

СОВРЕМЕННЫЕ ИНТЕРНЕТ- ТЕХНОЛОГИИ

Е.В. Бенза



Учебное пособие

Государственный институт экономики, финансов, права и технологий

Кафедра информационных технологий и высшей математики

Е.В. Бенза

СОВРЕМЕННЫЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ

Учебное пособие



Гатчина
2023

ББК 16.263

Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом
Государственного института экономики, финансов, права и технологий

Учебное пособие (краткий курс лекций) по курсу «Современные интернет-технологии» для студентов экономического факультета очной и очно-заочной формы обучения рассмотрено и утверждено на заседании кафедры информационных технологий и высшей математики, протокол № 4 от 14.12.2022 г.

Составитель: **Е.В. Бенза**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные технологии и высшая математика», ГИЭФПТ.

Рецензенты: **А.П. Табурчак**, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой бизнес-информатики факультета экономики и менеджмента Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета);

А.Н. Назарова, кандидат экономических наук, зав. кафедрой маркетинга и логистики Высшей школы технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета технологий и дизайна.

В учебном пособии даны основные сведения и рассмотрены базовые понятия, определяющие сущность и содержание информационных технологий. Рассмотрены современные интернет-технологии, а также сервисы и системы, функционирующие на базе глобальной сети Интернет.

Пособие предназначено для студентов бакалавриата всех форм обучения.

ББК 16.263

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	4
1. Информационное общество	4
2. Глобальная информационная среда	7
3. Информационные технологии сети Интернет	8
4. Передача данных в сети Интернет. Адреса и протоколы	13
5. Доменная система имён	19
6. Облачные сервисы	21
7. Список использованных источников	26

ВВЕДЕНИЕ

Сеть Интернет предоставляет своим пользователям коммуникационные и информационные услуги. Использовать их в полной мере можно, применяя в своей деятельности интернет-технологии. Интернет-технологии – это разного рода технологии и сервисы, которые позволяют осуществлять хозяйственную деятельность субъекта (бизнес) в компьютерной сети Интернет.

В настоящее время можно уверенно говорить об информатизации всех уровней систем корпоративного управления с использованием интернет-технологий. Наиболее значимыми и популярными средствами, с нашей точки зрения, являются системы электронного документооборота, электронной коммерции и возможность организации web-представительства компании.

Деятельность специалиста в экономической сфере неразрывно связана с продвижением и использованием различных интернет-технологий и интернет-сервисов. Применение в экономике подобных технологий позволяет любой организации повысить эффективность работы с информацией и улучшить качество и оперативность деловых коммуникаций.

Целью данной дисциплины является формирование у студентов целостного представления о сети Интернет как о глобальном информационном пространстве и принципах работы с информацией, расширенного представления о современных технологиях сети Интернет и о возможности их использования в профессиональной деятельности. Задачи дисциплины:

1. Изучить принципы построения и использования интернет-технологий.
2. Ознакомить студентов с принципами работы и основами программирования в среде Интернет.
3. Ознакомить студентов с практическими приемами, методами и средствами анализа, построения и использования интернет-технологий в различных областях, связанных с профессиональной деятельностью.

1. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

В период своего развития человечество прошло путь от одной общественной формации к другой. Каждый последующий этап развития общества можно рассматривать с точки зрения основных видов деятельности человека в этот период, предметов труда, вида конечного продукта и объектов собственности. Таким образом, можно выделить три больших этапа развития человеческого общества [3; 6]:

1 этап – первобытнообщинное общество – характеризуется тем, что основными технологиями были охота и собирательство, соответственно, имеющиеся технологии обеспечивали эту человеческую деятельность, например, способы изготовления орудий охоты, методы отбора пригодных в пищу растений и т.д. В такого рода обществе отсутствовала собственность.

2 этап – аграрное общество. Основной вид деятельности – сельское хозяйство, поэтому технологии применялись сельскохозяйственные, а земля была основным предметом труда, а также основным объектом собственности. На этом этапе сформировалось сословное неравенство.

3 этап – индустриальное общество. Основной вид деятельности – промышленность. Промышленные технологии становятся основными, природные ресурсы (энергетические, ископаемые) являются предметом труда, а объектами собственности становятся производственные предприятия.

В результате развития индустриального общества образовалась единая система мирового хозяйства, являющаяся одной из характеристик новой общественной формации – постиндустриального общества, которое имеет в своей основе общемировые энергетическую и транспортную инфраструктуры, интеграцию товарных и хозяйственных рынков и базируется на мировом разделении труда. В настоящее время основой современного человеческого общества является так называемая глобальная экономика, то есть общемировая индустриальная среда [3; 4].

Многие учёные считают, что в настоящее время человеческое общество осуществляет качественный переход к новой формации. Начиная со второй половины двадцатого века, благодаря научно-технической революции информация играет основную роль во всех сферах человеческой деятельности. Пользуясь современными достижениями науки и техники, можно формировать новые сегменты рынка, проводить модернизацию производств и создавать новые типы товаров и услуг, таким образом лидировать и побеждать в конкурентной борьбе. Сейчас информационная составляющая того или иного товара и услуги напрямую повышает его конкурентоспособность. Кроме того, практически все бизнес-процессы современной экономики сильно зависят от интеллектуальной, информационной составляющей [7].

Принято считать, что на увеличение значения интеллектуальной компоненты в XX веке сильно повлияли следующие факторы:

- бурное развитие вычислительной техники (далее – ВТ), особенно появление персональных вычислительных машин (ПЭВМ), компьютеров, ориентированных на пользователей, не имеющих специ-

ального образования в области ВТ;

- возникновение и развитие компьютерных сетей, реализующих коммуникационные функции и способствующих моментальному обмену информацией;

- появление компьютерных сетей с распределённой архитектурой и протоколов, её поддерживающих, что позволило соединять компьютерные сети различной комплектации друг с другом и привело к появлению глобальной сети Интернет. Эта сеть в настоящее время является общемировой информационной и коммуникационной средой.

В начале своего формирования «информатизация» бизнес-процессов и развитие компьютерной вычислительной техники не зависели друг от друга, но затем связь между ними появилась и стала быстро развиваться, формируя при этом новую информационную экономическую среду. В экономике информационная компонента начинает занимать все большее место и уже перестаёт зависеть от материальных носителей, поэтому появляется необходимость в создании и функционировании новой среды, собственной экосистемы, необходимой для её существования и развития. Такой средой становится инфраструктура, появившаяся в результате развития вычислительных сетей и компьютерной техники, способная стать площадкой для реализации технологий нового типа – информационных, результатом которых является создание нового типа объектов – информационных. С момента своего появления такого рода объекты также становятся компонентами глобальной информационной среды, их количество и разновидности постоянно возрастают и меняются. К информационным объектам можно отнести все многообразие информации, циркулирующей в компьютерных сетях и востребованной пользователями – базы данных, электронные документы, графические и мультимедийные объекты, пакеты прикладных программ, программы, электронные почтовые сообщения, элементы электронной коммерции и т.д. Информационный объект можно представить как комбинацию файлов данных различных форматов и программ, обрабатывающих эти данные, при этом одни информационные объекты могут порождать другие [3; 7].

