



РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени Г. В. ПЛЕХАНОВА

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

УЧЕБНИК И ПРАКТИКУМ
ДЛЯ БАКАЛАВРИАТА И МАГИСТРАТУРЫ

Под редакцией **Ю. Д. Романовой**

*Допущено Учебно–методическим отделом
высшего образования в качестве учебника для студентов
высших учебных заведений, обучающихся
по экономическим направлениям и специальностям*

**Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru**

Москва • Юрайт • 2015

УДК 33
ББК 65.5я73
Р69

Ответственный редактор:

Романова Юлия Дмитриевна — кандидат экономических наук, заведующая кафедрой информационных технологий факультета информатики Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова.

Рецензенты:

Харченко С. А. — профессор, доктор физико-математических наук, профессор кафедры национальной безопасности факультета национальной безопасности Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ;

Титов В. А. — доктор экономических наук, профессор кафедры информационных технологий Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова.

Романова, Ю. Д.

Р69 Экономическая информатика : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / под ред. Ю. Д. Романовой. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 495 с. — Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс.

ISBN 978-5-9916-3770-1

Излагаются концепции экономической информатики, дано описание современных информационных технологий, методов и приемов их использования для решения научных и практических задач в сфере экономики. Приведены вопросы и практические задания для самостоятельной работы.

Учебник соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования третьего поколения.

Для студентов экономических специальностей.

УДК 33
ББК 65.5я73

ISBN 978-5-9916-3770-1

© Коллектив авторов, 2013
© ООО «Издательство Юрайт», 2015

Оглавление

Авторский коллектив	8
Предисловие	9
Глава 1. Основные аспекты экономической информатики	17
1.1. Информация и информатика	18
1.2. Технические и программные средства	22
1.3. Инструментальные средства	26
1.4. Информационно-коммуникационные технологии и информационное общество	29
1.5. Архитектура информационных систем	31
1.6. Корпоративные информационные системы ...	32
<i>Вопросы и задания для самопроверки.....</i>	<i>40</i>
<i>Литература.....</i>	<i>40</i>
Глава 2. Информационная безопасность	42
2.1. Виды информационных угроз	45
2.2. Способы защиты от угроз информационной безопасности	46
2.2.1. Физическая защита	46
2.2.2. Защита на уровне представления данных	46
2.2.3. Алгоритмические методы защиты	54
2.2.4. Организационные методы защиты	58
2.2.5. Защита от сбоев компьютерной системы	59
2.2.6. Компьютерная информация как объект авторского права	59
2.3. Программы для борьбы с компьютерными вирусами	60
2.4. Цифровая подпись	66
<i>Практическая работа с цифровыми подписями в документе Word</i>	<i>68</i>
<i>Вопросы и задания для самопроверки.....</i>	<i>77</i>
<i>Литература.....</i>	<i>77</i>

Глава 3. Технологии обработки данных в информационных системах. Системы поддержки принятия решений	79
3.1. Введение в базы данных	80
3.1.1. Области применения баз данных.....	80
3.1.2. Требования к базам данных.....	82
3.1.3. Концепция баз данных	85
3.1.4. Модели данных	86
3.1.5. Проектирование и создание базы данных	100
3.2. Реляционный подход к организации баз данных	106
3.2.1. Проектирование логической структуры реляционной базы данных.....	106
3.2.2. Языки манипулирования данными в реляционных базах данных.....	111
3.2.3. Основы реляционной алгебры.....	113
3.2.4. Логический аппарат исчисления предикатов	122
3.2.5. Стандартный язык баз данных SQL	124
3.3. Программное обеспечение баз данных. Системы управления базами данных	132
3.3.1. Базы данных в компьютерных сетях	132
3.3.2. Базы данных в Интернете	134
3.3.3. Обзор основных коммерческих систем управления базами данных.....	136
3.4. Моделирование предметных областей в экономике.....	140
3.4.1. Семантические модели данных	140
3.4.2. Концептуальное проектирование	145
3.4.3. Переход к логической реляционной модели	152
3.4.4. Физическое проектирование	156
3.5. Системы поддержки принятия решений и анализ данных	160
3.5.1. Системы поддержки принятия решений	160
3.5.2. Многомерные модели данных	165
3.5.3. OLAP-системы.....	168
3.5.4. Концепция хранилищ данных.....	174
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	178
<i>Литература</i>	180

