

**БЕЛГОРОДСКИЙ ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ МВД РОССИИ
ИМЕНИ И.Д. ПУТИЛИНА**

***Информатика
и информационные технологии
в профессиональной деятельности***

Учебник

**Белгород
Белгородский юридический институт МВД России
имени И.Д. Путилина
2018**

УДК 351.74:002
ББК 67.401.114
П 78

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Бел ЮИ МВД России
имени И.Д. Путилина

Авторы: **Амельчаков И.Ф.**, кандидат юридических наук, доцент; **Прокопенко А.Н.**, кандидат технических наук, доцент; **Дрога А.А.**; **Жукова П.Н.**, доктор физико-математических наук, доцент; **Савотченко С.Е.**, доктор физико-математических наук, доцент; **Акапьев В.Л.**, кандидат педагогических наук; **Насонова В.А.**, кандидат физико-математических наук, доцент; **Гуржий А.А.**; **Страхов А.А.**

П 78 **Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности:** учебник / А. Н. Прокопенко, А. А. Дрога, П. Н. Жукова [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 369 с.

ISBN 978-5-91776-239-5

Рецензенты:

Старостенко И.Н. – кандидат физико-математических наук, доцент (Краснодарского университета МВД России);

Линьков В.В. – кандидат технических наук (Орловский юридический институт МВД России имени В.В. Лукьянова);

Копытин А.Н. – зам. начальника информационного центра УМВД России.

В учебнике содержатся материалы, позволяющие изучить основные разделы информатики и направления использования современных компьютерных систем и информационных технологий в профессиональной деятельности сотрудников органов внутренних дел.

Предназначен для курсантов, слушателей, профессорско-преподавательского состава образовательных организаций системы МВД России, сотрудников органов внутренних дел.

УДК 351.74:002
ББК 67.401.114

ISBN 978-5-91776-239-5

© РИО Белгородского юридического
института МВД России имени
И.Д. Путилина, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
Глава 1. Основы современных информационных технологий	8
1.1. Информация и ее свойства	8
1.2. Понятия и определения информационных технологий	18
1.3. Информационные технологии в профессиональной деятельности ...	25
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	<i>31</i>
Глава 2. Технические аспекты реализации информационных технологий	32
2.1. Технические средства информационных технологий	32
2.2. Основы построения компьютерных систем	40
2.3. Конфигурирование персонального компьютера	43
2.4. Реализация жизненного цикла технических средств информатики ..	50
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	<i>53</i>
Глава 3. Вычислительные основы информационных технологий ...	54
3.1. Системы счисления	54
3.2. Основы алгебры логики	62
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	<i>68</i>
Глава 4. Программное обеспечение информационных технологий ...	69
4.1. Порядок и правила решения задач с использованием компьютера ..	69
4.2. Алгоритмы и программы	72
4.3. Основные понятия, назначение и классификация программного обеспечения	76
4.4. Системное программное обеспечение и операционные системы	78
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	<i>83</i>
Глава 5. Основы телекоммуникационных технологий и локальные сети в профессиональной деятельности	84
5.1. Основные понятия компьютерных сетей	84
5.2. Топологии компьютерных сетей	87
5.3. Функционирование компьютерных сетей – сетевая архитектура и сетевые протоколы	93
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	<i>95</i>
Глава 6. Обработка текстовых электронных документов	96
6.1. Назначение и классификация программ обработки текстов	96
6.2. Основные навыки работы в MS Word	98
6.3. Форматирование электронных документов	105
6.4. Подготовка и редактирование формул, изображений	126
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	<i>133</i>