В настоящее время новая информационная среда является отражением реально существующего мира, так называемой «виртуальной реальности», и включает в себя информационные объекты, охватывающие все сферы жизнедеятельности человечества от бизнеса до отдыха, быта, культуры, спорта и т.д. С течением времени количество «жителей» этого мира, т.е. пользователей новой информационной экосистемы, только растёт. Люди используют ресурсы этой среды для работы и жизни. Основным ресурс в этой реальности – информация, и когда доля «виртуальной реальности» для большинства населения

планеты окажется основной, тогда осуществится переход человечества в новую социальную и экономическую формацию – информационное общество, в котором основным предметом труда, основным результатом труда и объектом собственности является информация. Основные технологии в нем – информационные, и работа с составляющими глобальной информационной среды будет основной для всё возрастающего количества людей.

Можно дать следующее определение информационного общества: *информационное общество* – это общество, в котором большая часть трудоспособного населения занимается получением, преобразованием, транспортировкой и хранением информации [3; 4; 7].

2. ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА

Для развития и существования постиндустриального человеческого общества необходима глобальная экономическая система, т.е. общемировая хозяйственная среда. Для существования мировой информационной экосистемы необходимо выполнение более высоких требований, т.к. она является основным условием появления и развития информационного общества. Сейчас такой средой является сеть Интернет – глобальная компьютерная сеть. К особенностям Сети можно отнести следующие:

- она возникла в процессе мировой информационной интеграции, не создавалась специально, целенаправленно;
- в основе ее построения лежит принцип распределённой архитектуры, который подразумевает, что каждый узел Сети может быть связан с любым другим узлом Сети разным количеством разнообразных линий связи. Это значит, что структура глобальной Сети динамическая, не требует поддержки извне, в разный момент времени формируется в зависимости от внутренних законов развития Сети и определяется взаимодействием с внешней для неё человеческой информационной средой;
- глобально человечество не может воздействовать на Интернет целенаправленно. Несмотря на то, что каждый пользователь Сети, одиночный или групповой, решает свои конкретные задачи, воздействуя на Интернет целенаправленно, общая сумма этих действий всё-таки подчиняется объективным законам;
- каждый новый пользователь Интернета всегда выбирает степень своего участия в общемировой сети, т.е. сам решает, какую свою информацию и для кого он делает доступной. Но вне зависимости от степени участия и от категории пользователя (одиночный абонент, локальная или корпоративная сеть и т.д.) однажды войдя в сеть Ин-

тернет, он становится элементом этого информационного мирового сообщества;

- можно сказать, что основным принципом работы базовых протоколов Интернета служит принцип «отдаю, сколько хочу, беру, сколько могу» для каждого пользователя, что является единственной возможностью существования и дальнейшего развития такого рода системы;

- в настоящее время альтернативы сети Интернет не существует, самые крупные корпоративные сети компаний, в том числе MSN компании «Microsoft» просто являются составляющими Интернета.

Вышеперечисленные факторы позволяют сделать вывод, что развитие в ближайшем будущем глобальной информационной экосистемы возможно только на базе ресурсов и систем сети Интернет. Однако нельзя исключать, что человек может изменить их до неузнаваемости [8].

3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Сеть Интернет выполняет две основные функции: информационную (возможность быстрого получения различного рода информации) и коммуникационную (возможность общения). Компоненты структурно-логической схемы Интернета представлены на рис. 1 [8; 18].



Рис. 1. Структурно-логическая схема Интернета

Для реализации функций Сети используются различные типы информационных технологий (далее – ИТ). Традиционно выделяют базовые и функциональные информационные технологии [6; 12; 19].

Базовые информационные технологии. Разграничивают несколько основных технологических процессов по работе с информацией:

- сбор или получение информации;

- регистрация;
- передача или транспортирование;
- хранение;
- обработка;
- генерация;
- получение результатов;
- использование.

На основе перечисленных процессов создаются базовые информационные технологии, имеющие в своём составе технические и инструментальные средства, предназначенные для реализации этих процессов.

Процесс сбора или получения информации может проходить различным образом, например, методом подсчёта или измерений. Конечной целью этого процесса является получение достоверной и полной информации.

Процесс регистрации направлен на создание носителя информации, который может быть сделан в виде машинного либо бумажного.

Для реализации процесса передачи информации в настоящее время используются компьютерные сети различных видов (локальные, корпоративные, глобальные).

Для того, чтобы информация в последующее время могла быть использована, существует процесс хранения.

Процесс обработки информации предусматривает её преобразование, систематизацию, каталогизацию или обобщение. Этот процесс заключается в последовательности действий, которые выполняются с момента возникновения информации до получения заданных результатов. Он зависит от вида решаемых задач, от количества пользователей, от состава средств вычислительной техники. Процесс обработки информации включает в себя определенные процедуры. На рис. 2 представлены процедуры обработки информации [1; 6; 19].



Рис. 2. Процедуры обработки информации

Создание данных – это образование данных в результате некоторых действий.

Под модификацией данных подразумевается изменение данных в зависимости от изменения прикладной области, к которой они относятся. Этот процесс включает обновление данных и удаление ненужных.

Безопасность данных должна обеспечивать защиту информации от угроз, таких как несанкционированный доступ, отказ работы техники и программного обеспечения.

Процедура поиска данных выполняется тогда, когда необходимо сформировать ответ на запросы или найти дополнительную информацию.

Процедура принятия решений находится в прямой зависимости от информированности лица, принимающего решения.

На основе первичных, промежуточных и результирующих данных можно создавать отчёты об информационных процессах, протекающих в системе.

Базовые ИТ участвуют в разработке и создании компонентов сетевого аппаратного и программного обеспечения, а также совершенствования и стандартизации базовых протоколов сети Интернет [1; 6; 19].

Обеспечивающие и функциональные ИТ. Информационные технологии могут отличаться в различных предметных областях и компьютерных средах. Исходя из этого, принято выделять обеспечивающие и функциональные технологии.

Обеспечивающие информационные технологии – это технологии обработки информации, которые могут использоваться как инструменты в различных предметных областях для решения различных задач.

Функциональная информационная технология образует готовый программный продукт (или часть его), предназначенный для автоматизации задач в определенной предметной области и заданной технической среде.