Глава 4. Методы и технологии исследования экономических процессов.....	181
4.1. Методы и технологии исследований	182
4.1.1. Методология прикладных маркетинговых исследований	182
4.1.2. Подготовка маркетинговых данных к анализу	189
4.1.3. Компьютерные методы статистического анализа и прогнозирования	192
4.2. Методы и компьютерные технологии финансового анализа.....	217
4.2.1. Введение в анализ финансово-хозяйственной деятельности	217
4.2.2. Компьютерные технологии финансового анализа.....	224
4.2.3. Система Audit Expert	225
4.3. Управление проектами в экономике и менеджменте	228
4.3.1. Методология управления проектами... ..	228
4.3.2. Средства автоматизации управления проектами	233
4.3.3. Система MS Project	234
4.4. Бизнес-планирование и инвестиционное проектирование	238
4.4.1. Основные понятия бизнес-планирования и инвестиционного проектирования	238
4.4.2. Информационные технологии в бизнес-планировании	241
4.5. Моделирование процессов в экономических системах	246
4.5.1. Имитационное моделирование	248
4.5.2. Структурно-функциональное моделирование.....	252
4.6. Многокритериальные системы поддержки принятия решений.....	254
<i>Вопросы и задания для самопроверки.....</i>	<i>260</i>
<i>Литература.....</i>	<i>261</i>

Глава 5. Интернет как сфера экономической деятельности	263
5.1. Интернет-технологии и интернет-сервисы ...	264
5.2. Электронная коммерция.....	266
5.2.1. Системы электронной коммерции	266
5.2.2. Правовое регулирование электронной коммерции	276
5.2.3. Риски электронной коммерции	278
5.3. Интернет-маркетинг	281
5.4. Мировые информационные ресурсы и информационно-аналитические исследования.....	283
5.4.1. Система СПАРК.....	283
5.4.2. Интернет-маркетинг и конкурентная разведка	286
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	287
<i>Литература</i>	288
Глава 6. Облачные вычисления	290
6.1. Характеристики и модели	291
6.1.1. Характеристики облачной модели.....	292
6.1.2. Модели предоставления услуг облачной модели	293
6.1.3. Модели развертывания облачной модели	295
6.2. SWOT-анализ облачных технологий.....	296
6.3. Почтовые облачные сервисы	297
6.4. Облачные хранилища.....	299
6.4.1. Общая характеристика.....	299
6.4.2. Облачное хранилище Dropbox	302
6.4.3. Облачный сервис SkyDrive	315
6.4.4. Облачный сервис Яндекс.Диск	321
6.4.5. Облачный сервис Google Drive.....	328
6.5. Система Audit Expert Web как пример облачной технологии	335
<i>Практическое задание по Audit Expert Web</i>	342
<i>Вопросы для самопроверки</i>	343
<i>Литература</i>	343
Глава 7. Справочно-правовые системы	344
7.1. История, особенности, рынок, преимущества	345

7.2. Структура и функционал справочно-правовых систем	349
7.3. Информационно-аналитическая работа в справочно-правовой системе «КонсультантПлюс»	350
7.3.1. Структура информационного массива системы «КонсультантПлюс»	351
7.3.2. Классификация поисковых и аналитических инструментов системы «КонсультантПлюс» и их краткая характеристика	354
<i>Практические задания по работе с СПС «КонсультантПлюс»</i>	<i>373</i>
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	<i>387</i>
<i>Литература</i>	<i>387</i>
Глава 8. Финансовые информационные технологии	388
8.1. Финансовый анализ деятельности предприятия в системе AuditExpert	389
8.2. Бухгалтерские информационные технологии	401
8.2.1. Система программ 1С: Предприятие 8	401
8.2.2. Создание информационной базы <i>Управление торговлей</i>	413
8.2.3. Настройка обмена данными с информационной базой <i>Бухгалтерия</i>	421
8.2.4. Отражение в бухгалтерском учете уставного капитала	428
8.2.5. Ввод информации о товарах в информационной базе <i>Управление торговлей</i>	437
8.2.6. Поступление товаров	444
8.2.7. Реализация товаров	467
8.2.8. Завершение периода	483
<i>Практические задания по работе с программами анализа финансового состояния предприятия</i>	<i>488</i>
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	<i>494</i>
<i>Литература</i>	<i>494</i>

Авторский коллектив

Дьяконова Людмила Павловна — кандидат физико-математических наук, профессор кафедры информационных технологий ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова» — гл. 3, гл. 4 (кроме параграфа 4.2);

Герасимова Вера Григорьевна — кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова» — гл. 2;

