. Экспертные системы: концепция, архитектура и автоматизированное рабочее место эксперта ... 306
12.3. Системы моделирования и прогнозирования в профессиональной деятельности ... 313
12.4. Деловые интеллектуальные системы ... 321
Вопросы и задания для самопроверки ... 326

Раздел IV. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Глава 13. Информационные технологии банковского дела 329
13.1. Специфика организации банковского дела в России 329
13.1.1. Сущность банковской деятельности 329
13.1.2. Основные тенденции развития банковской системы 329
13.1.3. Операции и услуги банков 331
13.2. Информационные технологии на рабочем месте банковского специалиста 333
13.2.1. Принципы построения автоматизированных банковских систем 333
13.2.2. Технические решения банковских технологий 338
13.2.3. Программное и информационное обеспечение 343
13.2.4. Электронный документооборот в банке 347
13.3. Электронные банковские услуги 351
13.3.1. Использование банковских карт 351
13.3.2. Дистанционное банковское обслуживание 353
13.3.3. Автоматизация межбанковских расчетов 356
13.3.4. Автоматизация международных расчетов 358
13.3.5. Электронные платежные системы в Интернете ... 359
Вопросы и задания для самопроверки 361
Глава 14. Информационные технологии маркетинга 362
14.1. Маркетинг как объект управления 362
14.2. Информационное обеспечение маркетинговой деятельности 365
14.3. Управление взаимоотношениями с потребителем (CRM) 368
14.4. Планирование ресурсов в зависимости от потребности клиента (CSRP) 372
14.5. Непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла (CALS) 374
14.6. Программные продукты в маркетинге 378
14.6.1. Базовые функции маркетинговой ИС 379
14.6.2. Особенности хранения маркетинговой информации 382
14.6.3. Аналитические средства маркетинговых программ 383
Вопросы и задания для самопроверки 388

Глава 15. Информационные технологии менеджмента 389
15.1. Предприятие как объект автоматизации управления 389
15.2. Информационные технологии менеджмента 394
15.2.1. Информационные технологии объемно-календарного планирования 394
15.2.2. Планирование потребностей в материалах (MRP I) 395
15.2.3. Планирование потребности в производственных мощностях (CRP) 396
15.2.4. Замкнутый цикл планирования материальных ресурсов (CL MRP) 397
15.2.5. Планирование ресурсов производства (MRP II) 397
15.2.6. Производство на мировом уровне (WCM) 400
15.2.7. Планирование ресурсов предприятия (ERP) 400
15.2.8. Оптимизации управления ресурсами (ERP II) 401
15.3. Информационные технологии развития бизнеса 403
15.3.1. Синхронизация ресурсного планирования с требованиями конечного потребителя (CSRP) 404
15.3.2. Усовершенствованное планирование (APS) 404
15.3.3. Совместное планирование, прогнозирование и пополнение запасов (CPFR) 404
15.3.4. Управление эффективностью бизнеса (BPM) 405
15.3.5. Улучшение бизнес-процессов (BPI) 406
15.3.6. Модель организационного развития предприятия 407
15.3.7. Система сбалансированных показателей (BSC) 409
15.4. Корпоративные информационные системы 412
Вопросы и задания для самопроверки 416
Глава 16. Информационные технологии бухгалтерского учета 418
16.1. Сущность бухгалтерского учета 418
16.2. Информационные системы и технологии бухгалтерского учета 425
16.2.1. Информационные технологии «Журнал хозяйственных операций» 429
16.2.2. Инструментальные системы бухгалтерского учета 429
16.2.3. Интегрированные информационные технологии бухгалтерского учета 430
16.2.4. Информационные технологии комплексного бухгалтерского учета 431

16.2.5. Информационные системы финансового анализа и бизнес-планирования ... 432
16.2.6. Корпоративные бухгалтерские системы ... 434
16.2.7. Правовые и информационно-справочные системы и базы данных ... 440
Вопросы и задания для самопроверки ... 441
Глава 17. Информационные технологии страхования ... 442
17.1. Риск как экономическая категория ... 442
17.2. Основные функции и задачи страхования ... 444
17.3. Информационные системы страховой деятельности ... 451
17.3.1. Автоматизированное рабочее место специалиста (АРМ) ... 451
17.3.2. Корпоративная информационная система страховой деятельности ... 452
17.3.3. Программа «Парус-Страхование» ... 456
17.3.4. Программа «ИНЭК Страховщик» ... 459
17.4. Развитие информационных систем страховой деятельности ... 461
Вопросы и задания для самопроверки ... 466
Глава 18. Технологии электронного бизнеса ... 467
18.1. Понятия и определения электронной коммерции ... 467
18.2. Структура рынка электронной коммерции ... 470
18.3. Факторы снижения издержек при использовании электронной коммерции ... 471
18.4. Базовые технологии электронной коммерции ... 472
18.5. Нетикет ... 474
Вопросы и задания для самопроверки ... 477
Литература ... 478

