

Министерство культуры Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет культуры и искусств»

ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Учебно-методическое пособие

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области культуры и искусств
для специальностей высшего образования*

Минск
БГУКИ
2024

УДК 004(075.8)
ББК 16.2я73
О-75

Рецензенты:

*кафедра информатики и методики преподавания информатики
учреждения образования «Белорусский государственный
педагогический университет имени Максима Танка»;
О. М. Королева, доцент кафедры высшей математики
Белорусского национального технического университета,
кандидат физико-математических наук*

О-75 **Основы информационных технологий : учеб.-метод. пособие /**
сост.: Н. Г. Гончарик, Л. А. Серегина ; М-во культуры Респ.
Беларусь, Белорус. гос. ун-т культуры и искусств. – Минск :
БГУКИ, 2024. – 203 с.
ISBN 978-985-522-355-0.

Учебно-методическое пособие включает теоретический и практический учебный материал, контрольные вопросы и задания, практические задания и тестовые вопросы для контроля знаний по дисциплине «Основы информационных технологий», основная цель которых состоит в создании условий для качественного усвоения учебного материала, практического закрепления навыков решения разнотипных заданий, требующих творческого подхода и самостоятельного выполнения.

Предназначено для студентов учреждений высшего образования сферы культуры и искусств, обучающихся по гуманитарным специальностям общего высшего образования.

**УДК 004(075.8)
ББК 16.2я73**

ISBN 978-985-522-355-0

© Гончарик Н. Г., Серегина Л. А.,
составление, 2024
© Оформление. Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
культуры и искусств», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	6
ВВЕДЕНИЕ	7
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	9
1.1. Государственная политика Республики Беларусь в сфере информатизации	9
1.2. Причины и предпосылки информатизации в сфере культуры и искусства	13
1.3. Понятие информационной технологии	15
1.4. Классификация информационных технологий	19
1.5. Основные этапы решения задач на компьютере	26
1.6. История развития информационных технологий	27
<i>Практические задания</i>	31
<i>Контрольные вопросы</i>	32
2. ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ	33
2.1. Информация и ее виды	33
2.2. Передача, кодирование и декодирование информации	37
2.3. Информационные процессы	40
2.4. Измерение информации. Системы счисления	42
<i>Практические задания</i>	46
<i>Контрольные вопросы</i>	47
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	48
3.1. История чисел	48
3.2. История развития вычислительных устройств	49
3.3. История развития языков программирования	55
3.4. Классификация компьютеров по этапам развития	59
3.5. Принципы архитектуры Д. фон Неймана	62
3.6. Архитектура персонального компьютера	63
<i>Практические задания</i>	67
<i>Контрольные вопросы</i>	68

4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	69
4.1. Классификация программного обеспечения	69
4.2. Операционная система персонального компьютера	71
4.3. Файловая система	73
4.4. Прикладное программное обеспечение	74
<i>Практические задания</i>	75
<i>Контрольные вопросы</i>	77
5. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ	78
5.1. Структура текстового документа	78
5.2. Программные средства для работы с текстами	81
5.3. Форматирование документа	84
5.4. Работа с текстом в Microsoft Word	86
5.5. Работа с таблицами в Microsoft Word	90
5.6. Работа с редактором формул	92
<i>Практические задания</i>	94
<i>Контрольные задания</i>	106
<i>Контрольные вопросы</i>	107
6. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ	108
6.1. Элементы электронной таблицы – программного средства обработки числовых данных	108
6.2. Типы данных в электронных таблицах	109
6.3. Типы ссылок в электронных таблицах	111
6.4. Визуализация данных в электронных таблицах	112
<i>Практические задания</i>	112
<i>Контрольные задания</i>	125
<i>Контрольные вопросы</i>	126
7. ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ, ПОИСКА И СОРТИРОВКИ ИНФОРМАЦИИ	127
7.1. Сущность баз данных для хранения, поиска и сортировки информации	127
7.2. Технология работы с базами данных	129
<i>Практические задания</i>	131
<i>Контрольные задания</i>	142
<i>Контрольные вопросы</i>	142

8. ТЕХНОЛОГИЯ МУЛЬТИМЕДИА	144
8.1. Составляющие мультимедийных технологий	144
8.2. Мультимедийная презентация	145
<i>Практические задания</i>	149
<i>Контрольные задания</i>	161
<i>Контрольные вопросы</i>	162
9. СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	163
9.1. Виды телекоммуникационных сетей и модель взаимодей- ствия открытых систем	163
9.2. Интернет как глобальная информационная система	178
<i>Практические задания</i>	183
<i>Контрольные вопросы</i>	186
10. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	187
10.1. Перспективы развития информационных технологий в Республике Беларусь	187
<i>Контрольные вопросы</i>	194
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	195
УЧЕБНЫЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ	197

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методическое пособие представляет собой совокупность учебных материалов для организации учебного процесса по дисциплине «Основы информационных технологий», изучаемой студентами учреждений высшего образования в сфере культуры и искусств.

Издание решает задачи комплексного учебно-методического обеспечения образовательного процесса в соответствии с принципами и закономерностями обучения, создания условий для более качественного усвоения содержания дисциплины, реализации целей обучения, воспитания и развития студентов, активизации их учебно-познавательной деятельности.

Учебно-методическое пособие включает теоретический и практический материал. Каждая тема содержит практические задания и контрольные вопросы для проверки усвоения учебного материала.

Учебно-методическое пособие предназначено для эффективного овладения студентами теоретическими основами информационных технологий и практическими навыками работы, базирующимися на применении персональных компьютеров, прикладных программ и вычислительных сетей в решении учебных задач и стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях глобальной информатизации общества, цифровой трансформации образовательных процессов неотъемлемым качеством квалифицированного специалиста любого профиля становится высокий уровень информационной культуры, что предполагает знание основ и базовых понятий информатизации и умение применять современные информационные технологии в профессиональной деятельности, а также общественной жизни. Интенсивное развитие информационных технологий и их широкое использование в сфере культуры и искусства обуславливают значимость качественной подготовки специалистов в области знания и реализации информационных технологий.

Цель преподавания дисциплины «Основы информационных технологий» базового высшего образования состоит в обучении студентов теоретическим основам информационных технологий, базирующихся на применении персональных компьютеров и вычислительных сетей, и развитии практических навыков работы с операционными системами, текстовыми редакторами, электронными таблицами, компьютерными презентациями, системами управления базами данных, локальными и глобальными компьютерными сетями, архиваторами, антивирусными средствами.

Основная задача дисциплины: обеспечить студентов знаниями в области информационных технологий с учетом истории, текущего состояния и мировых тенденций развития программных и технических средств, возможностями их использования в учебной и профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- историю развития средств сохранения, передачи и обработки информации;
- этапы развития и классификацию компьютеров;
- базовые концепции компьютерных технологий и основы цифровой коммуникации;

- этапы обработки информации;
 - архитектуру современного персонального компьютера;
 - файловую структуру персонального компьютера;
 - классификацию программного обеспечения;
 - основные категории прикладных программ и их применения;
 - инструменты и методы обработки информации в текстовых редакторах и электронных таблицах;
 - принципы создания баз данных, электронных презентаций;
- уметь:*
- работать в операционной среде Windows;
 - осуществлять обработку текстовых документов;
 - создавать, редактировать и форматировать таблицы, работать с формулами и функциями;
 - осуществлять статическую обработку данных;
 - создавать и редактировать рисунки, объекты, автофигуры, организационные диаграммы;
 - создавать презентации;
 - пользоваться электронной почтой, ресурсами и службами глобальной сети;
 - пользоваться сервисным программным обеспечением;

владеть:

- навыками работы с прикладным программным обеспечением;
- основными способами обработки информации с использованием текстовых редакторов, электронных таблиц и презентаций.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование *универсальной компетенции* решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий (УК-2).

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- проектные технологии, используемые при проектировании конкретного объекта, реализуемые при выполнении самостоятельной работы.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1.1. Государственная политика Республики Беларусь в сфере информатизации

Целью государственной политики в сфере информатизации является создание органами государственной власти необходимых правовых, экономических, организационных и других условий, обеспечивающих развитие процессов информатизации для защиты прав и законных интересов граждан и государства [9].

Государственная политика информатизации начала складываться в республике в начале 1990-х гг. Основное содержание политики сводилось к обеспечению научно-технических, производственно-технологических и организационно-экономических условий создания и развития информационных технологий, информационной инфраструктуры, системы формирования информационных ресурсов.

С начала 1990-х гг. в республике разработано и внедрено большое количество различных информационных систем. Накоплен опыт проектирования и создания таких систем, а также их эффективной эксплуатации в области статистики, науки, образования, медицины, социального обеспечения, правоохранительной деятельности, правовой информации, управления отраслями и производством, природопользования, в судебной системе и др. Органы государственного управления приобрели навыки работы с информационными системами, осознали их необходимость и значимость. Интенсивно развивались соответствующие мировому уровню средства телекоммуникаций, обеспечивающие технические возможности построения национальной информационной сети и полноценного доступа к сети Интернет. Заложена нормативно-правовая база информатизации.

Совет Министров Республики Беларусь 27 ноября 1991 г. принял Программу информатизации Республики Беларусь на 1991–1995 годы и на период до 2000 года, которой предусматривалась информатизация трех сфер: социальной, материального производства и управления.

В Концепции государственной политики в области информатизации (*разработана межведомственной комиссией по вопросам информатизации в Республике Беларусь в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь «О создании межведомственной комиссии по вопросам информатизации в Республике Беларусь» (1998)*) подчеркивается, что мировое сообщество переживает подлинную социально-экономическую революцию – переход от индустриального к информационному обществу, характерной чертой которого является определяющая роль информации, получаемой с помощью информационных технологий и телекоммуникационной связи во всех сферах человеческой деятельности и общества в целом.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 27 декабря 2002 г. № 1819 принята Государственная программа информатизации Республики Беларусь на 2003–2005 годы и на перспективу до 2010 года «Электронная Беларусь» (Госпрограмма). Основной целью Госпрограммы является формирование в республике единого информационного пространства как одного из этапов перехода к информационному обществу, создание условий для повышения эффективности функционирования экономики, государственного и местного управления, обеспечение прав на свободный поиск, передачу, распространение информации о состоянии экономического и социального развития общества.

Это должно быть обеспечено за счет создания общегосударственной информационной системы, предназначенной для сбора, обработки и накопления информации об основных элементах социально-экономических и политических процессов в обществе и формирования соответствующего национального информационного ресурса.

Термин информатизации закреплен в Законе Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации» (2008) и определяется следующим образом: *информатизация – организационный, социально-экономический и научно-*

технический процесс, обеспечивающий условия для формирования и использования информационных ресурсов и реализации информационных отношений [9].

Информатизация, основанная на развитии информационных технологий, национальных и глобальных телекоммуникационных сетей, открывает принципиально новые возможности организации экономической жизни и трудовой деятельности людей в сферах здравоохранения и образования, сохранения и защиты окружающей среды, предупреждает природные, социально-экономические и политические чрезвычайные ситуации и кризисы, создания системы эффективного государственного управления и сбалансированного развития международных отношений. Информатизация, включающая бурный рост глобальных телекоммуникационных сетей, прежде всего сети Интернет, коренным образом меняет социально-политическую и культурную жизнь миллионов людей на разных континентах, ведет к формированию единого мирового информационного пространства. Республика Беларусь как государство, обладающее достаточно развитой информационной и телекоммуникационной инфраструктурой, экономикой и высоким интеллектуальным потенциалом, может и должна быть составной и неотъемлемой частью этого пространства.

В Законе информатизация определяется как организационный, социально-экономический и научно-технический процесс обеспечения потребности органов государственной власти, юридических и физических лиц в получении сведений о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях на базе информационных систем и сетей, осуществляющих формирование и обработку информационных ресурсов, выдачу пользователю документированной информации [9].

В «Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы», утвержденной Президиумом Совета Министров Республики Беларусь от 3 ноября 2015 г. (протокол № 26), а также в рамках государственных программ информатизации в качестве факторов развития информационного общества предполагалось:

– совершенствование государственной информационной политики, развитие национальной информационно-коммуникационной инфраструктуры;

- развитие человеческого капитала;
- укрепление доверия и безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
- развитие национальной информационной индустрии и научных исследований;
- расширение международного сотрудничества и интеграция в мировое информационное пространство.

Приоритетными направлениями использования информационно-коммуникационных технологий в Республике Беларусь являлись:

- электронное правительство;
- электронная экономика;
- электронное здравоохранение;
- электронное обучение;
- электронная занятость и социальная защита населения;
- система массовых коммуникаций и электронный контент.

В целях обеспечения внедрения информационно-коммуникационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества Совет Министров Республики Беларусь утвердил 2 февраля 2021 г. (постановление № 66) Государственную программу «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы.

В рамках Госпрограммы предусматривается выполнение мероприятий по созданию (развитию) современной информационно-коммуникационной инфраструктуры, внедрению цифровых инноваций в отраслях экономики и технологий «умных городов», а также по обеспечению информационной безопасности таких решений. Результаты выполнения данных мероприятий будут способствовать достижению на национальном уровне Целей устойчивого развития на период до 2030 года, содержащихся в резолюции Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций от 25 сентября 2015 г. № 70/1 «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года».

Учитывая, что Госпрограммой предусматривается комплексная цифровая трансформация процессов государственного управления, регионального и отраслевого развития, ее результаты также окажут положительное влияние на достижение большинства Целей устойчивого развития, в том числе в сфе-

рах здравоохранения, образования, обеспечения экологической устойчивости населенных пунктов и др.

В главе 8 подпрограммы «Информационная безопасность и «цифровое доверие»» уделяется внимание развитию информационных технологий, основанных на них технических решений, государственных электронных сервисов и необходимости непрерывного совершенствования инструментов, обеспечивающих стабильность их работы и защиту данных государственных информационных систем (цифровых платформ).

Укрепление отношений доверия и безопасности – одно из важнейших условий успешного цифрового развития государства. В связи с этим в рамках данной подпрограммы будут выполнены мероприятия, направленные на практическое решение задачи по совершенствованию системы информационной безопасности, обеспечивающей правовое и безопасное использование решений, внедряемых в рамках цифрового развития Республики Беларусь, укреплению доверия, обеспечению условий для безопасного оказания и получения электронных услуг (формирование «цифрового доверия»), включая:

- разработку и внедрение программных и программно-аппаратных средств защиты информационных ресурсов, информационных и телекоммуникационных систем;

- формирование и совершенствование технических условий для надежной идентификации и удостоверения данных в рамках оказания государственных услуг и осуществления административных процедур в электронной форме.

Результатом реализации указанных мероприятий станет обеспеченность повышения уровня информационной безопасности данных и технологий в рамках созданной цифровой информационной экосистемы. Возрастет конкурентоспособность отечественных разработок и технологий информационной безопасности. Мероприятия направлены на создание эффективной системы защиты прав и законных интересов граждан, бизнеса и государства от угроз информационной безопасности.

1.2. Причины и предпосылки информатизации в сфере культуры и искусства

Интенсивное развитие информатики, компьютерной техники, языков и технологий программирования повлияло на ин-

форматизацию общества, что в свою очередь повлекло за собой информатизацию культуры и искусства. Информатизация общества служит основным средством трансформации межличностных отношений, социальных, культурных и творческих практик. Новые технологии, компьютеры, мобильные телефоны стали неотъемлемой частью повседневной жизни людей, определяют особенности социальной и культурной коммуникации, создания продуктов музыкального, изобразительного искусства, дизайна, литературы. Информатизация формирует насыщенное информацией социокультурное пространство, постоянно и повсеместно окружающее современного человека.

Информатизация общества является закономерным этапом развития цивилизации, также и информатизация культуры и искусства становится закономерным процессом в результате информатизации.

Многие мыслители, в частности О. Тоффлер, пришли к выводу, что конец XX в. ознаменовал новый этап в развитии общества, опосредованный развитием технологий хранения, передачи и обработки информации, использование которых придает процессам, протекающим в обществе, небывалый динамизм и разнообразие [12, с. 56].

Потоки информации умножаются в геометрической прогрессии и, соответственно, требуют повседневного использования информационно-телекоммуникационных технологий для нормальной жизнедеятельности [5, с. 108–113].

Такие процессы, как глобализация, индивидуализация, фрагментация и виртуализация, инициализируются в социокультурном пространстве и трансформируют его. В результате фрагментации в современном обществе появляется мозаичность культуры, которая отрицает значимость времени и пространства в их традиционных формах. В социуме культура «превращается» в узор случайных, плохо связанных и структурированных смысловых пространств. Универсальный мир культуры предшествующих эпох распадается на бесчисленное множество разнородных культурных сегментов, и в пестрой мозаике невозможно выделить нечто устоявшееся и абсолютное. Как отмечает З. Бауман, «... для наших дней наиболее характерна внезапная популярность множественного числа... Сегодня мы живем проектами, а не Проектом» [2, с. 73].

Из выбранных функционирующих уровней культуры – традиция, воспроизводство и прогноз будущего в действиях людей – третий уровень определяет трансформационный потенциал культуры. Информатизация выступает в данных условиях фактором развития культуры и трансформации культурных процессов. Доступность программно-технических средств и информационных потоков увеличивает количество культурных продуктов, новых видов культурной деятельности, основанной на применении информационно-коммуникационных технологий. Однако количественный рост не всегда означает сохранение качества и содержания. Например, при помощи компьютерных технологий проще писать книги, создавать продукцию музыкальную, изобразительного искусства, дизайна, легко тиражируемую, но не всегда содержательную и качественную, а также эклектичную.

Таким образом, последствия информатизации культуры и искусства могут быть оценены однозначно, как положительно, так и отрицательно.

1.3. Понятие информационной технологии

Развитие общества характеризуется возрастанием объема и усложнением задач, решаемых в области организации профессиональной деятельности, процессов планирования, анализа. Оперативное управление такими процессами невозможно без использования современных информационных технологий.

Термин «*techné*» (с греч. искусство, мастерство, умение, *logos* – понятие, учение) первоначально использовался в материальном производстве.

В Большом толковом словаре по культурологии *технология определяется как совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы объектов, осуществляемых в процессе производства определенной продукции* [3].

Автор словаря основных терминов определяет технологию как последовательность материальных процессов и операций, реализация которых приводит к появлению продукта (потребительной стоимости) с необходимыми и полезными для дальнейшего использования человеком свойствами [7, с. 245].

Следовательно, в основе технологии лежит процесс, который приводит к изменению состояния, свойств и формы сырья, материала или полуфабриката при производстве. В широком смысле термин «технология» подразумевает производство материальных благ, включающее три следующих компонента:

- информационный (процесс описания принципов и методов производства);
- социальный (кадры и их организация в процессе производства);
- инструментальный (орудия труда, посредством которых реализуется производство).

Информационная технология по определению ЮНЕСКО – это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации, а также комплекс дисциплин, изучающих вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, и связанные с этим социальные, экономические и культурные проблемы [13].

В статье 1 Закона Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации» информационная технология определяется как совокупность процессов, методов осуществления поиска, получения, передачи, сбора, обработки, накопления, хранения, распространения и (или) предоставления информации, а также пользования информацией и защиты информации [9].

Трактовки понятия информационной технологии можно найти в юридическом словаре, являющимся информационно-аналитическим ресурсом, отражающим разнообразие и особенности современной терминологии белорусского законодательства, представленные на белорусском, русском и английском языках. В лексическом массиве словаря термины, соединенные тематическими (ассоциативными) связями, представлены как нормативные определения из актов законодательства [14].

Методами информационных технологий являются обработка и передача информации.

Средства информационных технологий – это технические, программные, информационные и другие средства, при помо-

щи которых реализуется информационная технология на экономическом объекте.

Основные особенности информационных технологий:

– целью информационного технологического процесса является получение информации;

– предметом технологического процесса (предметом обработки) выступают данные;

– средствами, которые осуществляют технологический процесс, служат разнообразные вычислительные комплексы (программные, аппаратные, программно-аппаратные);

– процессы обработки данных разделяются на операции в соответствии с выбранной предметной областью;

– управляющие воздействия на процессы осуществляются руководящим составом организации;

– критериями оптимальности информационного технологического процесса являются своевременность доставки информации пользователям, ее надежность, достоверность и полнота.

Информационная технология направлена на целесообразное использование информационных ресурсов и снабжение ими всех элементов организационной структуры.

Информационные ресурсы – это отдельные документы и отдельные массивы документов в информационных системах. Согласно Закону Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации» – это организованная совокупность документированной информации, включающая базы данных, другие совокупности взаимосвязанной информации в информационных системах [9].

В учебнике по информатике Н. В. Макарова и Б. В. Волков приводят понятия информационной технологии и инструментария информационной технологии.

Информационная технология – совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта) при помощи компьютерной техники [8, с. 150].

Инструментарий информационной технологии – один или несколько взаимосвязанных программных продуктов, установленных на компьютере, технология работы с которыми позволяет достичь поставленной пользователем цели [Там же, с. 151].

Информационные процессы определяются уровнями.

1-й уровень – этапы, где реализуются сравнительно длительные технологические процессы, состоящие из операций и действий последующих уровней.

2-й уровень – операции, в результате выполнения которых будет создан конкретный объект в выбранной на первом уровне программной среде.

3-й уровень – действия, т. е. совокупность стандартных для каждой программной среды приемов работы, приводящих к выполнению поставленной в соответствующей операции цели. Каждое действие изменяет содержание экрана.

4-й уровень – элементарные операции по управлению мышью и клавиатурой.

Пользователю предоставляется возможность осуществлять централизованную и децентрализованную обработку информации.

Централизованная обработка информации на компьютере была первой исторически сложившейся технологией в 1960–1970-е гг. Создавались крупные вычислительные центры коллективного пользования, оснащенные большими электронно-вычислительными машинами (ЭВМ), которые позволяли обрабатывать большие массивы входной информации и получать на этой основе различные виды информационной продукции, которая затем передавалась пользователям.

К достоинствам методологии централизованной технологии относится возможность обращения к большим массивам информации и сравнительная легкость внедрения методологических решений.

Децентрализованная обработка информации связана с появлением в 1980-х гг. персональных компьютеров и развитием средств телекоммуникаций. Она существенно потеснила предыдущую технологию, поскольку наделяла пользователя широкими возможностями в работе с информацией и не ограничивала его инициативу. К достоинствам относится гибкость структуры и простор для творчества и инициатив, уменьшение нагрузки на вычислительные мощности центра [Там же, с. 152].

Рациональная методология использования информационной технологии совмещает в себе достоинства предыдущих. За определение общей стратегии использования и обучение спе-

специалистов отвечает вычислительный центр, а также могут в соответствии с общей стратегией создаваться локальные технологии [6, с. 108].

Итак, информационные технологии (ИТ) – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов; приемы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных; ресурсы, необходимые для сбора, обработки, хранения и распространения информации [5, с. 85].

Иначе, информационная технология (ИТ) – совокупность процессов, методов осуществления поиска, получения, передачи, сбора, обработки, накопления, хранения, распространения и (или) предоставления, а также пользования информацией и защиты информации. ИТ обеспечивают и поддерживают информационные процессы, т. е. процессы поиска, сбора, передачи, хранения, накопления, тиражирования информации, процедуры доступа к ней [Там же].

Таким образом, емким считается определение информационных технологий, данное Объединенным институтом проблем информатики Национальной академии наук Беларуси. Особенностью ИТ является то, что в ней и предметом, и результатом действий выступает информация, а целью информационного технологического процесса – производство новой информации о состоянии информационного объекта. С точки зрения кибернетики термины «информация» и «данные» не синонимы. Именно данные являются сырьем информационных технологий. Все, что хранится, является данными, которые становятся информацией только после осмысления, и когда они определенным образом организованы и представлены.

1.4. Классификация информационных технологий

Классификация информационных технологий зависит от критерия, положенного в ее основу.

1. По признаку сферы применения специалистами принято различать базовые, прикладные и специальные информационные технологии [5, с. 41–49].

Базовые информационные технологии – технологии, использующие универсальные методы работы с информацией, применимые в различных сферах деятельности. К таким технологиям специалисты относят: технологии баз данных; гипертекстовые технологии; мультимедийные технологии; технологии программирования; телекоммуникационные технологии; геоинформационные технологии; технологии искусственного интеллекта; технологии защиты информации и др.

Технологии баз данных – технологии проектирования, ведения и эксплуатации баз данных (БД) различного содержания и назначения. База данных – это реализованный компьютерными средствами информационный продукт, содержащий организованные по определенным правилам данные, поддающиеся автоматизированной обработке.

Гипертекстовые технологии – технологии нелинейной организации текстовой информации с явно указанными ассоциативными отношениями (гиперсвязями) между единицами текста. Электронный гипертекст имеет характер открытой, свободно наращиваемой и изменяемой сети. Создание гипертекста состоит, главным образом, в формировании системы гиперссылок, позволяющих осуществлять просмотр гипертекста в любом направлении. Свобода перемещения (навигации) по тексту, отсутствие жестко заданного формата данных, возможность пополнения и редактирования информации без нарушения структуры массива – очевидные преимущества гипертекстовых систем по сравнению с традиционными базами данных. Гипертекстовые технологии лежат в основе построения глобальной сети Интернет (сервиса World Wide Web), формирования и развития гипермедийных технологий.

Мультимедийные технологии (от англ. multimedia – многие среды, сочетание многих средств) – компьютерные технологии, обеспечивающие возможность создания, хранения и использования различной по характеру информации (текст, звук, графика, фото, видео, анимация) в однородном цифровом представлении [5, с. 43].

Признаками мультимедийных технологий являются формирование многокомпонентной информационной среды и интерактивность, то есть возможность произвольного или контролируемого управления мультимедийной информацией в режиме диалога.

Основные аппаратные компоненты мультимедиа: носители мультимедийной информации (CD-ROM, DVD и др.); аппаратные средства и оборудование (персональный компьютер, дисководы CD-ROM или DVD, звуковая карта, видеокарта, стереофоническая система и др.); программные средства (мультимедийные приложения); методы создания, переработки, хранения, передачи, предоставления и использования мультимедийной информации; мультимедийные информационные продукты (электронные энциклопедии, интерактивные обучающие курсы, тренажеры, компьютерные игры, Интернет-приложения, электронные презентации и др.).

Технологии программирования – технологии разработки, эксплуатации и сопровождения компьютерных программ. Жизненный цикл программного продукта, независимо от языка и технологии программирования, четко регламентирован на уровне государственных и международных стандартов (определены стадии, этапы и содержание работ). Так, например, технология разработки программных средств складывается из стадий: техническое задание, эскизный проект, технический проект, рабочий проект, внедрение.

Техническое задание определяет общие требования к программе, стадии, этапы и сроки ее разработки, обосновывает выбор языков программирования, целесообразность применения ранее разработанных программ и т. п.

Эскизный проект содержит предварительное описание структуры входных и выходных данных, методов и алгоритма решения задачи, технико-экономическое обоснование проекта.

Технический проект предъявляет требования к структуре и формам представления входных и выходных данных, утверждает алгоритм решения задачи и структур программы, определяет семантики и синтаксис языка программирования, состав и конфигурацию технических средств.

Рабочий проект включает программирование и отладку программы, разработку программных документов, испытание программы и ее корректировку по результатам испытаний.

Телекоммуникационные технологии (от англ. telecommunication – дальняя связь) – технологии дистанционной связи, передачи аудиальной и визуальной информации на расстояние с помощью технических средств (телеграф, теле-

фон, факс, радио, телевидение, компьютер и др.). В последнее время особую группу средств и способов связи составляют компьютерные телекоммуникации, обеспечивающие возможность взаимодействия в информационных сетях на основе единых правил (протоколов). Компьютерные телекоммуникации могут осуществляться в реальном времени (синхронная связь, т. е. непосредственное общение абонентов в чате, в ходе видеоконференции, телеконференции и т. п.) и в отложенном времени (асинхронная связь, т. е. электронная почта, списки рассылки, форумы и др.). Информационные телекоммуникационные услуги разнообразны. К ним относятся передача факсимильной, речевой информации, видеоизображений, электронная почта, служба новостей и конференций, доступ к файлам, документам, удаленная обработка данных и др.

Геоинформационные технологии – информационные технологии, предусматривают работу с пространственно распределенными данными об объектах, процессах, явлениях и событиях. Они обеспечивают сбор геоданных, их обработку, визуальное (двухмерное и трехмерное) представление, формирование геоинформационных систем, моделирование геопроцессов, обслуживание потребностей экономики, транспорта, сельского и городского хозяйства, решение научных, военных, экологических и иных задач. Геоинформационные технологии активно используются в картографии (создание электронных многослойных карт), управлении природными ресурсами и землеустройстве (разработка земельных, водных, лесных кадастров), космических исследованиях (обработка аэрокосмических фотоснимков), геологии и сейсмологии (моделирование возможных изменений горно-геологических условий, прогноз сейсмоактивности) и т. п.

Технологии искусственного интеллекта – технологии разработки и эксплуатации информационных систем, способных накапливать, классифицировать и оценивать знания об окружающем мире; пополнять и обобщать знания с помощью логического вывода; общаться с человеком на языке, приближенном к естественному, оказывать ему помощь за счет хранящихся в памяти знаний и логических средств рассуждений. К интеллектуальным информационным системам относят информационно-поисковые, экспертные, расчетно-логические,

диагностические, мониторинговые, обучающие, проектирующие и др. Ядро интеллектуальной системы составляет база знаний – набор фактов, описывающих предметную область, и правил их логической (автоматизированной) обработки, позволяющих делать выводы, отсутствующие в базе в явном виде.

База знаний включает в качестве подсистем: базу фактов (данных), базу правил, базу процедур (прикладных программ), базу закономерностей, базу метазнаний (знаний о самой системе), базу целей (сценариев обработки информации), систему управления базами знаний.

Технологии защиты информации – технологии, обеспечивающие защиту информационных документов, программ, баз, банков данных от несанкционированного использования, искажения, уничтожения. Для целей обеспечения информационной безопасности используют различные аппаратные, программные средства и технологические решения.

Прикладные информационные технологии – технологии, реализующие адаптированные к конкретным областям применения типовые способы работы с информацией, например информационные технологии в управлении, промышленном производстве, торговле, образовании, в медицине и др.

Особенность прикладных информационных технологий в этих сферах состоит в том, что информация (данные, информационные сообщения, информационные продукты) выступает в качестве ресурса, средства, регламента или промежуточного продукта деятельности, но не является его конечным продуктом.

Основная задача прикладных информационных технологий – рациональная организация конкретного информационного процесса, осуществляемого путем адаптации к данному конкретному применению одной или нескольких базовых информационных технологий, позволяющих наилучшим образом реализовать отдельные фрагменты этого процесса.

Специальные (предметные) информационные технологии – технологии, специфичные для конкретных сфер информационного производства. Например: архивные технологии; издательские технологии; рекламные технологии; офисные технологии; научно-аналитические технологии и др.

В данных технологиях информация выступает не только в качестве предмета труда и его промежуточных результатов, но и конечного продукта деятельности.

Предметная информационная технология – набор программных средств для реализации типовых задач или процессов в определенной области, например пакет 1 С-Бухгалтерия.

2. По назначению и характеру использования информационные технологии делятся на обеспечивающие и функциональные [10, с. 91].

Обеспечивающие информационные технологии используются как инструментарий в различных предметных областях для решения широкого круга задач с разными типами информации. К ним относятся технологии текстовой и табличной обработки, работы с базами данных, мультимедийными объектами, технологии распознавания символов, защиты информации, разработки программного обеспечения, телекоммуникационные технологии и т. д.

Функциональные информационные технологии реализуют типовые процедуры обработки информации в определенных предметных областях. Они предназначены для решения задач автоматизации деятельности специалистов конкретной области производства, экономики или социальной жизни и строятся на основе обеспечивающих информационных технологий.

3. По видам обрабатываемой информации различают информационные технологии, обрабатывающие [Там же]:

- текстовые данные с помощью текстового процессора;
- графические изображения с помощью графических процессоров;
- мультимедийные данные;
- данные с помощью систем управления баз данных;
- знания с помощью экспортных систем.

4. По пользовательскому интерфейсу (возможности доступа пользователя к информационным и вычислительным ресурсам в процессе обработки информации) выделяются [Там же]:

- пакетные информационные технологии, характеризующиеся выполнением операций обработки информации в заранее определенной последовательности без вмешательства пользователя (формирование отчетности, электронная почта);

– диалоговые информационные технологии, предоставляющие пользователю возможность в режиме реального времени и предполагающие его активное участие в процессе обработки и анализа информации, выработки управляющих воздействий;

– сетевые информационные технологии, обеспечивающие доступ пользователя к территориально распределенным информационным и вычислительным ресурсам с помощью специальных средств для использования данных, накопленных на рабочих местах других пользователей, перераспределения вычислительных мощностей между процессами, а также для совместного решения одной и той же задачи несколькими пользователями.

5. По способу организации сетевого взаимодействия выделяют информационные технологии на базе [Там же, с. 92]:

– локальных вычислительных сетей (LAN – Local Area Network), покрывающих относительно небольшую территорию (дом, фирму, институт, предприятие);

– региональных вычислительных сетей (MAN – Metropolitan Area Network), обслуживающих обширные территории типа города, крупного производственного объединения;

– глобальных вычислительных сетей (WAN – Wide Area Network), объединяющих территориально рассредоточенные компьютеры и сети городов и стран.

6. По характеру участия технических средств в диалоге с пользователем информационные технологии делятся на [Там же]:

– информационно-справочные (пассивные) технологии, которые используются только для сбора и обработки информации об управляемом объекте и предоставляют информацию после получения запроса от пользователя;

– информационно-советующие (активные) технологии, которые наряду со сбором и обработкой информации выполняют функции определения рационального технологического режима функционирования по отдельным технологическим параметрам процесса и определения управляющих воздействий по всем или отдельным управляемым параметрам процесса, сами выдают абоненту предназначенную для него информацию периодически или через определенные промежутки времени.

7. По обслуживаемым предметным областям информационные технологии подразделяются в соответствии с характером решаемых задач [Там же]:

- в бухгалтерском учете;
- в банковской деятельности;
- в налоговой деятельности;
- в страховой деятельности;
- в статистической деятельности;
- в офисе;
- в АСУ предприятий;
- в управлении технологией промышленного производства и т. д.

Таким образом, информационная технология состоит из операций и действий над данными, основная цель которой заключается в получении новой информации, на основе которой принимаются управленческие решения. Основу классификации информационных технологий составляют классификационные признаки, которые позволяют выделить отдельные группы информационных технологий.

1.5. Основные этапы решения задач на компьютере

Процесс решения задач на компьютере – это совместная деятельность специалиста и электронно-вычислительной машины, которую можно представить в виде нескольких последовательных этапов. В данном случае на долю человека приходятся этапы, связанные с творческой деятельностью – постановкой, алгоритмизацией, программированием задач и анализом результатов, а на долю компьютера – этапы обработки информации по разработанному алгоритму. В соответствии с такими условиями выделяют несколько этапов.

Первый этап – постановка задачи. На этом этапе человек, хорошо представляющий предметную область задачи, должен определить цель, задачи, дать словесное описание содержанию задачи и предложить общий подход к ее решению.

Второй этап – математическое или информационное моделирование. Цель этапа – создать такую математическую модель решаемой задачи, которая может быть реализована в компьютере.

Третий этап – алгоритмизация задачи. На основе математического описания необходимо разработать алгоритм решения. Используются различные способы записи алгоритмов. Широко распространен словесный способ записи. А наглядно представляется алгоритм языком блок-схем.

Четвертый этап – программирование. Программой называется план действий, подлежащих выполнению некоторым исполнителем, в качестве которого может выступать компьютер. Составление программы обеспечивает возможность выполнения алгоритма и соответственно поставленной задачи исполнителем-компьютером.

Пятый этап – ввод программы и исходных данных в компьютер. Программа и исходные данные вводятся в компьютер с клавиатуры с помощью редактора текстов, а для постоянного хранения осуществляется их запись в память компьютера.

Шестой этап – тестирование и отладка программы. На данном этапе происходят исполнение алгоритма с помощью ЭВМ, поиск и исключение ошибок. Программист выполняет достаточно монотонную работу по проверке функционирования программы, поиску и исключению ошибок, и поэтому для сложных программ этап часто требует гораздо больше времени и сил, чем написание первоначального текста программы. Отладка программы – сложный и нестандартный процесс. Исходный план отладки заключается в том, чтобы протестировать программу на контрольных примерах.

1.6. История развития информационных технологий

Исходя из понимания информационных технологий как процесса и методов создания, передачи, хранения и восприятия информации, можно считать, что история развития информационных технологий в зависимости от инструментария, с помощью которого проводится обработка информации, началась с появлением речи, передача информации происходила из уст в уста. В истории развития информационных технологий *первый этап* эволюции рассматривают с момента формирования речи. Обмен информацией между отдельными людьми осуществлялся при личном контакте, часто между ближайшими поколениями людей (от деда к отцу и т. д.). Появились хранители знаний – жрецы, духовенство. Доступ к знаниям и информации был ограничен, поэтому они не могли существенно влиять на производственные и социальные процессы в обществе. Информация, переданная из уст в уста, терялась со смертью человека. Без его участия не было возможности организовать передачу информации ни во времени, ни в пространстве.

Данный период получил название *дописьменный*. Более широкие возможности для хранения, передачи и обработки информации появились после зарождения письменности. Возникла возможность накапливать и передавать информацию многим поколениям. В качестве носителя использовалось письменное сообщение.

Второй этап получил название *домеханический* («ручной») (3000 г. до н. э. – 1450 г. н. э.), когда инструментарием служили перо, тетрадь, книга, почта, счеты, а коммуникации осуществлялись путем доставки конной почтой писем, депеш.

Технологии хранения и обработки информации совершенствовались с эволюционным развитием общества и производства.

Изобретение в 1445 г. первого печатного станка и *книгопечатания* привело к **третьему этапу** эволюции информационной технологии, который длился около 500 лет. Знания стали тиражироваться, ускорился обмен информацией между людьми. Информация уже могла влиять на производство. Появились станки, паровые машины, фотография, телеграф, радио. Этот этап получил название *механический* (1450–1840), когда инструментарием ИТ были телеграф, арифмометр, пишущая машинка, книгопечатание.

В конце XIX – начале XX в. наступил **четвертый этап** информационной эволюции, связанный с изобретением и распространением *средств передачи информации*: радио, телефона и т. д. Появилась возможность передавать информацию в режиме реального времени на любые расстояния. Название четвертого этапа – *электромеханический* (1840–1940), когда инструментарий ИТ пополнился пишущей машинкой, радио, телефоном, магнитофоном, кинематографом, счетными машинами типа «Феликс».

Изобретение первых *электронно-вычислительных машин* (ЭВМ) в 1946 г. привело к переходу на **пятый этап** эволюции информационных технологий – *электронный*. Был создан способ записи и долговременного хранения формализованных знаний, при котором знания могли непосредственно влиять на режим работы производственного оборудования. Появились способы передачи видео- и аудиоинформации на большие расстояния, а также возможность создания информационных фон-

дов. Основным критерием функционирования информационных технологий пятого этапа являлась экономия машинных ресурсов. Максимальная загрузка оборудования обеспечивалась организацией пакетного режима обработки информации, который резко повысил производительность использования оборудования, но затруднил процесс отладки программ и создания новых программных продуктов.

В начале 1980-х гг. появились мини-ЭВМ и ЭВМ третьего поколения на больших интегральных схемах. Основным критерием создания информационных технологий на базе ЭВМ третьего поколения стала экономия труда программиста, что было реализовано посредством разработки инструментальных средств программирования. Операционные системы второго поколения работали в трех режимах:

- реального времени;
- разделения времени;
- в пакетном режиме.

Системы разделения времени позволили специалисту работать в диалоговом режиме. Появились языки высокого уровня (PL, Pascal и др.), пакеты прикладных программ (ППП), системы управления базами данных (СУБД), системы автоматизации проектирования (САПР), диалоговые средства общения с ЭВМ, новые технологии программирования (структурное и модульное), а также глобальные сети ЭВМ. Сформировалась новая научная отрасль – информатика.

На электронном этапе (с 1940 г.) основным инструментарием информационной технологии стали телекоммуникационные средства связи, электронные вычислительные машины и создаваемые на их основе информационно-поисковые системы, автоматизированные системы управления и специализированные программные комплексы для информационных систем в разных сферах науки, производства и общественной жизни.

Таким образом, в классификации периодов развития информационной технологии в зависимости от инструментария, с помощью которого проводится обработка информации, можно выделить следующие эволюционные этапы развития, определяемые научно-техническим прогрессом и появлением новых технических средств переработки информации:

– *домеханический («ручной»)* (3000 г. до н. э. – 1450 г. н. э.), когда инструментарием технологии были перо, тетрадь, книга, почта, счеты, а письма и депеши доставлялись конной почтой;

– *механический* (1450–1840), когда инструментарием информационных технологий были телеграф, арифмометр, книгопечатание;

– *электромеханический* (1840–1940), когда инструментарий информационных технологий пополнился пишущей машинкой, радио, телефоном, магнитофоном, кинематографом, счетными машинами типа «Феликс»;

– *электронный* (с 1940 г.), когда основным инструментарием информационных технологий стали телекоммуникационные средства связи, электронные вычислительные машины и создаваемые на их основе информационно-поисковые системы, автоматизированные системы управления и специализированные программные комплексы для информационных систем в общественной жизни, науке, производстве.

Эволюционные этапы развития информационных технологий могут быть представлены следующим образом:

1. Возникновение человеческой речи.
2. Появление письменности.
3. Распространение книгопечатания (XV в.).
4. Изобретение и распространение средств передачи информации: радио, телеграфа, телефона (конец XIX – начало XX в.).
5. Изобретение и распространение телевидения, электронно-вычислительных машин (середина XX в.).
6. Изобретение микропроцессора, создание персонального компьютера (вторая половина XX в. – начало XXI в.).

В современном обществе основным техническим средством ИТ стал персональный компьютер и телекоммуникационные средства связи. Для того чтобы обратить внимание на информационную технологию (ИТ), отличающую ее от информационных технологий прежних этапов развития, ее часто называют «*новой ИТ*» (НИТ) или «*компьютерной ИТ*» (КИТ), подчеркивая, что основным техническим средством реализации информационной технологии является компьютер с широким использованием программных продуктов разного назначения. Развитие распределенной обработки данных привело к выделению этапа «*новейших ИТ*». Термины «новый» и «*новейший*»

говорят о новаторском, а не эволюционном характере этапа развития технологии.

Практические задания

Задание 1

Заполните пробелы необходимыми терминами.

Информатизация – организационный, социально-экономический и научно-технический процесс, обеспечивающий условия для формирования и использования _____ и реализации _____.

Задание 2

Укажите правильный ответ.

Цель информатизации общества заключается в

- 1) справедливом распределении материальных благ;
- 2) удовлетворении духовных потребностей человека;
- 3) максимальном удовлетворении информационных потребностей отдельных граждан, их групп, предприятий, организаций за счет повсеместного внедрения компьютеров и средств коммуникаций.

Задание 3

Распределите перечисленные технологии согласно классификации: а) базовые информационные технологии; б) прикладные информационные технологии; в) специальные информационные технологии.

Информационные технологии в управлении;

гипертекстовые технологии;

мультимедийные технологии;

технологии программирования;

технологии искусственного интеллекта;

технологии защиты информации;

архивные технологии;

издательские технологии;

рекламные технологии;

офисные технологии; научно-аналитические технологии.

Задание 4

Расставьте в правильной последовательности по этапам (от первого до шестого) следующие виды работ при решении задач на компьютере: математическое или информационное моделирование, постановка задачи, ввод программы и исходных данных в компьютер, тестирование и отладка программы, алгоритмизация задачи, программирование.

Задание 5

Заполните ячейки таблицы нужной информацией.

Название этапа развития ИТ	Средства информационных технологий
домеханический	
	телеграф, арифмометр, пишущая машинка, книгопечатание
электромеханический	
	телекоммуникационные средства связи, электронные вычислительные машины

Контрольные вопросы

1. Что понимают под термином «технология» в промышленном смысле?
2. Что значит информационный компонент технологии?
3. Что значит социальный компонент технологии?
4. Что значит инструментальный компонент технологии?
5. Как определяется информационная технология в Законе Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации»?
6. Что относится к методам информационных технологий?
7. Каковы цель, предмет и средства информационных технологий?
8. Что, согласно Закону Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации», представляют собой информационные ресурсы?
9. Что означает централизованная и децентрализованная обработка информации?
10. Каковы основные этапы решения задач на компьютере?
11. Каковы эволюционные этапы развития информационных технологий по критерию средств информационных технологий?

2. ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

2.1. Информация и ее виды

Информация – это единственный неубывающий ресурс, с течением времени он возрастает. Лавинообразный поток информации серьезно затрудняет ее обработку, поиск и использование. Вот почему сегодня информация стала товаром первой необходимости. Информационные ресурсы приобретают такую же важность, как материалы и/или энергия, постепенно происходит переход от индустриальной экономики к цифровой.

Первое объяснение информации как новостям, сообщениям, своеобразному газетному жанру, с помощью которого человек получает различные сведения, дали журналисты и филологи в 20–30-е гг. XX в. [1].

Американский инженер Р. Хартли в 1928 г. рассматривал процесс получения информации как выбор одного сообщения из конечного наперед заданного множества из N равновероятных сообщений, а количество информации I , содержащееся в выбранном сообщении, определял формулой:

$$I = \log_2 N.$$

В статье «Математическая теория информации» (1948) американский инженер и математик К. Шеннон (первоначально разрабатывавший теорию применительно к случайным процессам и явлениям, для которых характерна неопределенность исхода (да, нет)) под информацией рассматривал не любые сведения, а лишь те, которые снимают полностью или уменьшают существовавшую до их получения неопределенность. Согласно теории К. Шеннона, информация – это снятая неопределенность [13, с. 9–12].

Термин «*информация*» происходит от лат. *informatio* – разъяснение, изложение, осведомление о каком-либо факте или событии. Информацию относят к разделу общенаучных понятий, т. к. она выходит за рамки какой-то одной отрасли знаний и

используется многими науками. Под информацией понимают совокупность фактов, явлений, событий, которые интересны и подлежат регистрации и обработке [8, с. 18].