Милорадов Константин Александрович — кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных технологий ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова» — гл. 1, гл. 5 (параграф 5.1);

Музычкин Павел Арсенович — кандидат экономических наук, профессор кафедры информационных технологий ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова» — гл. 6;

Романова Юлия Дмитриевна — кандидат экономических наук, профессор, заведующая кафедрой информационных технологий ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова» — гл. 4 (параграф 4.2), гл. 7, гл. 8 (параграфы 8.1, 8.3);

Шабанова Татьяна Дмитриевна — старший преподаватель кафедры информационных технологий ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова» — гл. 8 (параграф 8.2);

Эйдлина Галина Михайловна — кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных технологий ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова» — гл. 5 (параграфы 5.2 — 5.4).

Предисловие

Экономист XXI в. должен обладать обширными знаниями в области информационных технологий, иметь практические навыки использования современной компьютерной техники и средств коммуникаций, уметь использовать информационные ресурсы для принятия оптимальных управленческих решений. Книга предназначена для студентов экономических специальностей уровня академического бакалавриата и магистратуры и содержит описание концепции экономической информатики, современных информационных технологий, методов и приемов их использования для решения научных и практических задач в сфере экономики. Приведены вопросы и практические задания для самостоятельной работы.

В соответствии со стандартами высшего профессионального образования область профессиональной деятельности магистров экономики включает:

- экономические, финансовые, маркетинговые и аналитические службы фирм различных отраслей и форм собственности;
- органы государственной и муниципальной власти;
- академические и ведомственные научно-исследовательские организации;
- учреждения системы высшего и дополнительного профессионального образования.

Объектами профессиональной деятельности будущих экономистов являются поведение хозяйствующих агентов, их затраты и результаты, функционирующие рынки, финансовые и информационные потоки, производственные и научно-исследовательские процессы.

Видами профессиональной деятельности экономистов являются:

- научно-исследовательская;
- проектно-экономическая;
- аналитическая;
- организационно-управленческая;
- педагогическая.

Выпускник по направлению подготовки «Экономика» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы должен обладать следующими компетенциями.

а) Общекультурные компетенции:

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;
- способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
- способность самостоятельно приобретать (в том числе с помощью информационных технологий) и использовать в практической деятельности новые знания и умения, включая новые области знаний, непосредственно не связанные со сферой деятельности;
- способность принимать организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность, в том числе в нестандартных ситуациях;
- способность свободно пользоваться иностранным языками как средством профессионального общения;
- владение навыками публичной и научной речи.

б) профессиональные компетенции:

• в научно-исследовательской деятельности:

— способность обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований;

— способность обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования;

— способность проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой;

— способность представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада;

• в проектно-экономической деятельности:

— способность самостоятельно осуществлять подготовку заданий и разрабатывать проектные решения с учетом фактора неопределенности, разрабатывать соответствующие методические и нормативные документы, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;

- способность оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределенности;
- способность разрабатывать стратегии поведения экономических агентов на различных рынках;
- в аналитической деятельности:
 - способность готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне;
 - способность анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов;
 - способность составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом;
- в организационно-управленческой деятельности:
 - способность руководить экономическими службами и подразделениями на предприятиях и организациях различных форм собственности, в органах государственной и муниципальной власти;
 - способность разрабатывать варианты управленческих решений и обосновывать их выбор на основе критериев социально-экономической эффективности;
- в педагогической деятельности:
 - способность применять современные методы и методики преподавания экономических дисциплин в высших учебных заведениях;
 - способность разрабатывать учебные планы, программы и соответствующее методическое обеспечение для преподавания экономических дисциплин в высших учебных заведениях.

Книга состоит из 8 глав.

Первая глава содержит изложение основных концепций экономической информатики и анализ закономерностей ее развития.

Вторая глава посвящена проблемам информационной безопасности в широком смысле, включая организационно-экономические и программно-технические аспекты, методы обеспечения конфиденциальности при работе с документами, средства антивирусной защиты.

Третья глава посвящена технологиям хранения и обработки экономических данных, использованию экономических дан-

ных в системах поддержки принятия решений. Изложены особенности реляционного подхода к организации и обработке данных, анализа многомерных данных с использованием технологий OLAP.

Четвертая глава посвящена методам и технологиям исследования экономических процессов. Рассмотрены методы прикладных маркетинговых исследований, анализа статистических данных и прогнозирования, методы и компьютерные технологии управления проектами и бизнес-планирования.