Авторский коллектив

Трофимов В. В., заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики СПбГЭУ, действительный член Международной академии информатизации — общая редакция, предисловие, гл. 1, 2, 3, 4, 8 (совместно с Е. В. Трофимовой), 14;

Ильина О. П., кандидат экономических наук, профессор кафедры информатики СПбГЭУ — гл. 10 (10.2—10.5), 15, 16, 17;

Барабанова М. И., кандидат экономических наук, доцент кафедры информатики СПбГЭУ — гл. 6, 7 (совместно с В. И. Кияевым), 10 (10.1), 18;

Кияев В. И., кандидат физико-математических наук, профессор кафедры информатики СПбГЭУ — гл. 5, 7 (совместно с М. И. Барабановой), 11, 12;

Трофимова Е. В., кандидат экономических наук, доцент кафедры информатики СПбГЭУ, бизнес-аналитик департамента риск-менеджмента Инвестиционного банка КИТ ФИНАНС — гл. 8 (совместно с В. В. Трофимовым), 9, 13.

Предисловие

Учитывая глубину и размах технологических и социальных последствий компьютеризации и информатизации различных сфер общественной жизни и экономической деятельности, их нередко называют компьютерной или информационной революцией. Более того, западная общественно-политическая мысль выдвинула различные варианты концепции «информационного общества», имеющей своей целью объяснение новейших явлений, порожденных очередным этапом научно-технического прогресса, компьютерной и информационной революцией.

Информационные технологии в таком обществе являются производительной силой, способной стать одной из основ современной инновационной экономики и оказать мультипликативное воздействие на экономический рост.

Сегодня изучение информационных технологий имеет ключевое значение для развития теоретического, творческого мышления, а также для развития так называемого операционного мышления, направленного на выбор наилучших решений в профессиональной деятельности.

Настоящий учебник предназначен для студентов средних специальных учебных заведений (техникумов и колледжей) экономического профиля, готовящихся к профессиональной деятельности в областях банковского дела; маркетинга; менеджмента; страхового дела; экономики и бухгалтерского учета.

Одной из основных целей данного учебника является раскрытие обучающимся роли информационных технологий и вычислительной техники в развитии современного общества, привить им навыки осознанного и рационального использования компьютеров в учебе, а затем и по профилю выбранной специальности.

В учебнике рассматриваются базовые понятия информационных технологий и информационных систем, используемых в профессиональной деятельности, предусмотрено изучение программных средств реализации информацион-

ных процессов и вычислительных сетей. При этом предполагается подробное изучение прикладного программного обеспечения и автоматизированных рабочих мест (текстового процессора — MS Word, табличного процессора — MS Excel, редактора презентаций — MS Powerpoint, системы управления базами данных — MS Access, специализированных ППП и АРМ).

В результате освоения дисциплины студент будет:

знать

• понятия и определения информации, ее атрибутивные, прагматические и динамические свойства, формы представления, меры и единицы измерения количества и объема информации, показатели качества экономической информации;

• место и значение современных информационных технологий в жизнедеятельности предприятий различных сфер, общую характеристику базовой информационной технологии (ИТ);

• процесс формирования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), основные каналы восприятия информации человеком, критерии оценки качества коммуникационных каналов при передаче аналоговой и дискретной информации;

• принципы построения, организацию, архитектуры и структуры информационных систем, сетей и телекоммуникаций; логическую архитектуру компьютерных сетей; базовые виды топологий, систему имен в Интернете;

• основы построения, расчета и анализа современных систем защиты информации, информационных систем и вычислительных ресурсов на всех уровнях управления современным предприятием;

• основные уровни управления корпоративных (интегрированных) информационных систем и принципы построения их функциональных подсистем для офисной деятельности, банковского дела, маркетинга, менеджмента, бухгалтерского учета, страхования и электронного бизнеса;