Преобразование обеспечивающей информационной технологии в функциональную может быть выполнено не только специалистом-разработчиком систем, но и самим пользователем. Это зависит от квалификации пользователя и от сложности необходимой модификации.

В зависимости от вида обрабатываемой информации, информационные технологии могут быть ориентированы на:

- обработку данных (например, системы управления базами данных, электронные таблицы, алгоритмические языки, системы про-

граммирования и т.д.);

- обработку текстовой информации (например, текстовые процессоры, гипертекстовые системы и т.д.);

- обработку графики (например, средства для работы с растровой графикой, средства для работы с векторной графикой);

- обработку анимации, видеоизображения, звука (инструментарий для создания мультимедийных приложений);

- обработку знаний (экспертные системы).

Следует помнить, что современные информационные технологии могут образовывать интегрированные системы, включающие обработку различных видов информации. Классификация информационных технологий представлена на рис. 3.



Рис. 3. Классификация информационных технологий

Информационные технологии также могут различаться в зависимости от способа обработки информации с участием пользователя [1; 6; 19].

Существует ряд задач (например, экологических, некоторые виды экономических, статистических и т.д.) решение которых представляет строго формализованный алгоритм и не требует участия человека на различных этапах. Подобный способ решения называется пакетным. Задачи, решаемые этим способом, характеризуются внушительным объемом входных и выходных данных, регулярной повторяемостью и требуют большого количества времени на свое решение.

Другой способ обработки информации – диалоговый. Этот способ применяется в том случае, когда на действия пользователя необходима оперативная реакция вычислительной системы. Благодаря такому способу обработки информации у пользователя появляется возможность влиять на процесс решения задачи в ходе самого решения.

Ещё один способ классификации информационных технологий – это классификация по типам интерфейсов пользователя. В этом случае под интерфейсом вычислительной системы подразумевается со-

вокупность программного и технического обеспечения, позволяющая реализовать взаимодействие человека и системы. Существуют два вида интерфейсов – системный и прикладной.

Системный интерфейс осуществляется самой операционной системой. Они бывают нескольких видов. Командный интерфейс приглашает пользователя ввести команду (например, операционная система MS-DOS). Такого рода интерфейсы являются самыми простыми, но в этом случае пользователь должен быть определенным образом подготовлен. В операционной среде Windows реализован другой тип интерфейса – WIMP-интерфейс. В этом случае программы и другие файлы располагаются в виде образов («иконки») на экране монитора (например, Рабочий стол Windows). Управление системой осуществляется при помощи определённых меню и позиционирования курсора на образах программ при помощи манипулятора «мышь». Существует также возможность управления системой при помощи голоса. В этом случае принято говорить о SILK-интерфейсе. Биометрическая технология (мимический интерфейс). Эта технология используется в программных продуктах и приложениях для идентификации пользователя компьютера. Для управления компьютером используется выражение лица человека, направление его взгляда, размер зрачка и другие признаки. Для идентификации пользователя применяется рисунок радужной оболочки его глаз, отпечатки пальцев и другая уникальная информация [1; 6; 19].

Вид и способ взаимодействия с вычислительной системой при помощи прикладного интерфейса зависит от функциональных информационных технологий.

Обеспечивающие и функциональные ИТ являются основным видом технологий, обеспечивающих работы ресурсов и систем сети Интернет. Это, прежде всего, класс прикладных сетевых программ, позволяющих пользователям применять в качестве инструмента для решения своих профессиональных задач ресурсы сети Интернет. В настоящее время все сферы человеческой деятельности в той или иной степени представлена в Сети, поэтому нет смысла перечислять названия прикладных программных пакетов, которые используются и появляются ежесекундно. Наиболее востребованными и популярными, с нашей точки зрения, являются три группы интегрированных прикладных пакетов: *поисковые системы*, позволяющие работать с сервисом WorldWideWeb, *коммуникационные сервисы* (электронная почта, видеоконференции, мессенджеры, социальные сети) и инструменты, позволяющие заниматься *электронным бизнесом* [1; 5; 6; 19].

4. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ. АДРЕСА И ПРОТОКОЛЫ

В компьютерных сетях используется пакетный способ передачи данных. Это означает, что данные передаются в виде последовательности дискретных порций – пакетов. *Информационный пакет* – объединение данных, которые обрабатываются сетевыми сервисами как одно целое. Пакет состоит из заголовка и данных (рис. 4) [8; 18].

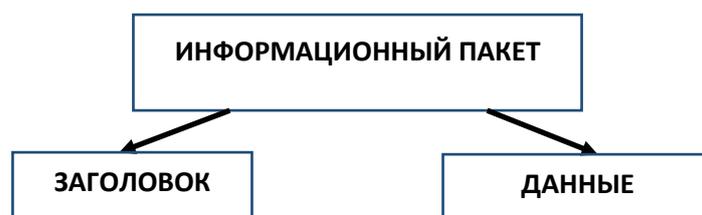


Рис. 4. Структура информационного пакета

Заголовок информационного пакета (первая часть) содержит служебные данные, необходимые для передачи пакета по сетям, например, указания для сетевых протоколов). Можно провести аналогию с обычным письмом, тогда заголовок – это конверт, на котором пишется адрес отправителя и получателя. Вторая часть пакета – это информация, которая должна быть передана, т.е. само письмо. Пакет информации со своим заголовком может быть рассмотрен как набор данных и вложен в другой пакет [5; 18].

Для информационных пакетов может использоваться инкапсуляция – способ вложения одного пакета в другой для обеспечения работы протоколов сети Интернет различного уровня.

Одним из фундаментальных понятий сетевых технологий является понятие протокола. Для того, чтобы информацию, переданную одним компьютером, мог понимать другой компьютер, различать формат переданного файла и иметь программное обеспечение для его распознавания необходимо иметь договоренность о том, как интерпретировать передаваемые данные. *Протокол* – это набор соглашений, регламентирующих способы формирования, передачи и обработки информационных пакетов [8; 18].

Каждый абонент компьютерной сети для своей работы может использовать разные типы оборудования и программного обеспечения. Для того, чтобы обеспечить совместимость оборудования и надёжность работы компьютерных сетей существуют определённые стандарты или протоколы, принятые во всём мире Международной организацией по стандартизации, ISO (англ. International Organization for Standardization). Это эталонная семиуровневая модель открытых систем OSI (англ. Open Systems Interconnection), стандартная модель сте-

ка протоколов (рис. 5) [8; 18].