В *пятой* главе рассмотрены интернет-сервисы и технологии электронной коммерции, особенности использования мировых информационных ресурсов в экономико-аналитических исследованиях.

Шестая глава содержит описание современных облачных технологий и сформировавшихся на их основе тенденций развития экономической информатики.

В *седьмой* главе рассмотрены технологии работы со справочно-правовыми системами на примере системы «КонсультантПлюс».

В *восьмой* главе подробно, на примерах, рассмотрены компьютерные технологии, используемые в финансовой деятельности предприятий: технологии автоматизации финансового анализа и бухгалтерского учета.

Книга содержит вопросы для самопроверки и практические задания.

Изучение книги «Экономическая информатика» поможет выпускнику получить и закрепить следующие компетенции:

знать

- понятие и основные аспекты информатизации экономической деятельности;
- основные концепции и стандарты экономической информатики;
- архитектуры и виды информационных систем, в том числе на основе облачных технологий;
- современные подходы к внедрению и использованию информационных технологий и систем, перспективные направления исследований;
- понятие и основные аспекты информационной безопасности;
- угрозы информационной безопасности и связанные с ними риски;
- современные подходы к компьютерным данным и программам как объекту авторских прав;

- современные методы и технологии обеспечения информационной безопасности;
- основные понятия теории баз данных, реляционной алгебры;
- основные результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями в области обработки данных;
- направления развития теории баз данных, современные и перспективные концепции;
- архитектуры OLAP-систем, хранилищ данных, СППР;
- основные методы прикладных маркетинговых исследований, компьютерные методы статистического анализа и прогнозирования;
- основные результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, и перспективные направления исследования экономических процессов;
- основные методы управления проектами и направления их развития, современные и перспективные концепции;
- основные методы имитационного моделирования процессов в экономических системах;
- назначение и возможности основных интернет-сервисов;
- модели организации электронного бизнеса;
- назначение и возможности информационных систем электронной коммерции;
- возможности информационных ресурсов сети Интернет для проведения аналитических исследований;
- место и роль финансовых информационных технологий в экономической деятельности;
- функциональные возможности современных компьютерных программ автоматизации финансового анализа, бухгалтерского учета;
- возможности современных интернет-технологий для автоматизации финансовых услуг;

уметь

- анализировать преимущества и недостатки экономических информационных систем и технологий;
- самостоятельно приобретать новые знания и умения в сфере информационных технологий;
- самостоятельно приобретать (в том числе с помощью информационных технологий) новые знания и умения в сфере информационной безопасности;
- критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями в сфере информационной безопасности;

- критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления развития технологий баз данных;
- анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов информационных систем, использующих базы данных;
- критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления развития маркетинговых исследований, статистического анализа и прогнозирования, управления проектами, имитационного моделирования;
- составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом;
- разрабатывать варианты управленческих решений и обосновывать их выбор на основе критериев социально-экономической эффективности;
- оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределенности;
- разрабатывать стратегии поведения экономических агентов на различных рынках;
- проводить маркетинговые исследования в сети Интернет;
- анализировать преимущества и недостатки систем электронной коммерции;
- проводить самостоятельные исследования финансового состояния компании с использованием интернет-версии программы Audit Expert;
- анализировать преимущества и недостатки способов применения финансовых информационных технологий;
- проводить самостоятельные исследования финансового состояния компании с использованием программы Audit Expert;
- вести учет торговых операций с помощью программы «1С: Управление торговлей»;
- использовать финансовые и банковские информационные технологии в сети Интернет;

владеть

- навыками использования в практической деятельности современных технических и программных средств, в том числе облачных информационных технологий;
- навыками использования в практической деятельности средств и технологий обеспечения информационной безопасности, в том числе антивирусных программ и цифровой подписи;

- навыками анализа и использования различных источников информации, в том числе справочных правовых систем, для оценки мер обеспечения информационной безопасности;
- навыками анализа архитектуры СУБД, хранилищ данных и СППР для проведения экономических расчетов;
- навыками анализа различных источников информации для проведения экономических расчетов;
- навыками самостоятельной подготовки заданий и разработки проектных решений с учетом фактора неопределенности, разработки методических и нормативных документов, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ;
- навыками подготовки аналитических материалов для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровнях;
- навыками проведения информационно-аналитических исследований в сети Интернет;
- навыками использования систем электронной коммерции;
- навыками использования государственных электронных услуг;
- навыками проведения анализа финансового состояния компании с использованием программы Audit Expert;
- навыками работы с программой «1С: Управление торговлей»;
- навыками работы с веб-сайтами финансовых и банковских организаций.