уметь

• проводить классификацию и измерять информацию;

• описывать базовую ИТ на концептуальном, логическом и физическом уровнях;

• описывать системную модель информационно-коммуникационных процессов;

• проводить обоснованный выбор компьютерных, сетевых и телекоммуникационных средств с учетом особенностей информационных экономических систем;

• разрабатывать конкретные меры по обеспечению корпоративной информационной безопасности с учетом конкурентной ситуации и стратегии развития организации;

• описывать базовые информационные потоки, циркулирующие на предприятии, и жизненный цикл ИС для офисной деятельности, банковского дела, маркетинга, менеджмента, бухгалтерского учета, страхования и электронного бизнеса;

владеть

• базовыми методами и технологиями управления информацией;

• стандартными средствами базовых информационных процессов и технологий;

• методами информационных и коммуникационных технологий;

• навыками работы в компьютерной сети Интернет;

• методами реализации основных управленческих функций (принятие решений, исследование, управление, организация и контроль), направленных на управление системами информационной безопасности предприятия;

• основными подходами к проектированию автоматизированных информационных систем для офисной деятельности, банковского дела, маркетинга, менеджмента, бухгалтерского учета, страхования и электронного бизнеса.

Материал учебника соответствует государственным образовательным стандартам среднего специального образования и включает не только обязательные разделы программы, но и факультативный материал, поясняющий актуальное состояние дел в области информационных технологий и перспективы их развития.

Раздел I

ИНФОРМАЦИЯ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В результате освоения данного раздела студент должен:

знать

- понятия и определения информации, экономической информации;
- формы представления информации;
- меры и единицы измерения количества и объема информации;
- общую характеристику базовой информационной технологии;
- современное состояние и перспективы развития информационных и коммуникационных технологий;
- основные экономические законы развития информационных технологий;

уметь

- описывать свойства информации;
- проводить классификацию информации;
- описывать базовую информационную технологию на концептуальном, логическом и физическом уровнях;
- экономически грамотно анализировать и оценивать современное состояние информационных технологий;

владеть

- базовыми методами и технологиями управления информацией;
- стандартными средствами базовых информационных процессов и технологий.

Глава 1
ИНФОРМАЦИЯ. СИГНАЛЫ. ДАННЫЕ

1.1. Понятия и определения информации

Любая наука начинается со строгих определений, используемых ею понятий и терминов, например, таких как информационные технологии, информационные системы, информационная экономика, информационные ресурсы и т.д. Во всех этих понятиях, так часто используемых в последнее время, присутствует слово информация. Поэтому было бы вполне разумным начать изложение основ информационных технологий с точного определения одного из базовых терминов — информации.

Определить какое-либо понятие — значит выразить его через определенные ранее иные понятия. Специфика ситуации состоит в том, что информация является одной из исходных категорий мироздания, и, следовательно, определение «информация вообще» невозможно свести к более простым, «исходным» терминам.

Еще в прошлом веке в Европе термин «информация» трактовался от предлога «*in*» — «*в*» и слова «*forme*» и означал нечто упорядочивающее, оформляющее. Тогда «информатором» называли домашнего учителя, а «информацией» — учение, наставление. В настоящее время его трактовка разнообразна и многогранна. Ниже приведены лишь некоторые из них.

Что касается частных трактовок понятия «информация», то следует отметить существенное их расхождение в различных научных дисциплинах, в технике и на бытовом уровне. Неоднозначность преодолевается тем, что в каждой «узкой» дисциплине дается собственная (частная) интерпретация термина, учитывающая особенности конкретной предметной области.

Философы-материалисты утверждали, что информация определяется как содержание (сущность) отражения, основная грань (сторона, аспект) отражения, инвариант отражения, отраженное разнообразие, наконец, способ существования одной системы через другую. Когда понятие отражения было обобщено до категории, отображающей всеобщее свойство материи, были выявлены новые формы отражения как в живых и неживых системах, так и в социумах. Таким образом, стало возможным рассматривать как отражательные не только процессы получения новых знаний, но и обмен этими знаниями между живыми существами. Подобный подход позволил исследовать информационные процессы как отражательные, а отражательные как информационные.

По словам *Н. Винера*: «Информация есть информация, а не материя и не энергия». Из этого следует, что понятие *информации* — это умозрительная, т.е. существующая в воображении человека, абстракция.