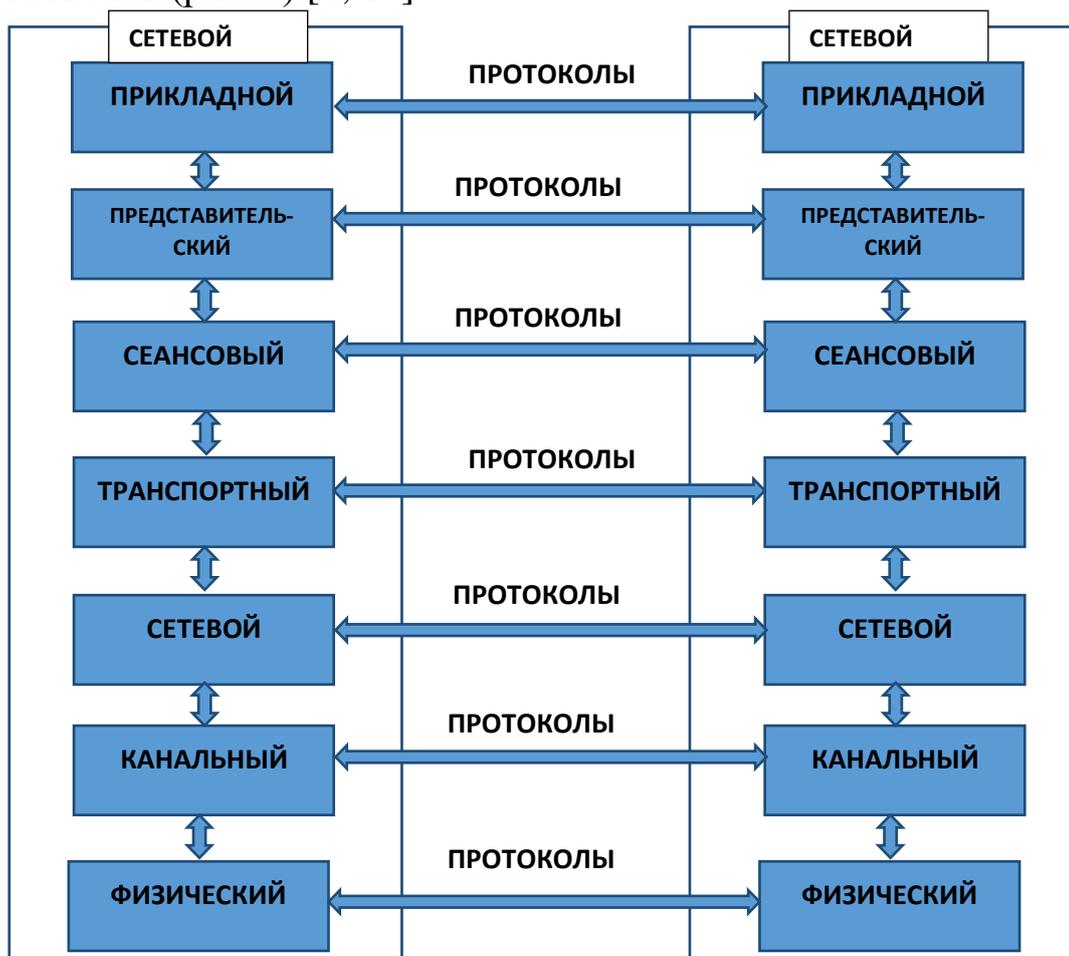


Рис. 5. Стандартная модель стека протоколов

Данная модель определяет правила работы компонентов сети на каждом отдельном уровне и правила взаимодействия разных уровней и состоит из семи уровней функционирования систем передачи данных:

- 1) физический – уровень сетевых аппаратных средств;
 - 2) канальный – определяет правила совместного использования сетевых аппаратных средств;
 - 3) сетевой обеспечивает определение маршрута передачи пакетов; существует также понятие *датаграмма* – функциональная единица передаваемой информации на сетевом уровне;
 - 4) транспортный – контролируется очередность пакетов;
 - 5) сеансовый – координируются и стандартизируются процессы установления сеанса;
 - 6) уровень представления – программные средства этого уровня преобразовывают данные из внутреннего формата передающего компьютера во внутренний формат компьютера получателя;
 - 7) прикладной – обеспечивает поддержку пользователя [8; 18].
- Сетевые информационные технологии наряду с компьютерной

техникой достаточно быстро развиваются, поэтому примерно раз в три года на основе новых технических решений разрабатываются новые протоколы. Но их появление не отменяет действие старых. Выбор протоколов для каждого пользователя сети зависит, прежде всего, от его технических возможностей.

Модель OSI не является обязательным стандартом. Существующие в настоящее время стеки протоколов не всегда её воспроизводят, некоторые уровни могут отсутствовать, но могут быть добавлены и новые. Если описывать общую структуру действующих сейчас в сетевых технологиях стеков протоколов, то более удобно будет использовать упрощенную модель взаимодействия информационных систем, которая включает 3 информационных уровня (рис. 6) [8; 18].



Рис. 6. Упрощенная модель взаимодействия информационных систем

В представленной на рис. 6 модели аппаратный уровень объединяет канальный и физический, системный – транспортный и сетевой, а прикладной уровень – прикладной, представительный, сеансовый.

В таблице приводится назначение информационных уровней и примеры сетевых протоколов, работающих на них.

Назначение информационных уровней

Информационный уровень	Назначение	Протоколы
Прикладной	Передача команд и файлов	HTTP, SSL, FTP, ESMTTP, POP3, Telnet, NNTP
Системный	Передача датаграмм	TCP/IP, UDP/IP
Аппаратный	Передача электрических сигналов	PPP, Ethernet, Token Ring, FDDI, X.25, ISDN

В основе работы сети Интернет лежит взаимосвязь клиентов и серверов. Под понятием *клиент сети Интернет* подразумевается, в первую очередь, программа, осуществляющая запрос и получение какой-либо информации. Также это может быть *рабочая станция* – обычный персональный компьютер, соединённый посредством различных каналов связи с другими компьютерами и работающий под

управлением сетевой операционной системы [18].

Сервером сети Интернет называют программу, обрабатывающую запросы от клиентов и отправляющую им информацию. Понятие «сетевой сервер» может означать главный компьютер вычислительной сети, связанный с рабочими станциями и обеспечивающий их одновременную работу. Он используется также для хранения, передачи информации и для связи с другими вычислительными сетями. Обычно для сервера используют компьютер, обладающий высокой производительностью, большим объёмом жёсткого диска и оперативной памяти.

Серверы и клиенты используют в своей работе *сетевую операционную систему* – программу, которая служит для организации корректной работы компьютеров в сети. Сетевая операционная система устанавливается на сервере и на рабочих станциях. При помощи этой программы определяется порядок доступа пользователей к ресурсам вычислительной сети.

Сеть Интернет – глобальная интерактивная система информационного обмена и коммуникаций. К такому типу систем можно отнести радио, телевидение, почту и телефонную связь. Для того, чтобы отправить письмо по почте, нужно знать адрес получателя, чтобы позвонить по телефону – номер абонента. Можно говорить о том, что в любой интерактивной структуре для установления связи необходимо однозначно идентифицировать каждый элемент. Способ идентификации элементов служит основой интерактивной системы.