Основные аспекты экономической информатики

В результате изучения данной главы студент должен:

знать

- понятие и основные аспекты информатизации экономической деятельности;
- основные концепции и стандарты экономической информатики;
- архитектуры и виды информационных систем;
- современные подходы к внедрению и использованию информационных технологий и систем, перспективные направления исследований;

уметь

- анализировать преимущества и недостатки экономических информационных систем и технологий;
- самостоятельно приобретать новые знания и умения в сфере информационных технологий;

владеть

- навыками использования в практической деятельности современных технических и программных средств.

Ключевые термины: информационные технологии, информационно-коммуникационные технологии, информатика, информационная система, информация, данные, знания.

1.1. Информация и информатика

Существуют различные определения термина *экономическая информатика*.

Экономическая информатика как область науки охватывает весь спектр информационных систем, используемых для подготовки и принятия решений в предпринимательских и организационных задачах в управлении, экономике и бизнесе¹.

Экономическая информатика (информатика — от франц. *information* — информация и *automatique* — автоматический; буквально — наука об автоматизации обработки информации) — наука об информационных системах, применяющихся для подготовки и принятия решений в управлении, экономике и бизнесе, а также об экономике этих систем. Экономическая информатика — новая дисциплина, возникшая во второй половине XX в. в связи с быстрым развитием вычислительной техники и ростом ее применения в экономике. В англосаксонских странах информатика называется *computer science* (буквально — наука о компьютерах), а экономическая информатика — *information systems* (буквально — информационные системы). Современная экономическая информатика — прежде всего прикладная дисциплина, систематизирующая принципы разработки и эксплуатации информационных систем (ИС), предназначенных для решения различных экономических задач. Таким образом, она находится на стыке собственно информатики и предметной области управления организацией, для которой предназначались создаваемые специализированные системы.

Экономическая информатика имеет и общую область с экономической теорией. Эта общая область — экономика информации, дисциплина, изучающая экономические закономерности создания и распространения информации на рынках и в организациях. В экономической информатике она позволяет описать ценность информации и воздействие рынков информационных благ на ценность ИС². Такому подходу к экономической информатике следуют авторы учебника [7].

Информационные технологии — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и про-

¹ URL: <http://www.ystu.ru/international/THWildau>.

² URL: <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0126105>.

изводственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные с этим социальные, экономические и культурные проблемы.

Что же понимается под *информацией*? Можно встретить несколько определений, раскрывающих различные (философские, технические, юридические) стороны понятия. Например, информация (от лат. *informatio* — разъяснение, изложение, осведомленность) — сведения о лицах, предметах, фактах, явлениях, процессах, событиях реального мира независимо от их представления¹.

Информация — сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления.

Н. Винер: «Информация — это обозначение содержания, полученное нами из внешнего мира в процессе приспособливания к нему нас и наших чувств»².

В техническом аспекте количество информации измеряется изменением (уменьшением) неопределенности состояния системы, связанном с ее энтропией. Энтропия системы H , имеющая N возможных состояний, согласно формуле Шеннона равна

$$H = -\sum_{i=1}^N p_i \log p_i,$$

где p_i — вероятность того, что система находится в i -м состоянии.

Чем выше вероятность события, тем меньшее количество информации оно содержит. Если вероятность равна 1 (т.е. событие достоверно), количество информации равно 0. Если вероятности того, что событие произойдет или не произойдет, одинаковы и равны $1/2$, то количество информации, связанное с этим событием, равно 1. Эта величина является единицей измерения количества информации и получила название *бит*. Бит (*binary digit*) — один двоичный разряд в двоичной системе счисления [3].

Для измерения количества информации также используется такая единица, как *байт* (от англ. *byte*), который считается равным восьми битам, в этом случае он может принимать одно из 256 (28) различных значений (состояний, кодов). Также используется термин *октет* (от лат. *octet*).

¹ Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в текущей редакции, ст. 2.

² Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. М. : Советское радио, 1958.

От основных единиц измерения информации — битов и байтов — образуются производные единицы, например килобит, мегабайт, терабайт, зеттабайт и т.д.

Человек и компьютер обрабатывают информацию по-разному, поэтому информацию приходится преобразовывать из формы, удобной для восприятия человеком, в форму, удобную для обработки компьютером, и обратно. Такое преобразование называется *кодированием информации*.