Интересно высказывание *К. Шеннона* о том, что информация — снятая неопределенность или результат выбора из возможных альтернатив.

А. Н. Колмогоров определял алгоритмическую сложность информации как минимальную длину вычислительного алгоритма, который мог бы воспроизвести заданную последовательность данных.

С точки зрения *А. Д. Урсула*: «Информация есть отраженное разнообразие. Информация включает в себя не все содержание отражения, а лишь аспект, который связан с разнообразием, различием», а отражаться может не только разнообразие, но и однообразие. Отражение — «воспроизведение свойств, сторон, черт, составляющих содержание отражаемого объекта».

И. И. Юзвишин предлагает трактовать информацию как «фундаментальный генерализационно-единый безначально-бесконечный законопроцесс резонансно-сотового, частотно-квантового и нульсингулярного самоотношения, самоотражения, отношения, взаимодействия, взаимопревращения, взаимосохранения (в пространстве и времени) энергии и движения на основе материзации и дематеризации в вакуумосферах и материосферах Вселенной».

М. И. Сетров трактует понятие информации как пустое множество, поскольку информацию невозможно иденти-

фицировать. «Никто еще не видел ни как субстанцию, ни как свойство эту загадочную информацию <...>. Почему? Да потому, что ее не существует в природе, как не существует флюидов, флогистона, эфира».

Современное понятие информации стало использоваться в науке в середине XX в., и согласно справочной литературе под информацией понимают:

• *сведения*, сообщения о чем-либо, которыми обмениваются люди;

• *сигналы, импульсы, образы*, циркулирующие в технических (кибернетических) устройствах;

• *количественную меру* устранения неопределенности (энтропии), меру организации системы;

• *отражение разнообразия* в любых объектах и процессах неживой и живой природы.

Есть и другие определения информации, но все они, как отмечалось выше, зачастую несовместимы друг с другом. Например, информацией именуются абстрактный концепт, физическое свойство, функция самоуправляемых систем. Информация может быть объективной и субъективной, материальной и идеальной, это и вещь, и свойство, и отношение. Чтобы дать более точное определение, информацию нужно определить как философскую категорию[1].

1.2. Свойства информации

Описать информацию как объект исследования с помощью общего понятия «состояние» невозможно, но ее можно определить, т.е. превратить в субъективную информацию, только на основе использования категории, именуемой «свойство», производной от которой является понятие «параметр».

Свойство — это категория, выражающая такую сторону предмета, которая обусловливает его различие или общность с другими предметами и обнаруживается в его отношении к ним.

Чтобы познать или определить информацию как объект исследования, т.е. превратить объективную информацию о нем в субъективную, его состояние необходимо привести к свойствам (найти подобия и различия) других объектов.

У информации различают атрибутивные, прагматические и динамические свойства[1] (рис. 1.1).

Атрибутивные свойства — это свойства, без которых информация не существует. К данной категории свойств относятся: *непрерывность, дискретность, неотрывность информации от физического носителя, языковая природа информации.*

Прагматические свойства — это свойства, которые характеризуют степень полезности информации для пользователя, потребителя и практики. Проявляются в процессе использования информации. К данной категории свойств относятся *смысл и новизна, полезность, ценность, кумулятивность, полнота, достоверность, адекватность, доступность, актуальность, объективность и субъективность.*

Динамические свойства — это свойства, которые характеризуют изменение информации во времени: *рост информации и старение.*

Рис. 1.1. **Свойства информации**

[1] Более подробно данный подход см. : учебник «Информатика для студентов экономических специальностей, готовящихся к интернет-экзамену» / под ред. проф. В. В.Трофимова. М. : Высшее образование, 2009. Гл. 1.

1.3. Показатели качества экономической информации

Экономическая информация является одной из важнейших разновидностей информации. **Экономическая информация** — это совокупность сведений, отражающих социально-экономические процессы и служащих для управления этими процессами и коллективами людей в производственной и непроизводственной сферах[1].

Экономическая информация обладает рядом особенностей:

1) *специфичность* по форме представления и отражения. Существуют первичные и сводные документы;

2) *информационный объем*. Совершенствование управления сопровождается увеличением сопутствующих потоков информации;

3) *цикличность*. Для большинства производственных процессов характерна повторяемость стадий обработки информации;

4) *отражение результатов* производственно-хозяйственной деятельности с помощью системы натуральных и стоимостных показателей;

5) *специфичность по способам обработки*. В процессе обработки преобладают арифметические и логические операции.