В философском смысле понятие *информация* можно рассматривать как отраженное разнообразие, причем источником разнообразия является неоднородность распределения материи и энергии в пространстве и во времени, а информация – это мера неоднородности распределения материи и энергии в пространстве и во времени, показатель изменений, которыми сопровождаются все происходящие в мире процессы. Следовательно, информацию можно считать неотъемлемым свойством материи [13, с. 6].

Создателем общей теории информации и основоположником цифровой связи считается К. Шеннон. В данной теории под термином «информация» понимается сообщение, которое содержит факты, ранее неизвестные потребителю и дополняющие его представление об изучаемом и анализируемом объекте (процессе, явлении). В соответствии с точкой зрения инженера информацией могут быть те сведения, которые позволяют устранить меру неопределенности в системе, и лишь получатель сведений может установить, представляют ли они собой информацию [Там же].

В данной теории информацию можно представить:

информация = данные + методы.

Под данными понимают сведения о состоянии любого объекта. ***Данные*** – это информация, представленная в виде, удобном для передачи, интерпретации и обработки, ***это зарегистрированные сигналы, которые связаны с материальным носителем.*** А обработка данных – это некоторая систематизированная последовательность операций, приводящая данные к виду, удобному для извлечения из них информации. Информация из данных получается в результате воздействия на данные каких-либо методов. В результате одни и те же данные при обработке различными методами могут привести к получению различной информации.

Нет однозначной связи между формой данных и формой извлекаемой из них информации, т. е. данные бывают, например звуковые (или речевые), а информацию они могут дать не только звуковую, но и текстовую (записанную словами) или

графическую (нарисованные озвученные образы). Таким образом, информацию можно рассматривать и как содержательную часть данных, интерпретированных человеком.

Знаниями называют проверенный практикой результат познания действительности, ее верное отражение в человеческом разуме. Научное знание заключается в понимании действительности (от прошлого – к настоящему и будущему), достоверном обобщении фактов, выявлении закономерностей и др.

Информация может существовать в виде:

- текстов, рисунков, чертежей, фотографий;
- световых или звуковых сигналов;
- радиоволн;
- электрических и нервных импульсов;
- магнитных записей;
- жестов и мимики;
- запахов и вкусовых ощущений;
- хромосом, посредством которых передаются по наследству признаки и свойства организмов и т. д.

Предметы, процессы, явления материального или нематериального свойства, рассматриваемые с точки зрения их информационных свойств, называются *информационными объектами*.

Разработано множество подходов к классификации информации, в основу которых положены ее различные признаки и особенности. Информацию, материализованную в виде зрительных образов, звуков, запахов, ощущений, в устной и письменной форме, соответственно восприятию органами чувств, называют визуальной, аудиальной, аудиовизуальной, тактильной, вкусовой. Для социальной информации доминирующим признаком является ее общественное назначение, согласно которому выделяют информацию массовую, предназначенную для всех членов общества, и специальную – для специалистов в области науки, техники и производства. В специальной информации выделяют научную, техническую, производственную, научно-техническую. В свою очередь, научную информацию классифицируют соответственно различным областям общественных, естественных и философских наук. Выделяют различные виды технической информации, отражающие особенности каждой отрасли промышленности – машиностроения, электротехники и энергетики, транспорта и т. д. В зависимости

от характера производственных процессов выделяют информацию технологическую, конструкторскую, экономическую, эксплуатационную и др.

Информация разнообразна по содержанию и виду обслуживаемой ею человеческой деятельности. Каждый вид информации имеет свои особенные технологии обработки, смысловую ценность, формы представления, требования точности и оперативности отражения явлений и процессов. Однако для любого вида информации можно указать три объекта взаимодействия: источник информации, приемник (потребитель) информации и объект, который данная информация отражает.

Информацию можно классифицировать по различным критериям (см. табл. 1).

Таблица 1

Классификация информации

По способам восприятия	По форме представления	По общественному значению
<ul style="list-style-type: none"> – аудиальная; – визуальная; – вкусовая; – обонятельная; – тактильная 	<ul style="list-style-type: none"> – видео; – звуковая; – комбинированная; – текстовая; – графическая; – числовая 	<p>Массовая:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общественно-политическая; – обыденная; – эстетическая. <p>Специальная:</p> <ul style="list-style-type: none"> – научная; – производственная; – техническая; – управленческая. <p>Личная:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знания; – интуиция; – навыки; – умения

По способам кодирования и хранения информации, что имеет наибольшее значение для информатики, выделяют:

– графическую или изобразительную – способ хранения информации об окружающем мире в виде наскальных рисунков, а позднее в виде картин, фотографий, схем, чертежей на бумаге, холсте, мраморе и др. материалах, изображающих картины реального мира;

– звуковую (акустическую) – способы хранения и тиражирования появились с изобретением звукозаписывающих устройств, ее разновидностью является музыкальная информация – для этого вида был изобретен способ кодирования с использованием специальных символов, что делает возможным ее хранение аналогично графической информации;

– текстовую – способ кодирования речи человека специальными символами, буквами, который приобрел особое значение после изобретения бумаги и книгопечатания;

– числовую – количественная мера объектов и их свойств в окружающем мире; особенное значение данный вид информации приобрел с развитием торговли, экономики и денежного обмена; аналогично текстовой информации для ее отображения используется метод кодирования специальными символами – цифрами, причем системы кодирования (счисления) могут быть разными;

– видеоинформацию – способ сохранения «живых» картин окружающего мира, появившийся с изобретением кино.

2.2. Передача, кодирование и декодирование информации

Передача информации. Информация передается в форме сообщений от некоторого источника информации к ее приемнику посредством канала связи между ними. Источник посылает сообщение, которое кодируется в сигнал и передается по каналу связи. В результате в приемнике появляется сигнал, который декодируется и становится принятым сообщением. Схема процесса отражена на рис. 1.



Рис 1. Передача информации

Передача информации по каналам связи часто сопровождается воздействием помех, вызывающих искажение и потерю информации.

Кодирование и декодирование информации. Для обмена информацией с другими людьми человек использует естествен-

ные языки. Наряду с *естественными* языками разработаны *формальные* языки для профессионального применения их в какой-либо сфере. Представление информации с помощью какого-либо языка часто называют кодированием.

Код – набор символов (условных обозначений) для представления информации; код – система условных знаков (символов) для передачи, обработки и хранения информации (сообщения).

Кодирование – процесс представления информации (сообщения) в виде кода [8, с. 41–44].

Все множество символов, используемых для кодирования, называется *алфавитом кодирования*. Например, в памяти компьютера любая информация кодируется с помощью двоичного алфавита, содержащего всего два символа, – 0 и 1.

Декодирование – процесс обратного преобразования кода к форме исходной символьной системы, т. е. получение исходного сообщения.

В более широком смысле декодирование – процесс восстановления содержания закодированного сообщения. При таком подходе процесс записи текста с помощью русского алфавита можно рассматривать в качестве кодирования, а его чтение – декодирование.

Вся информация, которую обрабатывает компьютер, должна быть представлена двоичным кодом с помощью символов 0 и 1. Эти два символа принято называть *двоичными цифрами, или битами*.

С их помощью можно закодировать любое сообщение. Следовательно, в работе компьютера обязательно должно быть организовано два важных процесса: кодирования и декодирования.

Процесс кодирования представляет собой преобразование входной информации в форму, воспринимаемую компьютером, т. е. двоичный код. Процесс декодирования служит для преобразования данных из двоичного кода в форму, понятную человеку.

В концепции многоуровневого информационного обмена различают физический и логический уровни передачи информации (рис. 2).

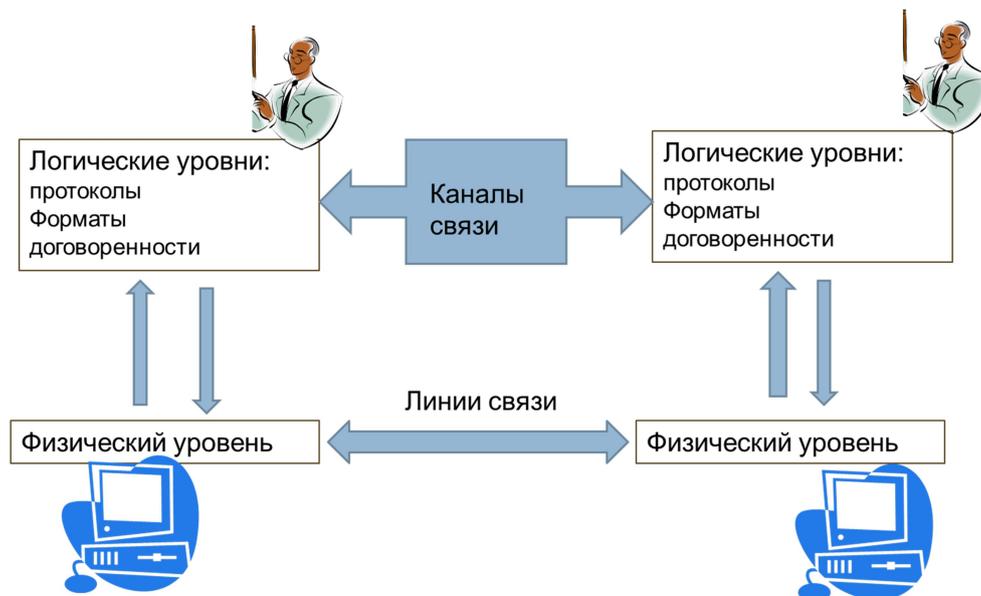


Рис. 2. Уровни передачи информации

На физическом уровне осуществляется передача сигнала. Канальный (логический уровень) регулируется протоколами, форматами, договоренностями. На втором уровне с точки зрения отправителя происходит представление информации в определенном образе, а с точки зрения получателя – распознавание образов. Эффективность и производительность информационного общественного обмена существенно вырастает с развитием данного уровня. Высший уровень информационного обмена со стороны отправителя – уровень содержания, а со стороны получателя – уровень интерпретации. На рис. 3 представлены логические уровни передачи и приема информации.

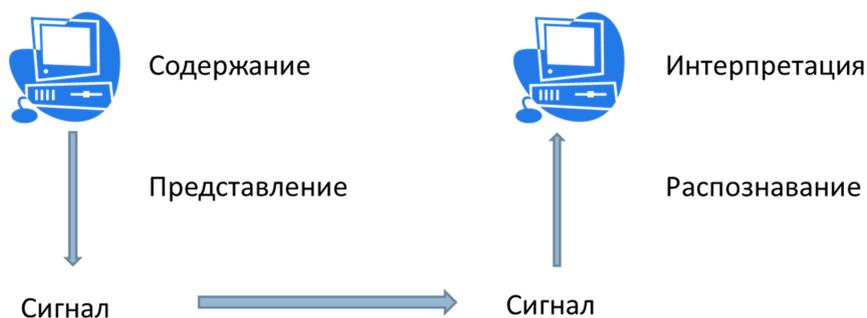


Рис. 3. Логические уровни передачи информации

2.3. Информационные процессы

К информационным процессам относятся процессы, связанные с информацией, например получение и хранение информации в различных формах (в аналоговой форме: бумага, камень, береста, граммофонная пластинка, магнитофонная лента и др.; в цифровой форме: память компьютера, винчестеры, лазерные диски, электронные носители в виде флеш-карт и флеш-дисков и др.). Обработка информации – информационный процесс, например кодирование, т. е. изменение формы, запись в некоторой знаковой системе в виде кода. Поиск, сортировка данных, т. е. расстановка элементов списка в заданном порядке; передача информации – это тоже информационные процессы.

Таким образом, операции с информацией относятся к информационным процессам. Над информацией можно осуществлять следующие операции (табл. 2).

Таблица 2

Операции, проводимые над информацией

воспринимать;	делить на части;	измерять;
запоминать;	комбинировать;	искать;
использовать;	обрабатывать;	разрушать;
копировать;	преобразовывать;	собирать;
передавать;	распространять;	хранить и др.
принимать;	упрощать;	
создавать	формализовать	

Итак, действия, связанные с определенными операциями над информацией, относятся к *информационным процессам*.

Обмен информацией относится к информационному процессу, является всегда двусторонним: есть источник и приемник информации. Человек непрерывно воспринимает информацию из окружающего мира с помощью органов чувств: зрения, обоняния, осязания, вкуса и слуха (она называется органолептической).

Большая часть информации (картины природы, звуки, запахи, вкусовые и осязательные ощущения) воспринимается в образной форме. Информация, воспринимаемая человеком в устной речевой или письменной форме, называется знаковой (символьной). С точки зрения потребителя выделяют свойства информации, некоторые из них отображены в табл. 3.

Свойства информации

Свойство информации	Характеристика
Достоверность	Свойство информации не иметь скрытых ошибок
Доступность	Возможность получения данных потребителем
Защищенность	Невозможность несанкционированного доступа к информации
Объективность	Независимость от чьего-либо мнения
Релевантность	Способность информации соответствовать запросу потребителя
Своевременность	Способность информации соответствовать запросам потребителя в нужный момент времени
Точность	Степень близости информации к реальному состоянию объекта, процесса, явления
Эргономичность	Удобство формы или объема информации для данного потребителя

Для научной информации важным свойством является адекватность – однозначное соответствие отображаемому объекту. Адекватность характеризует не взаимоотношение «информация – потребитель», а «информация – отображаемый объект».

Среди внутренних свойств информации важнейшими являются количество информации, ее внутренняя организация и структура. По способу внутренней организации информация делится на две группы: данные, или простой, логически неупорядоченный набор сведений, и логически упорядоченный, организованный набор данных.

Средства обработки информации – это всевозможные устройства и системы, созданные человечеством, компьютер – универсальная машина для обработки информации.

Способы хранения информации. В наиболее древних формах для хранения информации использовалось расположение предметов, например раковин и камней на песке, узелков на веревке. С возникновением письменности появились графические изображения символов на камне, глине, папирусе, бумаге. С изобретением книгопечатания человечество накопило огромный объем информации в библиотеках, архивах, периодических изданиях и других письменных документах.

В настоящее время хранение информации осуществляется в виде последовательностей двоичных символов. Для реализации таких методов прибегают к разнообразным запоминающим устройствам и системам. В системах используются средства поиска информации (поисковая система), средства получения справок (информационно-справочные системы) и средства отображения информации (устройство вывода). Сформированные по назначению информации такие информационные системы образуют базы данных, банки данных и базы знаний.

2.4. Измерение информации. Системы счисления

В настоящее время получил распространение подход к определению понятия «количество информации», основанный на том, что *информацию, содержащуюся в сообщении, можно нестрого трактовать в смысле ее новизны или, иначе, уменьшения неопределенности наших знаний об объекте.* Данный подход использует математические понятия *вероятности* и *логарифма*.

Содержательный подход к измерению информации заключается в том, что сообщение – информативный поток, который в процессе передачи информации поступает к приемнику. Сообщение несет информацию для человека, если содержащиеся в нем сведения являются для него новыми и понятными.

Алфавитный подход к измерению информации не связывает количество информации с содержанием сообщения. Данный подход – объективный подход к измерению информации. Он удобен при использовании технических средств работы с информацией, количество которой зависит от объема текста и мощности алфавита. В достаточный алфавит можно поместить все практически необходимые символы: латинские и русские буквы, цифры, знаки арифметических операций, скобки, знаки препинания. Поскольку $2^8=256$, то 1 символ несет в тексте 8 бит информации.

Вероятностный подход к измерению информации. Все события происходят с различной вероятностью, но зависимость между вероятностью событий и количеством информации, полученной при совершении того или иного события, можно выразить формулой, которую в 1948 г. предложил К. Шеннон.

$$I_{i=1}^n = - \sum p_i \log_2 p_i,$$

где I – количество информации;

n – количество возможных событий;

p_i – вероятности отдельных событий.

Если события равновероятны, количество информации можно рассчитать по формуле, предложенной Р. Хартли.

$$I = \log_2 N.$$

В качестве единицы информации К. Шеннон впервые использовал термин *бит* (англ. bit – binary digit – двоичная цифра).

Бит в теории информации – количество информации, необходимое для различения двух равновероятных сообщений (типа «орел» и «решка», «чет» и «нечет» и т. п.).

В вычислительной технике *битом* называют наименьшую «порцию» памяти компьютера, необходимую для хранения одного знака из 0 и 1, используемых для внутримашинного представления данных и команд.

Более крупная единица – *байт*, равная 8 битам. Именно столько требуется для того, чтобы закодировать любой из 256 символов алфавита клавиатуры компьютера.

Иначе 1 бит – количество информации, равное информации в одном двоичном разряде.

Мощность алфавита – количество символов в нем. Информационный объем одного символа алфавита в битах может быть вычислен по табл. 4.

Таблица 4

Информационный объем символа алфавита (в битах)

Количество вариантов	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Количество бит информации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Производные единицы информации:

1 Килобайт (Кбайт) = 1024 байт = 2^{10} байт,

1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт = 2^{20} байт,

1 Гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт = 2^{30} байт,

1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт = 2^{40} байт.

Система счисления – это совокупность приемов и правил, по которым числа записываются и читаются. Существуют позиционные и непозиционные системы счисления.

В непозиционных системах счисления вес цифры, т. е. тот вклад, который она вносит в значение числа, не зависит от ее позиции в записи числа. Так, в римской системе счисления в числе XXI (двадцать один) вес цифры X в любой позиции равен десяти.

В позиционных системах счисления вес каждой цифры изменяется в зависимости от ее положения (позиции) в последовательности цифр, изображающих число. Например, в числе 757,7 первая семерка означает 7 (семь) сотен, вторая – 7 (семь) единиц, а третья – 7/10 (семь десятых) долей единицы.

Сама же запись числа 757,7 означает сокращенную запись выражения

$$700 + 50 + 7 + 0,7 = 7 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} = 757,7.$$

Основание позиционной системы счисления – количество различных цифр, используемых для изображения чисел в данной системе счисления. За основание системы можно принять любое натуральное число – 2, 3, 4 и т. д. Следовательно, возможно бесчисленное множество позиционных систем: двоичная, троичная, четверичная и т. д. Запись чисел в каждой из систем счисления с основанием q означает сокращенную запись выражения:

$$a_{n-1} q^{n-1} + a_{n-2} q^{n-2} + \dots + a_1 q^1 + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + \dots + a_{-m} q^{-m},$$

где a_i – цифры системы счисления;

n и m – число целых и дробных разрядов соответственно.

Например:

Разряды	3	2	1	0	-1	
Число	1	0	1	1,	1	$= 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1};$

Разряды	2	1	0	-1	-2	
Число	2	7	6,	5	2	$= 2 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^{-1} + 2 \cdot 8^{-2};$

Продвижением цифры называют ее замену следующей по величине.

Продвинуть цифру 1 – значит заменить ее на 2, продвинуть цифру 2 – значит заменить ее на 3 и т. д. В двоичной системе, использующей только две цифры – 0 и 1, продвижение 0 означает замену на 1, а продвижение 1 – замену на 0.

Целые числа в любой системе счисления порождаются с помощью *правила счёта*: для образования целого числа, следующего за любым данным целым числом, нужно продвинуть самую правую цифру числа; если какая-либо цифра после продвижения стала нулем, то нужно продвинуть цифру, стоящую слева от нее.

Примеры образования целых чисел:

– в двоичной системе: 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001;

– в троичной системе: 0, 1, 2, 10, 11, 12, 20, 21, 22, 100;

– в пятеричной системе: 0, 1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14;

– в восьмеричной системе: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11.

Компьютеры используют двоичную систему из-за ряда преимуществ перед другими системами:

– для ее реализации нужны технические устройства только с двумя устойчивыми состояниями (т. е. «ток», «нет тока», «намагничен», «ненамагничен» и т. п.);

– представление информации посредством двух состояний *надёжно и помехоустойчиво*;

– возможно *применение аппарата булевой алгебры* для выполнения логических преобразований информации;

– двоичная арифметика намного проще десятичной.

Недостаток двоичной системы – быстрый рост числа разрядов, необходимых для записи чисел.

Перевод восьмеричных и шестнадцатеричных чисел в двоичную систему заключается в том, что достаточно каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной триадой (тройкой цифр) или тетрадой (четверкой цифр). Например:

$$537,1_8 = 101\ 011\ 111,001_2 ; 1A3, F_{16} = 1\ 1010\ 0011, 1111_2$$

↓	↓	↓	↓		↓	↓	↓	↓
5	3	7	1		1	A	3	F

Чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную или шестнадцатеричную, его нужно разбить влево и вправо от запятой на триады (для восьмеричной), или тетрады (для шестнадцатеричной), и каждую такую группу заменить соответствующей восьмеричной (шестнадцатеричной) цифрой.

Например:

$$10101001,10111_2 = \begin{array}{cccccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\ 10 & 101 & 001 & 101 & 110 & \\ 2 & 5 & 1 & 5 & 6 & \end{array} = 251,56_8$$

$$10101001,10111_2 = \begin{array}{cccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1010 & 1001 & 1011 & 1000 & \\ A & 9 & B & 8 & \end{array} = A9, B8_{16}$$

Для перевода целого десятичного числа N в систему счисления с основанием q необходимо N разделить с остатком («нацело») на q , записанное в той же десятичной системе. Затем неполное частное, полученное от такого деления, нужно снова разделить с остатком на q , и т. д., пока последнее полученное неполное частное не станет равным нулю. Представлением числа N в новой системе счисления будет последовательность остатков деления, изображенных одной q -ичной цифрой и записанных в порядке, обратном порядку их получения.

Практические задания

Задание 1

Заполните пропуски в выражении:

Источник представляет информацию в виде данных _____.

Данные формируют последовательность энергетических сигналов _____.

Сигналы взаимодействуют с материей и регистрируются, образуя _____.

Получатель интерпретирует данные и воспроизводит их, образуя _____.

Задание 2

Переведите числа из двоичной системы в восьмеричную и шестнадцатеричную, а затем проверьте результаты, выполнив обратные переводы:

а) $1001111110111,0111_2$;

б) $1110101011,1011101_2$;

в) $10111001,101100111_2$;

г) $1011110011100,11_2$;

д) $10111,1111101111_2$;

е) $1100010101,11001_2$.

Задание 3

Переведите в двоичную и восьмеричную системы шестнадцатеричные числа:

- а) $2CE_{16}$;
- б) $9F40_{16}$;
- в) $ABCDE_{16}$;
- г) $1010,101_{16}$;
- д) $1ABC,9D_{16}$.

Задание 4

Определите, чему равен 1 Мбайт (100 000 бит, 10 000 байт, 1024 Кбайт, 1024 байт); сколько бит в 2 байтах (20 бит, 10 бит, 16 бит, 32 бита)?

Контрольные вопросы

1. Что означает информация с точки зрения философии?
2. Что понимают под термином «информация» в теории информации?
3. Чем отличаются данные и информация в теории информации?
4. Какие объекты называют информационными?
5. Какие существуют виды информации по форме представления в компьютере?
6. Что собой представляет схема передачи информации?
7. Какова сущность содержательного подхода измерения информации?
8. Какова сущность алфавитного подхода измерения информации?
9. Каковы основные единицы измерения информации?
10. Что означает система счисления?
11. В чем разница позиционной и непозиционной систем счисления?
12. Что обозначает основание системы счисления?
13. В чем состоит правило продвижения цифры?
14. В чем состоит правило перевода восьмеричных и шестнадцатеричных чисел в двоичную систему?
15. В чем состоит недостаток двоичной системы счисления?

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

3.1. История чисел

Вести счет люди научились в каменном веке (палеолите), 2,5 миллиона лет назад. Сначала разные количества одинаковых предметов сравнивали на глаз. Затем в человеческом языке появились числительные, стало возможным называть число предметов, животных, дней.

Для счета человеком использовались части собственного тела, например, пальцы рук и ног, а также камешки, палочки. Так возникли нумерации, основанные на счете пятерками, десятками, двадцатками.

Для записи чисел делали зарубки на палках, насечки на костях, узелки на веревках. С возникновением письменности для записи чисел появились цифры, которые сначала напоминали зарубки на палках, небольшие числа записывали палочками или черточками, а для некоторых чисел использовали специальные знаки, такие как 5 и 10 (например, римские цифры).

Первой позиционной системой счисления в истории развития математики была шестидесятеричная система древних вавилонян, возникшая за 2000 лет до н. э. В ней основанием стало число 60, позиционный принцип еще не был в ней доведен до совершенства – отсутствовал символ нуля, а также запятая, отделяющая целую часть от дробной. Поэтому одна и та же цифра могла означать и 1, и 60, и 3600, и т. д. Угадывать значение числа приходилось по смыслу задачи. Следы этой системы сохранились до наших дней: 1 час делится на 60 минут, 1 минута – на 60 секунд, окружность делится на 360 частей дуговых градусов.

За несколько столетий до новой эры изобрели способ записи числа, при котором цифрами служили буквы обычного алфавита. Первые 9 букв обозначали цифры от 1 до 9, следующие 9 букв обозначали 10, 20, ..., 90, а еще 9 букв обозначали сот-

ни. Чтобы было легко отличить буквы от чисел, над буквами-числами писали черточку/волнистую линию, которая на Руси называлась «титло». Такой алфавитной нумерацией пользовались до XVII в.

Во всех нумерациях было трудно выполнять арифметические действия. Поэтому изобретение в VI в. индийцами десятичной позиционной нумерации по праву считается одним из крупнейших достижений человечества. Индийская нумерация и индийские цифры стали известны в Европе от арабов, обычно цифры называют арабскими.

В начале XV в. самаркандский математик и астроном аль-Каши начал употреблять в вычислениях десятичные дроби. С конца XVI в. десятичные дроби стали применять в Европе. Отрицательные числа начали использовать в начале новой эры китайские и индийские математики, позже отрицательные числа появились в Европе, а с XVII в. их применяют повсеместно.

3.2. История развития вычислительных устройств

Первым устройством, предназначенным для облегчения вычислений, стали счеты. Однако счеты были непригодны для операций над нецелыми числами и не могли производить сложные операции.

В 1642 г. французский математик Б. Паскаль сконструировал первую механическую суммирующую машину «Паскалина», которая могла механически выполнять сложение чисел.

В 1673 г. Г. В. Лейбниц создал арифмометр, позволяющий механически выполнять четыре арифметических действия. Начиная с XIX в. арифмометры получили широкое применение. На них выполняли даже сложные расчеты, например расчеты баллистических таблиц для артиллерийских стрельб. Существовала и специальная профессия – счетчик, т. е. человек, работающий с арифмометром, быстро и точно соблюдающий определенную последовательность инструкций, которую стали называть программой. Однако многие расчеты производились медленно, десятки счетчиков должны были работать несколько недель и месяцев.

В первой половине XIX в. английский математик Ч. Бэббидж работал над созданием универсального вычислительного устройства, назвав его аналитической машиной, он впервые

сформулировал, что компьютер должен содержать память и управляться с помощью программы. Изобретатель планировал разработать компьютер как механическое устройство, а программы хотел задавать посредством перфокарт – карт из плотной бумаги с информацией, наносимой с помощью отверстий (они в то время широко применялись в ткацких станках). Однако довести работу до конца Бэббидж не смог, так как она оказалась сложной для техники того времени.

Первым реализовал идею перфокарт Г. Холлерит. Он изобрел машину для обработки результатов переписи населения, впервые применив для расчетов электричество.

В 1940-х гг. сразу несколько исследователей повторили попытку Ч. Бэббиджа на основе техники XX в., используя электромеханические реле. Некоторые из исследователей ничего не знали о работах английского математика и стали первооткрывателями его идеи заново. Немецкий студент Конрад Цузе в 1941 г. сконструировал небольшой компьютер на основе нескольких электромеханических реле, но из-за войны его работы не были опубликованы. В США на одном из предприятий фирмы IBM (International Business Machines Corporation) американский инженер Г. Эйкен создал более мощный компьютер «Марк-1» (1943), который проводил вычисления в сотни раз быстрее, чем вручную (с помощью арифмометра), и использовался для военных расчетов. В нем применялось сочетание электрических сигналов и механических приводов. «Марк-1» имел размеры 15х2,5 м и содержал 750 000 деталей, мог перемножить два 23-разрядных числа за 4 секунды.

С 1943 г. в США группа специалистов под руководством Д. Моучли (John William Mauchly) и Д. Эккерта (John Adam Presper Eckert) начала конструировать компьютер ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) на основе электронных ламп. Созданный ими компьютер работал в тысячу раз быстрее, чем «Марк-1». Но обнаружилось, что большую часть времени этот компьютер простаивал, для задания метода расчетов (программы) приходилось в течение нескольких часов или дней подсоединять нужным образом провода, после этого расчет мог занять несколько минут или секунд.

Чтобы упростить и ускорить процесс задания расчетов, Моучли и Эккерт стали конструировать новый компьютер, кото-

рый мог бы хранить программу в собственной памяти. В 1945 г. к проекту был привлечен знаменитый венгро-американский математик Джон фон Нейман, который ясно и просто сформулировал общие принципы функционирования компьютеров. До сих пор большинство компьютеров сделано в соответствии с теми принципами, которые ученый изложил в докладе в 1945 г. Первый компьютер, в котором воплотились принципы Неймана, создан в 1949 г. группой разработчиков во главе с английским исследователем М. Уилксом.

Разработка первой электронной серийной машины UNIVAC (Universal Automatic Computer) начата примерно в 1947 г. Эккертом и Моучли, основавшими в декабре того же года фирму ECKERT-MAUCHLY. Первый образец машины UNIVAC 1 построен для бюро переписи США и запущен в эксплуатацию весной 1951 г. Вскоре разработчики выдвинули идею автоматического программирования: машина должна самостоятельно подготавливать нужную последовательность команд для решения определенной задачи.

Сильным сдерживающим фактором в работе конструкторов ЭВМ начала 1950-х гг. стало отсутствие быстродействующей памяти. Исследователи сосредоточили усилия на запоминающих свойствах ферритовых колец, нанизанных на проволочные матрицы.

В 1951 г. Дж. Форрестер опубликовал статью о применении магнитных сердечников для хранения цифровой информации. В машине Whirlwind-1 впервые внедрили ферритовую память.

В 1952 г. фирма IBM выпустила первый промышленный электронный компьютер IBM 701, который представлял синхронную ЭВМ параллельного действия, содержащую 4000 электронных ламп и 12 000 германиевых диодов. Усовершенствованный вариант машины IBM 704 отличался высокой скоростью работы, в ней использовались индексные регистры и данные представлялись в форме с плавающей запятой. Позже была выпущена машина IBM 709, которая в архитектурном плане приближалась к машинам второго и третьего поколений. В машине впервые применены косвенная адресация и каналы ввода/вывода.

В 1956 г. фирмой IBM были разработаны плавающие магнитные головки на воздушной подушке. Изобретение позволи-

ло создать новый тип памяти – дисковые запоминающие устройства.

Становление языков программирования.

В начале 1950-х гг. сотрудники фирмы Remington Rand использовали алгебраическую форму записи алгоритмов под названием Short Code (язык программирования, предложенный в 1949 г. Д. Моучли). Г. Хоппер, офицер ВМФ США и руководитель группы программистов, разработала первую программу-компилятор, которая производила трансляцию на машинный язык всей программы, записанной в удобной для обработки алгебраической форме.

Г. Хоппер приписывают также авторство термина «баг» в применении к компьютерам. Как-то через открытое окно в лабораторию залетело насекомое (англ. – bug, рус. – жук), которое, сев на контакты, замкнуло их, чем вызвало серьезную неисправность в работе машины. Обгоревшее насекомое было подклеено в административный журнал, где фиксировались различные неисправности. Так был задокументирован первый баг в компьютерах.

Фирма IBM в 1953 г. разработала для машины IBM 701 систему быстрого кодирования.

Советские ученые внесли весомый вклад в развитие программирования. В 1950-х гг. для программирования использовались только машинные коды, что являлось достаточно сложным процессом. Ситуация изменилась, когда осознали, что программу следует понимать как последовательность этапов обработки данных, что дало возможность формализовать кодирование в виде команд. Одним из первых предложил подобное решение А. А. Ляпунов – ученый-математик, один из основоположников кибернетики, член-корреспондент Академии наук, который считается создателем языков программирования в СССР, его причисляют к авторам операторного метода построения языка программирования и концепции языков высокого уровня. Под руководством А. А. Ляпунова на механико-математическом факультете МГУ создан один из первых трансляторов в мире, который в 1950-х гг. называли «программирующая программа» (ПП-1). В 1954 г. прошли успешные испытания. В 1955 г. под руководством ученого-математика в СССР появилась ПП-2 – следующая версия транслятора с за-

грузчиком, отладчиком и библиотекой стандартных процедур. Тогда это был единственный транслятор в мире, обладающий такими возможностями. Под руководством С. А. Лебедева, а затем В. М. Глушкова в Академии наук Украинской ССР Е. Ющенко и В. Королюком создан адресный язык программирования высокого уровня (APL) для работы с ЭВМ «Киев». Особенностью языка стало использование указателей, в основу которых легли математические принципы, описанные математиком А. Н. Колмогоровым. Для этого языка будут созданы трансляторы. А. Ершов – ученик А. А. Ляпунова создал транслятор для БЭСМ (большой электронной счетной машины), применив принцип «адресной кодировки» для объектов в трансляции, решив задачи автоматизации программирования. Широкое распространение получил язык Рефал, созданный в 1960-е гг. советским, а впоследствии американским физиком и кибернетиком В. Турчиным. Семантика языка описана в терминах виртуальной машины, которые В. Турчин называл «рефал-машина» или «рефал-автомат». Однако повсеместное распространение перфокарт обусловило переход на язык Fortran.

В 1957 г. группа под руководством Д. Бэкуса завершила работу над ставшим впоследствии популярным первым языком программирования высокого уровня, получившим название Fortran (Фортран).

В 1956 г. фирма Ferranti выпустила ЭВМ Pegasus, в которой впервые нашла воплощение концепция регистров общего назначения.

Микропроцессоры использовались в различных специализированных устройствах, например в калькуляторах. В 1974 г. несколько фирм объявили о создании на основе микропроцессора Intel 8008 персонального компьютера, устройства, выполняющего те же функции, что и большой компьютер, но рассчитанного на одного пользователя. В начале 1975 г. появился первый коммерчески распространяемый персональный компьютер «Альтаир 8800» на основе микропроцессора Intel 8080. Возможности его были ограничены (оперативная память составляла всего 256 байт, клавиатура и экран отсутствовали), поэтому покупатели снабжали этот компьютер дополнительными устройствами – монитором для вывода информации, клавиатурой, блоками расширения памяти и т. д. Вскоре такие

устройства стали выпускаться фирмами. В конце 1975 г. П. Аллен и Б. Гейтс (будущие основатели фирмы Microsoft) создали для компьютера «Альтаир» интерпретатор языка BASIC, что позволило пользователям достаточно просто общаться с компьютером и легко писать для него программы.

Персональные компьютеры стали продаваться уже в полной комплектации, с клавиатурой и монитором, спрос на них составил десятки, а затем и сотни тысяч штук в год. Росту объема продаж способствовали многочисленные полезные программы практического значения. Появились и коммерчески распространяемые программы, например приложение для редактирования текстов WordStar (1978) и табличный процессор VisiCalc (1979). Эти и многие другие программы сделали покупку персональных компьютеров большой выгодой для бизнеса: с их помощью стало возможно выполнять бухгалтерские расчеты, составлять документы и т. д.

В 1979 г. фирмой IBM на рынке персональных компьютеров в качестве основного микропроцессора компьютера был выбран новейший на тот момент 16-разрядный микропроцессор Intel 8088, использование которого значительно увеличило потенциальные возможности компьютера, т. к. новый микропроцессор позволял работать с 1 мегабайтом памяти, а все имевшиеся тогда компьютеры были ограничены 64 килобайтами.

В августе 1981 г. новый компьютер под названием IBM PC был официально представлен публике и стал популярным у пользователей.

Секрет популярности IBM PC в том, что фирма не сделала компьютер единым неразъемным устройством и не стала защищать его конструкцию патентами, компания собрала компьютер из независимо изготовленных частей, а спецификации частей и способы их соединения были доступны всем желающим. Этот подход, называемый принципом открытой архитектуры, обеспечил успех компьютеру IBM PC, хотя и лишил фирму возможности единолично пользоваться плодами успеха.

3.3. История развития языков программирования

Первые программы для работы компьютера заключались в установке ключевых переключателей на передней панели вычислительного устройства. С развитием компьютерной техники появился машинный язык, с помощью которого программист мог задавать команды, оперируя ячейками памяти, используя возможности машины. Однако такая операция на уровне машинного языка затруднительна, особенно это касается путей ввода/вывода, в результате от него пришлось отказаться.

Инструкция на машинном языке называется «слово», каждая представляет собой одно элементарное действие для центрального процессора, например считывание информации из ячейки памяти. Каждая модель процессора имеет собственный набор машинных команд, большинство из них совпадает. Если Процессор А полностью понимает язык Процессора Б, то считается, что они совместимы.

Следующим достижением стало использование структур, благодаря которым перешли к классам. С развитием структурного программирования появились процедуры и функции. Например, если задача выполняется несколько раз, то ее можно объявить как функцию или процедуру и при выполнении программы просто вызывать ее. Общий код программы в данном случае становится меньше. Функции позволяют создавать модульные программы. Структуры – это составные типы данных, построенные с использованием других типов. Класс – это структура, которая имеет переменные и функции, которые работают с этими переменными. Функции в программировании – это фрагмент программного кода, к которому можно обратиться из другого места программы. Они позволяют один раз описать, как выполнять какое-либо действие, а потом сколько угодно раз запускать это действие одной строчкой кода. С разными аргументами функций можно получать разные результаты. Следовательно, процесс программирования можно разбивать на классы и тестировать не всю программу, а ее отдельные классы, что существенно облегчает написание программного продукта.

Когда нужна эффективная программа, вместо машинных языков используются близкие к ним машинно-ориентированные языки – ассемблеры. В таком случае применяют мнемони-

ческие команды, а не машинные. Однако работа с ассемблером достаточно сложна и требует специальной подготовки.

В 1954 г. был создан первый язык высокого уровня – Фортран (англ. Fortran–FORmula TRANslator). Языки высокого уровня имитируют естественные языки, используя некоторые слова разговорного языка и общепринятые математические символы. Однако в коротких программах легко понимаемый язык становится нечитаемым и трудно управляемым, когда дело касается больших программ. Решение данной проблемы пришло после изобретения языков структурного программирования, таких как Алгол (1958), Паскаль (1970), С (1972). Суть такого подхода заключается в возможности разбить программы на составляющие элементы.

Также создавались функциональные (аппликативные) языки (Lisp – англ. LISt Processing, 1958) и логические языки (Prolog – англ. PROgramming in LOGic, 1972).

Хотя структурное программирование дало выдающиеся результаты, но даже оно оказывалось несостоятельным тогда, когда программа достигала определенной длины. Для того чтобы написать более сложную (и длинную) программу, нужен был новый подход к программированию.

В итоге в конце 1970-х и начале 1980-х гг. были разработаны принципы объектно-ориентированного программирования, которое сочетает лучшие принципы структурного программирования с новыми мощными концепциями, базовые из них называются инкапсуляцией, полиморфизмом и наследованием.

Примерами объектно-ориентированных языков являются C++ (1983), Object Pascal (1985), Java (1995) и др. Они позволяют оптимально организовывать программы, разбивая проблему на составные части и работая с каждой из них по отдельности. При классификации языков выделяют следующие типы.

Ассемблерные языки являются символьным представлением машинных языков конкретного компьютера.

Метаязыки используются для формального описания других языков.

Императивные языки оперируют командами, изменяющими значение элементов данных, располагают операциями присваивания и циклами. К ним относятся современные языки программирования.

Декларативные языки оперируют инструкциями данных и отношениями между ними. Алгоритм скрывается семантикой языка. Это аппликативные языки, языки логики и объектно-ориентированные языки. Примеры декларативных свойств – сложные множества и инструкции поиска по шаблону.

Процедурные языки позволяют определять отдельные методы вычисления какой-либо проблемы, включают императивные и функциональные языки.

Аппликативные языки – функции применяются к значениям без побочного эффекта. Это многообразные функциональные языки.

Функциональные языки оперируют функциями высокого порядка. В них манипуляции совершаются напрямую функциями, а не данными. К категории функциональных языков относятся Lisp, FP, APL, Nial, Krc.

Объектно-ориентированные языки – языки, в которых данные и функции, имеющие доступ к ним, рассматриваются как один модуль. Пример: Object Pascal, C++, Java, Objective Caml.

Языки запросов обеспечивают интерфейс к базам данных.

Языки четвертого поколения (4GL) – высокоуровневые, могут использовать естественный английский язык или визуальные конструкции. Алгоритмы или структуры данных обычно выбираются компилятором.

Языки логики – языки, оперирующие предикатами и их отношениями $p(x, y)$. Известные языки логического программирования: Prolog, KLO, Mandala и Mercury.

Параллельные языки могут быть многопрограммными (разделяющими один процессор) или мультипроцессорными (отдельные процессоры разделяют одну распределенную память). Параллельные языки различаются способами организации процессов и управления программами. Например: Modula, Ada, Concurrent Pascal.

На практике языки программирования содержат черты различных языков, поэтому зачастую на процедурном языке можно написать функциональную или объектно-ориентированную программу. Из-за этого вместо типа языка следует говорить о стиле (или методе) программирования.

С усложнением структуры программ специалисты выбирают объектно-ориентированное программирование (ООП), поскольку

ку оно сочетает лучшие идеи, воплощенные в структурном программировании и новые концепции для оптимальной организации программы. ООП позволяет разложить проблему на связанные между собой задачи. Таким образом, каждое событие становится самостоятельным объектом, содержащим собственные коды и данные, которые относятся к этому объекту. Исходный код объектно-ориентированной программы из-за упрощения структуры становится более понятным и коротким, а программист получает возможность оперировать сложнейшими структурами данных.

В 1990-х гг. появились визуальные средства разработки, к ним можно отнести такие системы проектирования, как AutoCAD, системы лабораторных исследований LabView, MATLAB, математический пакет Maple.

В среде системных программистов визуальный интерфейс получил современный вид в результате противостояния в 1990-х гг. корпорации Microsoft с фирмами Borland и Watcom, которое вылилось в появление семейств языков Microsoft Visual Studio, ставшего мощнейшим инструментом в руках Microsoft для пропаганды миграции на платформу Windows.

В 1998 г. утвержден стандарт на C++ ANSI/ISO, Java 2 (v1.2), OCaml 2.

В 1999 г. ничего существенного не появилось, использовались такие языки, как Python 1.5.2, Delphi 5, ISO C (C 99), NetRexx 1.150.

В 2000 г. у Java 2 (v1.3) появился конкурент – C#.

Приобретает популярность веб-программирование. Языки веб-программирования условно разделяют на две непересекающиеся группы: клиентские и серверные. Программы на клиентских языках обрабатываются на стороне пользователя, как правило, их выполняет браузер. Когда пользователь дает запрос на веб-страницу, то вызванная страница сначала обрабатывается на сервере, выполняются все программы, связанные с ней, потом программа возвращается к пользователю по сети в виде файла.

Роль серверных языков состоит в организации непосредственного взаимодействия с системой управления базами данных (СУБД) – сервером базы данных, в которой упорядоченно хранится информация для обращения в любой момент.

3.4. Классификация компьютеров по этапам развития

Первое поколение компьютеров (1945–1954). Эта эпоха становления вычислительной техники характеризуется появлением машин на электронных лампах. Большинство из них были экспериментальными устройствами и создавались в целях проверки тех или иных теоретических положений. Вес и размеры компьютеров были такими, что для их размещения требовалось отдельное здание.

Основоположниками компьютерной науки по праву считаются К. Шеннон – создатель теории информации, А. Тьюринг – математик, разработавший теорию программ и алгоритмов, и Д. фон Нейман – автор конструкции вычислительных устройств, которая лежит в основе большинства компьютеров. Возникла новая наука, связанная с информатикой, – кибернетика. Это наука об управлении различными объектами, об одном из основных информационных процессов. Основателем кибернетики является американский математик Н. Винер.

Во втором поколении компьютеров (1955–1964) вместо электронных ламп использовались транзисторы, а в качестве устройства памяти применялась система из алюминиевых пластин, покрытых ферромагнетиком, прототип современных жестких дисков, что позволило сократить габариты и стоимость компьютеров, которые впервые стали производиться на продажу.

Но главные достижения этой эпохи относятся к области программ. Во втором поколении впервые появилось то, что сегодня называется операционной системой, были разработаны первые языки высокого уровня – Фортран, Алгол, Кобол. Два важных усовершенствования позволили значительно упростить и ускорить написание программ, расширить сферу применения компьютеров. Теперь уже не только ученые могли рассчитывать на доступ к вычислительной технике, поскольку компьютеры нашли применение в планировании и управлении, а некоторые крупные фирмы начали компьютеризировать бухгалтерию, предвосхищая этот процесс на двадцать лет.

В третьем поколении компьютеров (1965–1974) впервые стали использоваться интегральные схемы – целые устройства и узлы из десятков и сотен транзисторов, выполненные на одном кристалле полупроводника (микросхемы). В то же время

появлялась полупроводниковая память, которая и теперь используется в персональных компьютерах в качестве оперативной.

Фирма IBM первой реализовала серию полностью совместимых друг с другом компьютеров от маленьких, размером с небольшой шкаф (меньше тогда не делали), до мощных и дорогих моделей. Наиболее распространенным было семейство System/360 фирмы IBM, на основе которого в СССР разработана серия ЕС ЭВМ. Еще в начале 1960-х гг. появились первые мини-компьютеры – маломощные компьютеры, доступные по цене небольшим фирмам или лабораториям. Мини-компьютеры были первым шагом на пути к персональным компьютерам, пробные образцы которых выпустили в середине 1970-х гг.

В 1969 г. появилась первая глобальная компьютерная сеть ARPA, прототип современной сети Интернет. Одновременно возникла операционная система Unix и язык программирования C, оказавшие огромное влияние на программный мир и до сих пор сохранившие главенствующее положение.

В 1971 г. фирма Intel выпустила первый микропроцессор для настольных калькуляторов. Изобретение произвело в следующем десятилетии настоящую революцию. Микропроцессор является главной составляющей современного персонального компьютера.

Четвертое поколение компьютеров (1975–1985) характеризуется небольшим количеством принципиальных новаций в компьютерной науке. Прогресс шел в основном по пути развития того, что уже изобретено, прежде всего за счет повышения мощности и миниатюризации элементной базы и компьютеров.