Для кодирования различных видов информации (текстовой, графической, звуковой, видео) разработаны разные методы.

Для кодирования текстовой (символьной) информации используются специальные таблицы. С помощью таблицы ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) можно закодировать 256 символов, в том числе цифры, символы латинского и национального алфавитов, знаки препинания и управляющие символы (см. [3, гл. 1]).

UNICODE — современный стандарт кодирования символов, в котором каждому символу отводится 2 байта, поэтому всего можно закодировать 65 536 символов¹.

Графическая информация в компьютере может обрабатываться и храниться в растровом или в векторном виде (формате). Каждый из этих форматов имеет свои преимущества и недостатки. В первом случае изображение разбивается на отдельные точки (пиксели) на мониторе или принтере. Растровое изображение характеризуется:

- количеством пикселей по ширине и высоте (1024 × 768, 640 × 480);
- количеством используемых цветов или глубиной цвета (эти характеристики имеют следующую зависимость: $N = 2^k$, где N — количество цветов; k — глубина цвета);
- цветовым пространством (цветовой моделью) RGB, CMYK, XYZ, YCbCr и др.
- разрешением — величиной, говорящей о рекомендуемом размере пикселя изображения.

Векторное изображение строится из элементарных геометрических объектов, таких как точки, линии, окружности, эллипсы, сплайны, многоугольники, кривые Безье.

Для хранения графических данных разработаны различные графические форматы², в том числе GIF, BMP, TIFF, JPEG, PNG, SVG и др.

¹ URL: <http://www.unicode.org>.

² URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Графические_форматы.

Для кодирования (оцифровывания) звуковой информации звуковой сигнал (в виде звуковой волны) подвергается дискретизации (разделяется на отдельные интервалы как по времени, так и по значениям частоты и амплитуды). Для хранения звуковых данных разработаны различные цифровые аудиоформаты¹, в том числе:

- без сжатия, такие как WAV, AIFF;
- со сжатием без потерь (APE, FLAC);
- с применением сжатия с потерями (mp3, ogg).

Для кодирования (оцифровывания) видеoinформации видеопоток также подвергается дискретизации и преобразуется в последовательность битов. Несжатый видеопоток занимает очень большой объем данных, поэтому для обработки, хранения и передачи видеоданные, как правило, сжимаются по какому-либо алгоритму и преобразуются в соответствующий формат. Например, для видеофайлов используются такие форматы: AVI, MPG, MOV, MP4, WMV, MKV.

Международными стандартами сжатия аудио- и видеоданных являются MPEG4², для видеоконференций используются, в частности, стандарты H.263 и H.264³. На основе стандарта MPEG4 разработано множество аудио и видеокодеков.

С точки зрения компьютера термины «информация» и «данные» не отличаются друг от друга. Для человека же термины «информация», «данные» и «знания» различны. *Данные* — это зафиксированные на материальном носителе сведения о событиях и явлениях. *Информация* — это обработанные данные, представленные в виде, пригодном для принятия решений. *Знания* — это обработанная информация, используемая для решения задач и принятия решений, а также сведения о способах обработки информации для приведения ее к виду, пригодному для принятия решений. Компьютерное кодирование информации можно рассматривать как своеобразный язык общения человека и компьютера. Поэтому с точки зрения семиотического⁴ подхода к информации и процессам информационного обмена следует рассматривать синтаксический, семантический и прагматический аспекты информации. Синтаксический аспект отражает физические характеристики информации:

¹ URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровые_звуковые_форматы.

² URL: <http://mpeg.chiariglione.org>.

³ URL: <http://www.itu.int/ITU-T/info/structure.html>.

⁴ Семиотика — наука, исследующая свойства знаков и знаковых систем (естественных и искусственных языков).

способ представления, скорость передачи, тип носителя, способ кодирования, надежность и безопасность передачи¹. В этом случае информация может считаться данными. Семантический аспект характеризует содержательную сторону единиц (сведений) информационного сообщения. Прагматический аспект характеризует отношение к информационному сообщению со стороны адресата или потребителя сообщения, в частности в системах поддержки принятия решений.