Структурно экономическая информация может быть представлена рядом показателей, характеризующих контролируемые параметры объекта управления. В свою очередь, показатели формируются из совокупности реквизитов, т.е. логически неделимых элементов показателя, соотносимых с определенным свойством отображаемого объекта.

Каждый показатель состоит из одного реквизита-основания и одного или нескольких реквизитов-признаков. Реквизит-основание характеризует количественную сторону объекта и определяет значение показателя. Реквизит-признак характеризует качественную сторону объекта и определяет наименование показателя.

Качество информации можно определить как совокупность свойств, обусловливающих возможность ее использования для удовлетворения определенных потребностей.

---

[1] http://www.goldref.ru/lectures/infor/

Возможность и эффективность использования информации для управления определяется такими ее потребительскими *показателями качества*, как:

- репрезентативность;
- содержательность;
- полнота (достаточность);
- доступность;
- актуальность;
- своевременность;
- точность;
- устойчивость;
- достоверность;
- ценность.

Репрезентативность информации связана с правильностью ее отбора и формирования с целью адекватного отражения заданных свойств объекта. *Содержательность* информации — это ее удельная семантическая емкость, равная отношению количества семантической информации в сообщении к объему данных, его отображающих. *Полнота* (достаточность) экономической информации означает, что она содержит минимальный, но достаточный для принятия правильного управленческого решения набор экономических показателей. *Доступность* информации для ее восприятия при принятии управленческого решения обеспечивается выполнением соответствующих процедур ее получения и преобразования. *Актуальность* информации определяется степенью хранения ценности информации для управления в момент ее использования. *Своевременность* информации определяется возможностью ее использования при принятии управленческого решения без нарушения установленной процедуры и регламента. *Точность информации* — это степень близости отображаемого информацией значения и истинного значения данного параметра. *Устойчивость* — это свойство информации реагировать на изменение исходных данных, сохраняя необходимую точность. *Достоверность* информации — свойство информации отражать реально существующие объекты с необходимой точностью. *Ценность* информации — это комплексный показатель ее качества, мера количества информации на прагматическом уровне.

Следует отметить, что такие показатели качества информации, как представительность, содержательность, полнота, доступность, устойчивость, целиком предопределяются

на начальном уровне разработки системы управления. Показатели актуальности, своевременности, точности и достоверности обусловливаются в большей степени также на методическом уровне, однако на их величину существенно влияет и характер функционирования системы в первую очередь ее надежность. При этом показатели актуальности и точности жестко связаны с показателями соответственно своевременности и достоверности; именно существенное нарушение первых, приводящее к снижению эффективности функционирования системы, неизбежно вызывает нарушение вторых.

1.4. Классификация информации

Информацию можно условно делить на различные виды, основываясь на том или ином ее свойстве или характеристике, например по способу кодирования, сфере возникновения, способу передачи и восприятия, общественному назначению и т.д. (рис. 1.2).

Рис. 1.2. **Классификация информации**

По способу кодирования сигнала информацию можно разделить на аналоговую и цифровую.

Аналоговый сигнал часто используют для представления непрерывно изменяющихся физических величин.

Сигнал является носителем информации о величине исходного параметра, о котором сообщается в информации, и представляется как числовая характеристика другого параметра, являющегося физической основой сигнала, его физическим носителем.

Например, величины углов наклона стрелок часов — это основа для аналогового отображения времени. Высота ртутного столбика в термометре — это тот параметр, который дает аналоговую информацию о температуре. Чем больше длина столбика в термометре, тем выше температура. Для отображения информации в аналоговом сигнале используются все промежуточные значения параметра от минимального до максимального, т.е. теоретически бесконечно большое их число.

Цифровой сигнал использует в качестве физической основы для записи и передачи информации только минимальное количество таких значений, чаще всего только два.

Так, в основе записи информации в ЭВМ применяются два состояния физического носителя сигнала — электрического напряжения. Одно состояние — есть электрическое напряжение, условно обозначаемое единицей (1), другое — нет электрического напряжения, условно обозначаемое нулем (0).

Поэтому для передачи информации о величине исходного параметра необходимо использовать представление данных в виде комбинации нулей и единиц, т.е. цифровое представление.