Элементы сети Internet называются *узлами*, или «хостами» (от англ. «host» – ведущий, узел, хозяин). Каждый узел сети имеет свой уникальный *IP-адрес*, состоящий из 4-х байтов (4-х десятичных чисел в интервале от 0 до 255, разделенных точкой). Адрес читается справа налево, например, 128.250.33.199. В информационном пакете содержится адрес получателя и адрес отправителя, когда компьютер, подключенный к сети Интернет получает информационный пакет, он обрабатывает эту информацию и, если пакет адресован не ему, отправляет его на ближайший узел сети для дальнейшей доставки адресату [8; 18].

Сеть Интернет иногда называют сетью сетей, потому что она состоит из множества компьютерных сетей различной величины и структуры. Величина сети определяется количеством интернет-узлов, т.е. количеством IP-адресов, принадлежащих узлам сети. IP-адрес компьютера зависит от той сети, к которой он принадлежит. Все сети, входящие в Интернет, делятся на пять классов – А, В, С, D, Е в зависимости от их размера. Принадлежность компьютера к сети того или иного класса в соответствии с IP-протоколом версии 4 (IP v.4) распо-

знать можно по значению 1-го октета IP-адреса, который делится на сетевую и машинную части. Первая определяет логическую сеть, к которой относится адрес, а вторая – конкретный компьютер сети.

Для кодирования каждого класса в IP-адресе выделяются несколько старших битов. Сети класса А – самые крупные, объединяющие страны, регионы и т.д., для их адресации выделено всего 7 битов, зато для адресации хостов выделено 24 бита. К классу В относятся сети среднего размера, для адресации таких сетей выделяется 14 битов. Сети класса С представляют собой локальные сети с небольшим количеством узлов, для них выделяется 21 бит под адреса. Адреса класса D используются для групповой адресации. Поскольку групп может быть большое количество, то их адресация представлена 28-битовыми двоичными числами. Групповая адресация используется для распространения информации от одного хоста сразу нескольким узлам, образующим группу. Структура IP-адреса в сетях представлена на рис. 7 [8; 18].

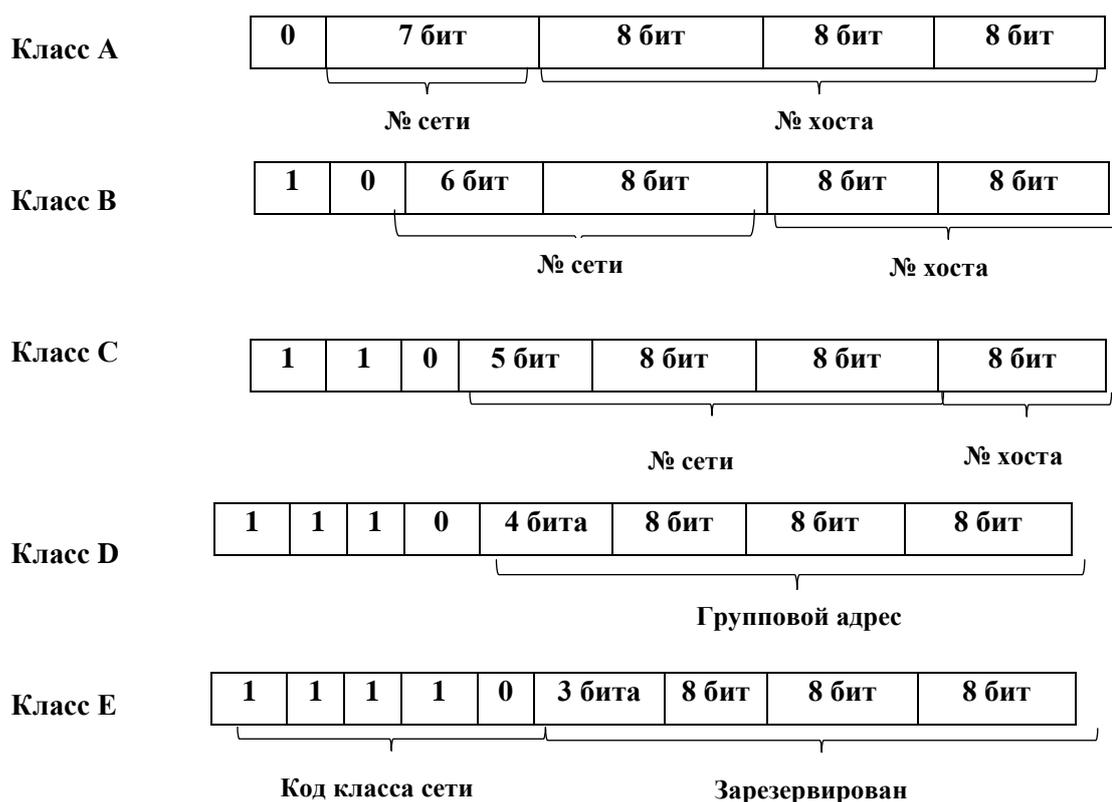


Рис. 7. Структура IP-адреса

Источник: [18].

Протоколы семейства TCP/IP являются основой сети Интернет, потому что они обладают следующими свойствами: позволяют организовать работу большого количества мобильных и стационарных пользователей; работать с ними можно в локальных и глобальных сетях; они являются удобным средством для пользователей; обеспечи-

вают возможность обмена информацией между различными операционными системами; на основе этих протоколов можно создавать различные приложения.

Протоколы TCP/IP представляют собой блок множества протоколов, в котором наиболее известными являются протоколы TCP/IP (рис. 8) [8].



Рис. 8. Основные протоколы семейства TCP/IP

Источник: [18].

Условно протоколы семейства TCP/IP можно разделить на две части. Одна из них обеспечивает выполнение функций низкого уровня вычислительной сети (аппаратные протоколы, соединение узлов сети, доставка пакетов и др.), а другая отвечает за выполнение сетевых задач высокого уровня, т.е. прикладных (чтение и передача гипертекстовых документов, электронная почта, передача файлов и др.).

Протокол TCP/IP в свою очередь также состоит из двух частей – IP и TCP. Протокол IP (Internet Protocol) выполняется на третьем уровне модели OSI и отвечает за передачу информационных пакетов по адре-

сам. Его основной задачей является – маршрутизация пакетов информации. Сети, в которых используется протокол IP, являются сетями с коммутацией пакетов. Пакет здесь называется *датаграммой* или *дейтаграммой*.

Протокол TCP (Transmission Control Protocol) работает на сеансовом (частично) и на транспортном уровнях модели OSI. Он является транспортным протоколом, что означает обеспечение сеансовой связи между двумя сетевыми узлами, также TCP отвечает за контроль целостности передаваемой информации и сохраняет порядок потока пакетов.