1.2. Технические и программные средства

Компьютер является основным техническим средством обработки информации. Под архитектурой компьютера понимается его описание на некотором общем уровне, включающее описание взаимного соединения основных логических узлов компьютера (процессора, оперативного запоминающего устройства, внешних запоминающих устройств, периферийного оборудования), информационных связей между ними, системы команд, возможностей устройств и пользовательских возможностей. Несмотря на разнообразие компьютерных архитектур, многие компьютеры построены в соответствии с принципами, предложенными Дж. фон Нейманом. Перечислим принципы компьютерной архитектуры Дж. фон Неймана:

1) принцип двоичного кодирования — для представления данных и команд используется двоичная система счисления;

2) принцип однородности памяти — программы (команды) и данные хранятся в одной и той же памяти и кодируются в одной и той же системе счисления. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными;

3) принцип адресуемости памяти — основная память (внутренняя) состоит из пронумерованных ячеек. Процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка;

4) принцип программного управления — все команды располагаются в памяти и выполняются одна после завершения другой, в последовательности, определяемой программой;

5) принцип жесткости архитектуры — неизменяемость в процессе работы топологии, архитектуры, списка команд.

Основным элементом многих компьютеров является *центральный процессор* (CPU — *central processing unit*). Это элек-

¹ См. работу [7, гл. 2].

тронное устройство, предназначенное для исполнения команд программы (набора машинных инструкций, реализующих определенный алгоритм решения задачи). У каждого типа процессоров имеется свой набор инструкций (своя система команд). К характеристикам процессоров относятся: архитектура (например, x86, IA-32, IA-64), длина машинного слова (в битах), тактовая частота (в мега- или гигагерцах — МГц, ГГц), размер кэша (первого, второго и других уровней), число вычислительных ядер, тепловыделение (TDP — расчетная мощность системы охлаждения), наличие графического ядра.

Для производительной работы пользователей компьютеров также важны и устройства, подключаемые к компьютерам, — *периферийные устройства*. Такие устройства рассматриваются по отношению к компьютеру и делятся на устройства ввода, вывода, отображения, хранения и передачи информации.

Периферийные, или внешние, устройства компьютера — это устройства, выполняющие функции ввода исходных данных, вывода результатов, отображения состояния компьютера или программ, передачи данных между компьютерами и другими устройствами. Для обмена данными между внешними устройствами и компьютером используются специальные разъемы и кабели или беспроводная связь.

Виды периферийных устройств:

- устройства ввода информации (клавиатура, мышь, джойстик, сканер, графический планшет, сенсорный экран);
- устройства вывода информации (принтер, плоттер);
- устройства отображения информации (монитор, проектор);
- устройства передачи информации (модемы, факс-модемы);
- устройства хранения информации (например, жесткие диски, флеш-накопители);
- другие устройства (например, многофункциональные).

Клавиатура — наиболее распространенное устройство ввода данных в компьютер. Имеет клавиши, соответствующие символам латинского и национального алфавита, цифровые и специальные клавиши. Подключается к системному блоку персонального компьютера через интерфейс (разъем) DIN, PS/2, USB. Существуют также беспроводные клавиатуры.

Манипулятор *мышь* предназначен для использования в графическом режиме и служит для управления работой программ, а также для ввода и редактирования данных. Для работы мышью нужно перемещать по гладкой и ровной поверхности, при

этом координаты устройства преобразуются в координаты указателя мыши на экране монитора. В последнее время растет число устройств (планшетные компьютеры, смартфоны), поддерживающих сенсорный ввод.

Монитор (дисплей) — это техническое устройство, предназначенное для отображения исходных данных, результатов и характеристик работы компьютера в удобном для человека виде. По технологии формирования изображения мониторы бывают с электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ), или CRT-мониторы (*cathode ray tube*), жидкокристаллические (LCD — *liquid crystal display*, ранее TFT — *thin film transistor* — тонкопленочный транзистор), плазменные панели.

К основным техническим характеристикам мониторов относятся тип монитора (по технологии формирования изображения); размер экрана по диагонали (в дюймах); цветной/монокромный; контрастность, яркость, угол обзора, время отклика, размер «зерна» (по горизонтали и по вертикали), мм; разрешение (по горизонтали и по вертикали), точек на дюйм (*dpi — dots per inch*); частота горизонтальной и вертикальной развертки, кГц и Гц; полоса пропускания сигнала, МГц; типы и количество интерфейсов (разъемов); соответствие стандартам безопасности.

Печатающее устройство (принтер) предназначено для создания бумажного документа (так называемой твердой копии) из электронного документа или файла, хранящегося в памяти компьютера. Подключается специальным кабелем к системному блоку персонального компьютера через интерфейс (разъем) USB или другой.