Главная новация четвертого поколения – это появление персональных компьютеров в начале 1980-х гг.

Пятое поколение компьютеров (1986 г. и по настоящее время) в значительной мере определяется результатами работы японского Комитета научных исследований в области ЭВМ, опубликованных в 1981 г. Согласно проекту, ЭВМ и вычислительные системы пятого поколения, кроме высокой производительности и надежности при более низкой стоимости должны удовлетворять функциональным требованиям:

– упростить применение ЭВМ путем реализации систем ввода/вывода информации голосом, а также диалоговой обработки информации с использованием естественных языков;

– обеспечить возможность обучаемости, ассоциативных построений и логических выводов;

– упростить процесс создания программных средств путем автоматизации синтеза программ по спецификациям исходных требований на естественных языках;

– улучшить основные характеристики и эксплуатационные качества вычислительной техники для удовлетворения различных социальных задач, улучшить соотношения затрат и результатов, быстродействия, легкости, компактности ЭВМ;

– разнообразить вычислительную технику, обеспечить высокую адаптируемость к приложениям и надежность в эксплуатации.

Некоторые характеристики вычислительной техники разных поколений обобщены в табл. 5.

Таблица 5

Поколения вычислительной техники

Поколение	Характеристики					
	Годы	Элементная база	Быстродействие операций/с	Объем памяти	Носитель информации	Программное обеспечение
I	С 1945 г.	Электронная лампа	10–20 тыс.	2 Кбайт	Перфокарта, перфолента	Машинные коды
II	С 1959 г.	Транзистор	100 тыс. – 1 млн	2–32 Кбайт	Магнитная лента	Алгоритмические языки, операционные системы
III	С 1968 г.	Интегральная схема	1–10 млн	64 Кбайт	Магнитный диск	Операционные системы
IV	С 1974 г.	Большая интегральная схема	1–100 млн	1–64 Мбайт	Гибкий диск	Банки и базы данных
V	С 1986 г.	Сверхбольшая интегральная схема	Более 100 млн	Более 64 Мбайт	Оптические устройства	Экспертные системы

Сегодня ведутся интенсивные работы по созданию оптоэлектронных ЭВМ с массовым параллелизмом и нейронной структурой, представляющих собой распределенную сеть большого числа (десятков тысяч) микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейронных биологических систем, распознающие сложные образы.

3.5. Принципы архитектуры Д. фон Неймана

Архитектуру большинства современных компьютеров с хранимой в памяти программой сформулировал американский математик, член Национальной академии США и Американской академии искусств и наук, Американского философского общества Джон фон Нейман (1903–1957).

Машина изобретателя состоит из запоминающего устройства (памяти) – ЗУ, арифметико-логического устройства – АЛУ, устройства управления – УУ, устройств ввода и вывода (рис. 4).

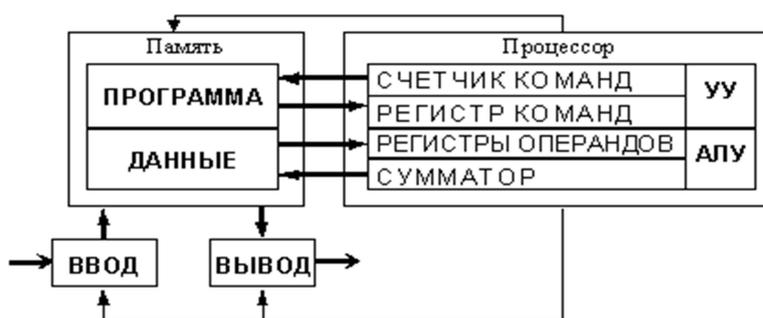


Рис. 4. Структурный принцип Неймана

Функционирование компьютера Д. фон Неймана реализуется на основе:

– *принципа двоичного кодирования* – информация, поступающая в ЭВМ, кодируется с помощью двоичных символов (сигналов);

– *принципа программного управления* – компьютерная программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности;

– *принципа однородности памяти* – программы и данные хранятся в одной и той же памяти, ЭВМ не различает, что хранится в данной ячейке памяти – число, текст или команда. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными;

– *принципа адресности* – структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек, любая из которых доступна процессору в любой момент времени.

К такому типу архитектуры относится и архитектура персонального компьютера, где все функциональные блоки здесь

связаны между собой общей шиной, называемой также системной магистралью.

3.6. Архитектура персонального компьютера

Персональный компьютер имеет открытую магистрально-модульную архитектуру (рис. 5):

- состоит из отдельных функциональных блоков (модулей);
- информационная связь между модулями осуществляется посредством информационной магистрали (системной шины);
- отдельные модули компьютера соответствуют открытым стандартам и могут быть заменены или дополнены другими, их состав можно изменить или расширить.

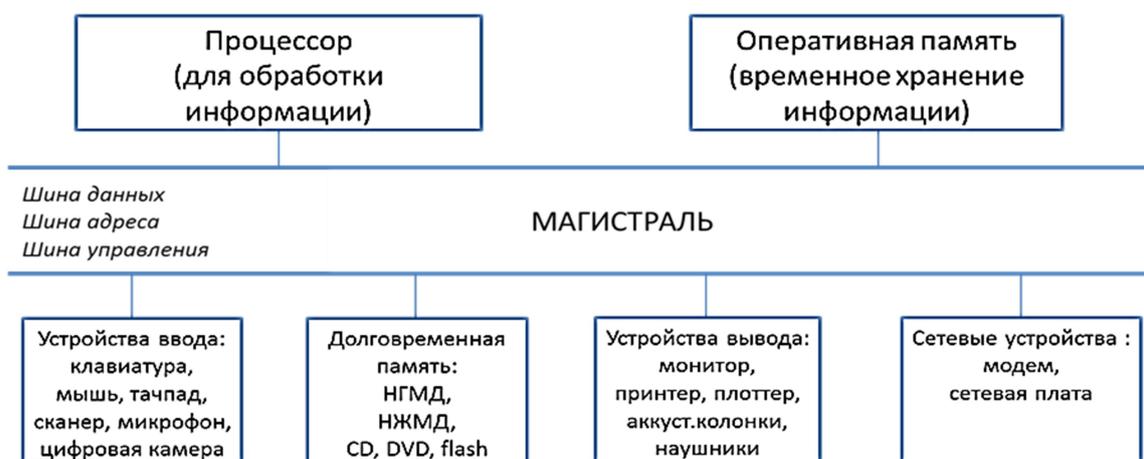


Рис. 5. Магистрально-модульный принцип построения компьютера

Основные компоненты архитектуры:

- центральный процессор;
- информационная магистраль;
- внутренняя память (постоянная и оперативная);
- внешняя память;
- периферийные устройства (устройства ввода-вывода).

Модули компьютера подключаются к магистрали с помощью драйверов (на программном уровне), адаптеров и контроллеров (на физическом уровне).

Внутренние устройства системного блока: микропроцессор, внутренняя и внешняя память, электронные платы, контроллеры, шины и порты, видеокарта, звуковая карта, сетевая карта.

Базовые блоки персонального компьютера:

- *системный блок* (в комплекте с сетевым кабелем);

– *монитор* (в комплекте с сетевым кабелем и информационным кабелем; кабели могут быть соединены с монитором или прилагаться отдельно);

– *клавиатура*;

– *манипулятор (компьютерная мышь)*.

Кроме того, периферия персонального компьютера может также включать другие устройства: принтер, модем, сканер, джойстик, звуковые колонки и т. д.

В системном блоке расположены основные узлы компьютера:

– системная, или материнская плата, на которой установлены дочерние платы (микропроцессор, оперативная память, BIOS, контроллеры устройств, адаптеры или карты) и другие электронные устройства;

– блок питания, преобразующий электропитание сети в постоянный ток низкого напряжения для электронных схем компьютера;

– накопитель на жестком магнитном диске HDD или твердотельные накопители SSD, предназначенные для чтения и записи на несъемное устройство внешней памяти;

– накопители на оптических дисках (типа DVD-RW или CD-RW, CD-R) для чтения и записи на компакт-диски;

– устройства охлаждения.

Основные характеристики процессора: такт – промежуток времени между началом подачи двух последовательных импульсов микросхем; тактовая частота – количество тактов в секунду; разрядность – количество двоичных разрядов, которые могут передаваться и обрабатываться процессором одновременно.

Хотя внутри процессора всегда имеются специальные ячейки (регистры) для оперативного хранения обрабатываемых данных и некоторой служебной информации, в нем не предусмотрено место для хранения программы. Для этой важной цели в компьютере служит другое устройство – *память*. Ее функциональность непрерывно расширяется, появляются новые типы.

Начиная с первых ЭВМ, память стали делить на *внутреннюю* и *внешнюю*, что исторически связано с размещением устройства памяти внутри или вне процессорного шкафа. Однако с уменьшением размеров машин первоначальный смысл

данного деления постепенно утратился, но терминология сохранилась.

Под *внутренней памятью* современного компьютера понимают быстродействующую электронную память, расположенную на его системной плате, которая сейчас изготавливается на базе современных полупроводниковых технологий (раньше использовались магнитные устройства на основе ферритовых сердечников).

Основные характеристики памяти: емкость – количество информации, которая может храниться на накопителе, скорость доступа – скорость записи и считывания информации, надежность – защищенность носителя от ударов, загрязнений, нагревания и других воздействий.

Внешняя память реализована в разнообразных устройствах хранения информации и обычно конструктивно оформлена в виде самостоятельных блоков. Она энергонезависима.

В конструкции устройства внешней памяти, такой как HDD, имеются механически движущиеся части, поэтому скорость работы существенно ниже, чем у полностью электронной внутренней памяти.

Накопители – устройства, с помощью которых производится чтение/запись носителей информации. Различают накопители со сменными и несменными носителями.

Существуют разновидности носителей информации, используемые в устройствах внешней памяти:

- магнитные;
- оптические;
- магнитооптические;
- flash (хранит информацию в микросхемах).

Итак, следует различать внешнюю память HDD и SSD.

HDD – это более традиционный тип жесткого диска. Жесткие диски состоят из намагниченных металлических или стеклянных вращающихся круглых пластин. Чем быстрее вращается магнитный диск, тем быстрее компьютер получает доступ к находящейся на нем информации. Все цифровые данные поступают в виде бинарного кода – последовательности единиц и нулей. Головки жестких дисков для записи и чтения используются для ввода единиц и нулей путем намагничивания частей диска. В каждой крошечной части диска размещается бит, рав-

ный 1 или 0. Головка может определять магнетизм каждой части, считывая информацию с нее, или записывать, изменяя намагниченность битов на диске. HDD – один из наиболее хрупких внутренних компонентов компьютера по причине наличия в нем движущихся частей.

SSD – это тип жестких дисков, предпочтительный для ноутбуков, смартфонов и планшетов. В них применяется флеш-память. В SSD используются полупроводники, которые хранят данные, изменяя электрическое состояние триллионов цепей, содержащихся в накопителе. Поскольку в SSD нет движущихся частей, они не только работают быстрее, но и служат дольше, чем HDD.

Появление облачных хранилищ (облако как виртуальная среда) дало возможность не зависеть от ограничений и рисков жестких дисков. Помещение файла в облако означает, что он будет храниться, не занимая места на твердотельном накопителе компьютера.

Видеокарта (видеоадаптер, видеоконтроллер, или адаптер дисплея) является устройством, непосредственно формирующим изображение на мониторе, от которого устройства зависит, насколько быстро и качественно будет отображаться картинка на экране дисплея. Как и любой другой контроллер устройства, видеоадаптер может быть выполнен как внешнее или внутреннее (интегрированное, встроенное) на материнскую плату оборудования.

Звуковой адаптер – это устройство, позволяющее воспроизводить и записывать звук. Устройство может быть интегрировано в материнскую плату или выполнено на отдельной микросхеме, вставляемой в разъем системной шины на материнской плате. Встречается и во внешнем исполнении, имея USB-разъем. К звуковым картам (адаптерам) обычно подключены колонки, микрофон и игровой джойстик.

Сетевой адаптер (сетевая плата, сетевая карта, сетевой адаптер, Ethernet-адаптер, NIC (англ. Network Interface Card)).

Сетевой адаптер выступает в качестве физического соединения между компьютером и сетевым кабелем. К соответствующему разъему сетевого адаптера подключается сетевая кабель.

Сетевой адаптер может быть интегрирован в материнскую плату, либо выполнен в виде отдельной платы, вставляемой в

разъем системной шины на материнской плате, либо представлен во внешнем исполнении.

Назначение платы сетевого адаптера:

- подготовка данных, поступающих от компьютера, к передаче по сетевому кабелю;
- передача данных другому компьютеру;
- управление потоком данных между компьютером и кабельной системой.

Плата сетевого адаптера, кроме того, принимает данные из кабеля и переводит их в форму, понятную центральному процессору компьютера.

Практические задания

Задание 1

Назовите страну – родину арабских цифр, с помощью которых ведется современная запись чисел (Сирия, Россия, Германия, Индия).

Задание 2

Распределите по периодам развития вычислительных приспособлений, устройств и машин: счеты, Паскалина, программируемая машина, аналоговые вычислители, арифмометр, электронные вычислительные машины, электромеханические цифровые компьютеры, логарифмическая линейка.

Задание 3

Определите на фото и назовите типы внешней памяти (магнитная, оптическая, электронная, магнитооптическая), назовите изображенные устройства:



Задание 4

Назовите изображенные устройства.



Контрольные вопросы

1. Каковы способы хранения данных в историческом процессе?
2. Какая первая система использовалась для записи чисел?
3. Кем была спроектирована и как называлась первая счетная машина?
4. Кому принадлежит тезис, что компьютер должен содержать память и управляться с помощью программы?
5. Каким был сдерживающий фактор в работе конструкторов ЭВМ начала 1950-х гг.?
6. К какому классу языков относится ассемблер?
7. В чем заключается структурный принцип строения компьютера Д. фон Неймана?
8. В чем сущность принципа двоичного кодирования информации?
9. В чем сущность принципа программного управления?
10. В чем сущность принципа однородности памяти?
11. В чем сущность принципа адресности памяти?
12. В чем состоит магистрально-модульный принцип архитектуры персонального компьютера?
13. Что понимают под внутренней памятью персонального компьютера?
14. Для чего служит внешняя память персонального компьютера?
15. Каково назначение сетевого и звукового адаптеров, видеокарты?

4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Классификация программного обеспечения

Программное обеспечение (ПО) – все или часть программ, процедур, правил и соответствующей документации системы обработки информации (ISO/IEC 2382-1:1993). Программное обеспечение с точки зрения функциональности можно разделить на два уровня: аппаратный и пользовательский. На аппаратном уровне используется базовое программное обеспечение, вшитое в устройство на этапе его изготовления.

Программное обеспечение информационных технологий пользовательского уровня условно разделяют на три основные категории: системное, прикладное, инструментальное.

Уровни программной конфигурации изображены на рис. 6.

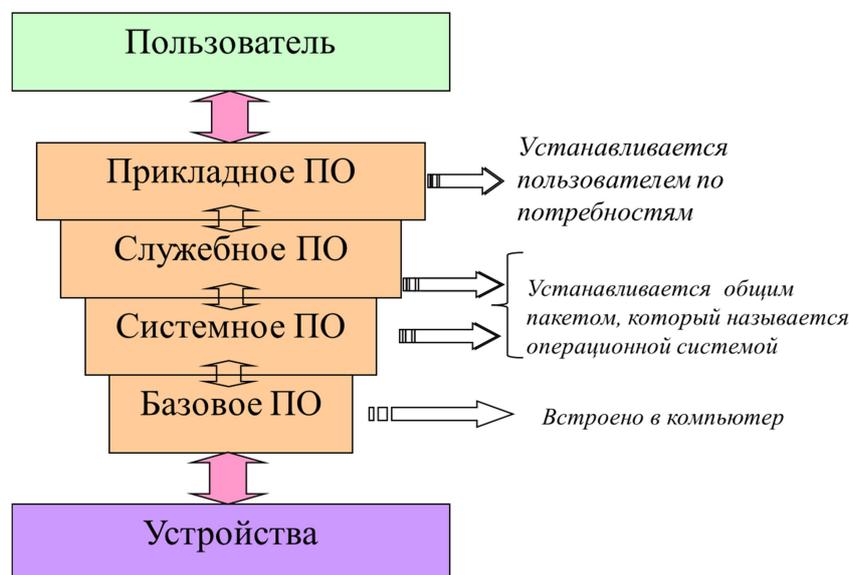


Рис. 6. Уровни программной конфигурации

Системное ПО организует работоспособность системы устройств, хранится на носителе данных, выбранном в качестве системного. К нему относятся: операционные системы; служебные программы; драйверы устройств (программы управле-

ния устройствами компьютера: клавиатурой, экраном, принтером); системные оболочки; утилиты (разбиение и форматирование диска, архивация файлов, восстановление их после удаления и т. д.); сетевые программы (программы организации сетей); сохранение информации; архиваторы; защита информации; антивирусные средства.

Системное ПО направлено на:

- создание операционной среды функционирования других программ;
- обеспечение надежной и эффективной работы компьютера и вычислительной сети;
- проведение диагностики и профилактики аппаратуры компьютера и вычислительных сетей;
- выполнение вспомогательных технологических процессов (копирование, архивирование, восстановление файлов программ и баз данных и т. д.).

Данный класс программных продуктов тесно связан с типом компьютера и является его неотъемлемой частью.

Прикладное ПО – совокупность программных средств для исполнения конкретных практических работ с данными. Предназначено для выполнения определенных задач и рассчитано на непосредственное взаимодействие с пользователем. Эти программные средства прямого доступа к устройствам, как правило, не имеют и подразделяются на: обработки текстов, числовой, графической, звуковой информации; веб-браузеры, медиаплееры, компьютерные игры, программы-клиенты для электронной почты; обучения.

Инструментальное ПО – системы программирования и средства разработки, отладки и внедрения новых программных продуктов.

Системы программирования обычно содержат:

- 1) трансляторы;
- 2) среду разработки программ;
- 3) библиотеки справочных программ (функций, процедур);
- 4) отладчики.

Транслятор (от англ. translator – переводчик) – это программа-переводчик, которая преобразует программу с языка высокого уровня в программу, состоящую из машинных команд. Трансляторы делятся на компиляторы и интерпретаторы, отличающиеся принципом работы.

Компилятор (от англ. compiler – составитель, собиратель) читает программу *целиком*, делает ее перевод и создает законченный вариант программы на машинном языке, который затем и выполняется. После компилирования получается программа, при выполнении которой исходная программа и компилятор не нужны.

Интерпретатор (от англ. interpreter – истолкователь, устный переводчик) переводит и выполняет программу *строка за строкой*. Программа, обрабатываемая интерпретатором, должна заново переводиться на машинный язык при каждом ее очередном запуске.

Среда разработки программ – комплекс программных средств, используемый программистами для разработки программного обеспечения. Например, Microsoft Visual Studio – линейка продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств.

4.2. Операционная система персонального компьютера

Операционная система – комплекс программ системного уровня, обеспечивающий управление аппаратными средствами компьютера, организующий работу с файлами и выполнение прикладных программ, осуществляющий ввод и вывод данных. Примеры, Windows; Linux; MAC OS; Android.

Основные виды операционных систем:

- по числу разрядов адресной шины компьютеров: 16-разрядные, 32-разрядные и 64-разрядные;
- по управляющему ядру: клиентские и сетевые;
- по поддержке многозадачности: однозадачные и многозадачные;
- по количеству пользователей: однопользовательские и многопользовательские;
- по типу интерфейса: интерфейс командной строки и графический интерфейс.

Основная функция всех операционных систем – посредническая. Она заключается в обеспечении нескольких видов интерфейса:

- между пользователем и программно-аппаратными средствами компьютера (интерфейс пользователя);

– между программным и аппаратным обеспечением (аппаратно-программный интерфейс);

– между разными видами программного обеспечения (программный интерфейс).

Основным устройством управления в неграфическом интерфейсе является клавиатура. Управляющие команды вводят в поле командной строки, где их можно и редактировать. Исполнение команды начинается после ее утверждения, например нажатием клавиши *Enter*.

Графические операционные системы реализуют более сложный тип интерфейса, в котором в качестве органа управления (кроме клавиатуры) может использоваться мышь или адекватное устройство позиционирования. Работа с графической операционной системой основана на взаимодействии активных и пассивных экранных элементов управления.

В качестве активного элемента управления выступает указатель мыши – графический объект, перемещение которого на экране синхронизировано с перемещением мыши. В качестве пассивных элементов управления выступают графические элементы управления приложений:

- надпись;
- поле ввода;
- список;
- раскрывающийся список;
- поле со списком;
- счетчик;
- командная кнопка;
- меню;
- флажок;
- переключатель;
- вкладка.

Характер взаимодействия между активными и пассивными элементами управления выбирает пользователь. В его распоряжении приемы графического управления:

- наведение указателя;
- щелчок;
- двойной щелчок;
- специальный щелчок;
- перетаскивание;
- выделение-перетаскиванием.

4.3. Файловая система

Файловая система – порядок, определяющий способ организации, хранения и именования данных на носителях информации в компьютерах и другом электронном оборудовании: цифровых фотоаппаратах, мобильных телефонах и т. п. [8, с. 494].

Файловая система связывает носитель информации и программный интерфейс приложения (API) для доступа к файлам. Прикладная программа, обращаясь к файлу, не имеет представления о расположении информации в файле, на каком физическом типе носителя он записан. Знает имя файла, его размер и атрибуты. Такие данные программа получает от драйвера файловой системы. Файловая система устанавливает, где и как будет записан файл на физическом носителе. Существуют виртуальные, сетевые файловые системы, которые являются способом доступа к файлам, находящимся на удаленном компьютере.

Назначение файловой системы:

- обеспечение взаимодействия выполняемых программ (процессов, задач) с внешними устройствами хранения данных;
- формирование правил именования, адресации и организации процессов записи, чтения и хранения файлов на логическом устройстве внешней памяти;
- определение формата содержимого и способа физического хранения информации, которую принято группировать в виде файлов;
- выявление размера имени файла (папки), максимально возможного размера файла, раздела, набора атрибутов файла;
- предоставление сервисных возможностей, например, разграничения доступа или шифрования файлов.

Файл – это именованная область данных на носителе информации. С логической точки зрения файл представляет наименьшую единицу хранения информации во внешней памяти компьютера.

Для характеристики файла используются следующие параметры: полное имя файла; объем файла в байтах, дата создания файла; время создания файла; специальные атрибуты файла: R (Read only) – только для чтения, H (Hidden) – скрытый файл, S (System) – системный файл, A (Archive) – архивированный файл.

4.4. Прикладное программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение – комплекс программ для решения задач определенного класса предметной области. Наиболее многочисленный класс, как правило, прямого доступа к устройствам программы прикладного уровня не имеют. К нему относятся:

- программы общего назначения;
- программы специального назначения;
- системы обучения;
- компьютерные игры.

Программы общего назначения используются большинством пользователей и не требуют для освоения специфических знаний из других, не связанных с информатикой, наук. Подразделяют на:

- редакторы;
- системы управления базами данных (СУБД) и информационные системы;
- коммуникационные программы;
- мультимедийные программы;
- программы-переводчики, электронные словари и энциклопедии, средства проверки орфографии, распознавания текста;
- интегрированные пакеты.

Редакторы позволяют обрабатывать информацию, представленную в определенной форме: текстовой, графической, звуковой, числовой.

По форме представления обрабатываемой информации редакторы делят на: текстовые, графические, звуковые и музыкальные, табличные.

Текстовые редакторы – программы для работы с информацией, представленной в текстовом виде, можно разделить на простейшие текстовые редакторы, текстовые процессоры, издательские системы.

Графические редакторы – программы для работы с информацией, представленной в графическом виде, которые по способам представления изображений разделяют на растровые и векторные.

Звуковые и музыкальные редакторы предназначены для создания и обработки информации в звуковой форме.

Табличные редакторы и процессоры служат для автоматизации расчетов над данными, представленными в виде электронных таблиц.

Коммуникационные программы нужны для поддержки пользовательского интерфейса при работе в сети, они позволяют организовать взаимодействие пользователей с информационными ресурсами сети или удаленными абонентами на уровне текстовых сообщений, аудио- или видеосигналов. Подразделяют на: браузеры, почтовые программы, средства интерактивного общения.

Мультимедийные программы сочетают информацию, представленную в различных видах: текст, звук, видеофрагменты, анимация, статические рисунки и гипертекст. Для работы с мультимедийной информацией используют:

- проигрыватели (плееры);
- средства презентационной и анимационной графики;
- программы для обработки звуковой и видеоинформации.

Интегрированные пакеты – набор взаимосвязанных программ, ориентированных на решение комплекса задач и поддерживающих единый способ взаимодействия пользователя со всеми программами пакета.

Обычно включают в себя текстовый и табличный редактор, СУБД, средства для графического отображения данных (диаграммы) и коммуникационную программу и др.

Средства интеграции программ внутри пакета позволяют пользователю включать в документ одного приложения документы из других приложений пакета. Есть возможность редактирования внедренного документа, как в исходном, так и в новом приложении. Например, пакеты Microsoft Office, Adobe.

Практические задания

Задание 1

Распределите программное обеспечение по видам:

а) системное; б) прикладное; в) инструментальное, выполняющим следующие задачи:

- 1) организует работоспособность системы устройств;
- 2) как правило, не имеет прямого доступа к устройствам;
- 3) используется для разработки программного обеспечения;

4) выполняет архивацию файлов, восстановление их после удаления;

5) проводит диагностику и профилактику аппаратуры компьютера и вычислительных сетей;

6) архивирует информацию;

7) защищает информацию;

8) предназначена для редактирования текста и графики;

9) используется для видеомонтажа;

10) служит для поиска в Интернете;

11) осуществляет разбиение и форматирование диска;

12) преобразует программу с языка высокого уровня в программу, состоящую из машинных команд;

13) подключает устройство на программном уровне.

Задание 2

Распределите графические элементы управления на активные и пассивные:

наведение указателя;

надпись;

щелчок;

поле ввода;

счетчик;

список;

раскрывающийся список;

двойной щелчок;

перетаскивание;

поле со списком;

специальный щелчок;

выделение.

Графические элементы управления	
активные	пассивные

Задание 3

Пользователь работал с каталогом D:\Расписание\Факультеты\Дисциплины.

Сначала он поднялся на два уровня вверх, затем спустился в каталог Аудитории и после этого спустился в каталог Время. Запишите полный путь к каталогу, в котором оказался пользователь.

- 1) D:\Расписание\Аудитории\Дисциплины\Время.
- 2) D:\Расписание\Аудитории\Время.
- 3) D:\Расписание\Дисциплины\Аудитории\Время.
- 4) D:\Факультеты\Аудитории.

Контрольные вопросы

1. Что означает программное обеспечение?
2. Каковы виды программного обеспечения?
3. Что относится к прикладному программному обеспечению?
4. Что относится к системному программному обеспечению?
5. Для чего служат драйверы и утилиты?
6. На какие виды по форме представления обрабатываемой информации делят редакторы?
7. В чем назначения компилятора и интерпретатора?
8. Что такое файловая система? Что представляет собой путь к файлу?

5. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

5.1. Структура текстового документа

Текстовый документ, созданный при помощи компьютера и специального прикладного программного обеспечения, включает кроме текста, нетекстовые материалы. Текстовый документ представляет набор страниц. Текст состоит из таких элементов, как раздел, подраздел, абзац, строка, слово, символ (рис. 7).

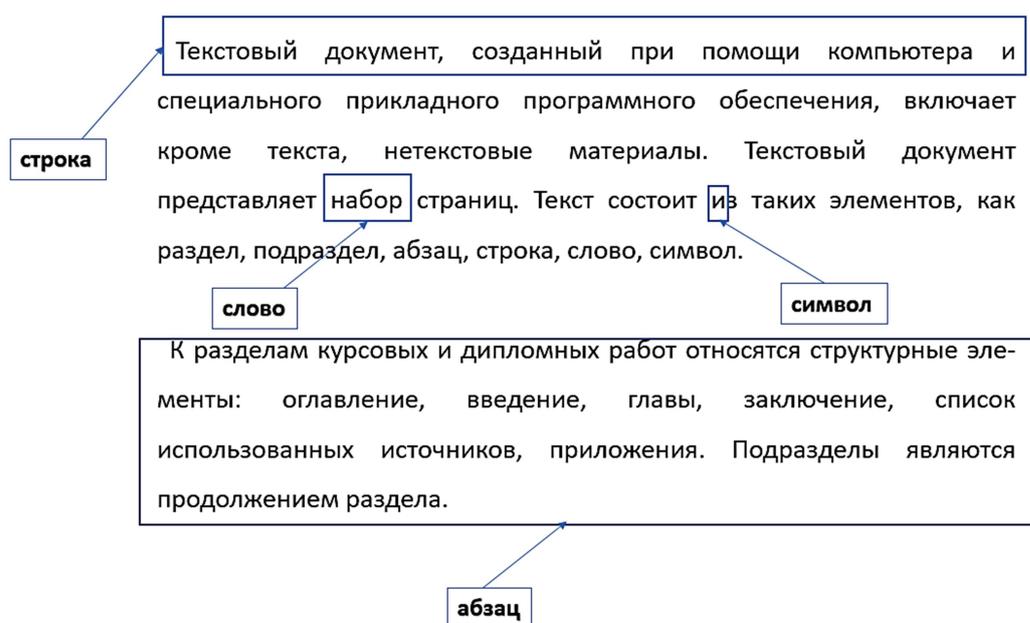


Рис. 7. Структура текста

Текстовый документ может включать таблицы и графику. Текст – любая последовательность символов, к которым относятся буквы, пробел, знаки препинания, цифры, знаки арифметических операций и т. п. Текст можно создать рукописно (карандашом, пером, авторучкой), на пишущей машинке, компьютере.

Каждый текстовый раздел необходимо начинать с нового листа. К разделам курсовых и дипломных работ относятся структурные элементы: оглавление, введение, главы, заключение, список использованных источников, приложения. Подразделы являются продолжением раздела.

Технология обработки текстов считается одной из наиболее распространенных технологий обработки информации.

При работе с текстом в программе Word структура страницы документа имеет параметры, которые представлены на рис. 8.

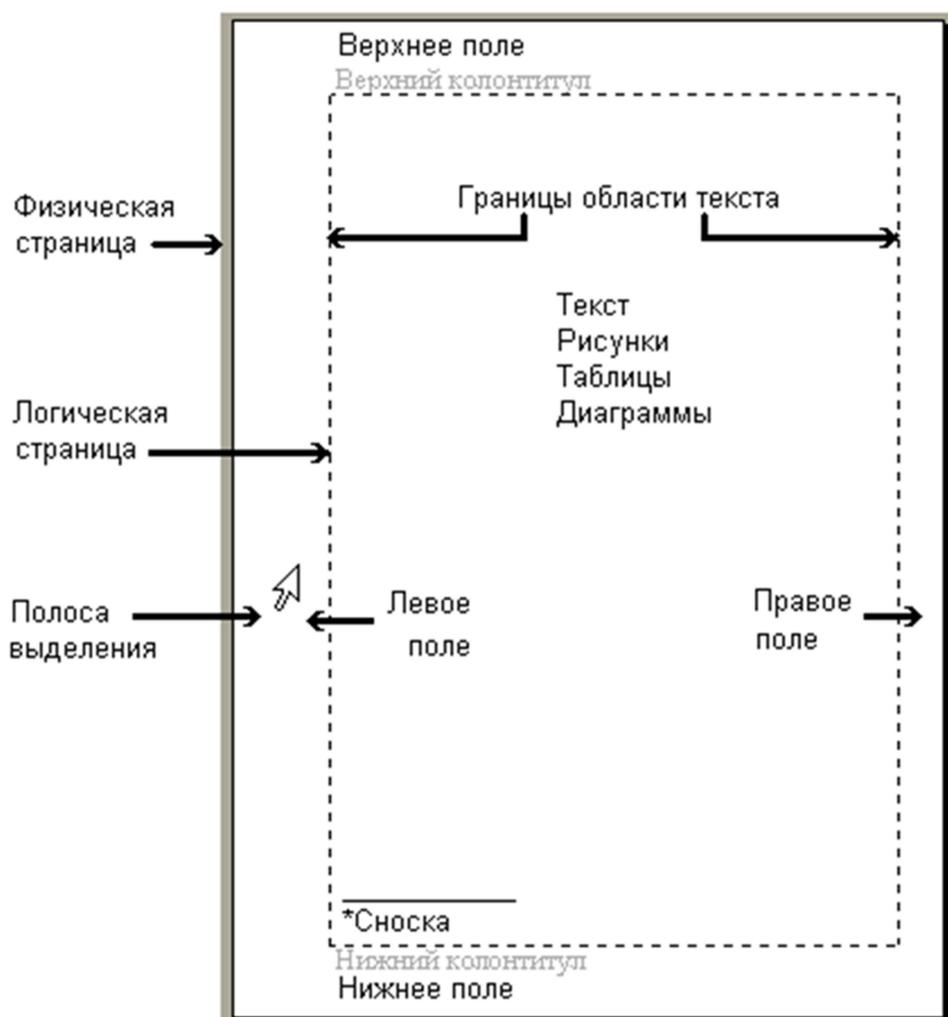


Рис. 8. Параметры страницы текстового документа Word

Страница представляет собой логическую структуру, привязанную к физической странице (бумажной копии), на которую выполняется печать документа.

Верхний и нижний колонтитулы, которые размещаются соответственно сверху и снизу страницы, предназначены для

возможности единообразного оформления повторяющейся части документа, например, названия документа.

Рассматривая технологию создания текста, необходимо знать определение таких понятий, как шрифт, графема, сериф (засечка), кегль, а также пагинация, выключка, кернинг, интерлиньяж.

Графема – единица письменного знака, изображаемая в различных вариантах в зависимости от стиля письма (рис. 9).



Рис. 9. Пример графемы

Шрифт – выполненные в едином стиле графемы букв, используемых для письма.

Засечка, или сериф – завиток (росчерк), образующий окончание линии, на которой изображена буква или знак (литера) (рис. 10).



Рис. 10. Буква (литера) с засечкой

Кегль – размер шрифта, определяемый литерой (рис. 11).



Рис. 11. Высота шрифта (кегель)

Интерлиньяж (Leading) (межстрочный интервал (line spacing)) – вертикальный интервал между строками текста, определяемый расстоянием между базовыми линиями, регулировка промежутка между строками (рис. 12).

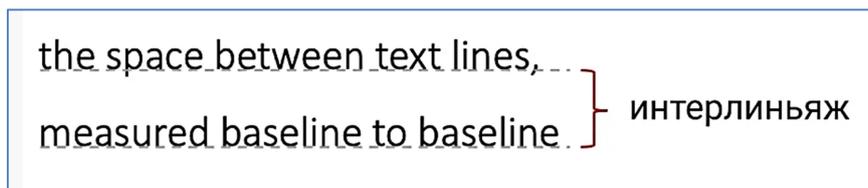


Рис. 12. Расстояние между строками текста

Висячая строка – очень короткая часть текста (обычно одно слово), которая располагается на отдельной строке после его разрыва и ухудшает зрительное восприятие текста. Во избежание этого в последней строке необходимо оставлять больше двух слов. Для этого можно воспользоваться разрывом строки (комбинация клавиш *Shift+Enter*).

Для работы с текстами на компьютере существуют специальные программные средства: текстовые редакторы и текстовые процессоры.

5.2. Программные средства для работы с текстами

К аппаратным средствам компьютера для ввода текстового документа относится клавиатура, световой карандаш со специальным планшетом, сканер, к современным – технологии распознавания речи.

Программными средствами, предназначенными для работы с текстами являются:

- электронные блокноты;
- текстовые редакторы;
- текстовые процессоры;
- редакционно-издательские системы;
- программы-переводчики;
- лингвистические корректоры;
- редакторы научных текстов;
- системы, осуществляющие интеллектуальный поиск и интеллектуальную обработку текстов, размещенных в сетях.

Текстовый редактор – программное средство, предназначенное для создания (ввода, набора), редактирования и оформления текстов (например «Лексикон», «Блокнот», «Notepad++», «Edit»). Современный вид текстовых редакторов – текстовые редакторы онлайн, которые позволяют работать с текстом на удаленном сервере, создаваемый документ храниться в облач-

ном хранилище, к нему можно предоставить доступ другим пользователям для совместной работы. Наиболее популярен – Google Docs.

Текстовый процессор отличается от текстового редактора более широкими функциональными возможностями:

- настраиваемое пользователем меню;
- использование контекстного меню;
- работа с таблицами и проведение в них простейших расчетов;
- вставка графических объектов (рисунков, диаграмм, заголовков и пр.) или создание рисунков с помощью встроенных инструментов;
- вставка формул, графиков, диаграмм;
- оформление текста списками, буквицами;
- создание и использование макросов;
- проверка орфографии, синтаксиса и др.

Примеры: Word (Microsoft Office), Word Pro (Lotus Smart Suite), Word perfect (Perfect Office), Word Pad.

Редакционно-издательские системы выполняют все функции текстового процессора, а также позволяют использовать:

- тексты, созданные в различных текстовых редакторах;
- иллюстрации, отсканированные или нарисованные в графических редакторах, корректировать их цвета;

имеют:

- большой набор шрифтов и возможность их графического преобразования;
- преимущество для различного «обтекания» рисунка текстом;

обеспечивают:

- автоматическое оптимальное размещение текста на странице, автоматическую нумерацию страниц;
- адаптацию к различным печатающим устройствам и т. п.

Программы-переводчики или компьютерные словари содержат переводы на разные языки сотен тысяч слов и словосочетаний. Их возможности для пользователя заключаются в следующем:

- выбор языка и направления перевода;
- предоставление не только общеупотребительных, но и специализированных слов;
- обеспечение быстрого поиска словарных статей;

– мультимедийные услуги (прослушивание слов в исполнении дикторов).

Редакторы научных текстов обеспечивают подготовку и редактирование научных текстов, содержащих большое количество математических формул, графиков, специальных символов и т. п. Среди известных редакторов научных текстов системы TEX и Mathor.

Формат файла определяет способ хранения текста в файле. Простейший формат текстового файла содержит только символы (числовые коды символов), другие же форматы имеют дополнительные управляющие числовые коды, обеспечивающие форматирование текста.

Существуют универсальные форматы текстовых файлов, которые могут быть прочитаны большинством текстовых редакторов, и оригинальные форматы, которые используются отдельными текстовыми редакторами. Для преобразования текстового файла из одного формата в другой применяются специальные программы-конверторы.

Рассмотрим некоторые наиболее распространенные форматы текстовых файлов.

Только текст (Text Only) (ТХТ). Наиболее универсальный формат, который сохраняет текст без форматирования, вставляются только управляющие символы конца абзаца. Применяют такой формат для хранения документов, которые должны быть прочитаны в приложениях, работающих в различных операционных системах.

Текст в формате RTF (Rich Text Format) (RTF). Универсальный формат, который сохраняет все форматирование. Преобразует управляющие коды в команды, которые могут быть прочитаны и интерпретированы многими приложениями, в результате информационный объем файла существенно возрастает.

Документ Word (DOC, DOCX). Оригинальный формат используемой в настоящее время версии Word, который полностью сохраняет форматирование, использует 16-битную кодировку символов, что требует использование шрифтов Unicode.

HTML-документ (HTM, HTML). Формат хранения Web-страниц. Содержит управляющие коды (тэги) языка разметки гипертекста.

Выбор требуемого формата текстового документа или его преобразование производится в процессе сохранения файла.

Необходимо соблюдать определенную последовательность этапов при создании текста:

1. Первоначальное введение текста.
2. Редактирование текста (перенос, копирование, вставка, замена символов, проверка правописания).
3. Форматирование текста (изменение типа, размера, начертаний шрифта, параметров абзаца).

5.3. Форматирование документа

Любой документ Word состоит из страниц, поэтому в начале работы необходимо задать значения параметров страницы: формат (размер), ориентацию, размер полей и др.

При создании реферата, курсовой работы и др. целесообразно выбрать формат страницы А4, который соответствует размеру стандартного листа бумаги для принтера.

Существуют две возможные ориентации страницы – книжная и альбомная. Для обычных текстов чаще используется книжная ориентация, а для таблиц с большим количеством столбцов – альбомная.

На странице нужно установить требуемые размеры поля (сверху, снизу, справа, слева), которое определяет расстояние от края страницы до границы с текстом. Для вывода на каждой странице документа одинакового текста (например, имени автора, названия документа и др.) удобно использовать верхний или нижний колонтитул. Расстояние от края страницы до колонтитула можно менять.

Страницы документа требуется нумеровать. Номера страниц можно размещать по-разному: вверху, внизу, по центру, справа, слева страницы.

Абзац является одним из основных объектов текстового документа. В компьютерных документах абзацем считается любой текст, заканчивающийся управляющим символом (маркером) конца абзаца, ввод которого обеспечивается нажатием клавиши *Enter* и отображается символом «¶», если включен режим отображения скрытых (невидимых) символов форматирования.

При редактировании документа для эффективной работы необходимо включать отображение скрытых символов «¶» на вкладке *Главная*.

Абзац может состоять из любого набора символов, рисунков и объектов других приложений. Форматирование абзацев позволяет подготовить правильно оформленный документ.

Выравнивание абзацев отражает расположение текста относительно границ полей страницы. Используют четыре способа выравнивания абзацев: по левому краю, центру, правому краю, ширине страницы.

Чаще абзац начинается отступом первой строки. Отступ может быть различных типов:

положительный отступ (первая строка начинается правее всех остальных строк абзаца);

отрицательный отступ – выступ (первая строка выходит влево относительно остальных строк абзаца);

нулевой отступ (например, название главы курсовой или дипломной работы выравнивается по центру без абзацного отступа).

Расстояние между строками документа можно изменять, задавая различные значения междустрочных интервалов (одинарный, двойной, минимум и т. д.). Для визуального отделения абзацев друг от друга можно устанавливать увеличенные интервалы между абзацами.

Символы являются основными объектами документа, это – буквы, цифры, пробелы, знаки пунктуации, специальные символы, которые можно форматировать, т. е. изменять их внешний вид.

Среди основных свойств символов можно выделить: шрифт, размер, начертание и цвет.

Шрифт – это полный набор символов определенного начертания, включая строчные и прописные буквы, знаки препинания, специальные символы, цифры и знаки арифметических действий. Для каждого исторического периода и разных стран характерен шрифт определенного рисунка. Каждый шрифт имеет название. Например, наибольшей популярностью пользуются шрифты Times New Roman, Arial.

Единицей измерения размера шрифта является пункт (1 пт = 0,376 мм). Размеры шрифтов можно изменять в больших пределах (обычно от 1 до 1638 пунктов).

Кроме нормального (обычного) начертания символов применяют **полужирное**, *курсивное*, **полужирное курсивное**.

Можно установить дополнительные параметры форматирования символов: подчеркивание символов различными типами линий, изменение вида символов (верхний индекс, нижний индекс, зачеркнутый), расстояния между символами (разреженный, уплотненный) и др.

Если планируется многоцветная печать документа, то для разных групп символов можно задать различные цвета, выбранные из предлагаемой текстовым редактором палитры.

Для размещения в документе перечней применяются списки. Существуют следующие виды списков:

- нумерованные списки, когда элементы списка сопровождаются арабскими или римскими цифрами и буквами;
- маркированные списки, когда элементы списка отмечаются с помощью специальных символов-маркеров.

Возможно создание и вложенного списка, который по своему типу может отличаться от основного.

В текстовых документах используются таблицы. Таблица – это объект, состоящий из строк и столбцов, на пересечении которых образуются ячейки. С помощью таблиц можно форматировать документы, например расположить абзацы в несколько рядов, совместить рисунок с текстовой подписью и др.

При размещении в таблице чисел можно производить над ними вычисления по формулам: суммирование, умножение, поиск максимального и минимального чисел и др.

5.4. Работа с текстом в Microsoft Word

Microsoft Word – текстовый процессор для обработки текстовых документов, предоставляющий широкий спектр мощнейших средств редактирования, форматирования и публикации документов.

Текст может быть введен в документ посредством набора на клавиатуре. Word предоставляет множество функций для редактирования и изменения текстовой информации.

Word позволяет устанавливать межстрочный интервал, характер выравнивания и размер отступов, выбирать гарнитуру и размер шрифта, а также его начертание. Пользователь может определять стили, включающие несколько параметров форматирования, и применять их одновременно или использовать темы для оформления веб-страниц в едином ключе при

настраиваемых стилях. Текстовая информация представляется также и в виде таблиц. В документах могут быть определены колонтитулы, простые и концевые сноски, подписи или текстовые рамки к рисункам и таблицам.

В Word имеется ряд встроенных средств для создания геометрических фигур, линий, прямоугольников, овалов и других графических объектов, готовых рисунков. Word позволяет импортировать в документы графику из форматов, поддерживаемых большинством других приложений Windows. Можно форматировать текст в виде нескольких колонок, дополнять его графикой, задавать обтекание текста вокруг врезок и иллюстраций, чередовать верхние и нижние колонтитулы, создавать предметный указатель, оглавление и ссылки.

Функция слияния позволяет извлекать информацию из файла базы данных и на ее основе создавать письма или почтовые наклейки. Для автоматизации задач могут быть использованы макросы, благодаря чему определенный набор задач может быть выполнен посредством нажатия всего на несколько кнопок.

Элементы экрана

Строка заголовка находится в верхней части экрана и имеет обычный вид для программ, работающих под управлением Windows. Также на строке заголовка есть панель быстрого доступа (рис. 13).