Глава 7. Табличный процессор MS Excel	134
7.1. Интерфейс MS Excel	134
7.2. Оформление рабочего листа	137
7.3. Формулы. Мастер функций. Абсолютная и относительная ссылка ...	141
7.4. Построение диаграмм	146
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	<i>153</i>
 Глава 8. Проектирование и обработка баз данных	 154
8.1. Основные понятия и классификация баз данных	154
8.2. Классификация систем управления базами данных	159
8.3. Архитектура современной СУБД	164
8.4. Создание баз данных и запросов	167
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	<i>173</i>
 Глава 9. Мультимедийные технологии в профессиональной деятельности	 174
9.1. Основные понятия мультимедийности	174
9.2. Видеотехнологии в профессиональной деятельности	181
9.3. Аудиотехнологии в правоохранительной деятельности	187
9.4. Аппаратные и программные средства мультимедиа	199
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	<i>211</i>
 Глава 10. Использование компьютерной графики в профессиональной деятельности	 212
10.1. Основные понятия, назначение и классификация компьютерной графики	212
10.2. Аппаратное и программное обеспечение компьютерной графики ..	221
10.3. Графические форматы	231
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	<i>234</i>
 Глава 11. Автоматизированные информационные системы	 235
11.1. Понятие информационных систем	235
11.2. Классификация информационных систем	240
11.3. Справочные правовые системы	245
11.4. Состав и основные возможности СПС «КонсультантПлюс»	249
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	<i>256</i>
 Глава 12. Единое информационное пространство МВД России	 257
12.1. Правовая основа создания и организация функционирования единого информационного пространства МВД России	257
12.2. Интегрированная мультисервисная телекоммуникационная сеть МВД России (ИМТС МВД России)	265
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	<i>283</i>

Глава 13. Единая система информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России (ИСОД МВД России)	284
13.1. Структура и принципы функционирования ИСОД МВД России	284
13.2. Сервисы обеспечения повседневной деятельности и сервисы подсистемы поддержки взаимодействия с населением ИСОД МВД России	297
13.3. Сервисы обеспечения оперативно-служебной деятельности ИСОД МВД России	304
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	317
 Глава 14. Основы электронного документооборота в профессиональной деятельности	318
14.1. Понятие документа, документооборота, электронного документа, электронной подписи и электронного документооборота	318
14.2. Системы электронного документооборота	322
14.3. Классификация систем электронного документооборота	326
14.4. Сервис электронного документооборота ИСОД МВД России	330
14.5. Взаимодействие МВД России с населением, организациями и государственными органами в рамках электронного правительства	335
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	344
 Глава 15. Интеллектуальные информационные системы	345
15.1. Основные понятия теории интеллектуальных информационных систем	345
15.2. Классификация интеллектуальных информационных систем	352
15.3. Экспертные системы	355
15.4. Автоматизированные рабочие места	360
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	366
 Библиографический список	367

ВВЕДЕНИЕ

Общество XXI века принято называть информационным. Это объясняется тем, что в современном мире информация является основным ресурсом, а грамотная работа с ней – одной из основных задач любого специалиста. Оперативно-служебная деятельность сотрудников органов внутренних дел также неразрывно связана с работой с информацией.

Сотрудник полиции ежедневно работает с информацией как в «бумажном», так и в электронном виде. Полицейские создают документы, осуществляют наполнение баз данных и поиск в них, подготовку информации для дальнейшей обработки. Сотрудники работают в информационных системах, оказывают государственные услуги населению в электронном виде, анализируют информацию, находящуюся в информационных ресурсах МВД России.

Работа сотрудников полиции по сбору, хранению и использованию информации основана на положениях Федерального закона от 07.02.2011 № 3-ФЗ «О полиции». Эта деятельность осуществляется в интегрированной мультисервисной телекоммуникационной системе органов внутренних дел Российской Федерации, которая является технической основой для функционирования единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России (ИСОД МВД России).

Произошедшие в последние годы изменения по интеграции информационных ресурсов МВД России и организации единого информационного пространства министерства привели к кардинальному изменению подходов к информатизации в ОВД. В настоящий момент каждому сотруднику в органах внутренних дел создан свой личный кабинет в ИСОД МВД России с доступом к тем информационным ресурсам и сервисам, которые необходимы ему для выполнения служебных обязанностей.