По технологии печати принтеры бывают лазерные/светодиодные, струйные, матричные. Основные технические характеристики принтеров: тип принтера (по технологии печати); цветной/черно-белый; формат печати (размер бумаги); разрешение (качество) печати; скорость печати (страниц в минуту); максимальная нагрузка (тысяч страниц в месяц); срок службы (лет или тысяч страниц); типы интерфейсов для подключения к компьютеру; поддержка национальных шрифтов; поддержка стандартов печати (PCL6, PostScript); дополнительные возможности.

Сканер (*scanner*) — техническое устройство, служащее для преобразования бумажного документа или рисунка в цифровую форму. Подключается специальным кабелем к системному блоку персонального компьютера через интерфейс (разъем) USB или другой (SCSI, FireWire, COM). Сканеры бывают руч-

ные (*hand-held*), планшетные (*flat-bed*), настольные, роликовые (полиграфические). Основные технические характеристики сканеров: тип сканера; цветной/черно-белый; формат (размер бумаги); разрядность (глубина цвета); разрешение сканирования (оптическое/аппаратное); типы интерфейсов для подключения к компьютеру; поддержка графических форматов файлов; дополнительные возможности.

Отсканированный бумажный документ можно сохранить в виде графического файла. Для того чтобы использовать текст, содержащийся в бумажном документе, его нужно распознать. Для распознавания текста используется специальное программное обеспечение — системы оптического распознавания (*optical character recognition*, OCR). Наиболее известная система оптического распознавания — программа FineReader компании *Abby Software House*¹.

Модем (модулятор-демодулятор) — техническое устройство для передачи цифровых данных по коммутируемой телефонной линии. Скорость передачи данных аналогового модема может составлять от 9600 до 115 200 бит/с и зависит от качества линии связи и возможностей телефонной станции (АТС). Внешний модем подключается специальным кабелем к системному блоку персонального компьютера через интерфейс (разъем) USB, COM. Внутренний модем устанавливается в один из разъемов (слотов) системной платы персонального компьютера. DSL-модем — техническое устройство для передачи цифровых данных по коммутируемой телефонной или выделенной линии (DSL — *digital subscriber line*). Скорость приема/передачи данных может составлять до нескольких десятков мегабит в секунду и зависит от качества линии связи и возможностей телефонной станции (АТС). Сотовые модемы предназначены для передачи данных в сетях сотовой связи, например 3G, LTE. Спутниковые модемы предназначены для передачи данных по спутниковым каналам связи.

Устройства хранения информации предназначены для длительного хранения данных. К таким устройствам относятся, например, жесткие диски, флеш-накопители, ленточные накопители, карты памяти. Технологии хранения данных быстро развиваются. Например, значительно увеличивается емкость жестких дисков компьютера. Появился новый вид устройств — сетевые устройства хранения данных NAS (*network attached*

¹ URL: <http://www.abbyy.ru>.

storage) и термин «сеть хранения данных» — SAN (storage area network).

Многофункциональные устройства устроены по принципу «все-в-одном» (*all-in-one*) и объединяют функции нескольких разных устройств: принтер, сканер, факс-аппарат, модем, копир (ксерокс).

1.3. Инструментальные средства

Среди различных видов программного обеспечения (ПО) важную роль играют инструментальные средства. Это компьютерные программы, предназначенные для разработки других компьютерных программ на различных языках программирования. Среди них можно отметить Microsoft Visual Studio, Eclipse и др.

Прикладные программы, применяемые в экономической деятельности, предъявляют особые требования к инструментам для их разработки и сопровождения. Часто именно для экономических задач особо важна возможность эффективного изменения готового решения разработчиком, не участвовавшим в его создании. В индустрии разработки бизнес-приложений, в отличие от многих других областей, существенная часть разработчиков не создает программы «с чистого листа», а дорабатывает и развивает типовые решения¹.

Кроме того, можно заметить тенденцию к повышению уровня абстракции программных систем и их элементов, тенденцию к созданию виртуальных вычислительных сред (виртуальных машин, платформ). Поэтому нельзя пройти мимо такого явления, как программные продукты компании 1С (и из-за широкого использования этих программных продуктов на российском рынке экономических информационных систем, и в силу того что в этих программных продуктах реализованы прогрессивные технологические идеи). Программные продукты 1С включают две части — технологическую платформу и конфигурацию. Платформа управляет работой конфигурации, содержит средства разработки конфигураций и служит средой выполнения конфигурации (рис. 1.1). Конфигурация содержит описание логики бизнес-приложения.

¹ URL: <http://v8.1c.ru/metod/architecture>.