Строка заголовка с панелью быстрого доступа

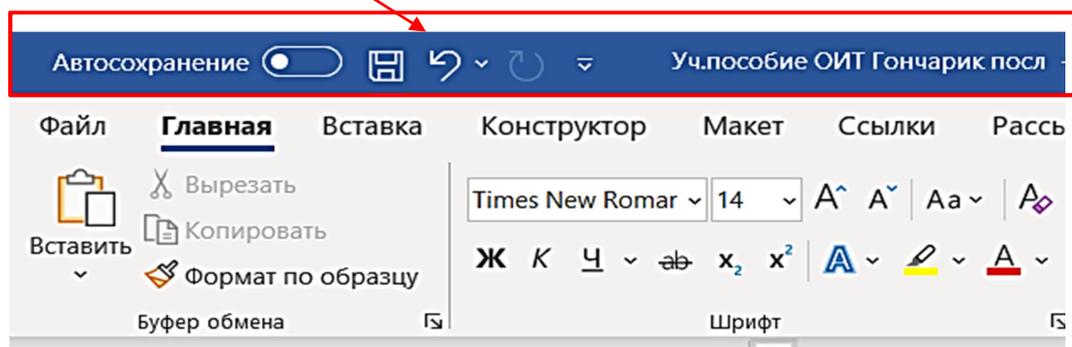


Рис. 13. Строка заголовка

Строка меню. Под строкой заголовка находится строка меню, в которой перечислены вкладки, содержащие пункты ме-

ню: *Главная, Вставка, Разметка страницы, Ссылки, Рассылки, Рецензирование, Вид*. Каждый пункт имеет набор команд с общей функциональной направленностью.

Горизонтальная линейка находится под панелью инструментов, **вертикальная и горизонтальная полосы прокрутки** – у правого и нижнего краев экрана соответственно, с их помощью перемещаются по тексту документа. **Строка состояния** находится у нижнего края. Из нее можно узнать номер текущей страницы текста и количество страниц в тексте. Возможно менять масштаб и вид просмотра (разметка страниц, режим чтения, веб-документ, структура, черновик).

Рабочая область – это свободная поверхность в середине экрана. На ней находятся курсор клавиатуры и (в обычном режиме) горизонтальная черта, отмечающая конец текста.

Создание документа

При создании документа следует:

1. Запустить текстовый процессор. Откроется окно программы с окном документа.

2. Из программы для создания документа на вкладке *Файл* необходимо нажать кнопку *Создать*. Чтобы сформировать документ (с нуля), нужно выбрать *Новый документ*.

Добавление и форматирование текста

Для ввода текста следует установить курсор и ввести текст. Для форматирования шрифта необходимо выделить текст и выбрать из панели форматирования шрифта одну из команд: *Полужирный, Курсив, Маркеры, Нумерация* и т. д. (рис. 14). Чтобы открыть диалоговое окно форматирования текста, нужно нажать на диагональную стрелку в правом нижнем углу группы команд форматирования шрифта. Аналогичные действия выполняются и для форматирования абзаца.

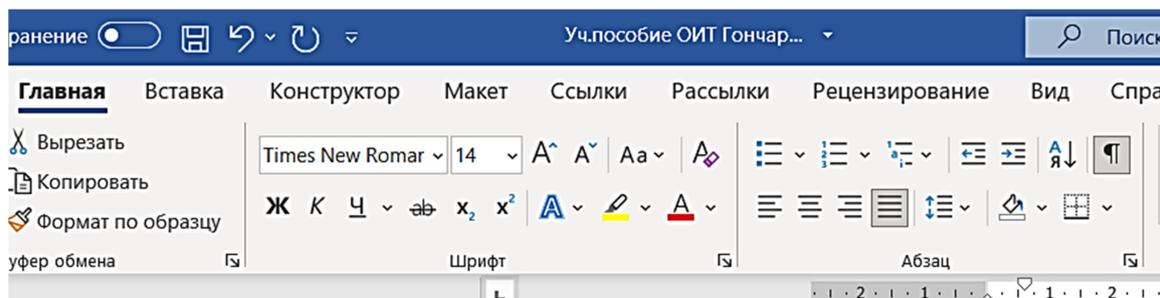


Рис. 14. Панель форматирования шрифта

Добавление рисунков, фигур, диаграмм, графических элементов SmartArt и т. д.

Для добавления объектов необходимо воспользоваться пунктом меню *Вставка* (рис. 15).

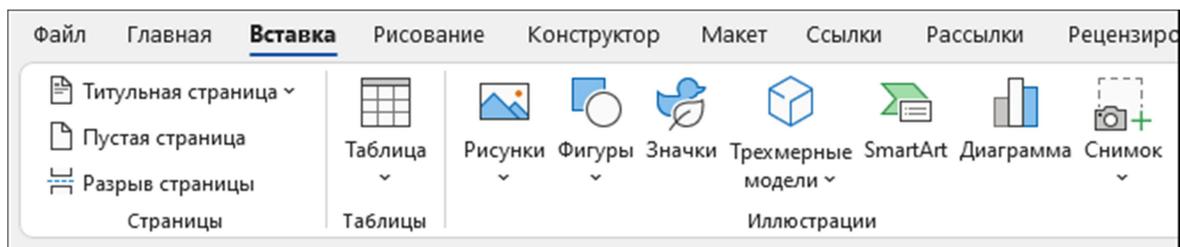


Рис. 15. Пункт меню *Вставка*

Далее выбирается нужный элемент из раскрывающегося списка вставляемого объекта.

Полезные функции Microsoft Word

Добавление даты и времени

Текущая дата вставляется с помощью комбинации клавиш *Shift+Alt+D*. Формат даты – ДД.ММ.ГГ. Аналогично дате можно быстро вставить и время, для этого нужно нажать комбинацию клавиш *Shift+Alt+T*.

Изменение регистра текста

Если выделить текст и нажать клавиши *Shift+F3*, то регистр изменится во всем выделенном тексте автоматически.

Выделение фрагмента текста

Для выделения большого фрагмента текста (до нескольких листов) установите курсор в его начало и кликните мышкой с зажатой клавишей *Shift* в конце фрагмента.

Навигация по документу

Комбинации клавиш:

Ctrl+Alt+PageDown – следующая страница;

Ctrl+Alt+PageUp – предыдущая страница;

Ctrl+Home – переместиться вверх документа;

Ctrl+End – переместиться вниз документа.

Вставка новой страницы

Сочетание клавиш *Ctrl+Enter* позволяет мгновенно создать новый лист. Также можно воспользоваться пунктом меню *Вставка*→*Страницы*→*Пустая страница*.

5.5. Работа с таблицами в Microsoft Word

Использование таблиц – удобный способ представления данных. Таблицы в текстовом редакторе Word – это набор ячеек, расположенных в вертикальных и горизонтальных колонках.

Таблицы создаются в Word при помощи пункта меню *Вставка*→*Таблица*→*Вставить таблицу* (рис. 16). Можно вставить экспресс-таблицу, используя готовые образцы, преобразовать выделенный текст в таблицу, нарисовать ее. После создания таблицы есть возможность выделять как отдельные ячейки, так и колонки строк или столбцов.

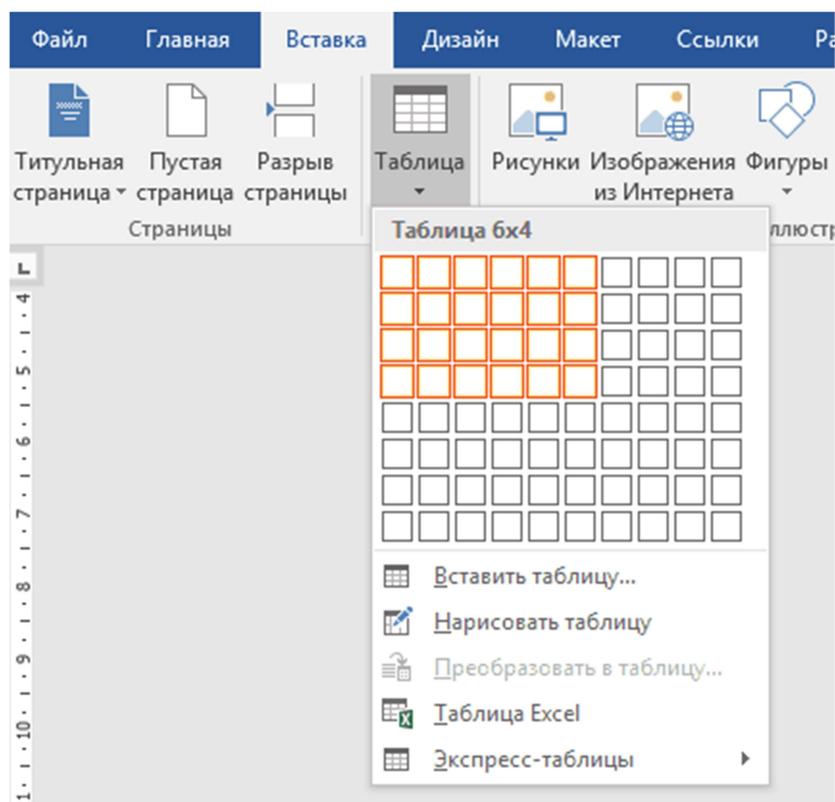


Рис. 16. Вставка таблицы

Из выпадающего списка выделением следует отметить желаемое количество строк и столбцов в таблице. Чтобы вставить тот или иной вариант таблицы достаточно нажать левой клавишей мыши в крайней выбранной ячейке. Установив же курсор в любую из ячеек, можно набирать в ней текст или цифры.

Форматирование таблицы

Если разместить курсор в созданной таблице, то в меню добавятся вкладки *Конструктор* (рис. 17), в которой можно поменять дизайн таблицы, выбрав стиль оформления, скрыть

границы или изменить их стиль, и *Макет* (рис. 18), в которой выравнивают данные в ячейке, выделяют, добавляют, удаляют, объединяют ячейки, строки, столбцы.

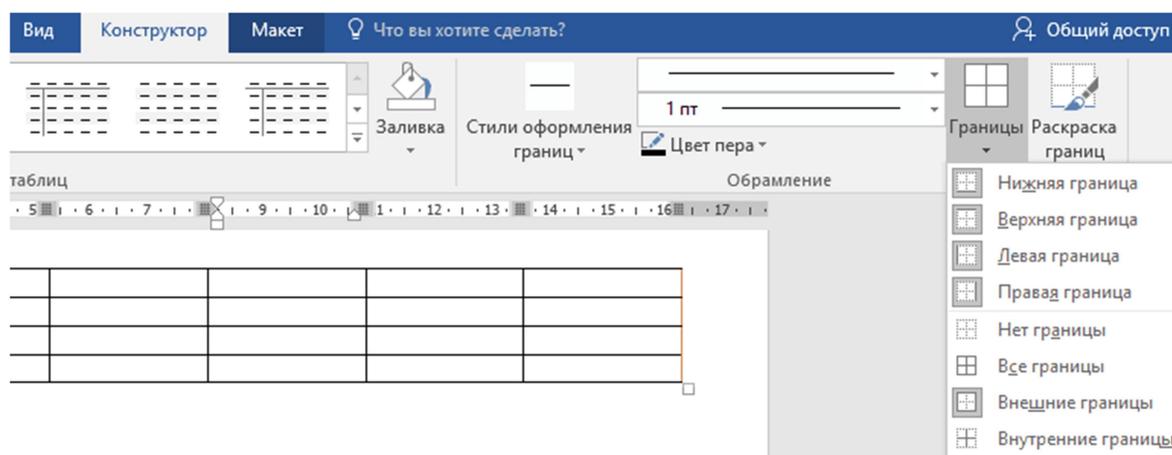


Рис. 17. Вкладка *Конструктор*

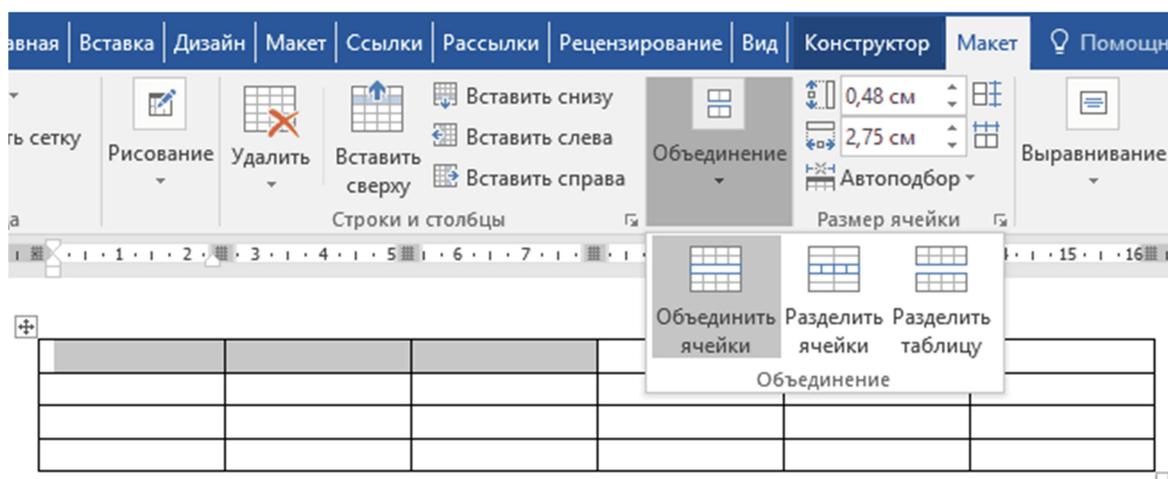


Рис. 18. Вкладка *Макет*

Преобразование текста в таблицу

Текстовый редактор Word позволяет преобразовать готовый текст в таблицу. Для этого соответствующее содержимое должно быть разделено между собой табуляцией, либо символом точка с запятой (;).

Для преобразования текста в таблицу необходимо его выделить, в меню в пункте *Вставка* из области *Таблицы* выбрать *Таблица* и далее значение *Преобразовать в таблицу*. В открывшемся диалоговом меню убедиться, что количество столбцов и строк соответствует выбранной области, при необ-

ходимости отрегулировать значения. В этом же окне в области *Разделитель* убедиться, что выбранное значение соответствует параметру (если выбран символ точка с запятой, то и здесь должен быть отмечен аналогичный пункт). После чего (если приняты значения) нажать кнопку *Ок* (рис. 19).

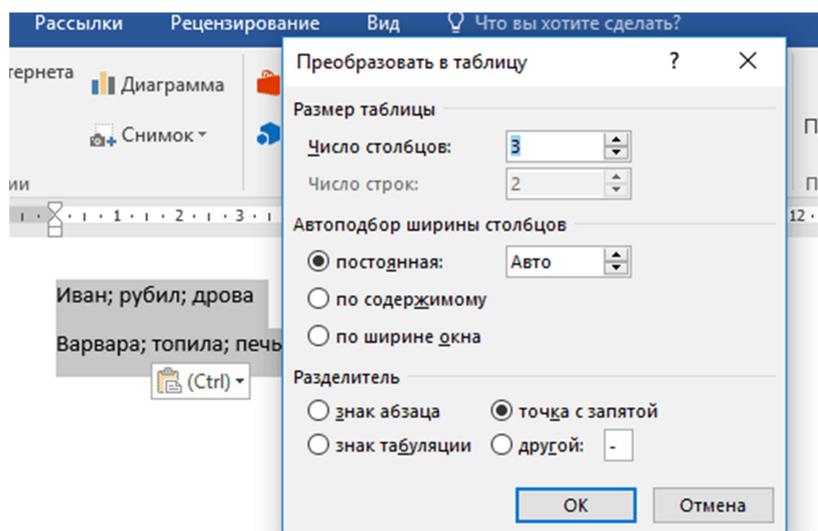


Рис. 19. Преобразование текста в таблицу

5.6. Работа с редактором формул

Для работы с формулами удобно и правильно использовать редактор формул. Для этого в пункте меню *Вставка* нужно выбрать *Уравнение* (рис. 20).

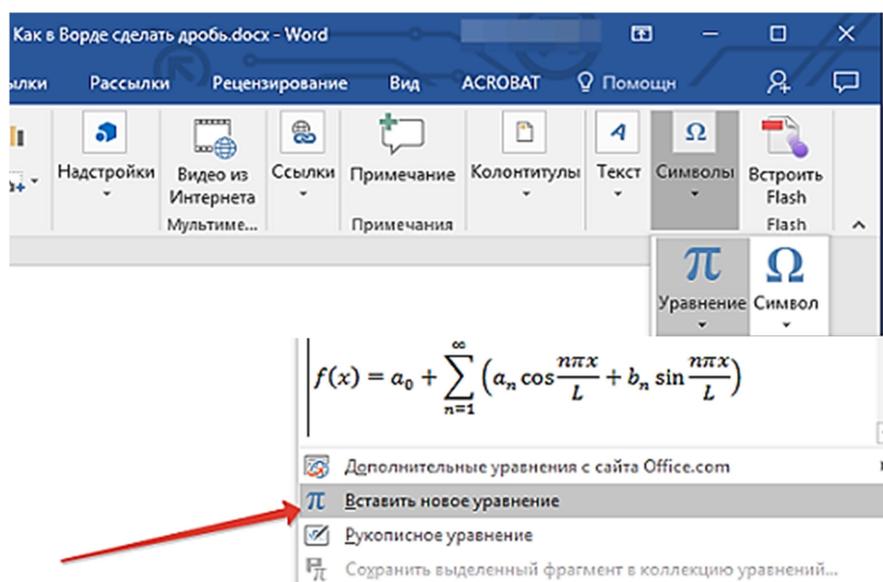


Рис. 20. Вставка шаблона *Уравнение*

Все математические символы сгруппированы по категориям. Математические выражения представлены следующими функциями:

- дроби;
- верхние/нижние индексы (такая возможность особенно ценна при написании химических формул);
- интегралы всех разновидностей, включая контурные;
- корни квадратные, кубические и т. д.;
- операторы произведения/суммирования, пересечения;
- разновидности тригонометрических функций;
- скобки (обычные, фигурные, квадратные и т. д.);
- логарифмы;
- диакритические символы (модификаторы символов);
- пределы;
- производные;
- матрицы.

Чтобы вставить математическое выражение, необходимо выбрать соответствующий вид, например простая дробь и формат, щелкнуть мышью по шаблону (рис. 21).

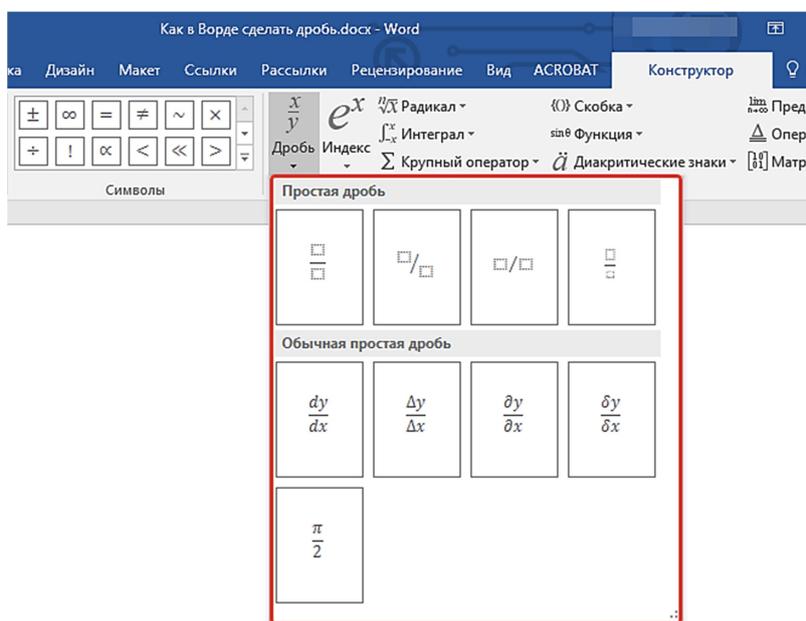


Рис. 21. Вставка шаблона Дробь

Практические задания

Задание 1

Введите и отформатируйте текст по предложенному образцу (рис. 22).

Основы форматирования в Word

Шрифт

Настройка формата выделенных символов осуществляется в диалоге [Формат → Шрифт] и включает следующие характеристики:

1. Шрифт (Arial, Courier New, Times New Roman).

2. Начертание (Regular (Обычный) — прямое начертание символов, Bold (Жирный) — увеличенная толщина символов, Italic (Курсив) — наклонные символы, имитирующие рукописный шрифт, Bold-Italic (Полужирный Курсив) — наклонные символы увеличенной толщины).

3. Кегль.

4. Подчеркивание.

5. Цвет.

6. Эффекты (Надстрочный, подстрочный, зачеркнутый, МАЛЫЕ ПРОПИСНЫЕ, ВСЕ ПРОПИСНЫЕ, скрытый).

7. Интервал (Обычный, разреженный, уплотненный).

8. Смещение (нет, вверх, вниз).

Абзац

Настройка параметров абзаца осуществляется в диалоге [Формат → Абзац] и включает следующие параметры:

1. Способ выравнивания:

влево,

вправо,

по центру,

по ширине.

2. Отступ первой строки абзаца (отступ, выступ, нет).

3. Ширину и положение абзаца на странице, устанавливаемые отступами слева и справа от полей страницы.

4. Интервалы — расстояние между смежными абзацами (до и после абзаца), межстрочное расстояние.

5. Маркер конца «¶» абзаца хранит информацию о форматировании абзаца.

Рис. 22. Образец текста

Методика выполнения

При выполнении задания придерживайтесь технологии работы с текстом: текст первоначально вводят, затем редактируют и только потом форматируют. Требования к форматированию абзацев и текста отражены соответственно в таблицах 6 и 7.

Символ абзаца вставьте из пункта меню *Вставка*→*Символ*→*Специальные знаки*, а символ руки находится в группе шрифтов *Wingdings*.

Требования к форматированию абзацев и шрифта отражены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Требования к форматированию абзаца

Вид текста	Абзац		
	Выравнивание	Отступы, см	Интервалы, пт
Заголовок	По центру	Слева – 0	Перед – 6
		Справа – 0	После – 6
		Первая строка – 0	Интерлиньяж – 1
Подзаголовок	По левому краю	Слева – 0	Перед – 3
		Справа – 0	После – 3
		Первая строка – отступ 0	Интерлиньяж – 1
Основной текст	По ширине	Слева – 0	Перед – 0
		Справа – 0	После – 0
		Первая строка – отступ 1	Интерлиньяж – 1

Таблица 7

Требования к форматированию шрифта

Вид текста	Шрифт
Заголовок	Times New Roman, кегль 16, полужирный
Подзаголовок	Times New Roman, кегль 14, полужирный курсив
Основной текст	Times New Roman, кегль 12

Задание 2

Создайте многоуровневый список по предложенному образцу (рис. 23).

- Программное обеспечение ЭВМ
 - 1. Операционные системы
 - 1.1. DOS
 - 1.2. WINDOWS XP
 - 1.3. WINDOWS NT
 - 1.4. UNIX
 - 2. Системы программирования
 - 2.1. BASIC
 - 2.2. PASCAL
 - 2.3. C++
 - 3. Прикладные программы
 - 3.1. Текстовые процессоры
 - 3.1.1. WORD PAD
 - 3.1.2. WORD
 - 3.1.3. WORD PERFECT
 - 3.2. Электронные таблицы
 - 3.2.1. EXCEL
 - 3.2.2. LOTUS
 - 3.2.3. QUATROPRO
 - 3.3. Системы управления базами данных
 - 3.3.1. FOXPROX
 - 3.3.2. ACCESS
 - 3.3.3. ORACLE

Рис. 23. Задание по форматированию списка

Методика выполнения

Наберите текст без ввода цифр. Выделите текст и воспользуйтесь инструментом *Многоуровневый список* в группе инструментов *Абзац* в пункте меню *Главная*. Шаблон списка должен быть 1.; 1.1.; 1.1.1. Для формирования подуровня вы-

делите нужный абзац теста и примените клавишу *Табуляция* либо воспользуйтесь инструментом *Добавить отступ*.

Задание 3

Наберите текст и отформатируйте абзацы согласно образцу (рис. 24).

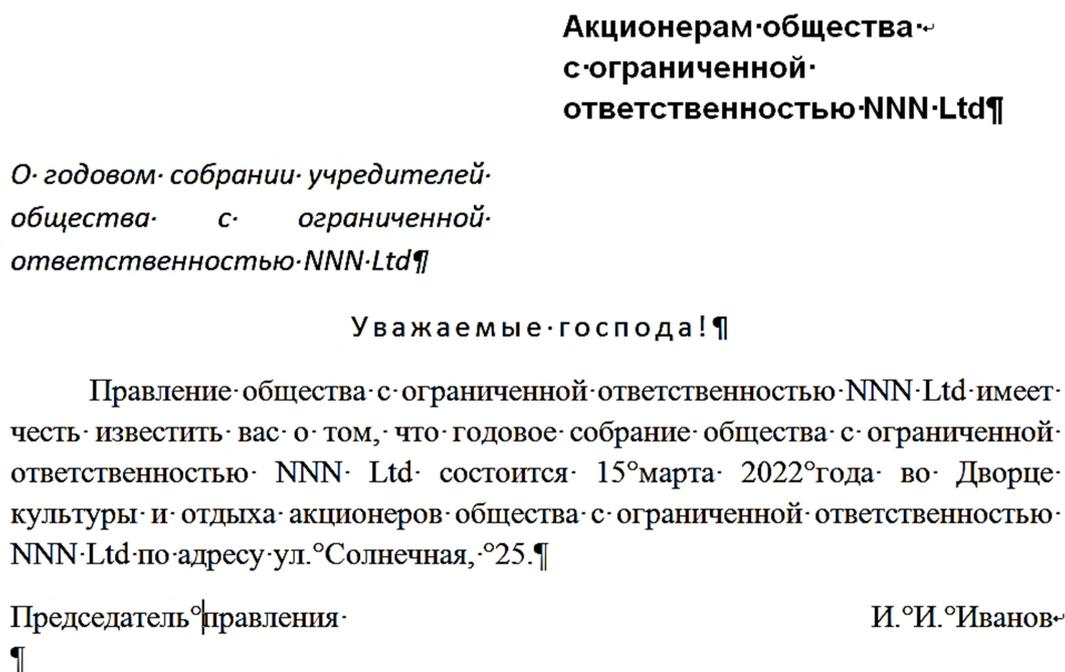


Рис. 24. Задание по форматированию абзаца

Методика выполнения

Наберите текст, состоящий из пяти абзацев. Абзац формируется вводом символа абзаца с клавиатуры клавишей *Enter*.

Первый абзац выровнять по левому краю, разместить справа на странице, отступ первой строки отсутствует, тип шрифта *Arial*, полужирный.

Во втором абзаце выровнять текст по ширине, разместить слева на странице, отступа первой строки нет, тип шрифта *Calibri*, полужирный курсив.

В третьем абзаце текст выровнять по центру страницы, разреженный на 2 пункта, отступа первой строки нет, тип шрифта *Calibri*.

В четвертом абзаце текст выровнять по ширине на странице, первая строка с отступом по умолчанию – 1,25 пункта, тип шрифта *Times New Roman*.

В пятом абзаце текст выровнять по ширине странице без отступа первой строки с типом шрифта Times New Roman, разорвать строку при помощи сочетания клавиш *Ctrl+Shift*, между словами «председатель», «правления», инициалами с фамилией поставить неразрывные пробелы при помощи комбинации клавиш *Ctrl+Shift+Пробел*.

В тексте установить разрыв строки, чтобы не было висящих предлогов, и неразрывный пробел, как показано в образце (рис. 24).

Задание 4

Создать таблицу по образцу (рис. 25).

Население Республики Беларусь

Население	Годы			
	2014	2015	2016	2017
Численность на начало года				
мужчины	4 401	4 409	4 421	4 427
женщины	5 067	5 072	5 077	5 078
Удельный вес в общей численности населения, %				
городское	76,8	77,3	77,6	77,9
сельское	23,2	22,7	22,4	22,1

Рис. 25. Образец равномерной таблицы

Методика выполнения

Для выполнения задания воспользоваться пунктом меню *Вставка→Таблица→Вставить таблицу*. Определить автоподбор ширины таблицы: постоянный, автоматический. Размер таблицы: 4 строки, 5 столбцов. Форматировать числа в ячейках с выравниванием низ–право. Шрифт текста в таблице Times New Roman 14 пунктов. Название таблицы оформить шрифтом на два пункта больше. В ячейке таблицы не должно быть лишних пустых абзацев и строк.

Задание 5

Создать неравномерную таблицу по образцу (рис. 26).

T	$\beta_i(t)$	f_i		V_{it}	V_{it}^{\wedge}	V_{it}'''	V_{it}^*	V_{it}''	
		$\dot{\eta}_{yi}$	$v_{i(t)}$						
		$a_{i(t)}$							
		a^*_i	a^{\wedge}_i						a^{**}_i
t_0								V_{t0}	
t_1								V_{t1}	
t_2								V_{t2}	
t_3								V_{t3}	

Рис. 26. Образец неравномерной таблицы

Методика выполнения

Для выполнения задания воспользоваться пунктом меню *Вставка*→*Таблица*→*Вставить таблицу*. Определить автоподбор ширины таблицы: по содержимому. Размер таблицы: 8 строк, 10 столбцов. Скрыть или выделить белым цветом границы ячеек при помощи вкладки *Работа с таблицами*→*Конструктор*→*Типы границы*. Оформить наружные границы таблицы в *Конструкторе*→*Рисование границ*→*Граница*. В диалоговом окне *Границы* и *Заливка* выбрать: сетку, тип границы, цвет и размер; применить к таблице и нажать кнопку *ОК*.

Математические символы вставить из пункта меню *Вставка*→*Уравнения*, используя нужный формат.

Задание 6

Преобразовать предложенный текст в таблицу и произвести вычисления:

День недели;Прошли собеседование;Принято;Отказано
 Понедельник;8;5;3
 Вторник;4;2;2
 Среда;4;1;3

Четверг;3;2;1
Пятница;9;3;6

Методика выполнения

1. При наборе текста нужные сведения вместо пробела разделить при помощи табуляции для формирования записей в строках будущей таблицы. Выделить текст и воспользоваться пунктом меню *Вставка*→*Таблица*→*Преобразовать в таблицу*.

2. Добавить строку, поставив курсор ввода за последней строкой таблицы и нажать клавишу *Enter*.

3. В первой ячейке новой строки ввести – *Всего*. Для подсчета сумм в столбцах таблицы вызвать дополнительное меню *Работа с таблицами*→*Макет*, выбрать команду *Формула*; в диалоговом окне *Формула* выбрать сумму и нажать кнопку *ОК*. Сумма в столбцах таблицы подсчитается автоматически (рис. 27).

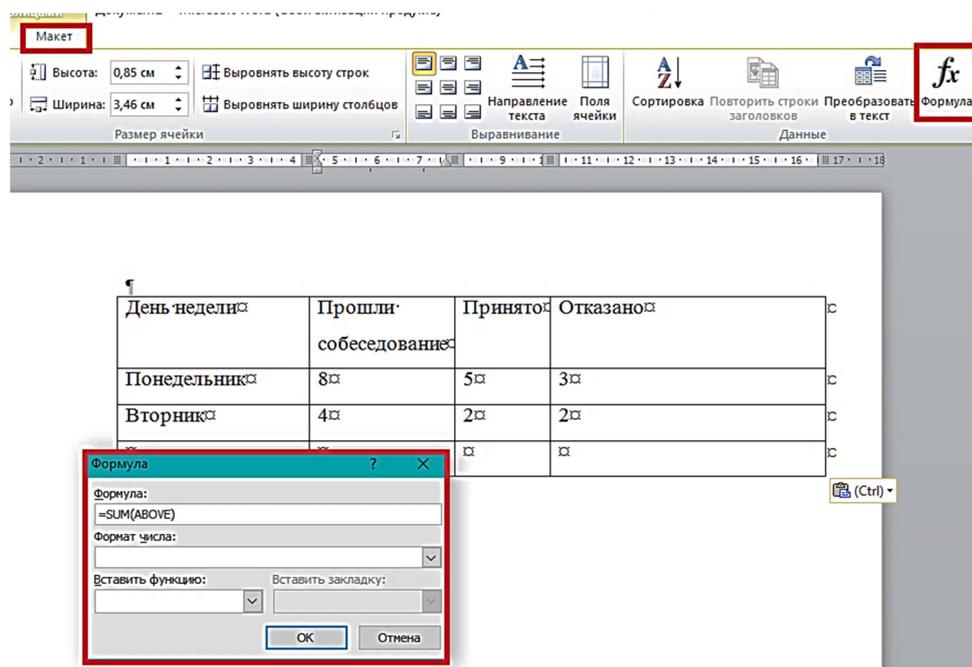


Рис. 27. Выполнение вычислений в таблице

Задание 7

Нарисовать блок-схему решения квадратного уравнения с использованием редактора формул *Microsoft Equation* (рис. 28).

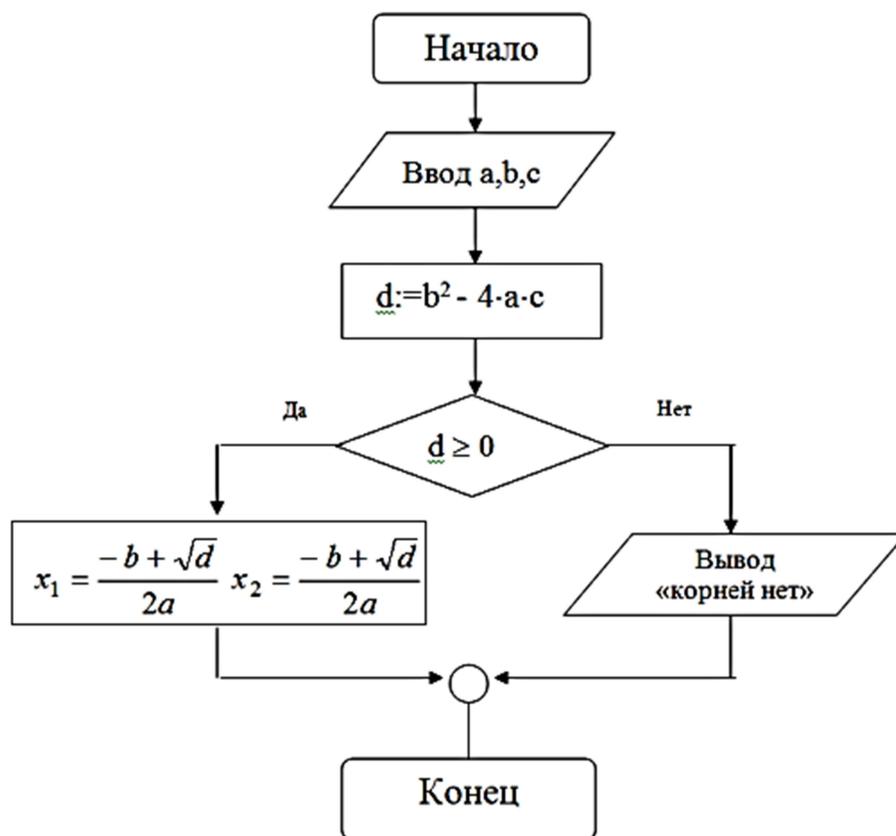


Рис. 28. Блок-схема уравнения

Методика выполнения

Для выполнения задания воспользуйтесь пунктом меню *Вставка→Фигуры*; постройте блок-схему. Для ввода текста в фигуру выделите ее; нажмите правую клавишу мыши и из перечня команд выберите команду *Добавить текст*. Для ввода формулы квадратного уравнения воспользуйтесь редактором формул *Microsoft Equation*, активировав его через пункт меню *Вставка→Формула*. Выберите формулу квадратного уравнения (рис. 29).

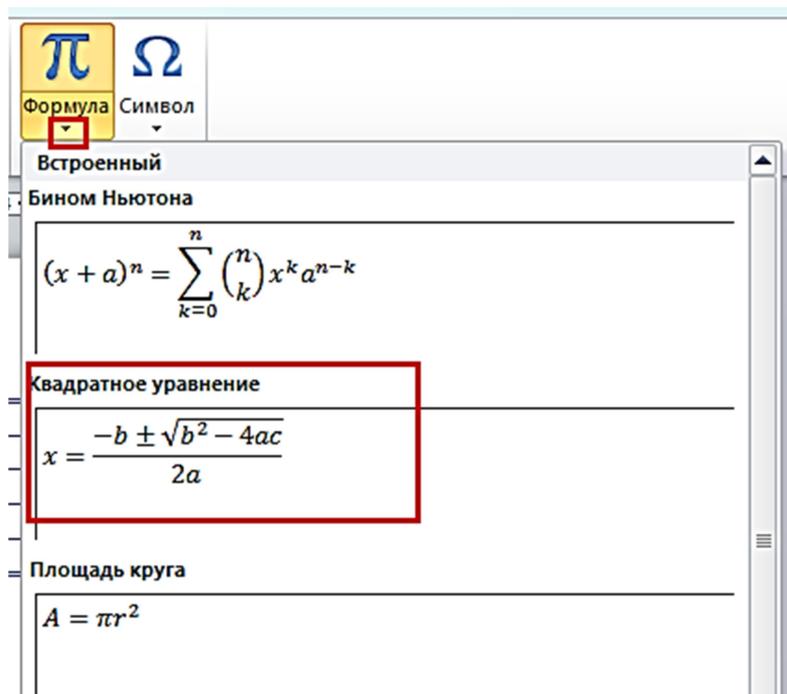


Рис. 29. Вставка формулы квадратного уравнения

Задание 8

Отформатировать предложенный образец текста.

1.1. Заменить в предложенном тексте разрыв строки на знак абзаца, удалить неразрывный пробел, дефис заменить на тире.

1.2. Выполнить проверку правописания.

1.3. Установить параметры страницы: размер бумаги – А4; ориентация – Книжная; левое поле – 2,5 см, правое, верхнее, нижнее – 1,5 см.

Методика выполнения

Для замены разрыва строки на знак абзаца в предложенном образце текста необходимо воспользоваться командами редактирования *Найти* и *Заменить*. Ввести в поля *Найти* и *Заменить* нужные символы при помощи кнопок *Больше* – *Специальный* (рис. 30).

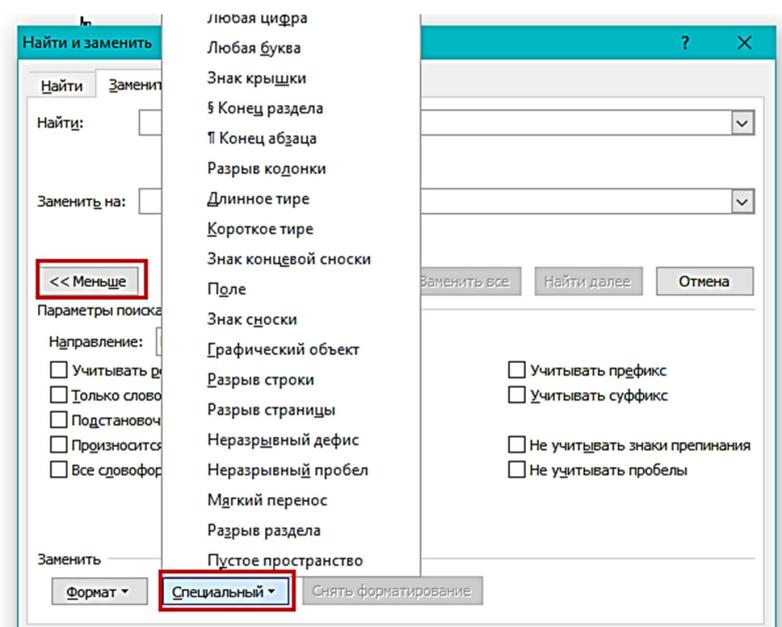


Рис. 30. Замена символов

Задание 9

Создать текстовый документ с титульным листом, оглавлением, номерами страниц.

Методика выполнения

1. Создайте файл в Word. При помощи пункта меню *Вставка* → *Титульная страница* вставьте титульную страницу в документ, заполните поля (рис. 31).

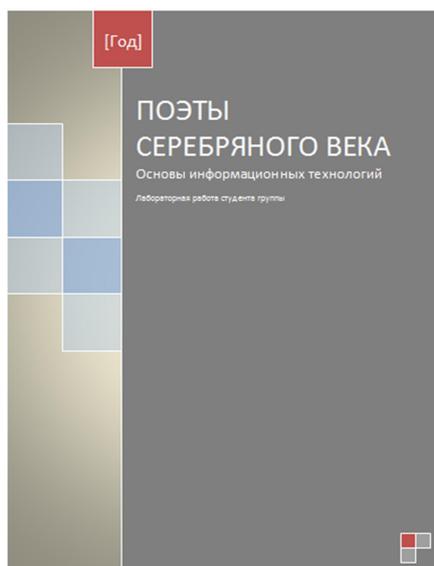


Рис. 31. Вставка титульного листа

2. Скопируйте в текстовый документ стихи поэтов (например, пяти авторов) Серебряного века с сайта РуСтих <https://rustih.ru/poety-serebryanogo-veka/>, можно выбрать другой сайт. В пункте меню *Вид* выбрать *Область навигации*. Стихи каждого автора начинать с новой страницы, выполнив команду из пункта меню *Вставка – Разрыв страницы*.

Примените к тексту шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14 пунктов; имена авторов размером – 16 пунктов, полужирного начертания, к названию стихотворения – 16 пунктов, полужирный. Далее необходимо создать структуру текста.

Для создания структуры текста воспользуйтесь форматированием абзаца: для имен авторов установите уровень 1, для названия стихотворений – уровень 2. Интервал после абзаца с именами авторов – 12 пунктов, для остального текста – 10 пунктов (рис. 32).

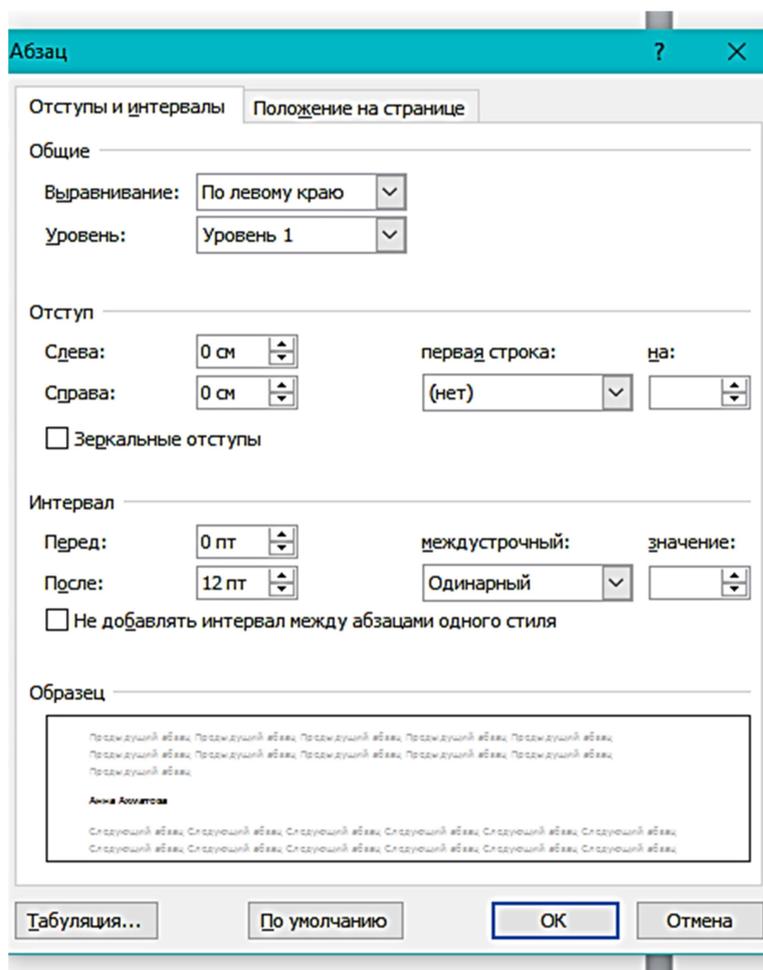


Рис. 32. Создание структуры

3. Вставить нумерацию без номера на первой странице.
4. Вставьте страницу перед первым автором и при помощи пункта меню *Ссылки – Оглавление* вставьте оглавление документа.

Тестовые вопросы

Выберите правильный ответ:

1. Текстовый процессор – это:
 - а) специальные программные системы целевого назначения для специалистов в некоторой предметной области, созданные людьми-разработчиками;
 - б) прикладное программное обеспечение, используемое для создания таблиц и работы с ними;
 - в) прикладное программное обеспечение, используемое для автоматизации задач бухгалтерского учета;
 - г) прикладное программное обеспечение, используемое для создания, редактирования, форматирования и печати текстовых документов.
2. Программа Microsoft Word предназначена:
 - а) только для создания текстовых документов;
 - б) для создания текстовых документов с элементами графики;
 - в) только для создания графических изображений;
 - г) только для создания графических изображений с элементами текста.
3. В процессе редактирования текста изменяется:
 - а) размер шрифта;
 - б) параметры абзаца;
 - в) последовательность символов, слов, абзацев;
 - г) параметры страницы.
4. WORD – это...
 - а) графический процессор;
 - б) текстовый процессор;
 - в) средство подготовки презентаций;
 - г) табличный процессор.
5. Какого формата текстовые файлы содержат только коды символов и не содержат символов форматирования?
 - а) HTML;
 - б) DOC;

в) RTF;

г) TXT.

6. Какой универсальный (доступный для различных текстовых редакторов) формат текстовых файлов полностью сохраняет форматирование документа?

а) HTML;

б) DOC;

в) RTF;

г) TXT.

7. В текстовом редакторе при задании параметров страницы устанавливаются:

а) размер, начертание;

б) отступ, интервал;

в) поля, ориентация;

г) стиль, шаблон.

Контрольные задания

Задание 1

Создать объявление о приглашении на образовательные курсы по предложенному образцу (рис. 33).



Рис. 33. Объявление

Задание 2

На основе таблицы создайте визитную карточку в соответствии с предложенным макетом, дополните графическим объектом (рис. 34).

<i>Место работы (учебы)</i>	
Должность (курс, группа)	
Фамилия	
Имя и отчество	
Домашний	Телефон раб.
адрес	
	Телефон дом.
	Fax
	E-Mail

Рис. 34. Образец визитной карточки

Контрольные вопросы

1. Какая команда помещает выделенный фрагмент текста в буфер без удаления?
2. При помощи какой вкладки можно поместить в документ рисунок, таблицу?
3. Что нужно сделать, чтобы выполнить проверку документа?
4. Что нужно сделать, чтобы текст стал полужирным?
5. Как вставить математическое выражение в текстовый документ?

6. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ

6.1. Элементы электронной таблицы – программного средства обработки числовых данных

К программным средствам ввода и обработки числовых данных относятся электронные калькуляторы, электронные таблицы (SuperCalc, Excel, Lotus и др.), пакеты прикладных программ для статистической обработки данных (Systat, Statistica, Stadia и др.), специализированные математические пакеты прикладных программ (Eureka, Mathcad, Matlab, Maple и др.).