Все отмеченные изменения актуализируют необходимость формирования информационно-технологической компетентности у сотрудников органов внутренних дел всех звеньев управления и направлений служебной деятельности. Полицейские должны уметь использовать компьютерную технику не только как средство доступа в Интернет и пишущую машинку, но и как мощный комплексный инструмент служебной деятельности. При этом неотъемлемой частью информационно-технологической компетентности становится умение работать с большими массивами информации, владеть началами анализа информации на персональном компьютере, работать в базах данных и корпоративных информационных системах, создавать субъектно-личностные направления реализации полученных в процессе профессиональной подготовки знаний и умений.

Учебник «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности» направлен на формирование информационно-технологической компетентности сотрудников органов внутренних дел с целью эффективного использования информации, информационных ресурсов и систем, информационных технологий, применяемых в министерстве.

Структурно учебник состоит из пятнадцати глав. Первые пять глав посвящены рассмотрению основ информатики и информационных технологий. В первой главе дается понятие информации, информационных технологий и определяется их место в профессиональной деятельности. Во второй главе рассматриваются технические средства информационных технологий, основы построения компьютерных систем, конфигурирование персонального компьютера и реализация жизненного цикла технических средств информатики. В третьей главе анализируются вычислительные основы информационных технологий: системы счисления и алгебра логики. Четвертая глава направлена на изучение понятия программного обеспечения информационных технологий и его классификации. Отдельно рассматривается порядок решения задач на компьютере, понятие алгоритма и программы. В пятой главе даются основные понятия в области компьютерных сетей, их топологии, архитектура и протоколы.

Главы с шестой по десятую посвящены рассмотрению основ использования офисных технологий в профессиональной деятельности. В шестой главе рассматриваются особенности обработки текстовых документов на компьютере. Седьмая глава направлена на изучение табличного процессора MS Excel. В восьмой главе анализируются основные понятия и классификация баз данных, систем управления базами данных, архитектура современной СУБД. Девятая глава направлена на изучение видео, аудио и других мультимедийных технологий, используемых в профессиональной деятельности. В десятой главе даются основные понятия компьютерной графики, графические форматы, рассматривается программное обеспечение для работы с графикой.

Главы с одиннадцатой по пятнадцатую посвящены вопросам применения информационных технологий в деятельности юриста вообще и в деятельности сотрудника органов внутренних дел, в частности. В одиннадцатой главе дается понятие и проводится классификация информационных систем. Отдельно рассмотрены справочные правовые системы и СПС «КонсультантПлюс». В двенадцатой главе анализируется единое информационное пространство МВД России. Тринадцатая глава направлена на рассмотрение структура, принципов функционирования и сервисов ИСОД МВД России. В четырнадцатой главе рассмотрены основы электронного документооборота и взаимодействие МВД России в рамках электронного правительства. Пятнадцатая глава посвящена интеллектуальным информационным системам.

Учебник разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальностям 40.05.02 Правоохранительная деятельность и 40.05.01 Правовое обеспечение национальной безопасности и соответствует рабочей программе учебной дисциплины «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности». Учебник может быть использован для специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность и для учебной дисциплины «Информационные технологии в юридической деятельности» по специальности 40.03.01 Юриспруденция, а также для практических работников правоохранительных органов.

ГЛАВА 1.

ОСНОВЫ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1.1. Информация и ее свойства

XXI век характеризуется непосредственной связью динамики развития современного общества и его составляющих: науки, образования, производства, армии, правоохранительной деятельности, искусства, спорта и даже религии с информатикой.

Академик В.М. Глушков еще в начале 80-х годов прошлого века высказал предположение, в соответствии с которым «к началу следующего столетия в развитых странах основная масса информации будет храниться в памяти ЭВМ, а человек XXI века, который не будет уметь пользоваться ЭВМ, будет подобен человеку XX века, не умевшему ни читать, ни писать»¹.

Современному человеку часто приходится сталкиваться с таким термином, как «информатика». Исторически само слово «информатика» возникло во Франции в 60-х гг. прошлого столетия для обозначения прикладной и научной области, ориентированной на сферу автоматизированной обработки информации с использованием электронных вычислительных машин. Данный термин образован слиянием слов «информация» и «автоматика» и обозначает «информационную автоматику» или «автоматизированную переработку информации». Англоязычная транскрипция предлагает синоним *computer science* (наука о компьютерной технике).