Протокол TCP/IP в основе имеет концепцию одноранговых вычислительных сетей. Это означает, что все компьютеры в сети имеют одинаковый статус, но при этом каждый узел может выполнять при необходимости дополнительные функции, связанные, например, с управлением ресурсами сети. Схема маршрутизации пакетов, основанная на системе адресации сети Интернет, является ключевой частью этого протокола. Она позволяет передавать сообщения по внутренним и внешним каналам вычислительных сетей. Часть протокола TCP/IP, отвечающая за распознавание адреса, называется IRP (протокол распознавания адреса) [18].

5. ДОМЕННАЯ СИСТЕМА ИМЁН

Для удобства работы пользователя традиционно в компьютерных технологиях принято использовать символьные имена, например, название папок, имена файлов и т.д. Поэтому помимо IP-адресов, имеющих цифровое представление, узлам сети «Интернет» присваиваются символьные имена – доменные имена (от фр. *domaine* – область). Каждый узел сети может иметь несколько доменных имён, но IP-адрес, который используется в протоколе TCP/IP, будет только один [5; 18].

Доменное имя необходимо зарегистрировать также, как, например, адрес электронной почты. До 1998 г. регистрацией доменных имён занималась организация InterNIC (Network Information Center). Сейчас эти полномочия возложены на Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN), интернет-корпорацию по присвоению имен и номеров (<https://www.icann.org>).

Международная некоммерческая организация ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) – «Корпорация по назначению имен и номеров Интернета» существует с 1998 г. Основная функция этой организации – координация задач, связанных с доменными именами и другими сферами функционирования сети Интернет,

например, IP-адреса, безопасность и стабильность работы. В задачи ICANN входят координация и поддержка работы системы имен и адресов в сети Интернет. Основная деятельность этой организации связана с расширением адресного пространства Интернета за счет создания новых доменов верхнего уровня, в том числе с использованием символов национальных алфавитов. В функции ICANN входит также заключение соглашений с регистратурами на администрирование каждого родового домена верхнего уровня и аккредитация регистраторов. Руководство этой компании осуществляют граждане разных стран мира, а все документы, созданные ICANN, перед утверждением размещаются в открытом доступе для всеобщего обсуждения на сайте этой организации. Такая политика делает процесс управления системой имен и адресов в сети Интернет открытым и удовлетворяющим требованиям всех заинтересованных сторон [13].

Для регистрации доменов регионального уровня существуют различные международные организации, например, APTLD (Asia Pacific Top Level Domain Association) – Азиатско-тихоокеанская ассоциация доменов верхнего уровня или CENTR (Council of European National TLD Registries) – Совет европейских национальных регистратур доменов верхнего уровня [13].

В русскоязычном сегменте Интернета регистрацией занимается Координационный центр доменов .RU/.РФ (<https://cctld.ru>). В доменах .RU и .РФ предусмотрен заявительный порядок регистрации. Свой домен могут зарегистрировать юридические и физические лица, которые могут быть резидентами Российской Федерации или другого государства.

Национальный домен .RU был зарегистрирован международным сетевым центром InterNIC 7 апреля 1994 г. Администратором домена стал РосНИИРОС. В настоящее время в домене .RU насчитывается около 5 миллионов доменных имен. По количеству доменных имен .RU занимает 5 место среди национальных доменов мира и 9 место среди всех доменов верхнего уровня [13].

Домен верхнего уровня .РФ появился в 2007 г. Это связано с тем, что корпорация ICANN сделала возможным создание и работу доменов верхнего уровня на национальных языках. Сегодня в домене .РФ существует порядка 800 тысяч доменных имен и прослеживается тенденция к его росту [13].

Существуют определённые правила выбора доменного имени. Во-первых, оно должно состоять минимум из двух слов, разделённых точкой. Эти слова называют идентификатором домена. Во-вторых, новое имя домена не должно совпадать с ранее зарегистрированными доменными именами. В-третьих, идентификатор верхнего уровня,

крайний правый, должен соответствовать списку доменов и не может быть выбран произвольно. Основные домены верхнего уровня, указывающие на сферу деятельности организации, представленной на сайте:

- .com (commercial) – для коммерческих организаций;
- .net (networks) – для сетевых структур;
- .org (organizations) – некоммерческие организации;
- .biz (business organizations) – для коммерческих организаций;
- .info (information) – открытый домен;
- .name (personal) – для персональных сайтов;
- .pro (professionals) – для специалистов определённых профессий;
- .edu (educational) – для образовательных учреждений;
- .gov (government) – для государственных организаций;
- .int (international organizations) – для международных организаций;
- .mil (military) – для военных организаций [15].

К основным доменам относятся также домены верхнего уровня, обозначающие географическое расположение, например, .ru – Россия, .fr – Франция, .zu – ЮАР и т.д. В настоящее время есть категория так называемых спонсируемых доменов верхнего уровня, к которым относятся, например, .asia – резиденты Азиатско-Тихоокеанского региона, .int – международные организации, .aero – аэроиндустрия, .eco – экологические интернет-ресурсы, .jobs – сайты с вакансиями [15].

6. ОБЛАЧНЫЕ СЕРВИСЫ

Одной из прорывных интернет-технологий XXI в. считаются так называемые облачные (от *англ.* cloud – *облако*) сервисы. Идея облачных вычислений возникла во второй половине XX в., точнее в 1970 г. Первыми учёными, предложившими эту концепцию, были Джозеф Карл Робнетт Ликлайдер (1915–1990) и Джон Маккарти (1927–2011). Ликлайдер отвечал за создание вычислительной сети ARPANET, являющейся прообразом сети Интернет и предположил, что в будущем каждый житель Земли сможет подключаться к единой сети и получать от неё программы и данные. Маккарти выдвинул идею о предоставлении пользователям мощностей вычислительной техники в виде услуги или сервиса [11].

В настоящее время под облачными технологиями понимают получение пользователем необходимых цифровых ресурсов по сетевому запросу. При этом пользователю не известны способы реализации его запроса, он имеет дело только с клиентским интерфейсом систем, получает нужную информацию и работает с удалёнными сетевыми ресурсами та-

ким образом, что создаётся иллюзия, что они расположены в его устройстве.

Облачные вычисления представляют собой динамически масштабируемый способ доступа к внешним вычислительным ресурсам в виде сервиса, предоставляемого посредством Интернета, при этом пользователю не требуется никаких особых знаний об инфраструктуре «облака» или навыков управления этой «облачной» технологией [11; 14].