Технология обработки числовых данных в электронных таблицах использует методы обработки для расчетов, решения логических задач, исследования информационных моделей и др.

Таблицы применяют для представления данных в удобном виде. Класс программ, используемых для такой цели, называется электронными таблицами.

Электронная таблица – компьютерный эквивалент обычной таблицы. **Табличный процессор** – комплекс программ, предназначенный для создания и обработки таблиц.

С помощью электронных таблиц производятся:

- различные вычисления с помощью формул и функций;
- обработка данных в списках (поиск с условиями, сортировка, фильтрация и т. д.);
- построение диаграмм;
- решение задач оптимизации (подбор параметра, поиск решения и др.);
- статистическая обработка данных и анализ.

Электронная таблица состоит из столбцов и строк. **Заголовки столбцов** обозначаются буквами и сочетаниями букв (А, В, АВ и т. п.), **заголовки строк** – цифрами (1, 2, 3 и т. д.). **Ячейка** – место пересечения столбца и строки. Каждая ячейка таблицы имеет собственный адрес. **Адрес ячейки** составляется из заголовка столбца и заголовка строки, например А1, В3, D6. Ячей-

ка, с которой производятся действия, выделяется рамкой и называется активной. **Ссылка** – указание адреса ячейки. Активная ячейка – выделенная ячейка, имя которой отображается в поле имени. **Маркер выделения** называется полужирная рамка вокруг выделенной ячейки. Маркер заполнения – это черный квадрат в правом нижнем углу выделенной ячейки (рис. 35).

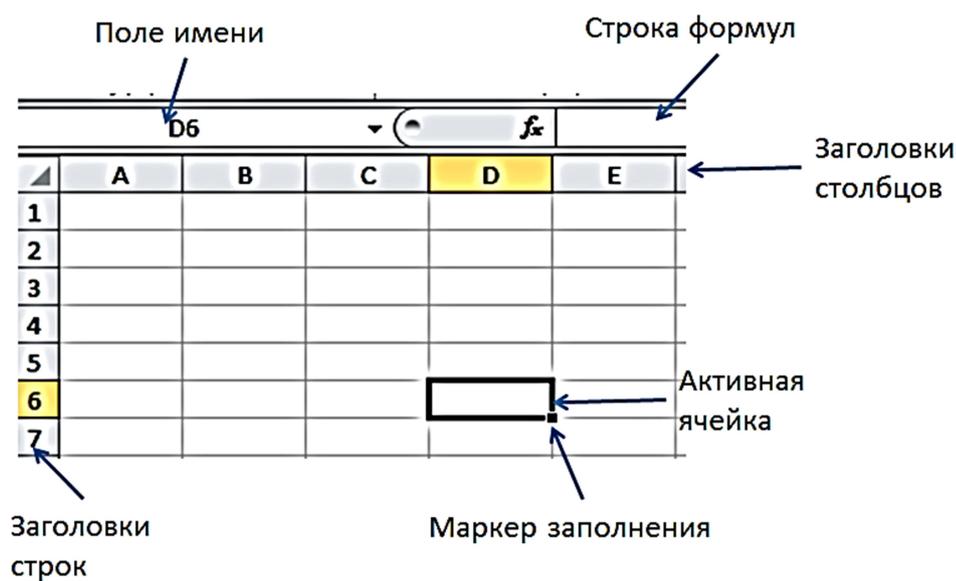


Рис. 35. Элементы электронной таблицы

Электронные таблицы, с которыми работает пользователь в приложении, называются **рабочими листами**. Можно вводить и изменять данные одновременно на разных рабочих листах, а также выполнять расчеты на основе данных из нескольких листов. Документы электронных таблиц, которые включают несколько рабочих листов, называются **рабочими книгами**.

Вкладки листов. Имена листов отображаются на вкладках в нижней части окна книги. Для перехода с одного листа на другой следует выбрать соответствующую вкладку.

6.2. Типы данных в электронных таблицах

В работе с электронными таблицами можно выделить три основных типа данных: **число**, **текст** и **формула**. В зависимости от решаемой задачи возникает необходимость применять различные форматы представления данных. В каждом конкретном случае важно выбрать наиболее подходящий формат.

Для представления чисел по умолчанию электронные таблицы используют числовой формат, который отображает два десятичных знака после запятой, например 187,40.

Экспоненциальный формат применяется, если число, содержащее большее количество разрядов, не уместится в ячейке (например, число 15 000 000 000 в экспоненциальном формате будет записано в следующем виде: 1,50E+10).

По умолчанию **числа выравниваются в ячейке по правому краю**. Это объясняется тем, что при размещении чисел друг под другом (в столбце таблицы) удобно иметь выравнивание по разрядам (единицы под единицами, десятки под десятками и т. д.).

Текстом в электронных таблицах является последовательность символов, состоящая из букв, цифр и пробелов, например запись «80 Мбайт». По умолчанию **текст выравнивается в ячейке по левому краю**, что объясняется традиционным способом письма (слева направо).

Формула должна начинаться со знака равенства и включает числа, имена ячеек, функции и знаки математических операций. **В формулу не может входить текст**.

Знаки арифметических операций:

+ – сложение;

- – вычитание;

* – умножение;

/ – деление;

^ – возведение в степень.

При вводе формулы в ячейке отображается не формула, а результат вычислений, а формула отображается в строке формул. При изменении исходных значений, входящих в формулу, результат пересчитывается автоматически.

Для представления данных используют специализированные форматы: денежный формат (4000,00 р.) удобен для бухгалтерских расчетов, форматы *дата* и *время* позволяют хранить значения временных данных (12.02.2006; 14:35:10).

В формулах применяются ссылки на адреса ячеек. Существуют два основных типа ссылок: относительные и абсолютные. Различия между ними проявляются при копировании формулы из активной ячейки в другую ячейку.

Функции – это специальные, заранее созданные выражения для сложных вычислений, в которые вносятся аргументы. Ввод функций начинается со знака равно, далее идет имя функции и в скобках ее аргументы.

6.3. Типы ссылок в электронных таблицах

Относительные ссылки в формулах используются для указания адреса ячейки, вычисляемого относительно ячейки, в которой находится формула. При перемещении или копировании формулы из активной ячейки относительные ссылки автоматически обновляются в зависимости от нового положения формулы. Такие ссылки имеют вид: A1, B4 (первоначально располагается номер столбца, потом номер строки).

Абсолютные ссылки применяются в формулах для указания фиксированного адреса ячейки. При перемещении или копировании формулы абсолютные ссылки не изменяются. В абсолютных ссылках перед неизменяемыми значениями адреса ячейки ставится знак доллара (например, \$A\$2).

Смешанные ссылки. Если символ доллара стоит перед буквой (например \$A1), то координата столбца абсолютная, а строки – относительная. Если символ доллара стоит перед числом (например A\$1), то координата столбца относительная, а строки – абсолютная. Переопределение типа ссылки происходит при нажатии клавиши *F4* после ввода адреса.

Формулы, которые вводятся в ячейку, могут состоять из арифметических операторов и адресов ячеек и содержать функции. Ввод формулы в ячейку начинается со знака «=», например =A4*B2.

Электронные таблицы имеют несколько сотен встроенных функций, которые подразделяются на категории: математические, статистические, финансовые, дата и время и др. При вводе в формулу функций удобно использовать *Мастер функций*.

Данные в электронных таблицах можно сортировать по возрастанию или убыванию, осуществлять поиск данных (строк) в соответствии с заданными условиями, определяющимися фильтром. В результате поиска будут найдены строки, удовлетворяющие заданному фильтру.

6.4. Визуализация данных в электронных таблицах

Электронные таблицы позволяют визуализировать данные в виде диаграммы или графика, которые наглядно отображают зависимости между данными, что облегчает их восприятие и помогает при анализе и сравнении. Диаграммы могут быть различных типов и представлять данные в форме, понятной аудитории. К ним относятся: гистограммы, круговые диаграммы, линейчатые, кольцевые, пузырьковые, лепестковые, диаграммы с областями, график и др.

Для представления изменения данных с течением времени применяют гистограммы столбчатые. Для наглядного сравнения различных величин используются линейчатые диаграммы. Для передачи величин частей от целого применяется круговая диаграмма. Для отображения изменения величин в зависимости от времени и построения графиков функций используются диаграммы типа «график». Диаграммы с областями подчеркивают величину изменений. Поверхностные диаграммы служат для нахождения оптимальных комбинаций данных из двух наборов.

При создании диаграммы ее можно поместить на лист с соответствующими данными или на отдельный лист книги.

Практические задания

Задание 1

Ввести текст и выровнять, как показано на рис. 36.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Выравнивание текста				Ориентация текста			
	по верхнему краю	по центру	по нижнему краю	текст равномерно выравнивается по нижнему и верхнему краям	С Т О П К О З	+ 60 градусов	-45 градусов	

Рис. 36. Ввод и выравнивание текста

Методика выполнения

1. Для выполнения задания необходимо выделить ячейки A1, B1, C1 и D1, воспользоваться командой *Объединить и поместить в центре*, ввести текст. Также поступить с ячейками E1, F1, G1.
2. Ввести текст в ячейки A2, B2, C2, D2, E2, F2, G2.
3. Открыть диалоговое окно команды *Выравнивание* (рис. 37) и выбрать соответствующие значения для выравнивания текста по вертикали.

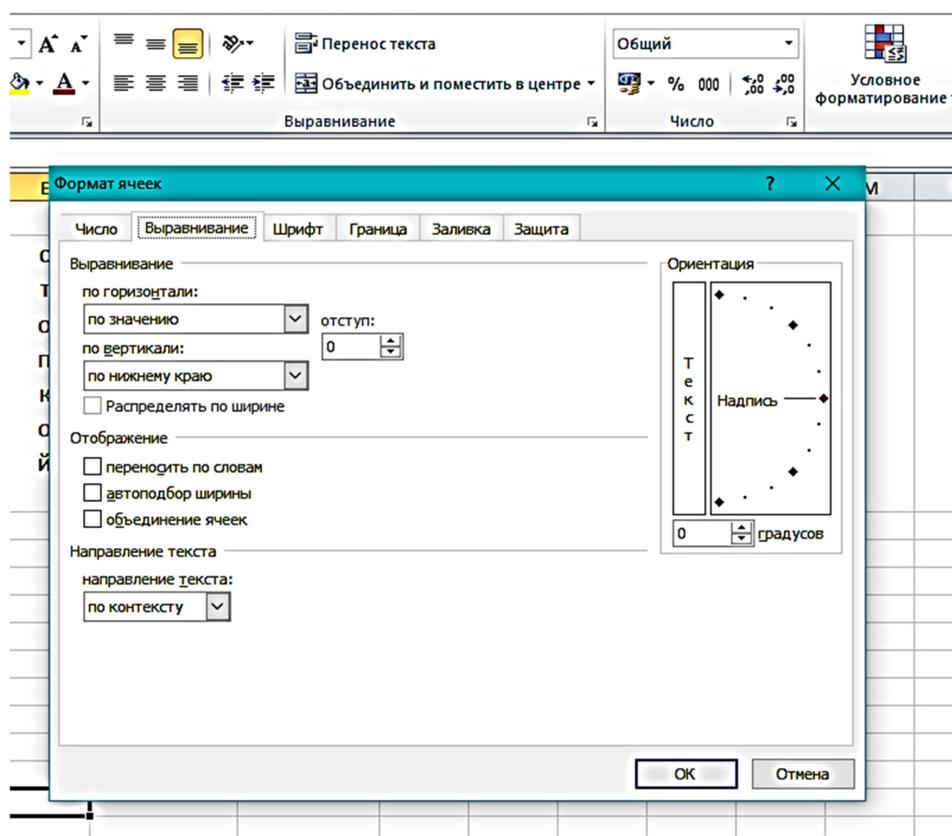
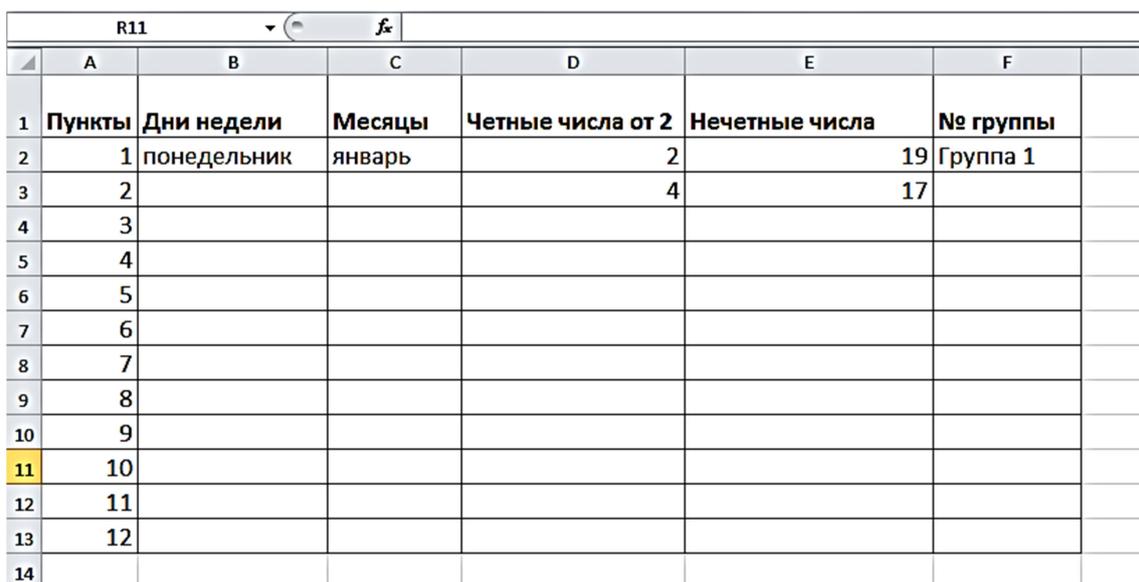


Рис. 37. Диалоговое окно *Выравнивание*

4. Выделить ячейку E2 и изменить ориентацию текста, как показано на рис. 37. Для текста в ячейках F2 и G2 поочередно указать градусы.

Задание 2

Вести данные в таблицу по двенадцати пунктам, как показано на рис. 38, при помощи маркера заполнения.



	A	B	C	D	E	F
1	Пункты	Дни недели	Месяцы	Четные числа от 2	Нечетные числа	№ группы
2	1	понедельник	январь	2	19	Группа 1
3	2			4	17	
4	3					
5	4					
6	5					
7	6					
8	7					
9	8					
10	9					
11	10					
12	11					
13	12					
14						

Рис. 38. Таблица данных

Методика выполнения

1. Ввести заголовки столбцов таблицы.
2. В столбце Пункты: в ячейку A2 ввести 1, в ячейку A3 ввести 2.
3. Выделить обе ячейки для подсчета программой коэффициента прогрессии для заполнения остальных ячеек. Подвести курсор к квадрату правого нижнего угла выделенного диапазона, состоящего из двух ячеек, курсор изменит начертание, станет черным перекрестием, и протянуть его на двадцать пунктов вниз.
4. Ввести в ячейку B2 текст – понедельник, выделить ячейку и воспользоваться маркером заполнения по соответствующим пунктам.
5. Аналогично поступить с остальными столбцами.

Задание 3

На листе 2 того же файла, что и первое задание, заполнить таблицу по образцу и выполнить вычисления: подсчитать общую сумму продаж по годам и товарам (рис. 39).

Товар	Цена	Год 1	Год 2	Год 3	Год 1	Год 2	Год 3
		продажи, шт.			продажи, руб.		
Товар 1	10	100	120	250			
Товар 2	20	150	50	100			
Товар 3	30	50	150	120			
Товар 4	40	200	50	150			
Товар 5	50	250	200	250			
Товар 6	60	50	250	300			

Рис. 39. Вычисление в таблице

Методика выполнения

В ячейках Excel ввод формул и функций начинается со знака «=» (равно).

Выделить ячейку F3 и ввести «=»; выделить ячейку B3, нажать функциональную клавишу F4 несколько раз, пока в формуле адрес ячейки не приобретет вид – \$B3, ввести оператор * и нажать на ячейку C3, завершить выполнение команды. Выделить ячейку с выполненным решением и автоматически заполнить строку по остальному товару 1. Продолжить выполнение задания.

Подсчитать общую сумму по годам и товарам. Для подсчета суммы по годам выделить ячейку C8 и воспользоваться функцией Сумма в диапазоне C3:C8. Для вычисления суммы по товару выделить ячейку I3 и воспользоваться функцией Сумма в диапазоне F3:H3 (рис. 40).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Товар	Цена	Год 1	Год 2	Год 3	Год 1	Год 2	Год 3	сумма
2			продажи, шт.			продажи, руб.			
3	Товар 1	10	100	120	250	=B3*C3			=СУММ(F3:H3)
4	Товар 2	20	150	50	100				
5	Товар 3	30	50	150	120				
6	Товар 4	40	200	50	150				
7	Товар 5	50	250	200	250				
8	Товар 6	60	50	250	300				
9									

Рис. 40. Вычисление суммы в таблице

Задание 4

На листе 3 создайте таблицу «Результаты централизованного тестирования» по предложенному образцу (рис. 41).

A	B	C	D	E	F	G
Результаты централизованного тестирования						
№	Фамилия	Математика	Белорусский язык	Иностранный язык	Сумма баллов	Средний балл

Рис. 41. Результаты централизованного тестирования

Методика выполнения

Введите в диапазон $A3:G12$ произвольные данные по десяти абитуриентам.

Для размещения текста в диапазоне $A2:G2$ выполните команды: *Формат/Столбец/Автоподбор ширины*, *Формат/Ячейки/Выравнивание/Переносить по словам*.

Для размещения заголовка используйте команду *Объединить ячейки и поместить содержимое в центр*.

При вводе порядкового номера в диапазоне $A3:A12$ используйте команду *Автозаполнение*: введите цифры 1 и 2, выделите их, поставьте курсор мыши в нижний правый угол выделенного диапазона и протяните мышкой за черное перекрестие вниз.

Для обрамления таблицы используйте команду *Формат/Ячейки/Граница*.

Перед столбцом *C* (математика) вставьте два столбца, выполнив команду *Вставка/Столбцы*, задайте для них заголовки: *Имя, Отчество*.

Задание 5

Заполните таблицу по образцу (рис. 42) и выполните вычисления.

	A	B	C	D	E
1	Успеваемость студентов				
2	Уровни учебных достижений	Средний балл	Количество студентов, освоивших уровень по итогам семестра	% успеваемости на данном уровне	
3	Высокий	9-10	6		
4	Достаточный	7-8	5		
5	Средний	5-6	4		
6	Удовлетворительный	3-4	4		
7	Низкий	1-2	5		
8	Количество студентов в учебной				
9					

Рис. 42. Успеваемость студентов

Методика выполнения

Для вычисления общего количества студентов выделите ячейку *C8* и введите функцию суммы. Для определения процентного соотношения студентов на каждом уровне усвоения учебного материала необходимо воспользоваться смешанной и абсолютной адресацией. В ячейку *D3* введите $=C3/C\$8$; установите процентный формат данных и при помощи маркера заполнения выполните остальные вычисления.

Задание 6

На листе 4 создайте базу данных 10 человек и вычислите их возраст (рис. 43).

	A	B	C	D	E
1	№	Ф.И.О.	Дата рождения	Возраст	
2	1	Иванов И.М.	24.05.1999		
3	2	Петров А.В.	14.03.2020		
4	3	Сидоров А.В.	05.05.2021		
5	4	Орлова К.И.	03.10.2020		
6					

Рис. 43. Вычисление возраста

Методика выполнения

Введите данные 10 человек (Ф.И.О., дата рождения). Выделите первую строку и добавьте строку выше; введите название таблицы *Список*; выделите диапазон ячеек A1:D1, объедините их и выровняйте название таблицы по центру и середине.

Для вычисления возраста в ячейку D3 введите =СЕГОДНЯ()-C3; измените формат ячейки, выбрав *Все форматы*, тип *МММ.ГГ*, и удалив МММ (рис. 44).

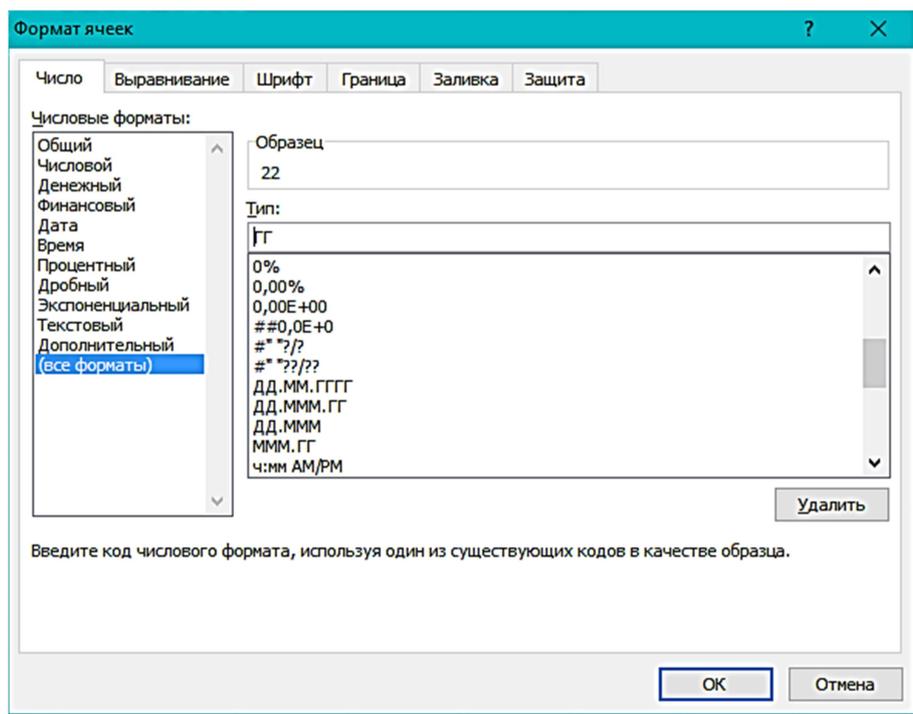


Рис. 44. Изменение формата

Задание 7

Ввести данные по образцу и выполнить вычисления пени и квартплаты, где за просроченную оплату взимать 1,5 % за каждый день просрочки (рис. 45).

	A	B	C	D	E	F	G
		месяц	последний день оплаты	день оплаты	квартплата	пени	оплатить
1							
2		январь	25.02.2023	28.02.2023	50,00 Br		
3		февраль	25.03.2023	15.03.2023			
4		март	25.04.2023	25.04.2023			
5		апрель	25.05.2023	29.05.2023			
6		май	25.06.2023	17.06.2023			
7		июнь	25.07.2023	25.07.2023			
8		июль	25.08.2023	27.08.2023			
9		август	25.09.2023	30.09.2023			
10		сентябрь	25.10.2023	24.10.2023			
11		октябрь	25.11.2023	20.11.2023			
12		ноябрь	25.12.2023	26.12.2023			
13		декабрь	25.01.2024	20.01.2024			
14							

Рис. 45. Вычисление квартплаты

Методика выполнения

Заполнить столбцы при помощи автозаполнения: ввести в ячейку B2 – январь, выделить ячейку и за перекрестие в правом нижнем углу протянуть вниз на остальные ячейки.

В ячейку C2 ввести дату 25.02.2023 и выполнить автозаполнение по остальным месяцам. Скопировать диапазон в столбец D и изменить даты фактической оплаты, как на рис. 45. В ячейку E2 внести числа для квартплаты, например 50 Br, 60 Br, 70 Br с форматом отображения данных в ячейках столбца E2.

Для выполнения вычисления значения пени воспользоваться функцией *Если*. Выделить ячейку F2 выбрать пункт меню *Формулы*→*Логические*→*Если*, в появившееся диалоговое окно Мастера функции *Если* ввести данные (рис. 46).

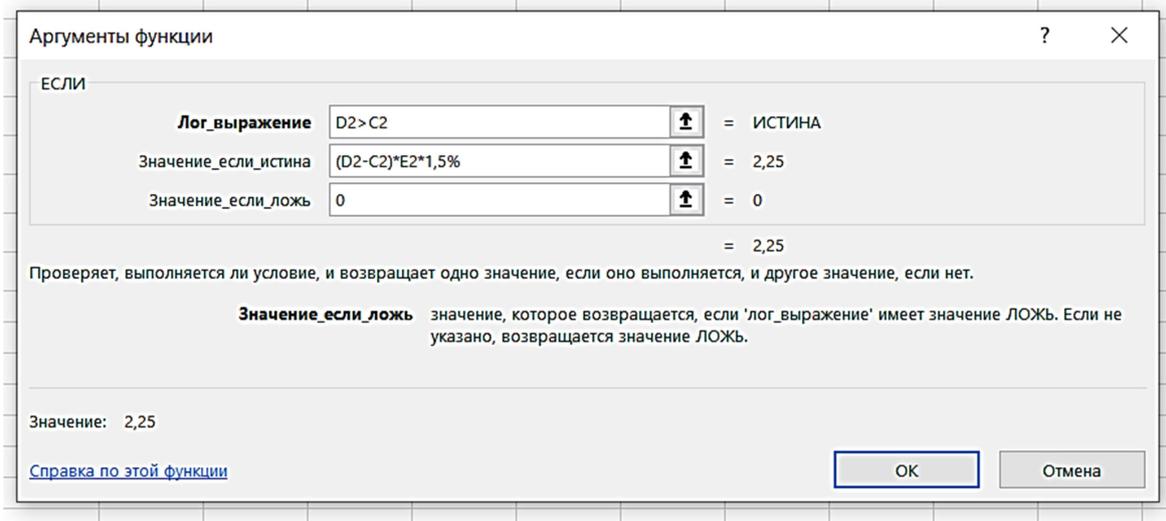


Рис. 46. Мастер функции ЕСЛИ

Для вычисления оплаты к полученному значению пени прибавить квартплату.

Задание 8

Создайте тест из 6 вопросов и подсчитайте результаты (рис. 47).

	A	B	C	D	E	F	G
1		Иванов	Петров	Зайцева	Да	Нет	
2	Посещаете ли вы театры?						
3	Количество информации измеряется в битах и байтах?						
4	Информатика наука о планетах?						
5	Понравилось ли вам занятие кружка?						
6	Сделали ли вы прививку?						
7	Вы занимаетесь спортом?						
8							
9	Количество положительных ответов						
10	Количество отрицательных ответов						
11							

Рис. 47. Тест

Методика выполнения

Введите ответы студентов (Да, Нет). Для подсчета результатов воспользуйтесь функцией *СЧЕТЕСЛИ*. Выделите ячейку В9; введите =СЧЕТЕСЛИ; укажите диапазон значений с «Да», введите знак «;» (точка с запятой) и укажите критерий «Да». Для отрицательных ответов необходимо указать диапазон данных столбца «Нет» и ввести критерий «Нет».

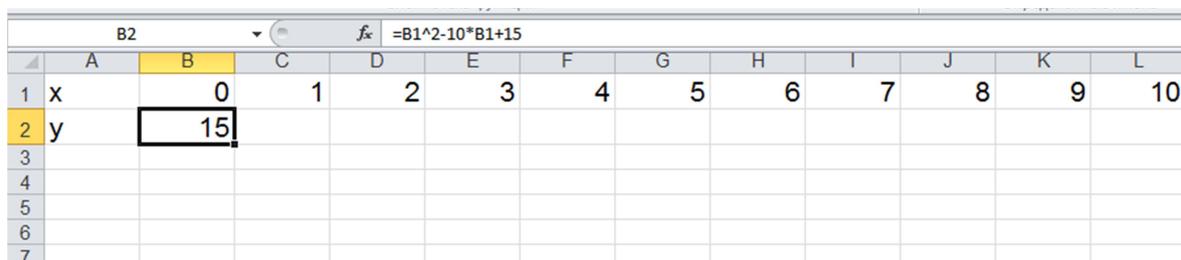
Задание 9

Построить график функции $Y = X^2 - 10 * X + 15$, где X в диапазоне от 0 до 10 с шагом 1.

Методика выполнения

Подготовить таблицу данных для вычисления уравнения $Y = X^2 - 10 * X + 15$. Для этого в ячейку A1 ввести символ X, в ячейку B1 – 0, в ячейку C1 – 1; выделить ячейки B1 и C1, за перекрестие протянуть вправо до параметра 10.

В ячейку A2 ввести символ Y, в ячейку C2 – формулу $=B1^2 - 10 * B1 + 15$, и автозаполнением выполнить расчет остальных значений Y (рис. 48).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	y	15										
3												
4												
5												
6												
7												

Рис. 48. Ввод формулы уравнения

Далее для построения графика выделить строку с параметром функции; в пункте меню *Вставка* выбрать *График*. Добавить название диаграммы и осей (рис. 49).

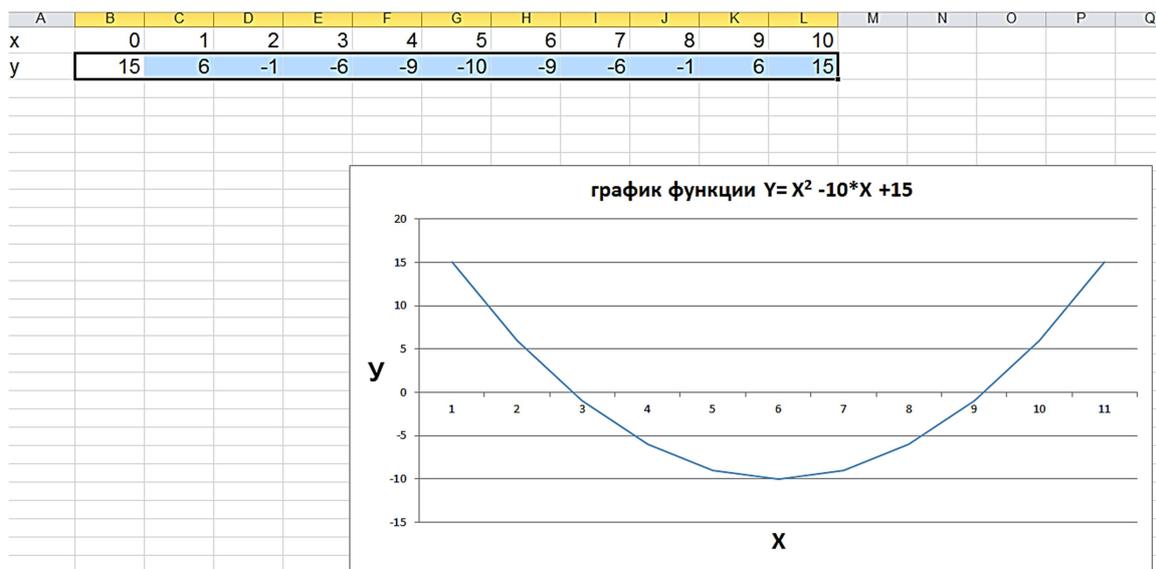


Рис. 49. Вычисление значений уравнения

Задание 10

Визуализировать данные динамики численности населения Беларуси за 1950–2010 годы.

Методика выполнения

Данные для заполнения – в табл. 8.

Таблица 8

Динамика численности населения Беларуси за 1950–2010 гг.

Годы	Все население	Городское население	Сельское население
1950	7709,0	1619,5	6089,5
1960	8147,4	2605,1	5542,3
1970	8992,2	3890,6	5101,6
1980	9591,8	5361,5	4230,3
1990	10188,9	6731,9	3457,0
2000	10019,5	6985,4	3034,1
2010	9480,2	7058,1	2422,1

Выделить ячейки от A1 до D1; объединить и поместить в центре; ввести данные – *Динамика численности населения Беларуси за 1950–2010 гг.* Выделить ячейки A2 и A3; объединить и поместить в центре; ввести данные – *Годы*. Выделить ячейки в диапазоне B2 и D2; объединить и поместить в центре; ввести данные – *население, тыс. человек*. Заполнить числовыми данными остальные ячейки.

Выделить диапазон ячеек C3:D9; в пункте меню *Вставка* → *Диаграммы* выбрать столбчатую объемную *Гистограмму*, построить диаграмму. В работе с диаграммами выбрать дополнительное меню *Конструктор* → *Выбор источника данных*, в *Мастере источника данных* изменить подписи горизонтальной оси, указав диапазон A3:A9 с данными *Годы* (рис. 50).

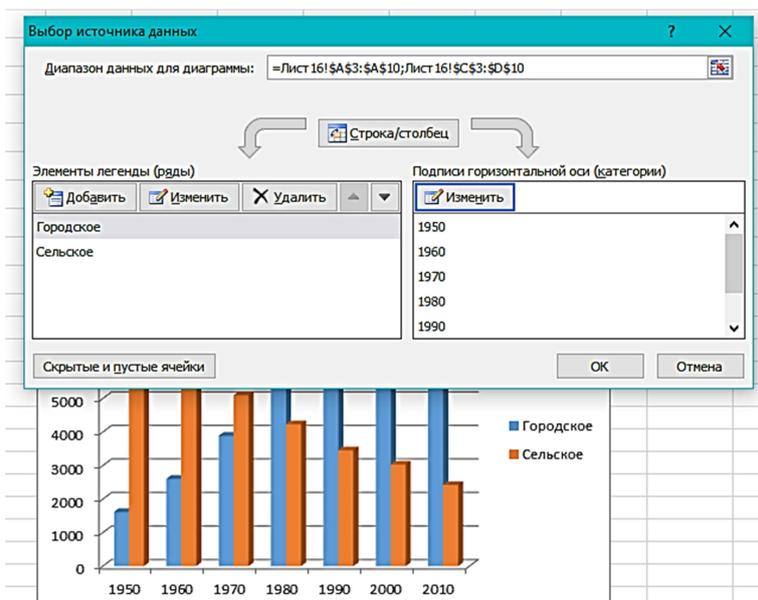


Рис. 50. Подписи горизонтальной оси

Задание 11

Построить диаграмму заболеваемости короновиральной инфекцией.

Методика выполнения

Для выполнения задания подготовить таблицу с данными (рис. 51).

	A	B	C	D	E	F
1		Распределение заболевших коронавирусом по странам 17 марта 2020 г.				
2	Страна	число больных	умерло	выздоровело	Продолжает бол	смертность
3	Китай	80868	3225	68781		
4	Италия	27980	2158	2749		
5	Иран	14991	853	4996		
6	Испания	9942	342	530		
7	Южная Корея	8236	75	1137		
8	Германия	7272	17	60		
9	Франция	6653	148	12		
10	США	4525	81	9		
11	Швейцария	2200	14	4		
12	Великобритани:	1543	55	18		
13	Нидерланды	1413	24	2		
14	Норвегия	1256	3	0		
15	Япония	1151	24	59		
16	Бельгия	1085	5	1		

Рис. 51. Распределение заболевших коронавирусом по странам

Рассчитайте показатели в столбцах E (=B3-C3-D3) и F (=C3/B3). Постройте линейчатую с накоплением гистограмму для демонстрации соотношения «умерло–выздоровело–про-

должает болеесть». Для выполнения задания выделите диапазон ячеек С2:Е16; в пункте меню *Вставка* → *Диаграммы* выберите линейчатую с накоплением гистограмму. Введите данные для вертикальной оси, воспользовавшись дополнительным меню *Конструктор* → *Выбор источника данных* → *Подписи горизонтальной оси* укажите диапазон с названиями стран.

Задание 12

Построить круговую диаграмму площади океанов.

Методика выполнения

1. Подготовить таблицу с данными (табл. 9).

Таблица 9

Площадь океанов

Название океанов	Площадь океанов, млн км ²
Тихий	179,7
Атлантический	93,4
Индийский	74,9
Северный Ледовитый	13,0

2. Для построения круговой диаграммы выделите диапазон данных с названиями океанов и их площади. В пункте меню *Вставка* → *Диаграммы* выбрать круговую диаграмму. В мастере *Работа с диаграммами* в *Макете* выбрать *Подписи данных* → *Дополнительные параметры подписи данных* и указать *Доли*.

Тестовые вопросы

Выберите правильный ответ:

1. Основные типы данных в электронных таблицах:

- а) только число;
- б) только текст;
- в) число, текст, формула;
- г) только формула.

2. В электронных таблицах формула не может включать в себя:

- а) числа;
- б) имена ячеек;

- в) текст;
 - г) знаки арифметических операций.
3. В электронных таблицах имя ячейки образуется:
- а) из имени столбца;
 - б) из номера строки;
 - в) из имени столбца и номера строки;
 - г) произвольно.
4. Основным элементом электронных таблиц является:
- а) ячейка;
 - б) строка;
 - в) столбец;
 - г) рабочий лист.
5. Ввод формулы в программе Microsoft Excel нужно начинать с символов:
- а) +;
 - б) ";
 - в) =;
 - г) F(x).
6. Для построения графиков в программе Microsoft Excel используется:
- а) мастер рисования;
 - б) мастер диаграмм;
 - в) мастер графиков;
 - г) мастер построения.
7. Какая из формул записана для программы Microsoft Excel правильно?
- а) $(A5+G7)/F4$;
 - б) $=(D4+44)*D3$;
 - в) $=(Д4+44)*К3$;
 - г) $F(x)=A5-J6$.

Контрольные задания

Задание

Создайте в программе Microsoft Excel базу данных, автоматизирующую принятие решения о поступлении абитуриента на основании полученных им оценок: проходной балл – 9 (рис. 52). Выведите в конце таблицы итоговые значения: всего поступавших, поступил, не прошел, получил неудовлетвори-

тельную отметку. По полученным данным постройте диаграмму «Абитуриенты».

Ф.И.О.	Город	Дата рождения	Пол	Стаж	Оценки		Сумма баллов	Результат
					белорусский язык	история		
Андреев Г.Н.	Минск	2005	м	3	5	4	9	поступил
Барто О.И.	Пинск	2006	ж	2	5	5	10	поступил
Волкова М.А.	Гродно	2004	м	2	4	5	9	поступил
Иванов А.Ю.	Могилев	2007	м	1	4	4	8	не прошел
Овчинников И.И.	Витебск	2005	м	3	3	5	8	не прошел
Петров С.А.	Брест	2006	м	2	3	4	7	не прошел
Резваткин А.И.	Гомель	2004	м	4	4	4	8	не прошел
Сергеева В.С.	Минск	2007	ж	1	1	3	4	получил неудовлетворительную отметку

Рис. 52. База данных «Абитуриенты»

Контрольные вопросы

1. Что такое электронная таблица и каково ее назначение?
2. Как обозначаются столбцы и строки в программе Microsoft Excel?
3. С какими типами данных работает программа Microsoft Excel?
4. Из чего состоит рабочая книга?
5. Какое расширение имеет файл книги электронной таблицы?
6. Чем отличается относительный адрес от абсолютного адреса?
7. С какого символа должна начинаться любая формула в программе Microsoft Excel?
8. С какого символа должен начинаться ввод функции в программе Microsoft Excel?
9. Что такое диапазон ячеек?
10. Как заполнить столбец числами, образующими арифметическую прогрессию?
11. Каково назначение диаграмм? Что такое легенда, категория, ряд данных?

7. ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ, ПОИСКА И СОРТИРОВКИ ИНФОРМАЦИИ

7.1. Сущность баз данных для хранения, поиска и сортировки информации

Для хранения, поиска и сортировки информации используют базы данных, которые являются совокупностью взаимосвязанных и организованных по определенным правилам данных о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области. Под предметной областью принято понимать часть реального мира, подлежащую изучению.

Программы, предназначенные для структурирования информации и манипулирования имеющимися данными, получили название системы управления базами данных (СУБД), их основная особенность – наличие средств для ввода и хранения не только данных, но и описаний их структуры.

База данных (БД) – информационная модель, позволяющая в упорядоченном виде хранить данные о группе объектов, обладающих одинаковым набором свойств.

Например, в записной книжке все упорядочено по алфавиту, в библиотечном каталоге – либо по алфавиту (алфавитный каталог), либо по области знания (предметный каталог).

Существует несколько различных структур информационных моделей и соответственно разных типов баз данных: табличные, иерархические и сетевые. В последние годы появились: постреляционная; многомерная; объектно-ориентированная.

Табличная БД содержит перечень объектов одного типа. Таковую БД удобно представлять в виде двумерной таблицы: в каждой ее строке последовательно размещаются значения свойств одного из объектов; каждое значение свойства – в своем столбце, озаглавленном именем свойства.

Столбцы такой таблицы называют полями; каждое поле характеризуется своим именем (именем соответствующего свой-

ства) и типом данных, представляющих значения данного свойства.

Строки таблицы являются записями об объекте; эти записи разбиты на поля столбцами таблицы, поэтому каждая запись представляет собой набор значений, содержащихся в полях.

Таблица должна иметь, по крайней мере, одно ключевое поле с уникальным содержимым для каждой записи. Ключевое поле позволяет однозначно идентифицировать каждую запись в таблице.

Тип поля определяется типом данных. Поля могут содержать данные следующих основных типов:

- счетчик – целые числа, которые задаются автоматически при вводе записей и не могут изменяться пользователем;
- текстовый – тексты, содержащие до 255 символов;
- числовой – числа;
- дата/время – дата или время;
- денежный – числа в денежном формате;
- логический – значения Истина (Да) или Ложь (Нет);
- гиперссылка – ссылки на информационный ресурс в Интернете (например, Web-сайт).

Поле каждого типа имеет набор свойств. Наиболее важными свойствами полей являются:

- размер поля – определяет максимальную длину текстового или числового поля;
- формат поля – устанавливает формат данных;
- обязательное поле – указывает на обязательное заполнение поля.

Иерархические БД графически могут быть представлены как перевернутое дерево, состоящее из объектов различных уровней. Верхний уровень (корень дерева) занимает один объект, второй – объекты второго уровня и т. д.

Между объектами существуют связи, каждый объект может включать в себя несколько объектов более низкого уровня. Такие объекты находятся в отношении предка (объект, более близкий к корню) к потомку (объект более низкого уровня), при этом объект-предок может не иметь потомков или иметь их несколько, тогда как у объекта-потомка обязательно будет только один предок. Объекты, имеющие общего предка, называются близнецами.

Сетевая БД является обобщением иерархической БД за счет допущения объектов, имеющих более одного предка. На связи между объектами в сетевых моделях не накладывается никаких ограничений.

Сетевой базой данных фактически является Всемирная паутина глобальной компьютерной сети Интернет. Гиперссылки связывают между собой сотни миллионов документов в единую распределенную сетевую базу данных.

Пользователями базы данных могут быть прикладные программы, программные комплексы, специалисты предметной области, выступающие в роли потребителей или источников данных, называемые конечными потребителями.

В современной технологии баз данных предполагается, что ее поддержка и обеспечение доступа пользователей к ней осуществляется централизованно с помощью специального программного инструментария системы управления базами данных.

Система управления базами данных (СУБД) – комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания баз данных, поддержания их в актуальном состоянии и организации поиска в них необходимой информации.

7.2. Технология работы с базами данных

Технологию работы с базами данных следует изучить на примере рассмотрения программного средства Microsoft Access. Здесь можно выделить такие этапы, как:

- создание структуры таблиц базы данных;
- ввод и редактирование данных в таблицах;
- обработка данных, содержащихся в таблицах;
- ввод информации из базы данных.

В программе Microsoft Access используется стандартный многооконный интерфейс, но в отличие от других приложений, не многодокументальный. Единоновременно может быть открыта только одна база данных, содержащая обязательное окно базы данных и окна для работы с объектами. В каждый момент времени одно из окон является активным, в нем курсивом отмечается активный объект.

Окно базы данных – один из главных элементов интерфейса Microsoft Access. Здесь систематизированы все объекты БД: таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы и модули.

Информация базы данных хранится в одной или нескольких таблицах. Другие модули базы данных предназначены для обработки информации, содержащейся в таблицах.

Таблица. В базах данных информация хранится в двумерных таблицах. Это базовый объект БД, все остальные объекты создаются на основе существующих таблиц (производные объекты). Каждая строка в таблице – запись БД, а столбец – поле. Запись содержит набор данных об одном объекте, а поле – однородные данные обо всех объектах. Любая таблица состоит из набора однотипных записей, расположенных друг за другом. Каждая запись является набором именованных полей. Однотипные поля разных записей образуют столбец таблицы. Связи таблиц позволяют установить правила взаимодействия между таблицами. Различают два типа связей: один ко многим и многие ко многим. При создании связи *один ко многим*, id-код первой таблицы прописывается отдельным столбцом во второй таблице. При создании связи *многие ко многим*, id-коды обеих таблиц прописываются в третьей таблице (вспомогательной).

Запросы. В СУБД запросы являются важнейшим инструментом. Главное предназначение запросов – отбор данных на основании заданных условий. С помощью запроса из базы данных можно выбирать информацию, удовлетворяющую определенным условиям. Запрос – это совокупность критериев поиска на одном из языков СУБД для выборки нужных пользователю данных из некоторого набора.

Основные виды запросов:

- простой запрос;
- запрос на выборку;
- запрос на действие (обновление, добавление, удаление).

Простой запрос позволяет выбирать нужную совокупность полей из таблицы, его можно быстро создать вручную с использованием некоторых элементов *Мастера запросов*.

Запрос на выборку – основной вид запросов, который создается при помощи *Конструктора запросов* на языке формирования запросов по образцу QBE.

Запрос на действие базируется на запросе на выборку. Процесс его формирования распадается на два этапа: сначала осуществляется запрос на выборку, а затем выполняются действия (либо обновление, либо добавление, либо удаление).

Формы. Формы позволяют отображать данные, содержащиеся в таблицах и запросах, в более удобном для восприятия виде. При помощи форм можно добавлять в таблицы новые данные, а также редактировать и/или удалять существующие. Форма содержит рисунки, графики и другие внедренные объекты. Формы предназначены для форматированного ввода и восприятия информации. Они облегчают ввод, редактирование и восприятие, могут иметь вспомогательные подписи и элементы оформления.

Отчеты. Отчеты предназначены для печати данных, содержащихся в таблицах и запросах, в аккуратно оформленном виде. Они обеспечивают вывод (как правило, на принтер) красочно оформленного списка записей с заголовками, пунктами и подпунктами. Отчеты поддерживают разнообразные способы оформления и позволяют группировать данные, разбивая их на логически цельные блоки.