По общественному назначению информацию можно подразделять на массовую, специальную и личную. *Массовая* информация подразделяется, в свою очередь, на общественно-политическую, обыденную и научно-популярную. *Специальная* информация подразделяется на производственную, техническую, управленческую и научную. *Техническая* информация имеет следующие градации: станкостроительная, машиностроительная, инструментальная. *Научная* информация подразделяется на биологическую, математическую, физическую. *Личная информация* — это ваши имя и фамилия, паспортные данные, разные пароли, номер вашего телефона, домашний адрес, возраст и дата рождения, место работы и вообще любая информация, по которой можно разыскать вас или ваших родственников.

По сфере возникновения информацию можно классифицировать следующим образом. Условно информацию, возникшую в неживой природе, называют элементарной, в мире животных и растений — биологической, в человеческом обществе — социальной. В природе, живой и неживой, информацию несут: цвет, свет, тень, звуки и запахи. В результате сочетания цвета, света и тени, звуков и запахов возникает *эстетическая* информация. Наряду с естественной эстетической информацией как результат творческой деятельности людей возникла другая разновидность информации — произведения искусств. Кроме эстетической роли информации доминирующую роль играет семантика (смысл) информации, определяющая в самой тривиальной трактовке соответствие сигнала реальному миру.

По способу передачи и восприятия информацию принято классифицировать следующим образом. Информация, передаваемая в виде видимых образов и символов, называется *визуальной*; передаваемая звуками — аудиальной; ощущениями — тактильной; запахами — вкусовой. Информация, воспринимаемая оргтехникой и компьютерами, называется *машинно-ориентированной* информацией.

1.5. Формы представления информации

Термин «информация» на бытовом уровне и в многочисленных научных дисциплинах ассоциируется с такими понятиями, как сведения, знания, данные, известие, сообщение, управление и др. Если допустить, что информация — категория нематериальная, то для ее существования и распространения в нашем материальном мире она должна быть обязательно связана с какой-либо материальной основой (носителем) — без нее информация не может проявляться, передаваться и сохраняться.

Материальным носителем называется материальный объект или среда, которые служат для представления или передачи информации. Материальным носителем информации может быть бумага, пергамент, шелк, камень, лазерный диск, а также воздух, вода, электромагнитное поле, луч света и пр. Следует отметить, что *хранение* информации связано с характеристикой носителя, которая ***не меняется*** с течением времени; а *передача* информации, напротив, — с характеристикой, которая ***изменяется*** с течением вре-

мени. Другими словами, *хранение* информации связано с фиксацией состояния носителя, а *передача* — с процессом, который протекает в носителе. Состояния и процессы могут иметь физическую, химическую, биологическую или иную основу; главное, что они материальны. Ниже рассмотрена разница между такими понятиями, как сигнал, сообщение, знак, буква, символ, данные и знания.

1.5.1. Сигнал

Сигнал (*от лат.* signum — знак) — физический процесс или явление, несущее сообщение о каком-то событии, состоянии объекта, либо передающий команды управления. Таким образом, изменение характеристики носителя, которое используется для представления информации, называется *сигналом*, а значение этой характеристики, отнесенное к некоторой шкале измерений, называется *параметром сигнала*.

Приведем пример. Процессы для передачи информации — волновые (звук, радио, свет), параметры сигнала — частота, амплитуда и фаза волны (например, высота, громкость и фаза звука).

Различают аналоговые, дискретные, квантованные и цифровые сигналы, которые, в свою очередь, могут быть синхронными и асинхронными.

Аналоговый сигнал — это сигнал, величина которого непрерывно изменяется во времени (рис. 1.3). Аналоговый сигнал обеспечивает передачу данных путем непрерывного изменения во времени амплитуды, частоты либо фазы. Аналоговые сигналы описываются непрерывными функциями времени, поэтому аналоговый сигнал иногда называют *непрерывным* сигналом. Аналоговые сигналы описываются некоторой математической функцией времени.

Гармоническое колебание — явление периодического изменения какой-либо величины, при котором зависимость от аргумента имеет характер функции синуса или косинуса. Например, гармонически колеблется величина, изменяющаяся во времени следующим образом:

$$x(t) = A\cos(\omega t + \varphi),$$

где x — значение изменяющейся величины; t — время; A — амплитуда колебаний; ω — циклическая частота колебаний; $(\omega t + \varphi)$ — полная фаза колебаний; φ — начальная фаза колебаний.