Для реализации облачных технологий необходимо специальное программно-аппаратное обеспечение, представленное в виде сервиса, доступного через сеть Интернет и имеющего дружелюбный клиентский интерфейс. Оно обозначается термином «*cloud computing*». Цифровые ресурсы, задействованные в этом процессе, называют «вычислительным облаком», нагрузка в котором распределяется автоматически между всеми составляющими [11; 14].

Облачные технологии позволяют избежать сложности архитектуры информационных систем за счёт применения новых решений, управление которыми в виде сервисов осуществляется самостоятельно пользователем в пределах виртуальной инфраструктуры. Это способствует снижению расходов организации на содержание ИТ-сервисов, оперативные и капитальные затраты и улучшение качества предоставляемых услуг, что влияет на динамичное развитие бизнеса. Можно говорить о том, что при помощи облачных технологий образовалась новая бизнес-модель, связанная с оказанием различного типа информационных услуг, способствующая освобождению ИТ-отделов организации от рутинных операций работы с данными. Такая модель позволяет специалистам в области цифровых технологий сосредоточиться на стратегических проектах. Облачные вычисления могут помочь начинающим предпринимателям в создании стартапов, а также в минимизации затрат на продвижение своих услуг на существующих рынках [11; 14].

ИТ-сервисы и услуги достаточно часто предоставляются в виде аутсорсинга, т.е. внешнего источника ресурса. Облачные технологии по сути своей такой же аутсорсинг управления архитектурой информационных процессов и систем внешними вендорами. Вендорные облачные решения в настоящее время дают доступ с правом использования к различным облачным платформам и помогают пользователям на этой основе реализовывать собственные проекты.

Принцип работы облачных платформ заключается в возможности аренды серверных мощностей у ИТ-вендоров вместо покупки и настройки собственного оборудования. Управление такими виртуальными серверами осуществляется через Интернет, а оплата производится только за фактическое использование мощности.

Физическая структура вычислительного облака – это тысячи серверов, работающих с десятками тысяч приложений, при этом размещённых в различных датацентрах и обслуживающих миллионы территориально удалённых пользователей. Такая структура может работать только при полной автоматизации управления. В то же время она должна обеспечивать безопасную работу пользователям при помощи самоуправления и делегирования полномочий.

Облачные технологии сейчас активно используются и продолжают развиваться во всем направлениям, являясь одним из современных трендов ИТ-отрасли [11; 14].

В настоящее время облачные вычисления принято делить на три большие группы:

- «Инфраструктура как сервис» («Infrastructure as a Service» или «IaaS»);
- «Платформа как сервис» («Platform as a Service», «PaaS»);
- «Программное обеспечение как сервис» («Software as a Service» или «SaaS») (рис. 9) [11; 14].



Рис. 9. Виды облачных технологий

Источник: [11; 14].

IaaS – инфраструктура как сервис. Концепция IaaS предоставляет возможность реализации ИТ-инфраструктуры в виртуальном виде на основе облачных технологий. Она включает в свой состав следующие компоненты: аппаратные средства (серверное и сетевое оборудование, клиентское техническое обеспечение и системы хранения данных); системное программное обеспечение (операционные системы, программы виртуализации и управления ресурсами системы); про-

граммное обеспечение для управления системами. Эта концепция основана на такой технологии виртуализации, которая предоставляет пользователю необходимое ему количество оборудования для решения определённых задач в данный момент времени. Таким образом, увеличивается эффективность использования вычислительных мощностей, имеющихся в наличии. Пользователь в этом случае также экономит финансовые средства, т.к. оплачивает только реально нужные мощности для выполнения своих заданий, при этом в IaaS полный комплект всех управляющих воздействий реализован на базе одной интегрированной платформы. Преимущества использования данной концепции для предприятия заключаются в следующем:

- отказ от развёртывания и поддержки центров обработки данных, клиентских и сетевых инфраструктур;
- экономия текущих финансовых расходов;
- снижение капитальных затрат.

В настоящее время продукты IaaS разработаны и представлены такими крупнейшими мировыми вендорами на рынке информационных технологий, как Amazon, Microsoft, Alibaba, Google, Huawei и т.д. [17].

PaaS – платформа как сервис. Этот сервис подразумевает возможность предоставления интегрированной платформы как услуги для программистов. На такой платформе можно разрабатывать, тестировать, разворачивать и вести поддержку веб-приложений. Доступ к этому сервису для программистов может быть реализован в виде аренды. К достоинствам этой концепции относят масштабируемость, безопасность, виртуализацию и отказоустойчивость.

Под масштабируемостью понимают выделение необходимых вычислительных ресурсов под приложение в автоматическом режиме при увеличении или уменьшении количества пользователей. PaaS позволяет пользователю исключить затраты на поддержку разных сред для разных этапов жизненного цикла веб-приложения и провести их все в единой интегрированной среде. В этом случае наблюдается рост производительности программистов при командной работе за счёт общего доступа внутри команды к исходному коду приложения. Примеры PaaS: AppEngine от Google, платформа Hadoop, Microsoft – операционная система Windows Azure и т.д. [17].

SaaS – программное обеспечение как сервис. Сервис SaaS считается вершиной облачных технологий и предоставляет пользователю доступ к приложениям в виде услуги по его требованию через браузеры или при помощи сетевого доступа. При использовании этого сервиса пользователь может позволить себе не тратить время и средства на установку программного обеспечения, его обновление и поддерж-

ку. Целевой аудиторией концепции SaaS являются конечные потребители. К основным характеристикам SaaS можно отнести следующие:

- возможность удаленного использования приложений;
- многопользовательский режим работы приложений;
- оплата за использование сервиса может взиматься в виде абонентской платы или суммы произведённых транзакций;
- поддержка работоспособности приложения включается в сумму платы за его использование;
- обновление приложения и его модификация проводится персоналом облачного сервиса прозрачно и плавно для пользователей.

К достоинствам рассматриваемого облачного сервиса, с позиции создателей программного обеспечения, можно отнести борьбу с пиратскими копиями приложений. Пользователь сервиса SaaS не занимается хранением приложения, его установкой, также у клиентов отсутствует возможность копирования. SaaS может стать для предприятия достойной альтернативой внутренней АИС. В настоящее время закономерным развитием SaaS становится организация виртуального рабочего места WaaS (Workplace as a Service – рабочее место как услуга) [11; 14].

По данным аналитических агентств, в настоящее время рынок SaaS продолжает расти, а наиболее востребованными для компаний остаются программные продукты, связанные с предоставлением отчётности в государственные структуры, телекоммуникационные сервисы (виртуальные АТС), корпоративные коммуникации, CRM-системы, электронный документооборот, кадровые и финансовые системы [9; 10; 16].

Для частных пользователей наиболее популярными являются почтовые сервисы, коммуникационные услуги, офисные онлайн-пакеты, системы дистанционного обучения, хранения и резервирования данных (хостинги) и т.д.