Макросы. Макросы служат для автоматизации повторяющихся операций. Запись макроса производится также, как в других приложениях, например в приложении Word.

Модули. Модули также нужны для автоматизации работы с БД. Модули еще называют процедурами обработки событий, они пишутся на языке VBA.

Практические задания

Задание 1

Создание таблиц файла базы данных «Деятельность музея».

Методика выполнения

Запустите программу Microsoft Access. В открывшемся окне нажмите на значок *Новая база данных*. Введите имя файла «Деятельность музея». По умолчанию база данных создается в папке *Мои документы (My Documents)*, для изменения пути необходимо кликнуть на иконке  слева от поля *Имя файла*.

Задание 2

Создание полей таблиц с помощью конструктора таблиц.

Методика выполнения

1. Кликните на закладку *Таблица*. Перейдите в режим *Конструктора*, на предложение *Сохранить таблицу* введите имя «Экспонаты».

В открывшемся окне *Конструктора таблиц* добавьте имена полей и назначьте им тип данных (рис. 53).

Имя поля	Тип данных	Описание
Код экспоната	Числовой	
Наименование	Текстовый	
Код зала	Числовой	
Дата поступления	Дата/время	
Автор	Текстовый	
Материал	Текстовый	
Техника	Текстовый	

Рис. 53. Поля таблицы «Экспонаты» в режиме *Конструктора*

2. Аналогично создайте таблицу «Залы» (рис. 54).

Имя поля	Тип данных
Код зала	Числовой
Наименование	Текстовый
Код ответственного	Числовой

Рис. 54. Поля таблицы «Залы»

3. Создайте аналогично таблицу «Экскурсии». Имена полей и типы данных показаны на рис. 55.

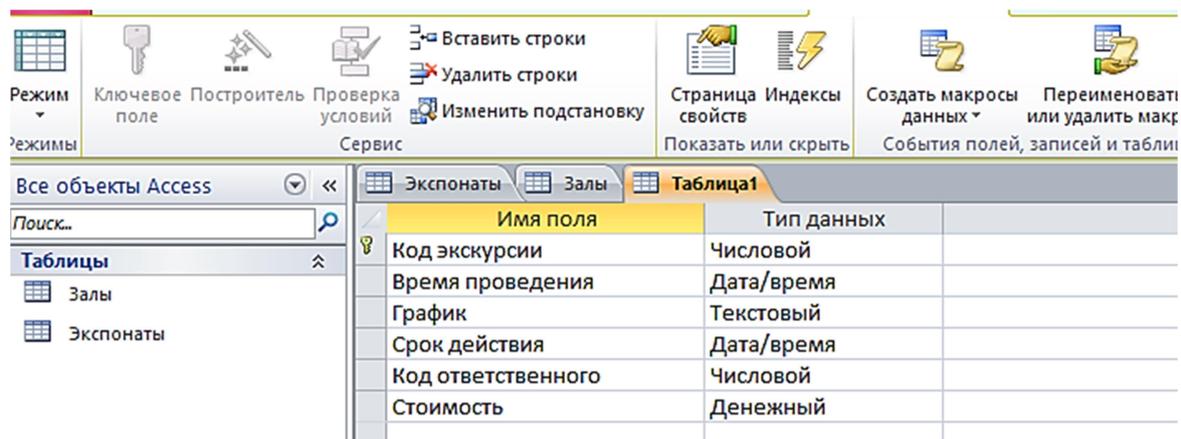


Рис. 55. Поля таблицы «Экскурсии»

Задание 3

Заполнение таблицы записями.

Методика выполнения

1. Откройте таблицу «Экспонаты» в режиме таблицы и заполните ее записями по примеру на рис. 56.

Код экспон.	Наименование	Код зала	Дата поступ.	Автор	Материал	Техника
1	Картина "Праздник русской зимы"	2	06.10.2001	Леднев В.	бумага	акварель
2	Картина "Удильщики"	1	12.12.2002	Васнецов В.	бумага	графика
3	Картина "Дубровник. Храм"	3	28.04.2002	Леднев В.	бумага	пастель
4	Картина "Участник войны"	1	03.11.2003	Петров В.П.	картон	масло
5	Картина "Подсолнушек"	2	30.12.2003	Попов И.П.	холст	масло
6	Картина "Витязь"	3	26.05.2002	Васнецов В.	холст	масло
7	Картина "Крестьяне с колесом"	3	24.01.2003	Васнецов В.	бумага	графика
8	Портрет Валиков Иван Алексеев	1	30.12.2003	Петров В.П.	бумага	стекло
9	Эскиз к рассказу В.М.Шукшина "В"	2	20.10.2002	Новодережкин И.Н.	бумага	тушь
10	Картина "Вечер в Венеции"	1	15.03.2001	Айвазовский И.	картон	масло

Рис. 56. Таблица данных «Записи в таблице «Экспонаты»»

2. Аналогично заполните записями таблицы «Залы» (рис. 57), «Экскурсии» (рис. 58). При необходимости можно добавить поле, воспользуйтесь командой *Щелкните для добавления поля* и введите данные.

Код зала	Наименование	Код ответс	Площадь	Щелкните для добавления
1	Главный	1	185	
2	Бронзовый	5	84	
3	Современный	7	112	
4	Золотой	3	68	
5	Рубиновый	2	80	
*				

Рис. 57. Таблицы данных «Записи в таблице “Залы”»

Код экскурс	Время проведения	График	Срок дейст	Код ответс	Стоимость
1	10:00:00	суббота	31.01.2019	2	8,00р.
2	11:30:00	ежедневно	31.01.2019	2	5,00р.
3	15:15:00	по четным	30.07.2018	4	6,00р.
4	12:00:00	выходные	30.07.2018	4	10,00р.
5	15:00:00	по нечетным	01.08.2018	2	6,00р.
6	11:00:00	ежедневно	01.08.2018	6	8,00р.
7	17:00:00	с 1-3 кажд.месяца	30.09.2018	6	10,00р.
8	14:00:00	среда	30.09.2018	2	10,00р.
9	12:45:00	среда	30.09.2018	6	10,00р.
10	16:00:00	вторник	01.08.2018	6	6,00р.
*					

Рис. 58. Таблицы данных «Записи в таблице “Экскурсии”»

3. Создайте таблицу «Сотрудники» (рис. 59).

Код сотруд	ФИО	Оклад	Должность
1	Мухина Д.Н.	210,00р.	контролер
2	Лисина Л.Б.	250,00р.	экскурсовод
3	Бондаренко А.А.	230,00р.	гл.контролер
4	Коваленко С.В.	250,00р.	экскурсовод
5	Астахов М.Ю.	210,00р.	контролер
6	Быков А.М.	280,00р.	экскурсовод
7	Воробьев Ю.А.	210,00р.	контролер
8	Голубева С.С.	310,00р.	искусствовед
9	Мельникова И.И.	190,00р.	тех.сотрудник
10	Комарова Н.Н.	190,00р.	тех.сотрудник
*			

Рис. 59. Таблица данных «Сотрудники»

Задание 4

Создание связи таблиц.

Методика выполнения

1. Перейдите на закладку *Работа с базами данных* и нажмите на кнопку *Схема данных*. В открывшемся окне последовательно добавьте все таблицы.

2. Для создания связи поместите курсор на пункт *Код зала* из таблицы «Залы», нажмите левую клавишу мыши и, не отпуская ее, перетащите в пункт *Код зала* из таблицы «Экспонаты». В появившемся диалоговом окне *Обеспечение целостности данных* отметьте флажок в полях – *Каскадное удаление связанных полей*, *Каскадное обновление связанных полей*. Нажмите кнопку *Создать*. Аналогично следует связать оставшиеся таблицы (рис. 60).

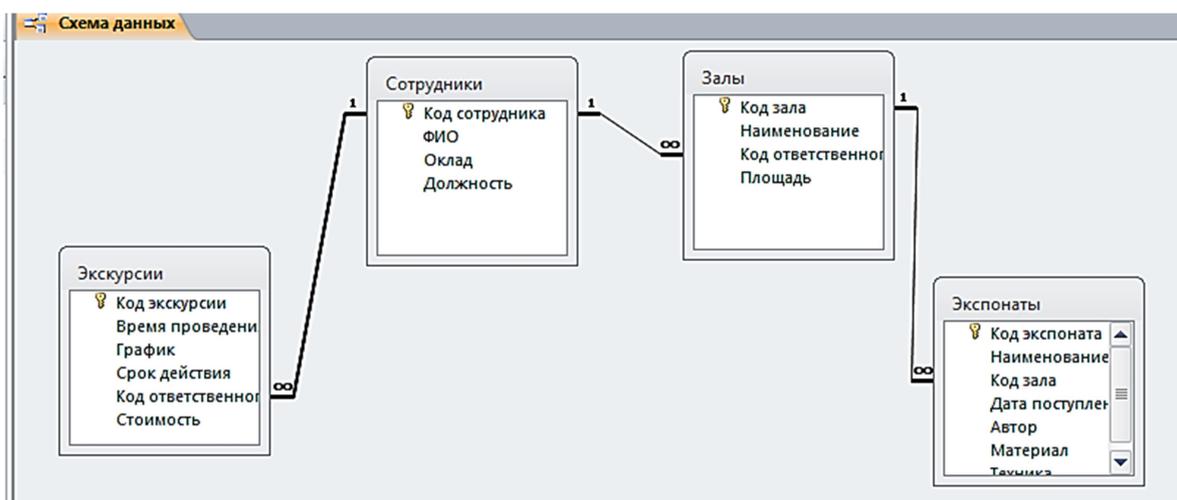


Рис. 60. Схема данных

Задание 5

Создание списка подстановки.

Методика выполнения

1. Откройте таблицу «Экспонаты» в режиме *Конструктора*. Для имени поля *Код зала* в поле *Тип данных* выберите пункт – *Мастер подстановок*, установив *Объект* (столбец подстановки будет использовать значения из таблицы). В открывшемся окне *Создание подстановки* оставьте переключатель, как показано на рис. 61, *Мастер подстановки* и нажмите кнопку *Далее* >.

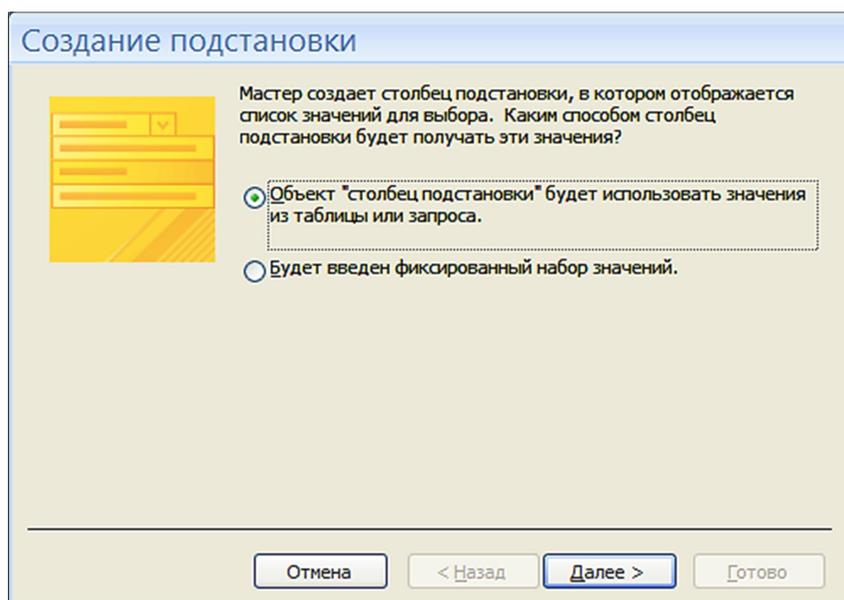


Рис. 61. Диалоговое окно *Создание подстановки*

2. Выберите таблицу «Залы», добавьте поля «Название» и «Площадь». Можно выполнить сортировку записей по возрастанию или по убыванию, выбрав название поля из списка, нажмите кнопку *Далее >*. Для создания подстановки нажмите кнопку *Готово*. Теперь в таблице «Экспонаты» вместо поля *Код зала* будет отображаться название зала и его площадь.

Задание 6

Создание простого запроса при помощи *Мастера запросов*.

Методика выполнения

1. Нажмите на закладке *Создание* и кнопку *Мастер запросов*. Выберите *Простой запрос* и нажмите кнопку *ОК*.

2. В раскрывающемся списке *Таблицы и Запросы* выберите таблицу «Залы», из списка *Доступные поля* выберите *Наименование*. Затем из таблицы «Экспонаты» выберите *Название* и *Автор*; а из таблицы «Записи» – *Дата выдачи*. Нажмите кнопку *Далее*. Введите имя запроса, поставьте переключатель на *Открыть запрос для просмотра данных* и нажмите кнопку *Готово*.

Задание 7

Создание запроса на выборку с помощью *Конструктора запросов*.

Методика выполнения

Мастер запросов умеет конструировать только простые условия отбора. Чтобы наложить дополнительные ограничения, следует пользоваться *Конструктором запросов*, обеспечивающим полное управление параметрами запроса и построение сложных условий отбора данных.

1. Перейдите на закладку *Создание* и нажмите кнопку *Конструктор запросов*, добавьте таблицы «Сотрудники» и «Экскурсии», закройте окно. Сохраните запрос *Расписание* (рис. 62).

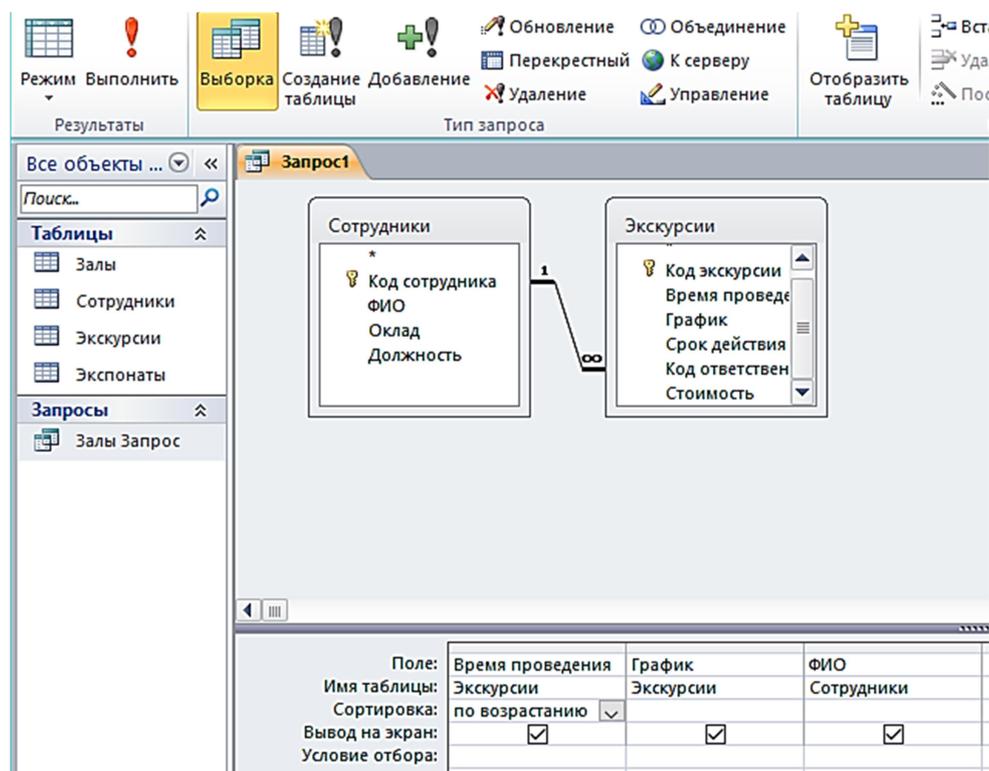


Рис. 62. Запрос на выборку

2. Добавьте *Условие отбора*. Для этого в бланк запроса из таблицы «Экскурсии» добавьте поля «Код экскурсии», «Время проведения», «График», «Срок действия», «Стоимость». Щелкните на ячейку *Условие отбора* столбца *Стоимость* правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню команду *Построить*. Откроется окно *Построителя выражений*

(рис. 63). В столбце *Элементы выражений* найдите таблицу «Экскурсии», выберите категорию *Стоимость*, перейдите в операторы *Элементов выражения*, выберите *Оператор < (меньше) 10*. Нажмите кнопку *ОК*. Для выполнения запроса нажмите команду *Выполнить*.

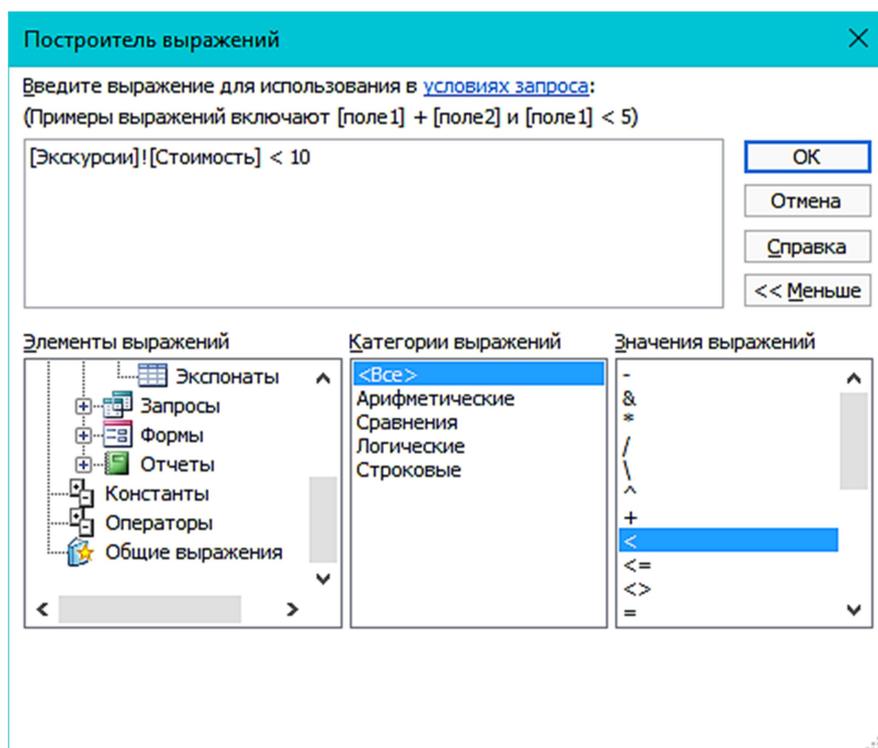


Рис. 63. Окно построителя выражений

Задание 8

Создание формы при помощи *Мастера форм*.

Методика выполнения

1. Запустите *Мастер форм* на закладке *Создание*.
2. В списке «Таблицы и запросы» выберите таблицу «Залы», добавьте все поля в список выбранных полей. Выделите поле «Код» и кликом на кнопку < уберите («Код») из списка выбранных полей, т. к. значение этого поля является кодом, оно неважно для пользователя, поэтому его не следует включать в форму. Кликните на кнопку *Далее >*. В следующем окне выберите *Внешний вид формы – выровненный* и кликните на кнопку *Далее >*. Нажмите кнопку *Готово*.

Задание 9

Создание формы в режиме *Конструктора*.

Методика выполнения

1. Откройте форму в режиме *Конструктора форм*.

Недостатком форм, создаваемых *Мастером*, является их однообразность и отсутствие пояснительных надписей. *Конструктор форм* позволяет передвигать и масштабировать элементы формы, связывать их с источником данных и настраивать любые другие параметры формы.

2. Отформатируйте форму «Экспонаты» (рис. 64).

Рис. 64. Форма для таблицы «Экспонаты»

Измените пункт *Цвет заливки/фона*, *Цвет поля*. Кликните на любой элемент формы, вокруг него появится рамка, потянув за края которой измените форму и размер элемента, переместите его в другое место формы. Назначьте элементу формы свойства через *Окно свойств* нажатием правой клавишей мыши на элементе, пункт *Свойства*.

Задание 10

Создание отчета при помощи *Мастера отчетов*.

Методика выполнения

1. Откройте окно *Мастер отчетов* на закладке *Создание*, в окне *Мастера* выберите таблицу «Экспонаты», добавьте поля «Название», «Автор», «Материал», «Техника» и нажмите

кнопку *Далее*. В следующем окне *Мастера* оставьте все без изменения.

2. Выберите сортировку по фамилии, оформление макета – альбомное.

Тестовые вопросы

Выберите правильный ответ.

1. Когда одна запись может быть связана со многими другими, такой вид связи называют:

- а) один ко многим;
- б) один к одному;
- в) многие ко многим.

2. Какая модель представляет данные в виде древовидной структуры:

- а) иерархическая;
- б) реляционная.

3. Какая модель представляет данные в виде двумерной таблицы:

- а) иерархическая;
- б) реляционная.

4. Какая модель БД представляет совокупность объектов различного уровня (схема связей может быть любой):

- а) сетевая;
- б) иерархическая;
- в) реляционная;
- г) структурная.

5. Назовите одну из простейших систем управления реляционными базами данных, которая входит в пакет Microsoft Office.

- а) Microsoft Access;
- б) Microsoft Word;
- в) Microsoft Excel;
- г) Microsoft Power Point.

6. Реляционная база – база данных, в которой информация хранится в виде:

- а) таблиц;
- б) запросов;
- в) отчетов;
- г) списков.

7. Как называется совокупность программных и языковых средств, предназначенных для управления данными в базе данных?

- а) СУБД;
- б) УВД;
- в) БДУС;
- г) БДИС.

8. В каких случаях, с какой целью создаются базы данных?

- а) для отслеживания, анализа и сохранения информации за определенный период времени;
- б) для удобства набора текста;
- в) для быстрого поиска какого-либо файла на компьютере;
- г) когда винчестер компьютера имеет небольшой размер свободной памяти.

9. Как называется единая система данных, организованная по определенным правилам, которые предусматривают общие принципы описания, хранения и обработки данных?

- а) база данных;
- б) база знаний;
- в) набор правил;
- г) свод законов.

10. Файлы, созданные в программе MS Access, имеют расширение:

- а) .doc;
- б) .xls;
- в) .mdb;
- г) .tr3.

11. По технологии обработки данных БД подразделяют на:

- а) централизованные и распределенные;
- б) периферийные и централизованные;
- в) внутренние и наружные;
- г) простые и сложные.

12. По способу доступа к данным БД подразделяют на:

- а) базы данных с локальным доступом и базы данных с удаленным (сетевым) доступом;
- б) простые и сложные;
- в) быстрые и медленные;
- г) проводные и беспроводные.

13. По типу связи между данными БД подразделяют на:

а) иерархические, сетевые, реляционные, объектно-ориентированные;

б) компьютерные и персональные;

в) модульные, модемные и сетевые;

г) основные и дополнительные.

14. С чего начинается создание базы данных?

а) с разработки структуры ее таблиц;

б) с запуска программы просмотрщика баз данных;

в) с создания макета документа;

г) с собеседования и обсуждения проблемы построения базы данных.

15. Что означает уникальное поле?

а) поле, значения в котором не могут повторяться;

б) поле, которому присваиваются числовые значения;

в) поле, которое состоит только из цифр;

г) поле, которое имеет как числовые, так и дробные значения.

Контрольные задания

Задание

Создайте презентацию данных «Успеваемость студентов группы». Продумайте таблицы и схему базы данных.

Контрольные вопросы

1. Что такое база данных?

2. Какая база данных называется реляционной?

3. Почему основным объектом базы данных в среде Access является таблица?

4. Из каких основных элементов состоит таблица?

5. Что такое система управления базами данных? Для чего она служит?

6. Что такое ключ таблицы? Как он устанавливается в среде Access?

7. Что такое тип данных? Какие типы данных являются разрешенными в среде Access?

8. Что такое запрос?

9. Какие основные виды запросов используются в Access?

10. Каковы назначения и процедура создания простого запроса?

11. Каковы назначения и процедура создания запроса на выборку?
12. Какова процедура создания запроса на выборку с групповой операцией?
13. Каковы содержание и цель построения запроса на создание таблицы?
14. Какова процедура создания запроса на создание таблицы?
15. Что называется формой представления информации?
16. Какие основные формы представления информации используются в Access?
17. Что называется отчетом в базе данных?
18. На основе каких данных формируются отчеты в Access?
19. Какие способы (режимы) создания отчета можно использовать в среде Access?
20. Чем характеризуется способ создания отчета с помощью *Мастера*?
21. Чем характеризуется способ создания отчета с помощью *Конструктора*?

8. ТЕХНОЛОГИЯ МУЛЬТИМЕДИА

8.1. Составляющие мультимедийных технологий

Мультимедийные технологии сегодня – одно из наиболее перспективных, популярных, непрерывно развивающихся направлений информатики. Под данным понятием подразумевается создание продукта, который путем внедрения и использования новых технологий, набора изображений, текстов и данных, сопровождающихся звуком, видео, анимацией и прочими визуальными эффектами информирует аудиторию.

Мультимедиа-технологии – действенный инструмент визуализации и представления информации, который используется в науке, бизнесе, искусстве. Данный вид информационных технологий позволяет создавать электронные издания (презентации, каталоги) в виде виртуальной реальности и обеспечивать эффективное восприятие любой информации в условиях интерактивного режима взаимодействия. Важным преимуществом любого типа мультимедиа-продукции является доступность при работе с ней.

В зависимости от способа подачи информации выделяют следующие виды мультимедиа: мультимедиа, построенные на взаимодействии разнообразных информационных составляющих (текста, графики, видео) при помощи гиперссылок. Это может быть специально оформленный текст или графическое изображение, когда каждая из гиперссылок ведет к конкретному информационному блоку. Мультимедиа, основанные на интерактивности. В этом случае у пользователя есть возможность выбирать нужную информацию, очередность и скорость ее отображения. Мультимедийные технологии включают также интерактивный интерфейс и механизмы управления. Цель мультимедийных технологий может варьироваться в зависимости от специфики применения. Как правило, это популяризаторская и развлекательная; образовательная и научно-просветительская; научно-исследовательская и т. п. Средства

мультимедийных технологий, основанные на синхронном, асинхронном взаимодействии, а также режиме онлайн. Средства мультимедийных технологий включают разнообразные виртуальные объекты, реальные видео-, аудиофрагменты, анимационную графику и т. п. Для создания и воплощения таких технологий требуется компьютер, соответствующее программное обеспечение, мультимедийные проекторы.

8.2. Мультимедийная презентация

Мультимедийная презентация – уникальный и современный способ представления информации, которая содержит текстовые материалы, рисунки, фотографии, слайд-шоу, звуковое оформление и дикторское сопровождение, трехмерную графику, видеофрагменты и анимацию. Основное отличие презентаций от других способов представления информации – их высокая информационная насыщенность и интерактивность, способность определенным образом реагировать на действия пользователя.

Microsoft PowerPoint – программа подготовки и просмотра презентаций, являющаяся частью Microsoft Office и доступная в редакциях для операционных систем Microsoft Windows и macOS, а также для мобильных платформ Android и IOS. С ростом распространения высокоскоростного соединения с сетью Интернет, набирают популярность онлайн приложения, например Google Презентации.

PowerPoint позволяет показывать слайды для поддержки презентации, проиллюстрировать сообщение и привлечь внимание аудитории. В программе можно комбинировать текст, графику и мультимедийный контент для создания профессиональной презентации, которая должна быть тщательно спланирована и структурирована для достижения целей.

Рабочее пространство презентации разделено на две части: слева – область для панели слайдов, справа – область выбранного слайда. С помощью мышки (перетягиванием) можно регулировать размеры левой и правой области.

Можно создавать презентацию с нуля или по шаблону. Интерфейс программы PowerPoint унифицирован с другими продуктами из пакета Microsoft Office и представлен вкладками, разделенными на группы с командами. При этом некоторые

группы в правом нижнем углу имеют значок, нажатие на который позволит вызвать диалоговое окно с дополнительными настройками, а в выпадающем меню отдельные команды конкретизируют выбор пользователя.

Интерактивная презентация – нелинейная презентация, в которой предъявление информации зависит от действий пользователя. Интерактив реализуется за счет гиперссылок для смены слайдов и триггеров для появления объектов на слайде. Триггеры (переключатели) в программе PowerPoint используются для задания начального условия при запуске анимации.

Рекомендации при работе с презентацией

1. Использование цвета.

– Убедитесь, что слайды имеют одинаковые или похожие фоновые изображения и цветовые схемы. Для этого можно использовать шаблоны дизайна PowerPoint.

– Подготовьте слайды с ярким цветовым контрастом, например черный или темно-синий текст на кремовом фоне (черно-белый может слишком бросаться в глаза зрителям).

– Избегайте красного или зеленого цветов для выделения текста, так как его трудно читать.

2. Использование текста.

– Текст на слайдах должен быть читабельным; каждому слайду нужно дать заголовок. Не ставьте точку в конце названий. Заголовки должны привлекать внимание аудитории.

– Избегайте большого количества текста (рекомендуется не более шести пунктов списка из не более шести слов).

– Маркированные списки структурируют информацию и отражают ключевые моменты. Пункты списка оформляйте полными и неполными предложениями.

– Не используйте большое количество вариантов размера и типа шрифта, которые создают визуальный шум.

– Для заголовков шрифта выбирайте размер не менее 24 пунктов, для общей информации – не менее 18 пунктов. Для текста лучше использовать следующие шрифты: Arial, Tahoma, Verdana, Times New Roman, Courier New. В одной презентации нельзя смешивать разные типы шрифтов.

– Выбирайте выравнивание по левому краю для всего текста, чтобы его было легко читать.

– Избегайте нескольких колонок текста на одном слайде из-за затруднения его восприятия на экране.

– Используйте для выделений и заголовков полужирное начертание, а не ВЕРХНИЙ РЕГИСТР, курсив или подчеркивание.

– Установите четкую иерархию размера шрифта, чтобы помочь аудитории различать заголовки, основной текст и другие типы текста.

3. Использование графики.

– Убедитесь, что графика соответствует тексту, а не просто декоративна.

– Рассмотрите возможность применения графики вместо текста там, где будет легче понять смысл излагаемого.

Желательно, чтобы информация располагалась горизонтально. Важная информация должна находиться в центре экрана. Если слайд содержит изображение, текст желательно написать под ним. Пространство слайда (экрана) используйте максимально. Не заполняйте один слайд большим объемом информации: не более трех фактов, выводов и определений. Для разнообразия следует применять разные типы слайдов: с текстом, таблицами и диаграммами.

Применение анимации к слайдам

Анимация позволяет привлечь внимание к важным моментам презентации, управлять потоком информации и повысить интерес аудитории, анимация может применяться к тексту или объектам на отдельных слайдах.

В PowerPoint существует четыре вида эффектов анимации.

Эффекты входа. Применяется для отсутствующих объектов на слайде. Объекты проявляются на экране.

Эффекты выделения. Применяется для присутствующих объектов на слайде, которые остаются на нем. Примеры таких эффектов проявляются в уменьшении или увеличении размеров объекта, изменении цвета или вращении объекта вокруг своего центра.

Эффекты выхода. Применяется для присутствующих объектов на слайде, которые должны исчезнуть со слайда. При использовании таких эффектов объекты могут исчезать из вида или перемещаться за пределы слайда, двигаясь по спирали.

Путь перемещения – путь, по которому при воспроизведении эффекта анимации будет двигаться выбранный объект или текст. Эти эффекты помогут перемещаться объекту вверх, вниз, вправо, влево или по траекториям в виде звезды или круга.

Любой эффект может использоваться отдельно или в сочетании с другими эффектами. Некоторые анимационные эффекты применяются только к объектам определенного типа. Например, эффект выделения *Цвет текста* можно задать только для текстового объекта на слайде.

Добавление анимации к объекту

Чтобы добавить эффект анимации к объекту выполните следующее:

1. Выделите объект, к которому нужно применить анимацию.

2. На вкладке *Анимации* в группе *Анимация* нажмите кнопку *Дополнительно*  и выберите необходимый эффект анимации (рис. 65). Другие различные эффекты входа, выхода, выделения или пути перемещения можно выбрать с помощью команд: *Дополнительные эффекты входа*, *Дополнительные эффекты выделения*, *Дополнительные эффекты выхода* или *Другие пути перемещения*.

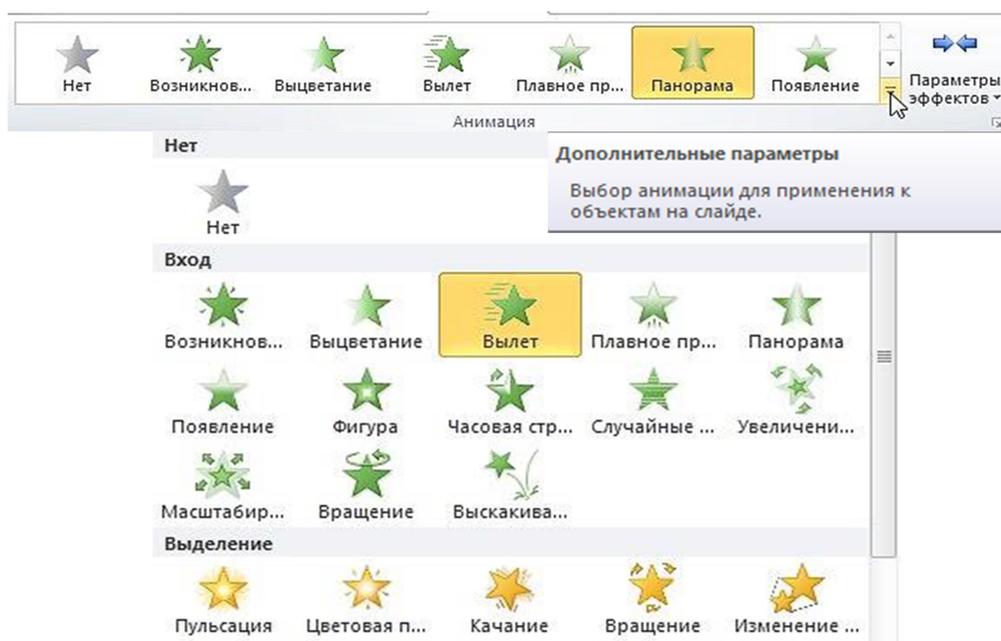


Рис. 65. Добавление анимации

Для каждого вида анимации в PowerPoint имеются собственные параметры, которые можно изменить используя кнопку *Параметры эффектов*, выбирая необходимые настройки. Предложенные варианты позволяют изменять такие свойства эффекта анимации, как направление действия и т. д.

Применение нескольких эффектов анимации к одному объекту

Чтобы применить эффекты анимации к одному объекту:

1. Выделите текст или объект, к которому необходимо добавить несколько эффектов анимации.

2. На вкладке *Анимации* в группе *Расширенная анимация* выберите команду *Добавить анимацию* (рис. 66).

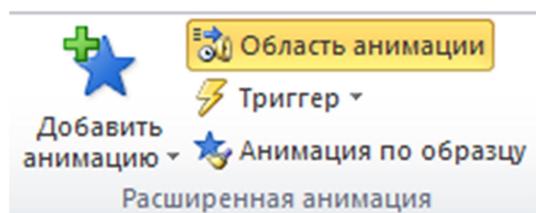


Рис. 66. Добавление нескольких эффектов анимации

Практические задания

Задание 1

Создайте собственную презентацию, связанную с учебной деятельностью. Сохраните полученную презентацию как демонстрацию.

Методика выполнения

1. Создать презентацию со слайдами в следующем порядке с заголовками слайдов:

1. Основы информационных технологий – титульный слайд.
2. Что изучалось – слайд содержания.
3. Этапы развития ИТ.
4. Аппаратные средства ИТ.
5. Word.
6. Excel.
7. PowerPoint.

2. В титульном слайде кроме заголовка добавьте в подзаголовки фамилию и имя студента, номер группы, год (рис. 67).

Подберите градиентный фон оформления к слайдам, воспользовавшись пунктом меню *Дизайн – Фон – Формат фона*.

Установить для заголовка размер шрифта – 48 пунктов, шрифт полужирный, цвет – синий.

Установить для заголовка тень (*Формат, Стили фигур, Эффекты фигур*).

Установить для подзаголовка размер шрифта – 24 пункта, цвет – синий.

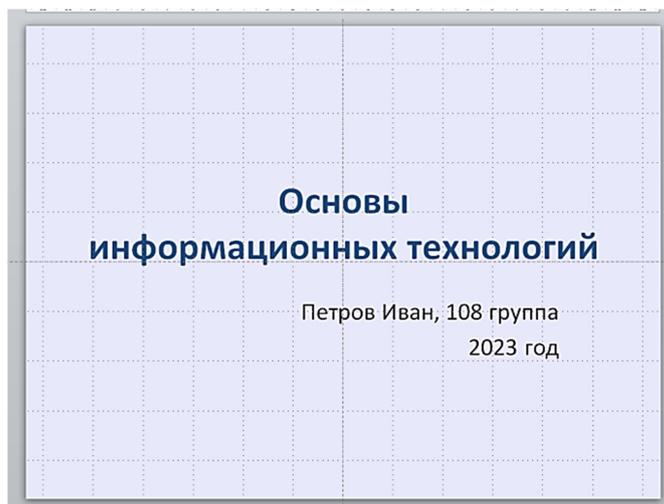


Рис. 67. Титульный слайд

Ко второму слайду примените макет *Заголовок и объект*.

В третьем слайде для перечисления этапов используйте *SmartArt объект* (рис. 68). Обратиться к *SmartArt объекту* можно кликнув на пиктограмму в шаблоне макета или выбрав в пункте меню *Вставка*.

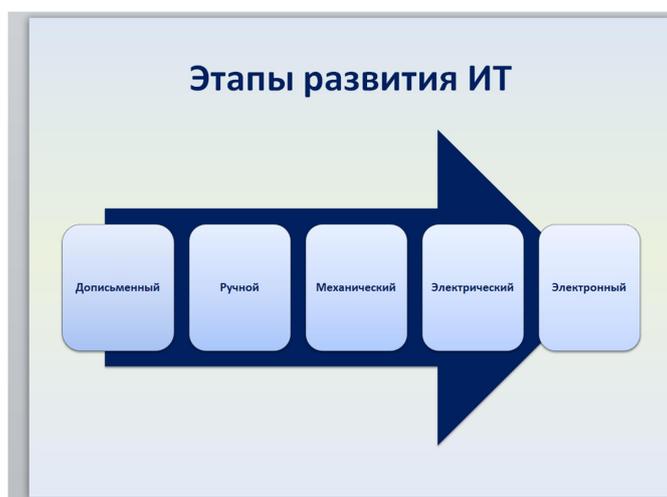


Рис. 68. Слайд со SmartArt объектом

Для последующих слайдов используйте макет *Два объекта*. В поле одного введите текст, в поле другого введите изображение – пиктограмму прикладной программы.

Для слайда с заголовком Word разместите текст о программе и ее пиктограмму.

Удалите с изображения фон. Для этого воспользуйтесь пунктом меню работы с изображениями *Фон – Удалить фон*. Лиловую рамку расширьте по контуру изображения, отметьте области, которые необходимо оставить, примените команду (рис. 69).

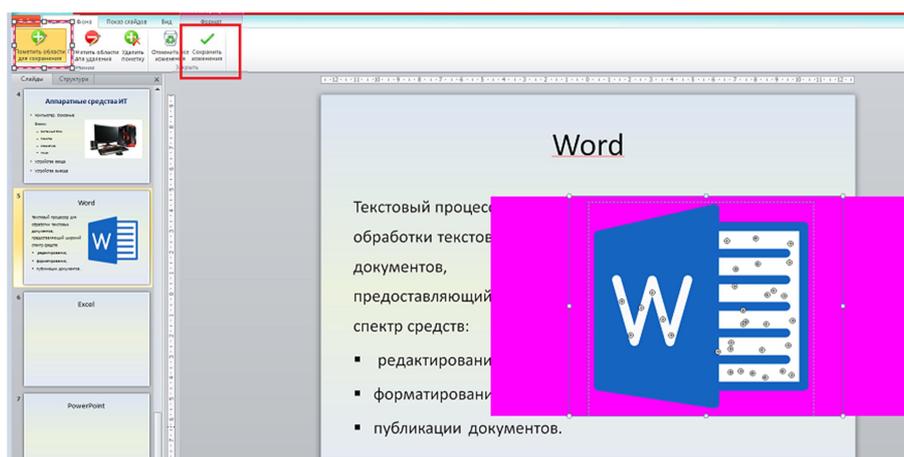


Рис. 69. Удаление фона изображения

Оформите следующий слайд аналогично. Сделайте выравнивание текстового и графического блоков на слайде Excel по центру (рис. 70), выравнивание блоков на слайде PowerPoint – во верхнему краю (рис. 71).

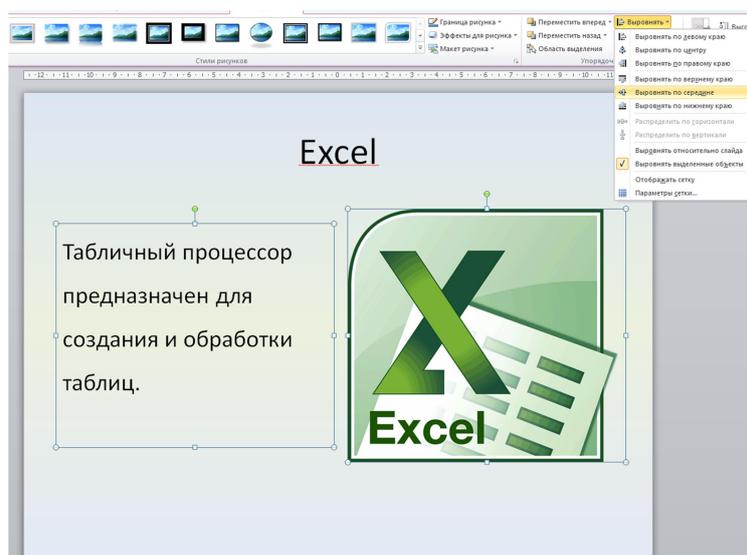


Рис. 70. Выравнивание блоков на слайде по центру

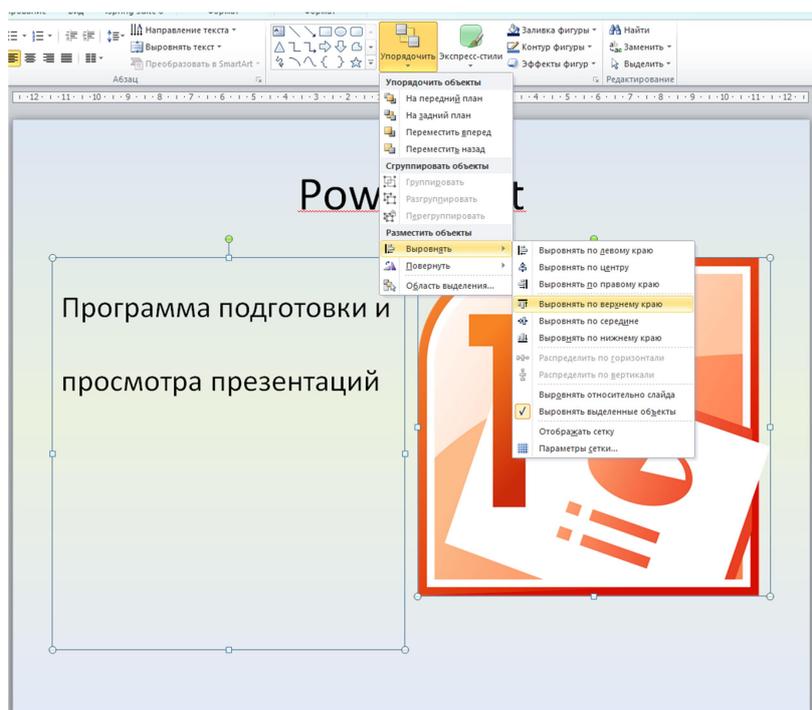


Рис. 71. Выравнивание блоков на слайде по верхнему краю

Перейдите в режим сортировщика слайдов, для всех слайдов установите эффект перехода *Появление*, параметр эффекта – *справа*.

Задание 2

Настройка анимации.

Методика выполнения

Установите следующие настройки анимации для объектов слайда:

1. Основы информационных технологий: *Возникновение* – *По щелчку мыши* – *Как один объект*.

Блок с фамилией и номером группы: *Возникновение* – *После предыдущего* – *По абзацам 1-го уровня*.

2. Что изучалось. Заголовок: *Выцветание* – *По щелчку мыши* – *Как один объект*.

Перечисление содержания: *Вылет снизу* – *После предыдущего* – *По абзацам 1-го уровня*.

3. Этапы развития ИТ: *Возникновение* – *По щелчку мыши*.

Smart объект: *Вылет слева* – *После предыдущего*, Анимация Smart рисунка – *Последовательно*.

На остальных слайдах анимацию примените самостоятельно.

Задание 3

Вставка диаграммы.

Методика выполнения

1. Продублируйте слайд Excel. Для этого в левой части рабочей области выделите слайд, щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду *Дублировать слайд*.

2. Уменьшите пиктограмму программы и разместите ее возле текста заголовка.

3. Удалите текст на слайде и выберите в шаблоне блока *Диаграмму*. В открывшемся окне программы введите данные в таблицу: в первом столбце перечислите лабораторные работы, во втором – введите часы. Отформатируйте диаграмму (рис. 72).

4. Настройте анимацию диаграммы: *Вылет снизу – Последовательность – По категориям*.

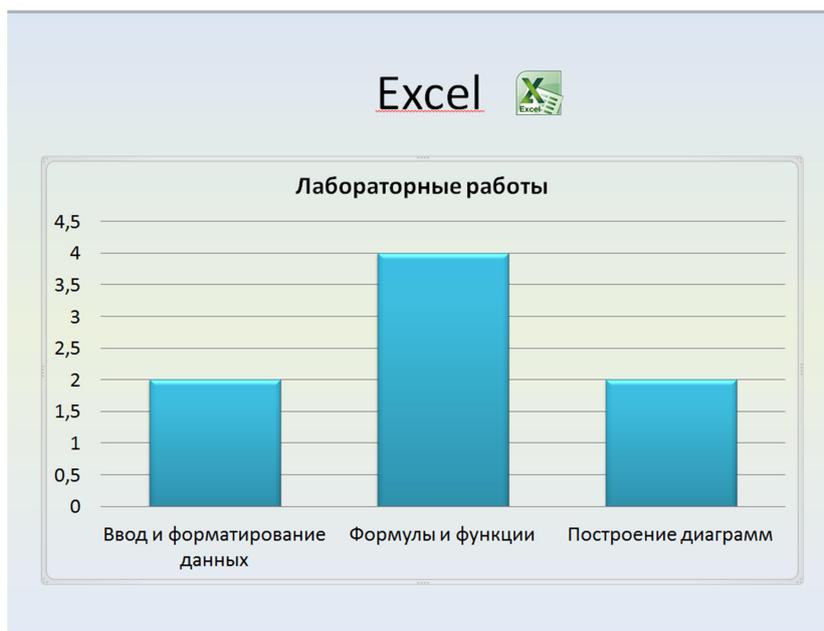


Рис. 72. Построение диаграммы

Задание 4

Настройка гиперссылок.