Е.П. Ершов дал следующее определение информатики: «информатика – это находящаяся в процессе становления наука, изучающая законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью ЭВМ, а также область человеческой деятельности, связанная с применением ЭВМ»².

Информатика непосредственно связана с математикой, т.к. опирается на ее аппарат. Это, в первую очередь, объясняется тем, что объекты исследования естественных и технических наук, а также социальные явления можно описать с помощью понятий математики – функций, систем уравнений, матриц, фреймов, неравенств и др. При этом предмет изучения информатики – информация – представляет собой общенаучное и социальное явление (рис. 1.1).

По сути основной задачей информатики является изучение приемов применения научных и технических достижений для обработки информации в той или иной сфере человеческой деятельности. Общество в XX веке пришло к тому уровню объема используемой информации, что возникли проблемы ее хранения, доступа, передачи и др. Призвана решить все эти проблемы *наука информатика*.

¹ Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – М.: Наука, 1982. – 552 с.

² Ершов А.П., Монахов В.М., Бешенков С.А. Основы информатики и вычислительной техники: проблемное учебное пособие для средних учебных заведений. В 2 ч. – М.: Просвещение, 1985. Ч. 1. – 96 с.



Рис. 1.1. Влияние сфер и наук на формирование информатики.

Но насколько актуальным в условиях повседневной правоохранительной деятельности является подход к понятию информатики как науки? Существует множество подходов к определению информатики, что связано с многогранностью ее функций, возможностей, форм и методов (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Подходы к понятию «информатика».

Информатику как школьный предмет вы изучали в школе: информатика – это наука, которая занимается исследованием методов сбора, обработки, хранения, передачи и анализа информации с применением различных компьютерных и цифровых технологий, а также изучением возможностей их применения. Но приведенное определение затрагивает очень незначительную часть проблем, рассматриваемых современной наукой.

На информатику как науку существуют в основном три точки зрения, которые, если их упростить, выглядят так:

- информатика – естественная наука;
- информатика – техническая наука;
- информатика – гуманитарная наука.

Как *фундаментальная наука* информатика занимается разработкой принципов создания и использования информационного обеспечения процессов управления различными объектами с использованием компьютерных систем³. В настоящее время в Европе подчеркивают некоторые основные научные направления в области информатики, к которым относятся: компьютерно-интегрированные производства, разработка сетевых топологий, медицинская и экономическая информатика, экологическая информатика и информатика социального страхования, информационные системы профессионального назначения, искусственный интеллект и др.

В качестве объектов информатики как *прикладной дисциплины* выступают:

- изучение закономерностей в процессах накопления, хранения, переработки и передачи информации;
- информационное моделирование в различных областях профессиональной деятельности;
- разработка информационных технологий и систем в конкретных сферах деятельности и выработка рекомендаций относительно реализации их жизненного цикла⁴.

На уровне современного понимания в информатике выделяют следующие составные элементы:

- теоретическая информатика;
- средства информатизации;
- информационные технологии;
- социальная информатика⁵.

Предметом *теоретической информатики* выступают философские основы информатики, теории информации, способы количественной оценки информации, математические основы информатики, информационное моделирование, теория алгоритмов, представление знаний и интеллектуальные информационные системы.

Таким образом, теоретическая информатика представляет собой научную область, предметом изучения которой выступает информация и информационные процессы. Теоретическая информатика, как и любая фундаментальная наука, объясняет законы и принципы в своей предметной области.

Средства информатизации включают в себя две основные группы: технические и программные. Технические в основном представлены средствами хранения и обработки информации, а также средствами передачи данных. К программным средствам относятся системное программное обеспечение (далее – ПО) и системы программирования. Сюда же включены и средства реализации информационных технологий: универсальные и профессионально-ориентированные.