Практически все крупнейшие ИТ-компании предоставляют продукты, связанные с облачными сервисами. В настоящее время мировой рынок облачных технологий (cloud computing) растёт стремительно. Этому во многом способствует мировая экономическая ситуация, связанная с пандемией коронавируса, в том числе риски объявления локдаунов в настоящее время и вынужденный перевод бизнеса на удалённую работу в 2020 г. Аналитические компании расходятся в оценке темпов роста этого рынка, их данные значительно отличаются друг от друга, но можно проследить тенденции увеличения расходов бизнеса на облачные решения [16].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Антошков А.В., Бенза Е.В., Бенза С.М., Драбенко В.А. Информационные технологии в туристической индустрии и сервисной деятельности: учебное пособие. 2-е изд. Гатчина: Изд-во ГИЭФПТ, 2018. 75 с.
2. Базовые и прикладные информационные технологии: учебник / В.А. Гвоздева. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. 383 с. (Высшее образование). URL: <http://znanium.com/catalog/product/1019243> (дата обращения: 24.11.2021).
3. Башин Ю.Б. Экономика информационного общества: учебное пособие / Ю.Б. Башин, Г.Н. Гринёв, Ю.Г. Дрёмова; под ред. д-ра техн. наук Ю.Б. Башина. М.: ИНФРА-М, 2021. 302 с. (Высшее образование: Бакалавриат). DOI 10.12737/1039916. ISBN 978-5-16-015543-2. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039916> (дата обращения: 24.11.2021).
4. Бехманн Г. Современное общество: общество риска, информационное общество, общество знаний: монография / пер. с нем. А.Ю. Антоновского, Г.В. Гороховой, Д.В. Ефременко [и др.]. М.: Логос, 2020. 248 с. ISBN 978-5-98704-456-8. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213739> (дата обращения: 24.11.2021).
5. Гаврилов Л.П. Инновационные технологии в коммерции и бизнесе: учебник для бакалавров. М.: Юрайт, 2019. 372 с. (Бакалавр и магистр. Академический курс). ISBN 978-5-9916-2452-7. URL: <https://urait.ru/bcode/425884> (дата обращения: 30.11.2021).
6. Голицына О.Л., Максимов Н.В., Попов И.И. Информационные системы и технологии: учебное пособие. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. 400 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-00091-592-9. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1138895> (дата обращения: 14.12.2021).
7. Горелов Н.А., Кораблева О.Н. Развитие информационного общества: цифровая экономика: учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2020. 241 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-10039-6. URL: <https://urait.ru/bcode/454668> (дата обращения: 24.11.2021).
8. Гудыно Л.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие. М.: КноРус, 2019. 372 с. (для бакалавров). ISBN 978-5-406-06790-1. URL: <https://book.ru/book/930419> (дата обращения: 29.10.2020).
9. Журнал «Forbes». Рынок облачных технологий в России. URL: <https://www.forbes.ru/tekhnologii/482373-rynok-oblacnyh-servisov-v-rossii-vyros-za-god-na-42-na-fone-sankcij> (дата обращения: 20.12.2022).
10. Интернет-портал Cnews. Облачные сервисы 2022. URL: https://www.cnews.ru/reviews/oblachnye_servisy_2022 (дата обращения: 20.12.2022).
11. Клементьев И.П., Устинов В.А. Введение в облачные вычисления: курс лекций. М.: Интуит НОУ, 2021. 310 с. URL: <https://book.ru/book/917637> (дата обращения: 30.11.2021).
12. Колдаев В.Д. Теоретико-методологические аспекты использования ин-

- формационных технологий в образовании: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2021. 333 с. (Высшее образование: Аспирантура). DOI 10.12737/1014651. ISBN 978-5-16-015020-8. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014651> (дата обращения: 30.11.2021). Режим доступа: по подписке.
13. Координационный центр доменов .RU/.РФ. URL: <https://cctld.ru/help/international/>
 14. Костюк А.И. Организация облачных и GRID-вычислений: учебное пособие. Ростов-на-Дону–Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2018. 121с. ISBN 978-5-9275-2879-0. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039739> (дата обращения: 30.11.2021). Режим доступа: по подписке.
 15. Кузин А.В., Кузин Д.А. Компьютерные сети: учебное пособие. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. 190 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-00091-453-3. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088380> (дата обращения: 24.11.2021).
 16. Портал выбора технологий и поставщиков. SaaS (мировой рынок). URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:SaaS_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:SaaS_(мировой_рынок)) (дата обращения: 20.12.2022).
 17. Портал выбора технологий и поставщиков. Облачные вычисления (мировой рынок). URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Облачные_вычисления_\(мировой_рынок\)#.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.82_.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BA.D0.B0_.D0.BF.D1.83.D0.B1.D0.BB.D0.B8.D1.87.D0.BD.D1.8B.D1.85_.D0.BE.D0.B1.D0.BB.D0.B0.D0.BA.D0.BE.D0.B2_.D0.BD.D0.B0_11.25.2C_.D0.B4.D0.BE_.D0.B1.D0.BE.D0.BB.D0.B5.D0.B5_.24270.2C03_.D0.BC.D0.BB.D1.80.D0.B4_-_Gartner](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Облачные_вычисления_(мировой_рынок)#.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.82_.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BA.D0.B0_.D0.BF.D1.83.D0.B1.D0.BB.D0.B8.D1.87.D0.BD.D1.8B.D1.85_.D0.BE.D0.B1.D0.BB.D0.B0.D0.BA.D0.BE.D0.B2_.D0.BD.D0.B0_11.25.2C_.D0.B4.D0.BE_.D0.B1.D0.BE.D0.BB.D0.B5.D0.B5_.24270.2C03_.D0.BC.D0.BB.D1.80.D0.B4_-_Gartner). (дата обращения: 25.11.2022).
 18. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / К.Е. Самуйлов [и др.]; под ред. К.Е. Самуйлова, И.А. Шалимова, Д.С. Кулябова. М.: Юрайт, 2021. 363 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-00949-1. URL: <https://urait.ru/bcode/469090> (дата обращения: 24.11.2021).
 19. Черников Б.В. Информационные технологии управления: учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. 368 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-8199-0782-5. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223242> (дата обращения: 14.12.2021).

Учебное издание

Елена Владимировна Бенза,
кандидат технических наук

СОВРЕМЕННЫЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ

Учебное пособие

Технический редактор В. Андронатий
Корректор Ю. Чиркова
Компьютерная верстка И. Иванова
Дизайн обложки И. Бельковская

Подписано в печать 18.04.2023 г.

Усл.печ.л. 1,6

Тираж 550 экз.

Заказ 1440

Издательство Государственного института экономики, финансов, права и технологий
188300 Ленинградская обл., г. Гатчина, ул. Рощинская, д. 5