Методика выполнения

1. На слайде *Что изучалось* выделить *Этапы развития ИТ*; Из пункта меню *Вставка – Гиперссылка* настроить гиперссылку: во *Вставка гиперссылки* выбрать *Место в документе*, указать нужный слайд (рис. 73).

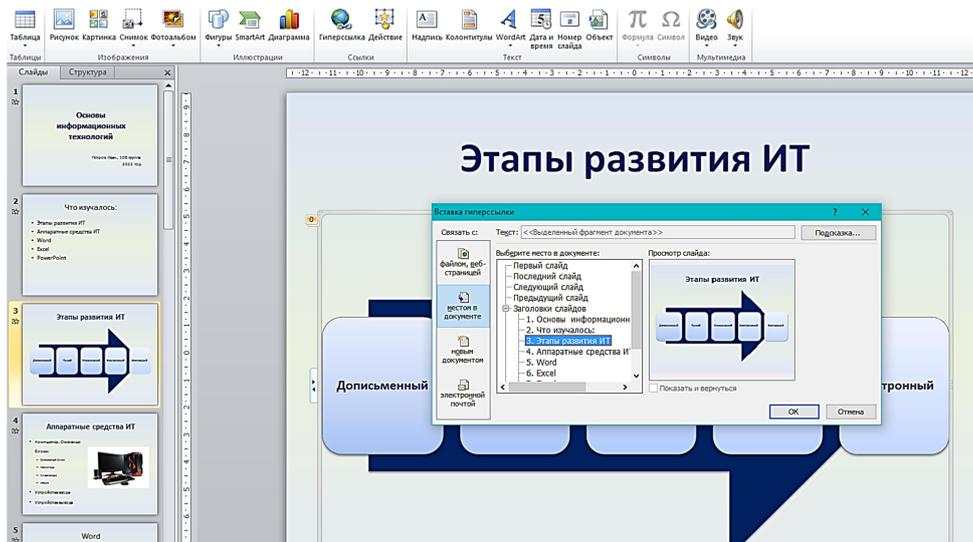


Рис. 73. Вставка гиперссылки

2. Аналогично выполнить те же действия для других слайдов.
3. Для перехода от слайда к содержанию воспользуйтесь вставкой управляющей кнопки (рис. 74), из пункта меню *Вставка – Фигуры – Управляющие кнопки – Домой*.

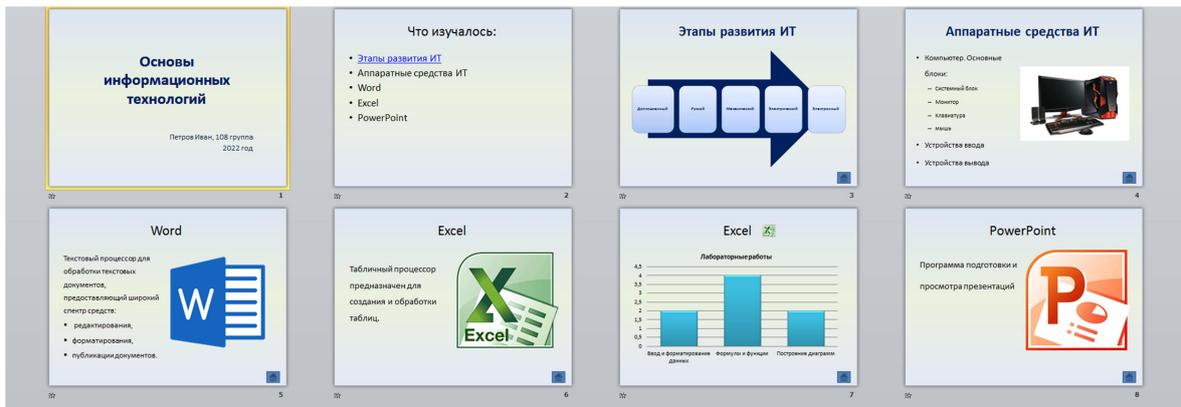


Рис. 74. Управляющая кнопка *Домой* на слайдах презентации

4. Настройте переход по управляющей кнопке к слайду *Что изучалось*.
5. Скопируйте в буфер памяти кнопку и вставьте на остальные слайды.
6. Чтобы переход по слайдам осуществлялся в задуманной вами логике, снимите галочку в поле перехода слайдов по щелчку.
7. Сохраните презентацию.

Задание 5

Использование триггеров.

Методика выполнения

1. Создать презентацию с заголовком титульного слайда «Тест по стилям изобразительного искусства», добавить кнопку с текстом «Пройти».

2. Выделить кнопку, открыть пункт меню *Вставка*, выбрать команду *Действие*, в диалоговом окне *Настройка действия* выбрать вкладку *По щелчку мыши* и установить переключатель *Перейти по гиперссылке*, выбрать вариант *Следующий слайд* (рис. 75).

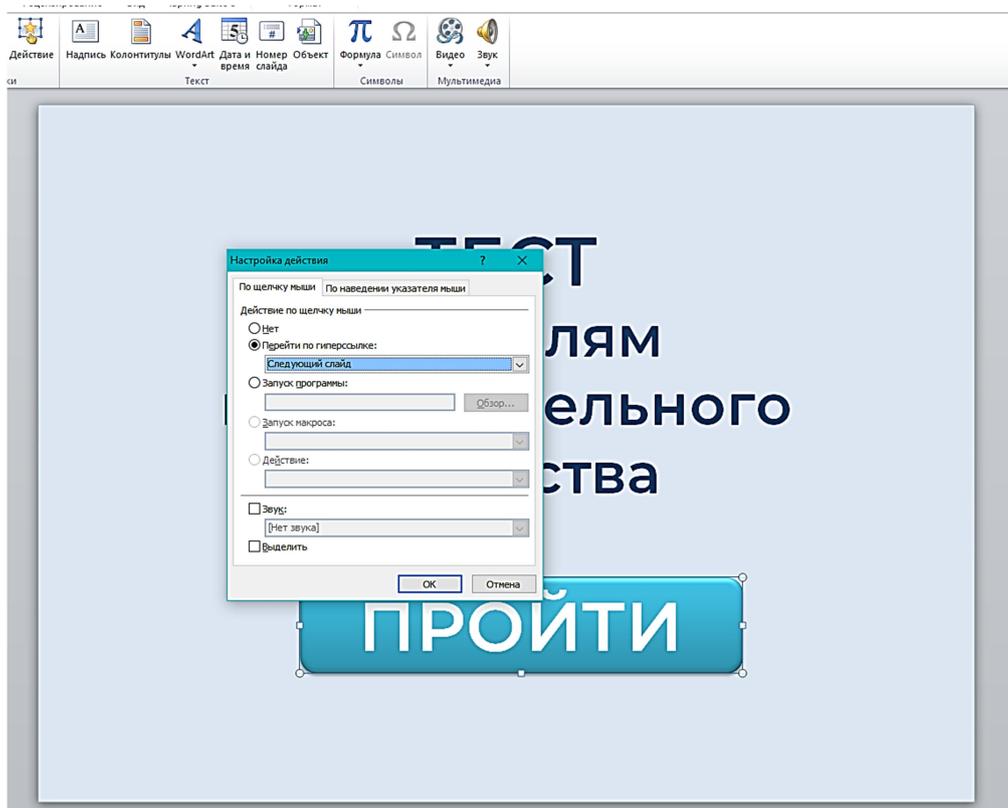


Рис. 75. Настройка перехода для объекта

3. Создать новый слайд, применив макет *Два объекта*, в поле одного из них вставить изображение, например картины Э. Мане «Аржантей», в другой части слайда ввести в отдельных текстовых полях названия стилей живописи. Текстовые блоки выровнять по *Левому краю* и *Распределить по горизонтали* (рис. 76).

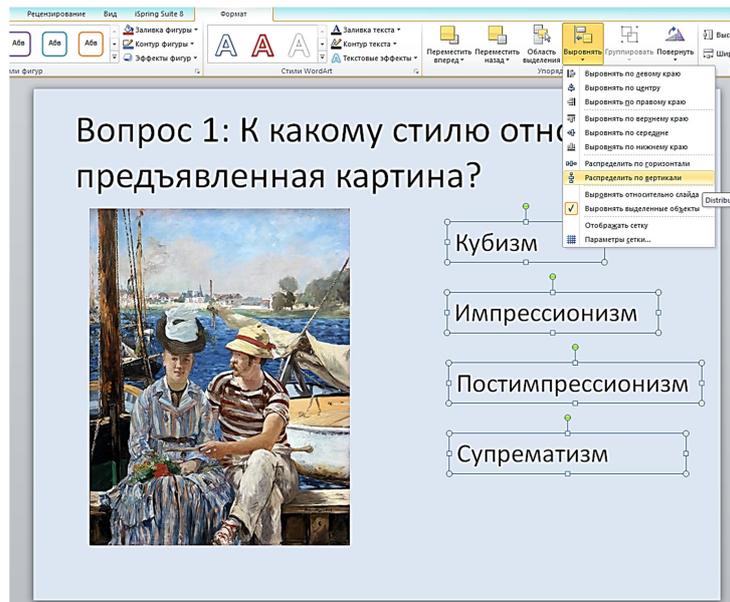


Рис. 76. Подготовка объектов для вопроса теста

4. Вставить фигуру Овал, удерживая клавиши *Shift* и *Ctrl*, и скопировать к каждому стилю (рис. 77), пользуясь умными направляющими.



Рис. 77. Вставка кнопок

5. Для однозначного понимания пользователем осуществления нужного действия добавьте прямоугольную кнопку с текстом *Нажмите на название стиля*. Откройте *Область анимации*, нажав на соответствующий инструмент во вкладке *Анимация* и *Выделение и Видимость*, выбрав в пункте меню *Главная–Выделить–Область выделения* (рис. 78).

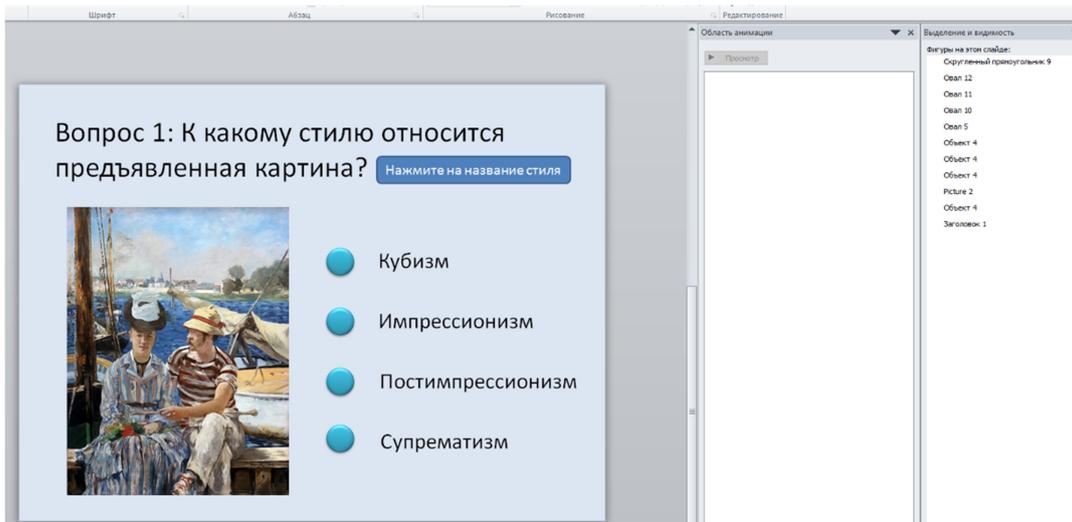


Рис. 78. Настройка областей

6. Выделяя объекты, дайте им название в *Области выделения*.

7. Выделите кнопку для направления «Кубизм», добавьте анимацию из группы *Выделение*→(вид) *Цвет заливки*. Так как данный ответ неправильный, то нужно выбрать красный цвет заливки. Изменение цвета кнопки (рис. 79) должно осуществляться после щелчка мышью по текстовому полю *Кубизм* (т. е. триггер).

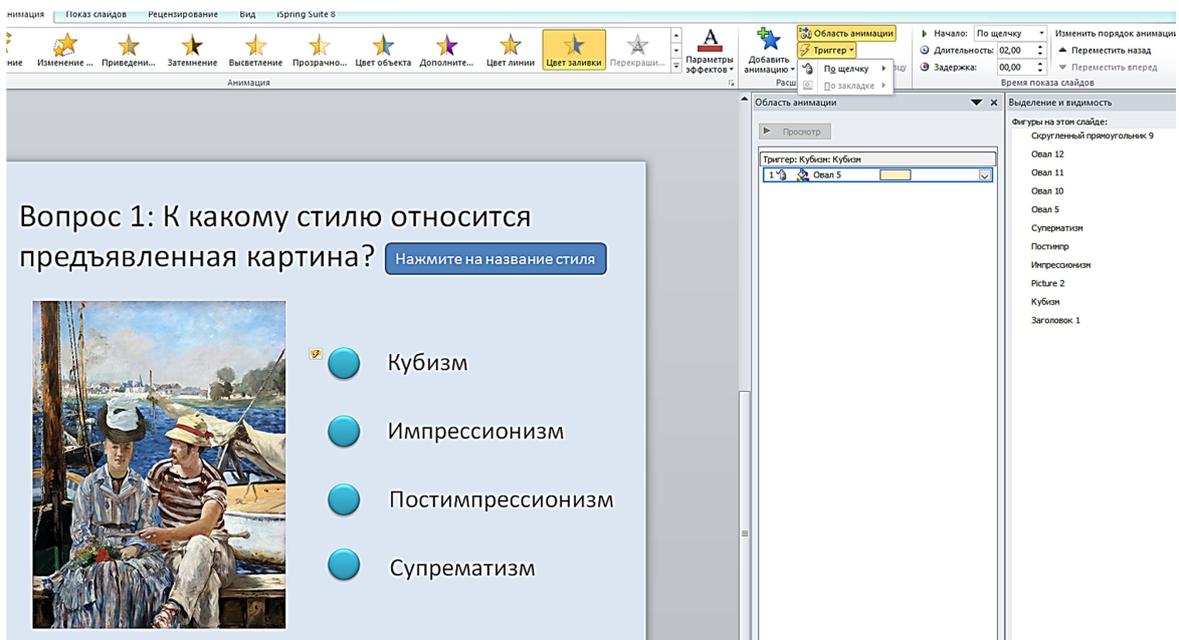


Рис. 79. Вставка анимации по триггеру

8. Для следующей кнопки назначаем зеленый цвет, так как это правильный ответ, триггер – текстовый объект Импрессионизм (рис. 80).

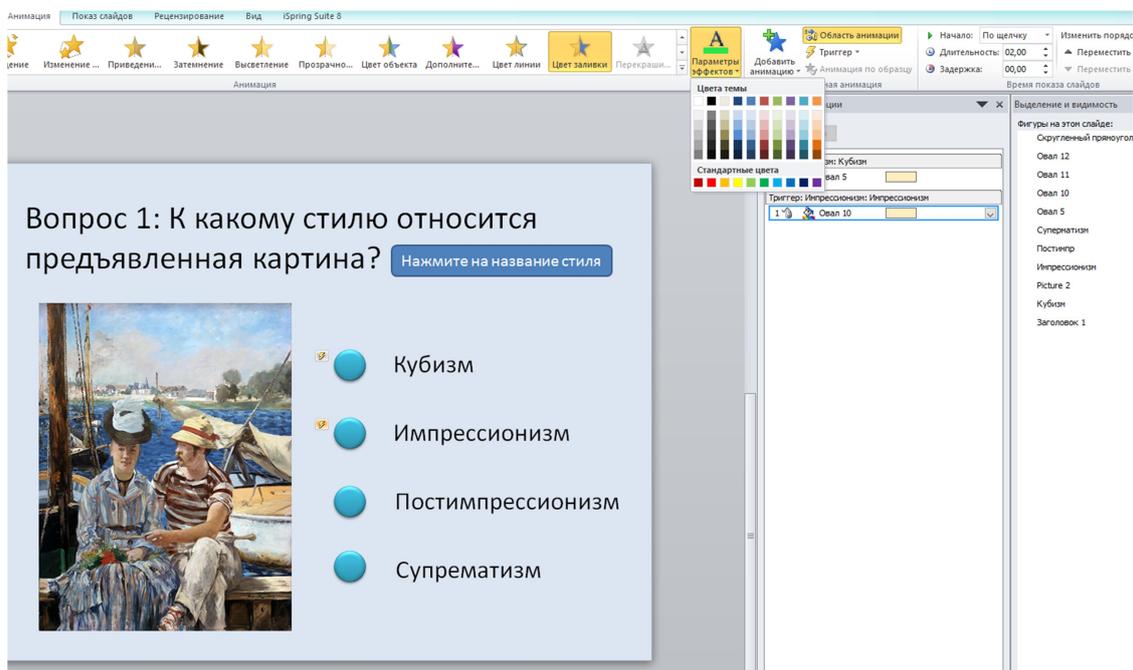


Рис. 80. Вставка анимации по триггеру правильного ответа

9. Аналогично настройте анимацию для остальных кнопок (рис. 81).

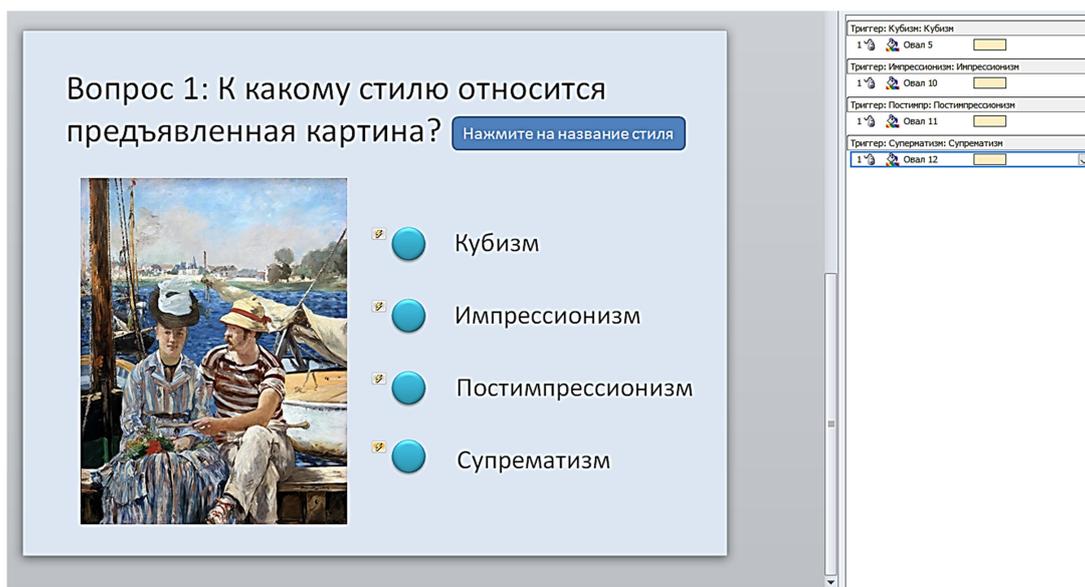


Рис. 81. Итоговая анимация

10. Добавьте на слайд кнопку *Пройти еще раз*. Сделайте дубликат слайда, на нем удалите кнопку. Назначьте действие для кнопки во вкладке *Вставка – Действие – По наведению указателя мыши – Перейти по гиперссылке – Следующий слайд* (рис. 82). В пункте меню *Переходы* уберите смену слайдов по щелчку мыши!

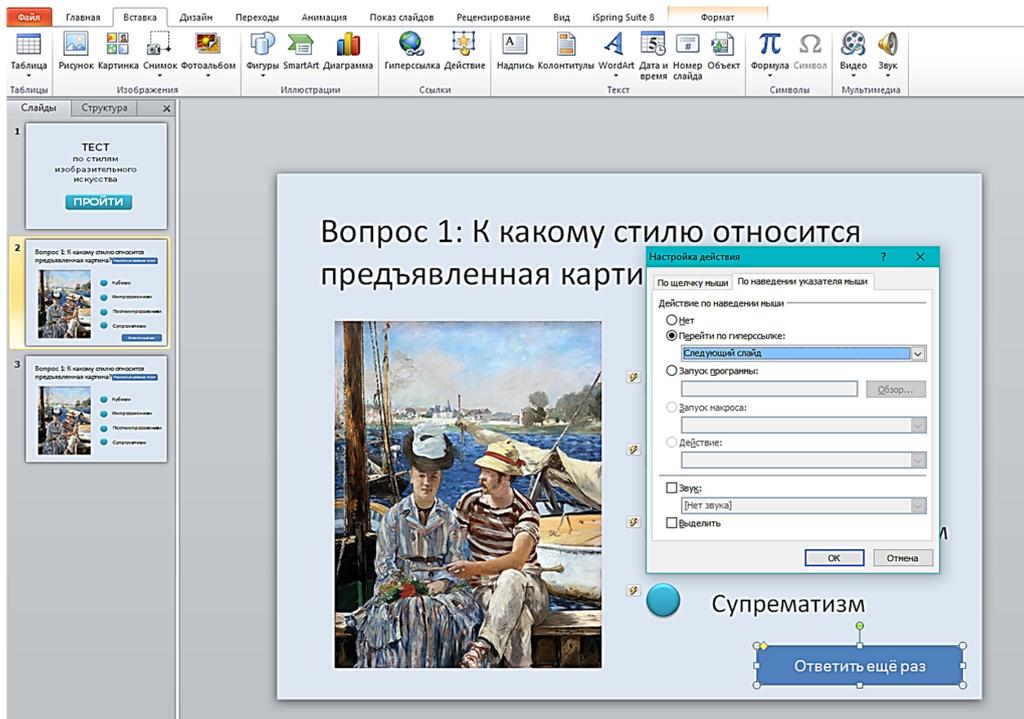


Рис. 82. Настройка перехода

11. Протестируйте презентацию. Добавьте вопрос об авторе картины.

Тестовые вопросы

1. Каким элементом следует воспользоваться для перехода в режим показа слайдов (рис. 83)?



Рис. 83. Режимы показа слайдов

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

2. На какую вкладку следует перейти, чтобы изменить ориентацию слайда?

- а) главная;
- б) дизайн;
- в) показ слайдов;
- г) вид.

3. В режиме сортировщика слайдов нет возможности:

- а) удалять слайд;
- б) редактировать слайд;
- в) менять порядок слайдов;
- г) переводить в скрытый режим.

4. Каким элементом следует воспользоваться для увеличения контрастности изображения (рис. 84)?

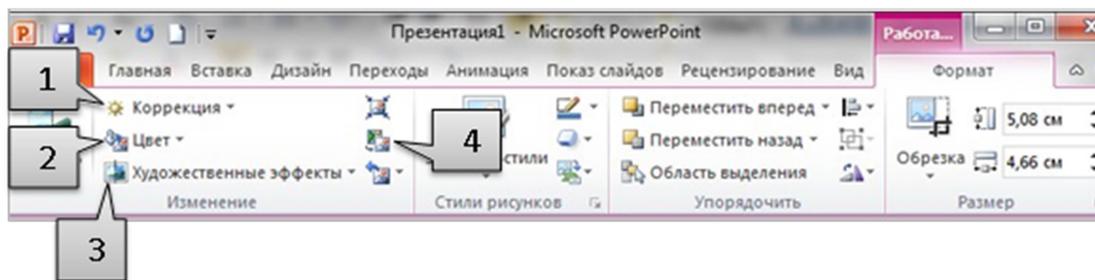


Рис. 84. Формат рисунка

- а) коррекция;
- б) цвет;
- в) художественные эффекты;
- г) изменить рисунок.

5. На макете слайда «Заголовок и объект» нет кнопки для вставки (рис. 85):

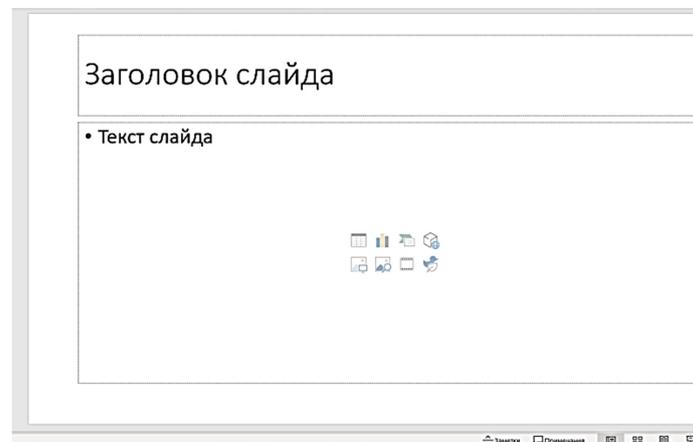


Рис. 85. Макет слайда

- а) рисунка SmartArt;
- б) формулы;
- в) таблицы;
- г) диаграммы.

Контрольные задания

Задание

Создайте интерактивную презентацию, используя гиперссылки и триггеры, по одной из предложенных тем:

1. Этапы развития информационных технологий.
2. История развития компьютерной техники.
3. Модели данных.
4. Топология компьютерных сетей.
5. Прикладные программы пакета Microsoft Office.
6. Виды компьютерной графики.
7. Интернет: история возникновения.
8. Интернет: протоколы прикладного уровня.
9. Сервисы Интернета.
10. Всемирная паутина World Wide Web.
11. Графическое компьютерное искусство.
12. Музыкальное компьютерное искусство.
13. Технологии дополненной реальности.
14. Виртуальные технологии.
15. Технологии искусственного интеллекта.
16. Виртуальные музеи.
17. Влияние информатизации на культуру.
18. Влияние информатизации на искусство.
19. Интернет вещей.
20. Современные информационно-коммуникационные технологии в музее.
21. Компьютерные технологии в хореографии.
22. Видеомэппинг.
23. Фрактальная графика.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой компьютерная презентация?
2. Какими способами можно создавать презентации?
3. Какие функциональные возможности использует Microsoft Power Point для оформления созданной презентации?
4. Какие гиперссылки используются в презентации?
5. На какие объекты можно делать гиперссылки?
6. В каких презентациях используются гиперссылки?

9. СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

9.1. Виды телекоммуникационных сетей и модель взаимодействия открытых систем

Сетевая технология – согласованный набор стандартных протоколов и программно-аппаратных средств (например, сетевых адаптеров, драйверов, кабелей и разъемов) для построения вычислительной сети [8, с. 362].

Вычислительная сеть – многослойный комплекс взаимосвязанных и согласованно функционирующих программных и аппаратных компонентов: компьютеров, коммуникационного оборудования, операционных систем, сетевых приложений, включая территориально распределенную систему компьютеров и их терминалов, объединенных в единую систему. Вычислительную сеть называют также компьютерной сетью (Computer Network).

Вычислительные сети, обеспечивающие обмен информационными ресурсами, стали называть информационными сетями, представляющие разновидность коммуникационных сетей.

Коммуникационная сеть – система объектов, осуществляющих функции создания, преобразования, хранения и потребления продукта, и линий передачи, по которым осуществляется передача данного продукта внутри сети. В информационной сети информация выступает в качестве продукта создания, переработки, хранения и использования.

Компьютерная платформа – аппаратный и/или программный комплекс, служащий основой для различных вычислительных систем.

Коммуникационное оборудование – сложный специализированный мультипроцессор, который нужно конфигурировать, оптимизировать и администрировать.

От концепций управления локальными и распределенными ресурсами сетевой ОС, надежности, безопасности, взаимодействия с другими ОС, наращивания пользователей зависит эффективность работы всей сети.

К сетевым приложениям относятся сетевые базы данных, почтовые системы, средства архивирования данных, системы автоматизации коллективной работы.

Компьютерная сеть является разновидностью телекоммуникационной сети.

Телекоммуникационные сети – комплекс аппаратных и программных средств, обеспечивающих передачу информационных сообщений между абонентами с заданными параметрами качества.

Информационное сообщение – форма представления информации, удобная для передачи на расстояние в телекоммуникационной сети.

Сообщение отображается изменением параметра информационного сигнала: электромагнитного, оптического или радиосигнала.

Виды телекоммуникационной сети: телефонные, радиосети, телевизионные, компьютерные (табл. 10). Сегодня по многим направлениям идет конвергенция разных видов телекоммуникационных сетей.

Таблица 10

Характеристики телекоммуникационных сетей

Вид телекоммуникационной сети	Вид услуг	Вид представления информации
Телефонные сети	Интерактивные услуги	Только голосовая информация
Радиосети	Широковещательные услуги	Только голосовая информация
Телевизионные сети	Широковещательные услуги	Голос и изображение
Компьютерные сети	Интерактивные и широковещательные услуги	Алфавитно-цифровая

Различают сети с коммутацией каналов и коммутацией пакетов (табл. 11).

В сети с коммутацией каналов телекоммуникационные узлы выполняют функции *коммутаторов*, обычно передают равно-

мерный (поточковый) трафик, например телефонные сети. Канал создается до *передачи сообщения*.

В *сети с коммутацией пакетов* (сообщений) телекоммуникационные узлы выполняют функции маршрутизаторов. Передача данных осуществляется *пульсирующим трафиком*, например в компьютерных сетях. Большое сообщение предварительно разбивается на небольшие пакеты (*сегменты*). При потере или искажении части сообщения повторно передается только потерянный пакет (сегмент). Процесс выбора оптимального маршрута получил название маршрутизация, а реализующее ее устройство – маршрутизатор. Выбор оптимального маршрута узлы производят на основе таблиц маршрутизации (или коммутации) с использованием определенного критерия – метрики.

Таблица 11

Сравнение способов коммутации

Коммутация каналов	Коммутация пакетов
Гарантированная пропускная способность (полоса) для взаимодействующих абонентов	Пропускная способность сети для абонентов неизвестна, задержки передачи носят случайный характер
Сеть может отказать абоненту в установлении соединения	Сеть всегда готова принять данные от абонента
Трафик реального времени передается без задержек	Ресурсы сети используются эффективно при передаче пульсирующего трафика
Адрес используется только на этапе установления соединения	Адрес передается с каждым пакетом

По типу среды передачи различают сети проводные и беспроводные.

По типу протяженности сети делятся на локальные и территориальные, которые подразделяются на региональные и глобальные. Локальные вычислительные сети (ЛВС) или LAN (Local Area Network) обеспечивают взаимодействие небольшого числа однородных компьютеров на небольшой территории.

Территориальные сети – (Wide Area Network, WAN) сети, охватывающие различные географические пространства.

Региональные сети (Metropolitan Area Network) обычно охватывают административную территорию города, области и т. п., а также производственные и иные объединения, расположенные в нескольких районах города, нескольких городах.

Глобальная вычислительная сеть (Wide Area Network, WAN) – это множество географически удаленных друг от друга компьютеров (host-узлов), взаимодействующих между собой с помощью коммуникационных каналов передачи данных и специального программного обеспечения – сетевых операционных систем. Хост-компьютеры – мощные многопользовательские вычислительные системы (сервера), а также специализированные компьютеры, выполняющие функции коммуникационных узлов. Пользователи персональных компьютеров становятся абонентами такой сети после подключения своих компьютеров к ее основным узлам.

По способу взаимодействия сети подразделяются:

- на основе одноранговых узлов – одноранговая сеть;
- на основе клиентов и серверов – сеть с выделенными серверами;
- гибридная сеть, включающая узлы всех типов.

Топология ЛВС – усредненная геометрическая схема соединений узлов сети. И эллипс, и замкнутая кривая, и замкнутая ломаная линия относятся к кольцевой топологии, а незамкнутая ломаная линия – к шинной.

Узел – любое устройство, непосредственно подключенное к передающей среде сети.

Выбор той или иной топологии определяется:

- областью применения ЛВС;
- географическим расположением ее узлов;
- размерностью сети в целом.

Шинная топология – наиболее простая, связана с использованием в качестве передающей среды коаксиального кабеля. Данные от передающего узла сети распространяются по шине в обе стороны. Промежуточные узлы не транслируют поступающих сообщений. Информация поступает на все узлы, но принимает сообщение только тот, кому оно адресовано (рис. 86).

Достоинства: высокое быстродействие сети, легко наращивать и конфигурировать, адаптировать к различным системам, устойчива к возможным неисправностям отдельных узлов.

Недостатки: разрыв сети ведет к выходу из строя всей ЛВС, имеет малую протяженность, не позволяет использовать различные типы кабеля в одной сети.

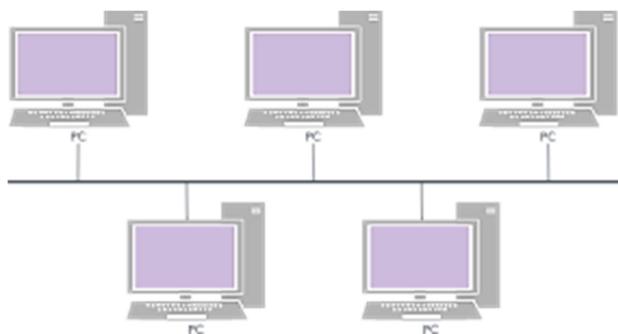


Рис. 86. Топология шинная

Кольцевая топология – информация по кольцу передается от узла к узлу. Каждый промежуточный узел между передатчиком и приемником ретранслирует посланное сообщение. Принимающий узел распознает и получает только адресованные ему сообщения (рис. 87).

Достоинства: является идеальной для сетей, занимающих сравнительно небольшое пространство. Отсутствие центрального узла повышает надежность сети. Ретрансляция информации позволяет использовать любые типы кабелей.

Недостатки: низкое быстродействие (последовательное обслуживание узлов), выход из строя одного из узлов нарушает целостность сети.

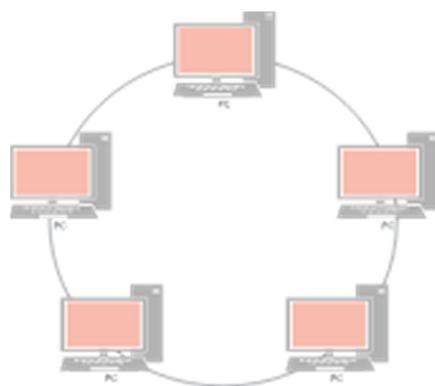


Рис. 87. Топология кольцевая

Звездообразная топология – базируется на концепции центрального узла, к которому подключаются периферийные узлы. Каждый узел имеет отдельную линию связи с центральным

узлом. Вся информация передается через центральный узел, который ретранслирует, переключает и маршрутизирует информационные потоки в сети (рис. 88).

Достоинства: значительно упрощает взаимодействие узлов ЛВС друг с другом, позволяет использовать более простые сетевые адаптеры.

Недостатки: работоспособность целиком зависит от центрального узла, требуются большие затраты на организацию сети.

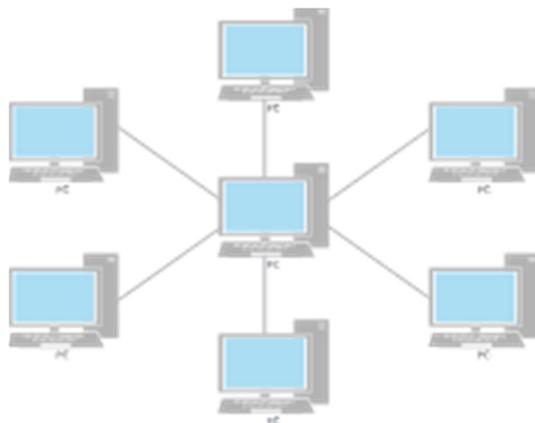


Рис. 88. Топология звездообразная

Сетевые устройства

Для организации локальной сети необходима физическая среда: сетевая плата и соединение всех компьютеров с помощью линии передачи данных (сетевых кабелей). К сетевым кабелям относятся витая пара, коаксиальный кабель, оптоволоконный кабель.

Витая пара – одна или несколько пар изолированных проводников, скрученных между собой, покрытых пластиковой оболочкой (рис. 89).

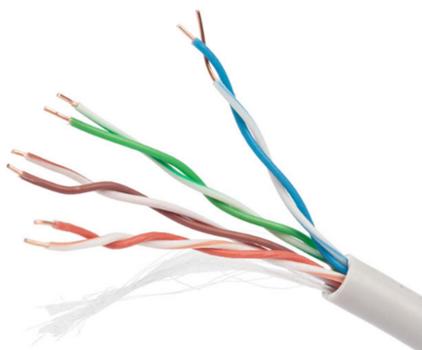


Рис. 89. Витая пара

Коаксиальный кабель по сравнению с витой парой обладает более высокой механической прочностью, помехозащищенностью и обеспечивает скорость передачи. Состоит из внутреннего проводника, изоляции, внешнего проводника и защитного покрытия. Применяется для связи на большие расстояния, для основной и широкополосной передачи информации (рис. 90).



Рис. 90. Коаксиальный кабель

Оптоволоконный кабель основан на волоконных световодах. Он передает оптические сигналы в линиях связи, в виде фотонов (света), со скоростью меньшей скорости света из-за непрямолинейности движения. Физическую среду создают также разъемы для кабелей (рис. 91).



Рис. 91. Оптоволоконный кабель

Сетевая плата (карта, адаптер) имеет уникальный код, называемый MAC-адресом, который используется для организации работы устройства в сети.

Сетевые устройства обеспечивают транспортировку данных, которые необходимо передавать между устройствами конечного пользователя; удлиняют и объединяют кабельные соединения; преобразуют данные из одного формата в другой и управляют передачей данных. Примерами устройств, выполняющих перечисленные функции, являются повторители, концентраторы, мосты, коммутаторы и маршрутизаторы.

Повторитель (repeater) устройство, которое передает электрические сигналы от одного участка кабеля к другому, предварительно усиливая эти сигналы и восстанавливая их форму. Обычно повторитель используется в локальных сетях для увеличения длины сегмента.

Концентраторы имеют похожие характеристики с повторителями, поэтому концентраторы часто называют многопортовыми повторителями (multiport repeater). Разница между повторителем и концентратором состоит в количестве кабелей, подсоединенных к устройству. В то время как повторитель имеет только два порта, концентратор обычно имеет от 4 до 20 и более портов.

Мост (bridge) представляет собой устройство, предназначенное для создания двух или более сегментов локальной сети LAN (ЛВС). Они могут анализировать входящие фреймы и пересылать их (или отбросить) на основе адресной информации.

Коммутаторы используют те же концепции и этапы работы, которые характерны для мостов. В самом простом случае коммутатор можно назвать многопортовым мостом, но в некоторых случаях такое упрощение неправомерно.

Маршрутизаторы (router) представляют собой устройства способные соединять между собой сети с различными технологиями второго уровня, такими как Ethernet, Token Ring и Fiber Distributed Data Interface (FDDI – распределенный интерфейс передачи данных по волоконно-оптическим каналам). Маршрутизаторы стали основной магистралью глобальной сети Internet.

Сетевые протоколы

Для возможности создания и эффективного функционирования любой сети (кроме наличия физической среды) необходимо стандартизировать методы работы в ней. С этой целью разрабатываются и используются сетевые протоколы.

Протокол (Protocol) – это стандарт, определяющий поведение функциональных блоков при передаче данных; правило, определяющее взаимодействие, набор процедур обмена информацией между параллельно выполняемыми процессами в реальном масштабе времени. Протоколы обмена данными представляют набор семантических и синтаксических правил, определяющих поведение функциональных блоков в сети.

Международная организация по стандартизации (International Standards Organization – ISO) разработала *эталонную модель взаимодействия открытых систем* (Open System Interconnection reference Model – OSI), которая определяет концепцию и методологию создания сетей передачи данных, включающую семь уровней. Открытая система состоит из программно-аппаратных средств, способных взаимодействовать между собой при использовании стандартных правил и устройств сопряжения (интерфейсов). Основные функции уровней открытой системы отображены в таблице 12.

Таблица 12

Основные функции уровней открытой системы

Уровень	Наименование	Основные функции
7	Прикладной	– интерфейс с прикладными процессами
6	Представительный	– согласование формы представления информации (изображение, текст, строка и т.д.); – формирование данных (коды, алфавиты, элементы графики)
5	Сеансовый	– поддержка диалога прикладных процессов; – обеспечение соединения и разъединения процессов; – обеспечение передачи данных между прикладными процессами
4	Транспортный	– сквозной (через коммуникационную сеть) обмен данными между системами
3	Сетевой	– обнаружение ошибок в физических средствах соединения; – маршрутизация информации; – сегментирование и объединение блоков данных
2	Канальный	– управление каналами передачи данных; – передача данных по каналам; – обнаружение ошибок в каналах
1	Физический	– обеспечение физического интерфейса с каналами

Протоколом сети называется стандарт на взаимодействие одноименных уровней и процессов взаимодействия между со-

бой; документ, определяющий правила и процедуру совместного взаимодействия систем и ЭВМ.

Семиуровневая модель описывает стандартные правила функционирования устройств и программных средств при обмене данными между узлами (компьютерами) в открытой системе.

Виртуальный обмен данными между узлами на каждом уровне происходит через определенные единицы информации (рис. 92).



Рис. 92. Передача единиц информации

На уровнях прикладном, представительном и сеансовом передаются сообщения или данные (Data);

на транспортном уровне – сегменты (Segment);

на сетевом уровне – пакеты (Packet);

на канальном уровне – кадры (Frame);

на физическом уровне – *последовательность битов*.

Процесс, когда информация отправляется и переходит из данных в биты, называется инкапсуляцией (рис. 93). Обратный процесс, когда информация, полученная в битах на первом уровне, переходит в данные на седьмом, называется декапсуляцией. На каждом из семи уровней информация представляется в виде блоков данных протокола – PDU (Protocol Data Unit).

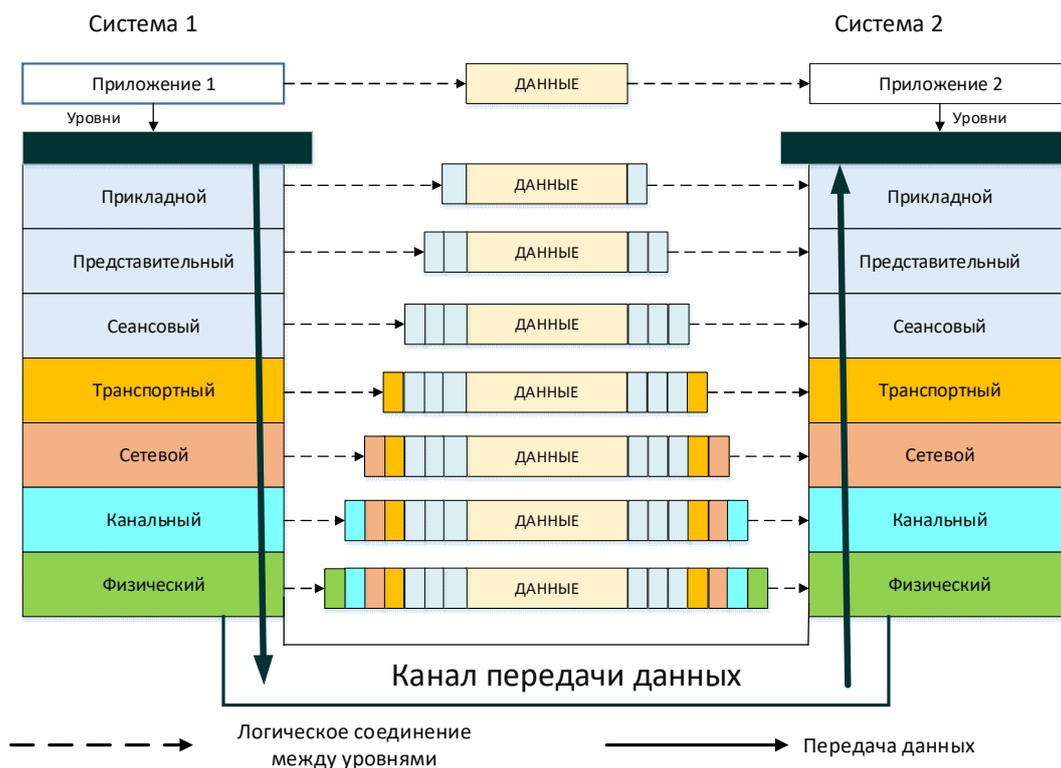


Рис. 93. OSI – модель взаимодействия открытых систем

На *физическом уровне* функционируют технические средства: кабели, разъемы, повторители сигналов (repeater), многопортовые повторители или концентраторы (hub), преобразователи среды (transceiver), например преобразователи электрических сигналов в оптические и наоборот; на *канальном уровне* – мосты (bridge), коммутаторы (switch); на *сетевом уровне* – маршрутизаторы (router).

Сетевые карты, или адаптеры (*Network Interface Card – NIC*) функционируют как на канальном, так и на физическом уровнях, что обусловлено сетевой технологией и средой передачи данных.

Сообщение формируется пользователем. Преобразование до сигнальной формы для его передачи по каналу связи осуществляется по установленным наборам семантических и синтаксических правил, по которым происходит обмен данными между программно-аппаратными средствами, находящимися на одном уровне (рис. 94). Набор протоколов называется стеком протоколов и задается стандартом. Взаимодействие между уровнями определяется стандартными интерфейсами.

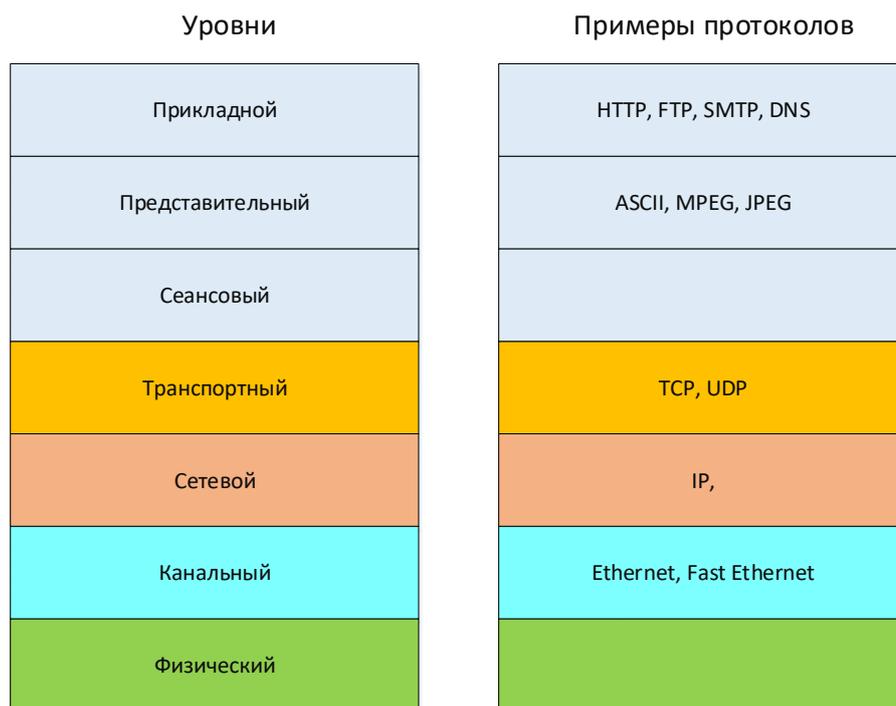


Рис. 94. Примеры протоколов взаимодействия уровней

Прикладной уровень (Application Layer) 7 оперирует наиболее общей единицей данных – сообщением. На этом уровне реализуется управление общим доступом к сети, потоком данных, сетевыми службами, такими как FTP, TFTP, HTTP, SMTP, SNMP.

Представительный уровень (Presentation Layer) 6 изменяет форму представления данных. Например, передаваемые с уровня 7 данные преобразуются в общепринятый формат ASCII. При приеме данных происходит обратный процесс. На уровне 6 – также шифрация и сжатие данных, перевод текста из одной кодировки в другую, представлением изображений (в JPEG, GIF и др.), а также видео, аудио (в MPEG, QuickTime).

Сеансовый уровень (Session Layer) 5 устанавливает сеанс связи двух конечных узлов (компьютеров), определяет, какой из них является передатчиком, а какой – приемником, задает для передающей стороны время передачи. Уровень, как и предыдущие, оперирует чистыми данными, отвечает за поддержку сеанса или сессии связи, управляет взаимодействием между приложениями, открывает возможности синхронизации задач, завершения сеанса, обмена информацией. Примером работы этого уровня может служить видеозвонок по сети. Во время видеосвязи необходимо, чтобы аудио- и видеопотоки шли синхронно. Когда к разговору двух человек добавляется третий – это конференция. Задача пятого уровня состоит в том, чтобы собеседники могли понять, кто говорит в данный момент.

Транспортный уровень (Transport Layer) 4 делит большое сообщение узла источника информации на части, при этом добавляет заголовок и формирует сегменты определенного объема. В узле назначения происходит обратный процесс. В заголовке сегмента задаются номера порта источника и назначения, их адресуют службы верхнего прикладного уровня для обработки данного сегмента. Транспортный уровень обеспечивает надежную доставку пакетов, контроль потерь и ошибок, формируется запрос повторной передачи, при этом используется протокол ТСР. Когда необходимость проверки правильности доставленного сообщения не столь важна, то используется более простой и быстрый протокол датаграмм пользователя (User Datagram Protocol – UDP).

Сетевой уровень (Network layer) 3 использует протокол ARP (Address Resolution Protocol – протокол определения адреса). С его помощью 64-битные MAC-адреса преобразуются в 32-битные IP-адреса и наоборот, тем самым обеспечивается инкапсуляция и декапсуляция данных. Для такой задачи созданы устройства третьего уровня – маршрутизаторы (их еще называют роутерами), которые получают MAC-адрес от коммутаторов с предыдущего уровня и занимаются построением маршрута от одного устройства к другому с учетом всех потенциальных неполадок в сети.

Канальный уровень (Data Link) 2 формирует из пакетов кадры данных (frames). На этом уровне задаются физические ад-

реса устройства-отправителя и устройства-получателя данных. У канального уровня есть два подуровня – MAC и LLC. MAC (Media Access Control, контроль доступа к среде) отвечает за присвоение физических MAC-адресов, а LLC (Logical Link Control, контроль логической связи) занимается проверкой и исправлением данных, управляет их передачей. На втором уровне OSI работают коммутаторы, их задача – передать сформированные кадры от одного устройства к другому, используя в качестве адресов только физические MAC-адреса.

Физический уровень (Physical) 1 осуществляет передачу потока битов по соответствующей физической среде (электрический или оптический кабель, радиоканал) через соответствующий интерфейс. На этом уровне производится кодирование данных, синхронизация передаваемых битов информации. Устройства физического уровня оперируют битами. Они передаются по проводам (через оптоволокно) или без проводов (через Bluetooth, Wi-Fi, GSM, 4G).

Еще одной эталонной моделью передачи цифровых данных в сети является модель TCP/IP – Transmission Control Protocol/Internet Protocol (протокол управления передачей/протокол Интернета).

У моделей OSI и TCP/IP имеется много общих черт. Обе модели основаны на концепции стека независимых протоколов. Функциональность уровней также во многом схожа. Модель стека протоколов TCP/IP описывает компьютерную сеть не так полно, но более удобна для сетевого инженера (рис. 95). Модель TCP/IP имеет четыре уровня: уровень сетевого доступа (Network Access), сетевой уровень (Internet), транспортный уровень (Transport), уровень приложений (Application) (рис. 95).



Рис. 95. Модели OSI и TCP/IP

Четырехуровневая модель TCP/IP

Физический и канальный уровни модели OSI объединены в один под названием уровня доступа к сети или канальный уровень. В дополнение к логическим адресам на канальном уровне в заголовке кадра задаются физические адреса устройства-источника и устройства-назначения. В качестве физических адресов в технологии Ethernet используются MAC-адреса (Media Access Control), которые представлены в виде 12 шестнадцатеричных чисел, например 00-05-A8-69-CD-F1. Тот же адрес может быть представлен и в другой форме – 00:05:A8:69:CD:F1 или 0005.A869.CDF1. MAC-адреса компьютеров находятся в памяти сетевой карты.

На межсетевом уровне помимо номеров портов в заголовке пакета необходимо задать логические адреса источника и назначения. К логическим адресам относятся IP-адреса пользователей (IPv4, IPv6). На этом уровне работает протокол NAT, отвечающий за трансляцию частных IP-адресов в публичные, которые маршрутизируются в сети Интернет, протокол ARP, который помогает определить MAC-адрес по IP-адресу, работает между канальным и сетевым уровнями. Межсетевой уровень разрабатывался для того, чтобы появилась возможность взаимодействия между двумя независимыми сетями. В доку-

ментации версии IPv4 адреса IP отображаются в десятичной форме в виде четырех групп чисел, каждая из которых может содержать числа от 0 до 255, разделенных между собой точками, например 192.168.10.21; 172.16.250.17; 10.1.10.122.

Транспортный уровень реализуется, как и в модели OSI, протоколами TCP и UDP. На транспортном уровне в заголовке сегмента задаются номера портов приложений источника и назначения. Номера портов адресуют приложения или сервисы прикладного уровня, которые создавали сообщение и будут его обрабатывать на приемной стороне. За работу транспортного уровня отвечает компьютер и его операционная система.

Прикладной уровень модели TCP/IP объединяет прикладной, представительский, сеансовый уровни модели OSI.

Самым известным протоколом уровня приложений является протокол HTTP, который используют браузеры для получения данных с веб-среды сети Интернет. Протокол HTTP работает по схеме клиент-сервер. Взаимодействием в протоколе HTTP управляет клиент, который отправляет специальные HTTP сообщения (запросы), а сервер, получив это сообщение, анализирует его и дает клиенту свои сообщения (ответы).

9.2. Интернет как глобальная информационная система

Интернет – глобальная информационная система, объединяющая многие локальные, региональные и корпоративные сети и включающая в себя десятки миллионов компьютеров, является логически связанной с помощью глобального уникального адресного пространства на основе протокола Интернета (IP) и его последующих расширений, способна поддерживать связь с использованием пакета протоколов Transmission Control Protocol/Internet Protocol.

К серверам Интернета могут подключаться миллионы пользователей сети с помощью локальных сетей или коммутируемых телефонных линий.

29 октября 1969 г. состоялся первый сеанс дальней компьютерной связи между двумя узлами сети ARPANET – Калифорнийским университетом Лос-Анджелеса (UCLA) и Стэнфордским исследовательским институтом (SRI) – при расстоянии в 640 км.

1971 г. – разработана первая программа для отправки электронной почты по сети.

1973 г. – подключены к сети через трансатлантический телефонный кабель первые иностранные организации из Великобритании и Норвегии, компьютерная сеть стала международной.

1983 г. – сеть ARPANET перешла с протокола NCP на TCP/IP, закрепился термин «интернет».

1988 г. – разработан протокол Internet Relay Chat (IRC), стало возможно общение в реальном времени (чат).

1989 г. – концепция Всемирной паутины. Британский ученый Тим Бернерс-Ли разработал протокол HTTP, язык HTML и идентификаторы URI.

1990 г. – первое подключение к Интернету по телефонной линии.

1991 г. – первый браузер NCSA Mosaic.

Основные сервисы Интернета

Электронная почта (e-mail) – служба электронного общения в режиме оффлайн;

World Wide Web (WWW) – распределенная система гипермедиа, единое информационное пространство, включающее различные сетевые ресурсы:

- блоги;
- веб-форумы;
- вики-проекты;
- интернет-аукционы и магазины;
- социальные сети и сайты знакомств.

Телеконференции (Usenet) и группы новостей (News) – возможность коллективно обмениваться сообщениями.

FTP сервис – системы файловых архивов, которые обеспечивают хранение и распространение (передачу) различных типов файлов.

Telnet сервис – управление удаленными компьютерами в режиме терминала.

DNS сервис – система доменных имен, которая обеспечивает возможность использования мнемонических имен (типа <http://moolkin.ru>), вместо числового адреса <http://81.177.6.144>.

IRC сервис – сервис поддержки чатов, мгновенный обмен текстовыми сообщениями в реальном времени.

Службы для электронного общения в режиме онлайн:

- мессенджеры и VoIP сервис;
- Whois – адресная книга сети Internet, по запросу пользователь может получить информацию о владельцах доменных имен;
- WAIS – поиск данных по ключевым словам (WAIS реализует концепцию распределенной информационно-поисковой системы);
- Archie – поиск данных и программ.

Все услуги, предоставляемые сетью Интернет, можно разделить на две категории: обмен информацией между абонентами сети и использование баз данных сети.

Фактически все службы (услуги) сети построены по принципу клиент–сервер. Сервером называется компьютер или программа, способные предоставлять некоторые сетевые услуги клиентам по их запросам.

К клиентским программам относятся: браузеры – программы для просмотра Web-серверов; ftp-клиенты; telnet-клиенты; почтовые клиенты; WAIS-клиенты; E-mail.

Протокол – это совокупность правил, определяющих взаимодействие абонентов вычислительной системы (сети) и описывающих способ выполнения определенного класса функций. TCP/IP – набор протоколов передачи данных, TCP – протокол управления передачей, который определяет, каким образом информация должна быть разбита на пакеты и отправлена по каналам связи. IP (Internet Protocol) – адресный протокол. Каждый информационный пакет содержит адреса компьютера-отправителя и компьютера-получателя.

Word Wide Web (WWW) – Всемирная паутина (англ. web – сеть, паутина) является популярной службой Интернета. Это распределенная система гипермедиа (гипертекста), в которой документы размещены на серверах Интернета и связаны друг с другом ссылками.

В 1991 г. Европейская организация по ядерным исследованиям (CERN) в Швейцарии объявила о создании новой глобальной информационной среды World Wide Web.

HTML (Hyper Text Markup Language) является языком разметки гипертекста; разметка осуществляется с помощью тегов, обеспечивающих форматирование элементов страницы и позволяющих размещать на ней графические объекты, рисунки,

гиперссылки и т. д. В настоящее время WWW стала средством доступа ко всем ресурсам Интернета.

Гипертекст – термин, введенный Т. Нельсоном в 1965 г. для обозначения ветвящегося текста или с переходом по запросу пользователя. Общеизвестным и ярко выраженным примером гипертекста служат веб-страницы – документы HTML (язык разметки гипертекста), размещенные в Сети.

Гипертекстовый документ – текстовый документ, содержащий ссылки на другие документы в виде адреса их расположения в Сети. Стандарт гипертекстовых документов позволяет включать в качестве ссылок не только другие тексты, но и изображения, аудио- и видеоматериалы, то есть любую информацию, представленную в электронном виде.

Для просмотра веб-страниц используются прикладные программы – браузеры.

Браузер – программа, которая предназначена для просмотра страниц сайтов в сети Интернет. Она умеет читать HTML-код, на котором написана страница, и визуализировать ее. В интерфейсе программы имеется форма для вписывания ссылки на необходимую страницу сайта. После ввода адреса страницы посылается запрос по соответствующему адресу, и страница загружается в компьютер вместе с изображениями, flash-баннерами, текстом и другими интерактивными элементами. То, что вы видите на экране, находится в вашем компьютере, а не в Сети. К браузерам поставляется ряд различных плагинов – надстроек, позволяющих работать с определенными веб-ресурсами. Зачастую выбор в пользу того или иного браузера делается исходя из наличия определенных надстроек.

Ниже перечислены наиболее известные протоколы, используемые в сети Интернет.

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) – протокол передачи гипертекста, который используется при пересылке веб-страниц с одного компьютера на другой.

FTP (File Transfer Protocol) – протокол передачи файлов со специального файлового сервера на компьютер пользователя, дает возможность абоненту обмениваться двоичными и текстовыми файлами с любым компьютером Сети. Установив связь с удаленным компьютером, пользователь может скопи-

ровать с него файл на свой или скопировать файл со своего компьютера на удаленный.

POP (Post Office Protocol) – стандартный протокол почтового соединения. Серверы POP обрабатывают входящую почту, а протокол POP предназначен для обработки запросов на получение почты от клиентских почтовых программ.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) – протокол, который задает набор правил для передачи почты. Сервер SMTP возвращает либо подтверждение о приеме, либо сообщение об ошибке, либо запрашивает дополнительную информацию.

Telnet – протокол удаленного доступа, дает возможность абоненту работать на любом компьютере сети Интернет, как на собственном, т. е. запускать программы, менять режим работы и др. На практике возможности лимитируются тем уровнем доступа, который задан администратором удаленной машины.

DTN – протокол, предназначенный для обеспечения сверхдальней космической связи.

Под ресурсом понимается любой объект, принадлежащий некоторому пространству URI (англ. Uniform Resource Identifier – унифицированный идентификатор ресурса).

URL (англ. Uniform Resource Locator – унифицированный указатель ресурса) – подмножество схем URI, идентифицирует ресурс по способу доступа к нему (по местонахождению в сети) вместо того, чтобы идентифицировать его по названию или другим атрибутам.

URN (англ. Uniform Resource Name – унифицированное имя ресурса) – частная URI-схема «urn»: с подмножеством «пространства имен», которое должно быть уникальным и неизменным даже в том случае, когда ресурс уже не существует или недоступен.

URI – это концепция абстрактного идентификатора, тогда как URL и URN – конкретная реализация адреса и имени:

URI = <http://handynotes.ru/2009/09/uri-url-urn.html>;

URL = <http://handynotes.ru>;

URN = [/2009/09/uri-url-urn.html](#).

Практические задания

Задание 1

Сравните сетевые технологии локальных вычислительных сетей, заполнив таблицу.

Характеристики	Технологии	
	Ethernet	Token Ring
Скорость передачи		
Топология		
Максимальное количество узлов		
Максимальная протяженность		

Задание 2

Сопоставьте сервисы Интернета и протоколы, заполнив таблицу.

Служба Интернета	Протокол
1) пересылки и приема сообщений	а) http
2) гипертекстовой среды	б) File Transfer Protocol (FTP)
3) передачи файлов	в) Teletype Network (Telnet)
4) удаленного управления компьютером	г) Domain Name System (DNS)
5) имен доменов	д) Relay Chat (IRC)
6) телеконференций	е) Users Network (Usenet)
7) чат-конференций	ж) E-mail

Задание 3

В пропущенные фрагменты текста вставьте подходящие слова.
Модем – это _____, согласующее работу _____ и телефонной сети.

- 1) программа, компьютера;
- 2) программное обеспечение, дисковод;
- 3) устройство, компьютера;
- 4) программа, программы.

Тестовые вопросы

1. Компьютерная сеть – это:
 - а) объединение компьютеров, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга и на небольшой территории;
 - б) совокупность компьютеров, использующих мировые информационные ресурсы;
 - в) совокупность компьютеров и различных устройств, обеспечивающих информационный обмен между компьютерами без использования промежуточных носителей информации.

2. Программное обеспечение, предоставляющее графический интерфейс для интерактивного поиска, обнаружения, просмотра и обработки данных в сети – это:

- а) браузер;
- б) протокол;
- в) страница;
- г) брандмауэр.

3. Метод дискретного представления информации на узлах, соединяемых при помощи ссылок, где данные могут быть представлены в виде текста, графики, звукозаписей, видеозаписей, мультимедии, фотографий или исполняемой документации – это:

- а) гипермедиа;
- б) гиперссылка;
- в) гипертекстовая система;
- г) гипертекст.

4. Элемент документа для связи между различными компонентами информации внутри самого документа, в других документах, в том числе и размещенных на различных компьютерах.

- а) гипермедиа;
- б) гиперссылка;
- в) гипертекстовая система;
- г) гипертекст.

5. Формат адреса сетевого узла, в котором указывается имя сервера, на котором сохраняется файл, путь к каталогу файла и собственно имя файла.

- а) URL;
- б) HTTP;
- в) FTP;
- г) UFO.

6. Какой протокол сети используется для передачи web-страниц?

- а) HTML;
- б) WWW;
- в) TCP/IP;
- г) HTTP.

7. Какая последовательность символов является адресом электронной почты у абонента cit?

- а) cit.hotbox@ru;
- б) cit@hotbox.ru;
- в) cit.hotbox.ru;
- г) @cit.hotbox.ru.

8. Протокол – это:

- а) список абонентов компьютерной сети;
- б) соглашение о единой форме представления и способа пересылки сообщений;
- в) список обнаруженных ошибок в передаче сообщений;
- г) маршрут пересылки сообщений.

9. Протокол, используемый для обеспечения передачи файлов между разнообразными системами.

- а) FTP;
- б) HTTP;
- в) TCP/IP;
- г) WWW.

10. Сеть, в которой объединены компьютеры в различных странах, на различных континентах.

- а) глобальная сеть;
- б) локальная сеть;
- в) региональная сеть;
- г) корпоративная сеть.

11. Сетевой узел, содержащий данные и предоставляющий услуги другим компьютерам; компьютер, подключенный к сети и используемый для хранения информации.

- а) сайт;
- б) сервер;
- в) прокол;
- г) браузер.

12. Данные, передаваемые по сети, разбиваются на:

- а) части;
- б) пакеты;
- в) письма;
- г) файлы.

Контрольные вопросы

1. Что такое сетевая технология?
2. Какие существуют виды телекоммуникационных сетей?
3. В чем отличие сетей с коммутацией каналов и коммутацией пакетов?
4. Какие бывают сети по типу среды передачи данных?
5. Какие бывают сети по типу протяженности?
6. Какие бывают сети по способу взаимодействия?
7. Что такое топология локальной вычислительной сети?
8. Какие основные топологии локальных вычислительных сетей?
9. Каковы составляющие физической среды вычислительной сети?
10. Что такое сетевой протокол?
11. Какие выделяют уровни эталонной модели взаимодействия открытых систем?
12. Какие функции реализуют уровни эталонной модели взаимодействия открытых систем?
13. Какие информационные единицы передают уровни эталонной модели взаимодействия открытых систем?
14. Что такое инкапсуляция данных?
15. В чем разница протоколов TCP и UDP?
16. За что отвечает протокол IP?
17. Что такое Интернет?
18. В каком году состоялся первый сеанс дальней компьютерной связи между двумя узлами Сети?
19. Какой сервис в Интернете был первым?
20. Каковы основные сервисы Интернета?
21. Каковы прикладные протоколы Интернета?
22. Что представляет собой концепция абстрактного идентификатора?

10. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

10.1. Перспективы развития информационных технологий в Республике Беларусь

В Республике Беларусь уделяется большое внимание организации цивилизованного информационного рынка, о чем свидетельствуют нормативные правовые акты, включенные в Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. Единственным источником официального опубликования правовых актов является Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь (www.pravo.by) – основной государственный информационно-правовой интернет-ресурс в области права и правовой информатизации.

Указы Президента Республики Беларусь:

Указ Президента Республики Беларусь от 9 декабря 2019 г. № 449 «О совершенствовании государственного регулирования в области защиты информации»;

Указ Президента Республики Беларусь от 16 декабря 2019 г. № 460 «Об общегосударственной автоматизированной информационной системе».

Указом установлено, что общегосударственная автоматизированная информационная система (далее – ОАИС) предназначена для обеспечения эффективного электронного информационного взаимодействия в автоматическом и (или) автоматизированном режимах государственных организаций между собой, а также с иными организациями, нотариусами и гражданами посредством защищенной информационно-коммуникационной инфраструктуры.

Указ Президента Республики Беларусь от 7.04.2022 № 136 «Об органе государственного управления в сфере цифрового развития и вопросах информатизации».

Законы:

«Об информации, информатизации и защите информации»,
«О научно-технической информации»,
«Об авторском праве и смежных правах»,
«Об электронном документе и электронной цифровой подписи»,
«О государственных секретах»,
«О печати и других средствах массовой информации» и др.

Закон «Об информации, информатизации и защите информации» (2008) регулирует правоотношения, возникающие в процессе формирования и использования документированной информации и информационных ресурсов, создание информационных технологий автоматизированных или автоматических информационных систем и сетей; определяет порядок защиты информационного ресурса, а также прав и обязанностей субъектов, принимающих участие в процессах информатизации [9].

Закон «О научно-технической информации» (1999) устанавливает правовые основы регулирования правоотношений, связанных с созданием, накоплением, поиском, получением, хранением, обработкой, распространением и использованием научно-технической информации в Республике Беларусь.

Постановления правительства Республики Беларусь:

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 20 декабря 2019 г. № 880 «О порядке информационного взаимодействия в национальном сегменте Республики Беларусь»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 2021 г. № 66 «О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы».

Формирование Государственной программы выполнено с учетом Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы, одобренной Президиумом Совета Министров Республики Беларусь (протокол от 3 ноября 2015 г. № 26), законодательства, регулирующего вопросы информатизации, создания информационных технологий, систем и сетей, обеспечения защиты информации, а также результатов научных исследований, практического опыта создания и развития информационно-коммуникационных технологий.

Международные договоры:

Соглашение между Правительством Республики Беларусь и Правительством Российской Федерации о научно-техническом и инновационном сотрудничестве (2023).

Информационная техника стала главным фактором, ускоряющим приобретение и практическое использование полученных знаний.

Необходимость информатизации науки обусловлена тем, что происходят сложные процессы интеграции и дифференциации наук, возникают новые области научного знания. Исследуются более сложные явления и процессы живой материи с повышением точности получаемой информации о них. Ныне методы и средства информатики оказывают постоянное возрастающее воздействие на всю систему мышления современного человека. Изменяется, унаследованный от античности, способ научного мышления, доказательства, построенные на абстрактных понятиях и дедуктивных рассуждениях. Возникает возможность непосредственной проверки сложных теорий и выражений результатов этой проверки в численном виде, расширение сферы количественного подхода к исследованию. Наука получила возможность с огромной скоростью оперировать большим массивом информации. Происходит интернационализация научной деятельности через различные мировые информационные системы типа Интернет. Внедряются методы формализации знаний для строгой логической их обработки. Информатика расширяет сферу чувственного восприятия исследуемых объектов, изображая их на экране в виде схем, графики, таблиц, наглядного образа, что создает определенный благоприятный психологический климат для восприятия. Информатика связывает эти образы с абстрактными представлениями, что является своеобразной формой восхождения от абстрактного к конкретному.

Освобождая ученого от рутинной деятельности, компьютеризация создает дополнительный простор для научного творчества, условия для роста свободы мышления. Этому способствует и то, что компьютеры предоставляют огромный информационный массив и являются средством системного исследования и научного моделирования. При помощи информационной технологии научные знания формализуются, вместе с тем используются наглядные формы представления данных (схемы, графики). Одновременно информационная техника облегчает поиск уже однажды полученной информации и создает условия для строгой оценки полученных результатов для по-

становки новых научных проблем. На основе теории подобия компьютеры могут предвидеть результаты исследования и определить пути и средства их достижения, т. е. составить идеальный план исследования. На всех этапах научной деятельности от постановки задач исследования, выбора его объектов, методов исследования, его хода до проверки полученных результатов информационная техника является могучим подспорьем, без которого глубокие научные исследования невозможны.

Информатизация общества – процесс удовлетворения информационных потребностей человечества в информационных ресурсах.

Обмен информацией, ее обработка и хранение – одна из важнейших задач, которую решает человечество. Информатизация общества привела к фундаментальным изменениям в занятости, организационных структурах и стиле жизни людей. Наступила эра информационного общества.

Информатизация является реакцией общества на существенный рост информационных ресурсов и на потребность в увеличении производительности труда в информационном секторе общественного производства. Информатизация обеспечивает не только рост экономических показателей, развитие народного хозяйства, но и получение новых научных достижений в фундаментальных и прикладных науках, направленных на развитие производства, создание новых рабочих мест, повышение жизненного уровня. Успех в этом вопросе возможен при наличии программы создания информационной инфраструктуры – структура системы информационного обеспечения всех потребителей информации, которая предоставляет им возможность использования современных информационных технологий на базе широкого применения информационно-вычислительных ресурсов и автоматизированной системы связи.

Информационное общество – общество, где использование информационных технологий во всех сферах человеческой деятельности обеспечивает доступ к надежным источникам информации, избавляет людей от рутинной работы, ускоряет принятие оптимальных решений, автоматизирует обработку информации и т. п.

Материально-техническая основа информационного общества – различного рода системы на базе компьютерной техники

и компьютерных сетей, информационной технологии, телекоммуникационной связи.

Информация становится ресурсом наравне с материалами, энергией и капиталом. Появилась новая экономическая категория – национальные информационные ресурсы.

Компьютеры решают не только вычислительные задачи, но и реализуют логические алгоритмы, круг которых весьма широк. Более того, возможны неалгоритмические способы решения задач путем применения методов, сокращающих множество возможных вариантов решения задач по критериям. Человек принимает ряд решений на основе промежуточных результатов. Возникает задача снабжения компьютеров методами самостоятельного принятия решений, способностью к самообучению и оперированию с нечеткими целями и идеями, что решается в процессе создания искусственного интеллекта [11].

Появились машины с параллельной обработкой данных – транспьютеры. Для них был создан новый язык – язык параллельного программирования. Появились портативные ЭВМ, не уступающие по мощности большим, бесклавиатурные компьютеры, графические операционные системы, новые информационные технологии: объектно-ориентированные, гипертекст, мультимедиа, CASE-технология и т. д.

Современными тенденциями развития информационных технологий являются Cloud/Online, Viar/AR, BigData, искусственный интеллект, технологии блокчейна, уберизация, геймификация.

Облачные технологии (или облачные вычисления, cloud computing) относятся к технологии распределенной обработки цифровых данных. Компьютерные ресурсы предоставляются интернет-пользователю как онлайн-сервис. Программы запускаются и выдают результаты работы в окне web-браузера на локальном персональном компьютере. При этом необходимые для работы приложения и их данные находятся на удаленном интернет-сервере, данные временно сохраняются (кешируются) на клиентской стороне: на настольном компьютере, игровых приставках, ноутбуках, смартфонах. Преимущество данной технологии состоит в том, что пользователь имеет доступ к собственным данным, но не должен заботиться об инфраструктуре, операционной системе и программном обеспечении,

с которым он работает. Термин «облако» (технологии) – это метафора, олицетворяющая сложную инфраструктуру, скрывающую все технические детали. Технологии облачных вычислений предоставляют решение следующих задач:

1. Удобная работа с файлами на нескольких гаджетах: их редактирование и обработка без переноса с одного устройства на другое и необходимости заботиться о совместимости программного обеспечения.

2. Решение проблемы ограниченного объема жесткого диска компьютера или карты памяти.

3. Решение проблемы лицензированного программного обеспечения.

4. Возможность одновременной работы над одним документом несколькими людьми.

Виртуальная реальность (Virtual reality, VR) – созданный компьютером мир, доступ к которому осуществляется с помощью специальных устройств (шлемов, перчаток, наушников) для погружения в искусственный мир. Виртуальная среда конструирует реальный мир, пользователь может воздействовать на объекты виртуальной реальности в соответствии с реальными законами физики (гравитация, свойства воды, столкновение с предметами, отражение и т. п.), хотя технологии появились во второй половине XX в. Однако некоторые эксперты считают, что отдельные элементы виртуальной реальности описаны учеными и философами задолго до этого.

Дополненная реальность (Augmented reality, AR) добавляет реальному миру слои. То есть люди могут по-прежнему взаимодействовать с физической средой, получая дополнительную информацию от своих устройств или приложений дополненной реальности. С помощью дополненной реальности создают интерактивные книги, открытки, раскраски, разрабатывают приложения для музеев, экскурсий по городу и многое другое.

Виртуальная реальность конструирует новый искусственный мир, а дополненная реальность лишь вносит отдельные искусственные элементы в восприятие мира реального. Наибольший спрос на виртуализацию проявляется в сферах развлечений (игры, зрелища в том числе в обучении), образования, 3D-проектирования.

Big Data или большие данные – это структурированные или неструктурированные массивы данных большого объема. Основные свойства больших данных – это разнообразие, высокая скорость поступления и большой объем. Их обрабатывают при помощи специальных автоматизированных инструментов, чтобы использовать для статистики, анализа, прогнозов и принятия решений. Большие данные необходимы для анализа значимых факторов и принятия правильных решений. С помощью Big Data строят модели-симуляции, чтобы протестировать то или иное решение, идею, продукт, осуществляют построение моделей, включая распознавание текста и изображений, используют для прогнозирования потребительского спроса, позволяют извлечь полезные сведения из соцсетей, информацию о посещении веб-сайтов и других источников, повысив качество взаимодействия с клиентами и сделав предложения максимально полезными, и таким образом обеспечить индивидуальный подход, сократив отток клиентской базы, и предотвратить возникновение проблем.

Современные вычислительные системы обеспечивают мгновенный доступ к массивам больших данных. Для их хранения используют специальные дата-центры с мощными серверами.

Искусственный интеллект (ИИ) – система или машина, которые могут имитировать человеческое поведение, чтобы выполнять задачи, и постепенно обучаться, используя собираемую информацию. ИИ имеет множество воплощений. Например, чат-боты используют ИИ, чтобы быстрее анализировать обращения заказчиков и давать соответствующие ответы; «умные помощники» используют ИИ, чтобы извлекать информацию из больших наборов данных в произвольной форме и оптимизировать планирование; системы рекомендаций автоматически подбирают похожие программы для телезрителей на основе ранее просмотренных.

Информационные технологии помогают специалистам, руководителям, принимающим решения, в получении ими своевременной, достоверной, полной информации и создании условий для организации электронных офисов, проведении с применением вычислительной техники и средств коммуникации оперативных совещаний, имеющих видео и звуковое сопровождение.

Технология блокчейн – это усовершенствованный механизм базы данных, который позволяет организовать открытый обмен информацией в рамках бизнес-сети. База данных блокчейна хранит данные в блоках, связанных между собой в цепочку. По сути, блокчейн – это технология хранения информации, которую применяют для подлинности документов, в игровой индустрии, технологии NFT (невзаимозаменяемые токены) в виде цифрового арта, который можно купить на маркетплейсах, рынке децентрализованных финансов.

Уберизация – замена посредников цифровыми сервисами, платформами, где можно найти исполнителя для своего заказа. Площадка организует взаимодействие заказчика и исполнителя, а также контролирует качество оказания услуг. Например, уберизация в применении к образованию заключается в технологизации подбора педагога для конкретного учащегося, с учетом его запросов и возможностей.

Контрольные вопросы

1. Какие основные законы регулируют взаимоотношения в обществе в сфере информации?
2. Каковы характеристики информационного общества?
3. Какие можно назвать современные информационные технологии?
4. Чем отличаются виртуальная и дополненная реальности?
5. Что такое облачные технологии?
6. Какие задачи решают облачные технологии?
7. Каковы основные свойства больших данных?
8. Что такое искусственный интеллект?
9. Что собой представляет технология блокчейн?
10. Где и как может использоваться технология блокчейн?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абдеев, Р. Ф. Философия информационной цивилизации: диалектика прогрессивной линии развития как гуманная общечеловеческая философия для XXI в. : учеб. пособие / Р. Ф. Абдеев. – М. : ВЛАДОС, 1994. – 336 с.

2. Бауман, З. Спор о постмодернизме [Электронный ресурс] / З. Бауман // Социологический журнал. – 1995. – № 4. – С. 70–83. – Режим доступа: https://www.isras.ru/index.php?page_id=2384&id=106&l=&printmode. – Дата доступа: 10.10.2023.

3. Кононенко, Б. И. Большой толковый словарь по культурологии [Электронный ресурс] / Б. И. Кононенко. – М. : Вече : АСТ, 2003. – 509 с. – Режим доступа: <http://cult-lib.ru/doc/dictionary/culturology-dictionary/fc/slovar-210-3.htm#zag-1213>. – Дата доступа: 10.10.2023.

4. Информационная технология. Словарь. Часть 1. Основные термины и определения : ГОСТ ИСО/МЭК 2382-1-99 // Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Минск, 1999. – 40 с.

5. Информационные технологии : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 230400 (09.03.02) «Информационные системы и технологии» / Ю. Ю. Громов [и др.] ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Тамбовский гос. технический ун-т». – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 259 с.

6. Карпинский, В. В. Социально-культурные последствия информатизации современного общества / В. В. Карпинский // Вестн. Гродзенск. дзярж. ун-та ім. Я. Купалы. Сер. 1. Гісторыя. Філасофія. Паліталогія. Сацыялогія. – 2008. – № 2 (67). – С. 108–113.

7. *Лебедев, С. А.* Философия науки : словарь основных терминов / С. А. Лебедев. – М. : Академический проект, 2004. – 320 с. – (Серия «Gaudeamus»).

8. *Макарова, Н. В.* Информатика : учебник для вузов / Н. В. Макарова, В. Б. Волков. – СПб. : Питер, 2011. – 576 с.

9. Об информации, информатизации и защите информации : Закон Респ. Беларусь, 10 нояб. 2008 г. № 455-З [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=11031&p0=h10800455>. – Дата доступа : 11.03.2023.

10. *Симанович, С. С.* Информатика. Базовый курс : учебник / С. С. Симанович. – СПб. : Питер, 2013. – 640 с.

11. *Таненбаум, Э.* Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2012. – 960 с.

12. *Тоффлер, Э.* Третья волна / Э. Тоффлер. – М. : АСТ, 2010. – 800 с.

13. ЮНЕСКО. Программа «Информация для всех» (IFP). Отчет за 2004/2005 годы [Электронный ресурс] / под ред. Элизабет Лонгворт. – Париж : ЮНЕСКО, 2006. – Режим доступа: <http://www.ifarcom.ru/files/publications/IFAP-otchet-2006.pdf>. – Дата доступа: 11.03.2023.

14. Юридический словарь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://multilang.etalonline.by/ru>. – Дата доступа : 11.03.2023.

УЧЕБНЫЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Адаптер – электронная схема, позволяющая соединить устройства с различными способами представления данных.

Алгоритм – предписание (программа), определяющее, какие операции и в какой последовательности надо выполнить, чтобы получить решение поставленной задачи.

Алгоритмический язык – формализованный язык для однозначной записи алгоритмов, состоит из набора символов, синтаксических правил и семантических определений.

Антивирусная программа – обслуживающая программа, предназначенная для поиска, диагностики, профилактики и «лечения» файлов, зараженных компьютерным вирусом.

Аппаратное обеспечение – совокупность входящих в состав вычислительной системы аппаратных средств, необходимых для ее функционирования.

Арифметико-логическое устройство – основная часть процессора ЭВМ, выполняющая арифметические и логические операции по обработке информации.

Архитектура клиент-сервер – способ организации взаимодействия программ или компонентов многокомпонентной программы, подразумевающий наличие программы или компонента программы, называемого сервером, и одной или нескольких других программ или компонентов, называемых клиентами.

База данных – организованная совокупность данных, предназначенная для длительного хранения (обычно во внешней памяти ЭВМ) и постоянного применения. Для создания и ведения базы данных (обновления информации и обеспечения доступа пользователей к ней) используется набор языковых и программных средств, называемый системой управления базой данных (СУБД).

Бит – набор из стандартного числа (обычно 8) битов (двоичных единиц), используемый как единица количества информации при ее передаче, хранении и обработке на ЭВМ. В меж-

дународных системах кодирования данных байт представляет код одного отображаемого (печатного) или управляющего символа.

Бит – двоичная цифра, принимающая значения 0 или 1. Минимальная единица измерения количества передаваемой или хранимой информации.

Блокчейн – это база данных с транзакциями, состоящая из последовательно выстроенной цепочки цифровых блоков, в каждом из которых хранится информация о предыдущем и следующем блоках.

Большие данные – это совокупность непрерывно увеличивающихся объемов информации одного контекста, но разных форматов представления, а также методов и средств для эффективной и быстрой обработки.

Браузер – программа чтения гипертекста.

Видеопамять – память, предназначенная для записи, хранения и считывания данных, определяющих изображение на экране дисплея.

Винчестер – твердый диск из алюминия диаметром 300–350 мм, покрытый слоем магнитного материала. В персональных компьютерах используется в качестве внешней памяти. Как правило, несменяемый жесткий диск расположен в корпусе компьютера. В настоящее время появились наружные винчестеры, подключаемые к параллельному порту или специальной плате.

Виртуальная реальность (VR, искусственная действительность) – созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его органы чувств: зрение, слух, осязание и др.

Внешняя память – память, к содержимому которой можно обратиться только при помощи операций ввода–вывода. Реализуется посредством внешних запоминающих устройств.

Всемирная паутина – гипертекстовая система поиска ресурсов в Интернете и доступа к ним.

Входные данные – данные, вводимые в вычислительную систему через устройства ввода для обработки или хранения.

Выходные данные – данные, поступающие из ЭВМ на устройства вывода в результате выполнения программы.

Гибкий магнитный диск – кассета-конверт с гибким магнитным диском. В конверте имеются два отверстия: для установки

дискеты на дисковод и доступа магнитных головок к магнитному слою диска. Дискеты используются главным образом в персональных компьютерах в качестве внешней памяти.

Гигабайт – единица измерения объема передаваемой или хранимой информации, численно равная 1024 Мб.

Гипертекст – компьютерное представление текста, в котором автоматически поддерживаются смысловые связи между выделенными понятиями, терминами или разделами.

Графическая информация – информация, представленная в виде изображения, – схем, графиков, диаграмм, рисунков, фотографий и т. д.

Графический режим – режим работы адаптера дисплея, обеспечивающий вывод графической информации.

Джойстик – приспособление в виде рычага (рукоятки, штурвала) с двумя степенями свободы, укрепленного на шаровом шарнире и снабженного одним или несколькими клавишами. С помощью джойстика можно перемещать курсор по экрану дисплея и фиксировать его координаты в момент нажатия одной из клавиш. Используется главным образом в компьютерных играх.

Дигитайзер – устройство, предназначенное для ввода чертежей с листа.

Дисковод – устройство, обеспечивающее запись информации на магнитный диск, считывание ее с диска и передачу в основную память.

Дополненная реальность (AR) – результат введения в зрительное поле любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и изменения восприятия окружающей среды.

Драйвер – управляющая программа операционной системы, обеспечивающая взаимодействие исполняемой программы с отдельным устройством.

Емкость памяти – максимальное количество информации, которое может храниться в запоминающем устройстве.

Интернет – всемирная компьютерная сеть, связывающая между собой пользователей как больших (глобальных), так и малых (локальных) компьютерных сетей.

Интерфейс – программная и аппаратная поддержка взаимодействия между абонентами типа устройство–устройство, устройство–программа, программа–человек.

Информатика – наука, изучающая структуру и общие свойства информации, а также вопросы, связанные с ее поиском, хранением, переработкой, передачей и использованием в различных сферах деятельности человека.

Искусственный интеллект (ИИ) – это система или машина, которые могут имитировать человеческое поведение, чтобы выполнять задачи, и постепенно обучаться, используя собираемую информацию.

Килобайт – единица измерения объема передаваемой или хранимой информации, численно равная 1024 байт.

Клиент – программа, использующая определенные услуги другой программы – сервера.

Команда – входящее в запись алгоритма (программы) предписание компьютеру выполнить определенное законченное действие (операцию). Обычно состоит из двух частей: первая определяет действие, предписываемое компьютеру, вторая содержит указание о расположении в памяти ЭВМ или на ее регистрах данных, необходимых для выполнения операции.

Компакт-диск – оптический диск, запись на который производится один раз фирмой-производителем или специальным устройством. Информационная емкость диска порядка 650 Мб. Кроме наборов данных и программ на компакт-дисках могут быть записаны звуковая информация и видеоизображение, воспроизводимые с помощью оптических (лазерных) проигрывателей.

Компьютерный вирус – программа, внедряющаяся в тело других программ или в загрузочные секторы дисков и обладающая способностью к «размножению» при очередном запуске зараженного файла. Среди вредных воздействий вируса, которые могут проявляться при выполнении определенных условий, – разрушение данных и системных таблиц, замедление вычислительного процесса, выдача дезинформирующих сообщений, искажение информации на экране дисплея.

Модем – модулятор-демодулятор; устройство прямого и обратного преобразования цифровой информации в аналоговый сигнал для передачи его по каналам связи между абонентами. Представляет собой довольно сложное устройство, которое умеет автоматически устанавливать телефонную связь между абонентами, определять оптимальную скорость передачи дан-

ных в зависимости от пропускной способности канала и типа принимающего модема, кодировать (сжимать) передаваемую информацию, контролировать правильность приема/передачи очередной порции данных и т. п.

Мультимедиа – программные и аппаратные средства, обеспечивающие воспроизведение (при соответствующем звуковом сопровождении) видеоинформации, записанной на лазерный диск, полученной по компьютерным сетям, электронной почте, каналам телевизионного вещания. Минимально необходимое дополнительное оборудование для систем «домашнего» мультимедиа – дисковод CD-ROM, звуковая карта (адаптер) и звуковые колонки.

Оперативная память – память, непосредственно связанная с центральным процессором ЭВМ.

Операционная система – совокупность программ (системных программных средств), постоянно находящихся в памяти компьютера и обеспечивающих выполнение прикладных программ, управление устройствами компьютера и взаимодействие с пользователями.

Периферийное устройство – устройство, подключаемое к основному блоку компьютера посредством кабеля или проводных линий связи.

Принтер – устройство вывода текстовой и графической информации на бумажный носитель или пластик. В зависимости от принципа образования печатных знаков на носителе различают матричные, струйные, лазерные, сублимационные и другие принтеры.

Программа – последовательность указаний, задающая алгоритм вычислительной машине.

Программное обеспечение – совокупность входящих в состав вычислительной системы программ, данных и документов к ним.

Протокол – совокупность правил, определяющих алгоритм взаимодействия устройств, программ, систем обработки данных, процессов или пользователей.

Сервер – программа, предоставляющая определенные услуги другим программам – клиентам; ЭВМ, на которой выполняется программа-сервер.

Системный блок – заключенный в металлический или пластмассовый корпус аппаратный блок, содержащий основные устройства персонального компьютера.

Сканер – устройство ввода в компьютер графической и текстовой информации с листа бумаги, пленки и т. п.

Устройство – элемент аппаратных средств, представляющий законченную техническую конструкцию, имеющую определенное функциональное назначение.

Устройство ввода – любое техническое устройство, позволяющее осуществлять ввод данных в ЭВМ.

Устройство вывода – любое техническое устройство, позволяющее осуществлять вывод из ЭВМ результатов обработки информации.

Файл – информация на внешних запоминающих устройствах, снабженная идентификатором и оформленная как единое целое средствами операционной системы.

Файловая система – система организации файлов и каталогов. Включает структуру каталогов и файлов, а также правила манипулирования ими.

Электронная почта – набор услуг сети ЭВМ по пересылке сообщений между ее пользователями.

DNS (Domain Name System) – Доменная система именования [имен], служба доменных имен / служба Интернет, представляющая собой распределенную базу данных для иерархической системы имен сетей и компьютеров, подключенных к Сети, а также способ преобразования строчных адресов серверов Интернета в числовые IP-адреса.

IP – протокол межсетевое взаимодействие (Internet Protocol). Для пересылки пакетов используется протокол TCP/IP.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) – протокол управления передачей/протокол Internet. Набор протоколов, по которым работает Интернет. Первоначально был разработан для операционных систем Unix, сейчас доступен в каждой из основных ОС.

WWW – сокращение от World Wide Web, иногда употребляется еще более короткое W3; служба Интернет, объединяющая огромные и постоянно растущие массивы информации, размещенной на компьютерах по всему миру.

Учебное издание

ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Учебно-методическое пособие

Составители:

Гончарик Наталья Геннадьевна,
Серегина Людмила Анатольевна

Редактор В. К. Жолток
Технический редактор Л. Н. Мельник
Дизайн обложки М. М. Чудук

Подписано в печать 17.06.2024. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офисная. Цифровая печать.
Усл. печ. л. 11,86. Уч.-изд. л. 10,10. Тираж 130 экз. Заказ 862.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Белорусский государственный университет культуры и искусств».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/177 от 12.02.2014.
ЛП № 02330/456 от 23.01.2014.
Ул. Рабкоровская, 17, 220007, г. Минск