³ Вереvченко А.П., Горчаков В.В., Иванов И.В., Голодова О.В. Информационные ресурсы для принятия решений: учебное пособие. – М.: Академический проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2002. – 560 с.

⁴ Информатика: учебник. – 3-е изд., перераб. / под ред. Н.В. Макаровой. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 768 с.

⁵ Кузнецов А.А., Захарова Т.Б., Захаров А.С. Общая методика обучения информатике: учебное пособие. – М.: Прометей, 2016. – 300 с.

Информационные технологии включают в себя технологии сбора, ввода/вывода, хранения, передачи и обработки данных; создания текстовых, графических и мультимедийных документов ГИС-технологии; автоматизации, проектирования, моделирования, обучения, диагностики, управления и др.

Средства информатизации и информационные технологии в совокупности своей можно назвать прикладной информатикой. Прикладная информатика решает задачи по эффективному применению компьютерной техники в научных исследованиях и профессиональной деятельности.

Социальная информатика изучает: информационные ресурсы общества; закономерности и проблемы информационного общества; информационную культуру, развитие личности; информационную безопасность.

Информатика, представляющая собой *отрасль хозяйства страны*, состоит из совокупности предприятий разных форм собственности, которые занимаются разработкой и производством компьютерной техники, созданием программных продуктов и разработкой современных технологий переработки информации. Особенность и роль информатики как отрасли производства заключаются в ее существенном влиянии на рост производительности труда во всех отраслях хозяйства страны. На данный момент до 80% всех рабочих мест в мире поддерживается средствами информационных технологий⁶.

Ведущая роль информатики заключается в разработке средств и методов преобразования информации и использования их в организации технологического процесса реализации жизненного цикла информации.

И, наконец, информатика представляет собой *область человеческой деятельности*, непосредственно связанную с процессами преобразования информации с помощью компьютерной техники и использования результатов такой обработки в различных областях профессиональной деятельности.

В дальнейшем, изучая информатику как учебную дисциплину, мы будем рассматривать ее как область человеческой деятельности.

Исходя из подходов к понятию информатики, можно уверенно говорить, что предметом ее изучения является информация. И здесь возникает основной вопрос в информатике – что такое информация? В настоящее время на него нет четкого единообразного ответа. Смысл данного понятия может зависеть от различных факторов.

Термин «информация» нашел широкое употребление с середины XX века, а понятие «информация» стало объектом исследования многих ученых. К нему формулировались различные подходы. В частности, в толковом терминологическом словаре-справочнике говорится, что информация представляет собой «сведения, неизвестные до их получения и являющиеся объектом хранения, передачи и обработки»⁷.

⁶ Поткина Е.С., Холопова Л.А. Развитие информационных технологий // Концепт. 2014. Спецвыпуск № 9; [Электронный ресурс]. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/14612.htm>.

⁷ Программные средства вычислительной техники: толковый терминологический словарь-справочник. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 368 с.

Распространение информации чаще всего связывают с двумя научными направлениями: кибернетикой и теорией связи. Клод Шеннон, как автор теории связи, исследуя технические средства связи (телефон, телеграф, радио), рассматривал их как *системы передачи информации*, в которых информация передается в виде последовательности электромагнитных сигналов.

Эти первые научные попытки понимания сущности информации связаны с возникновением *статистической* теории информации. Данная теория в качестве фундамента использует понятие энтропии как меры уменьшения неопределенности исхода события. На ней базировались количественные оценки информации. К. Шенон и Л. Бриллюэн в статистической теории трактуют информацию как количественную меру устранения неопределенности (энтропии)⁸.

С бытовой точки зрения под информацией понимают сведения, сообщения о чем-либо, которыми обмениваются люди. Но информацией могут обмениваться не только люди, поэтому под информацией иногда понимают сигналы, импульсы, образы, циркулирующие в технических (кибернетических) устройствах.

Классическое определение информации выдвинул Норберт Винер в конце 50-х годов XX века. Он определяет информацию как обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств⁹.

Правда, у него есть и другое определение информации: информация – это информация, а не материя и энергия...

Не остались в стороне от исследования данного понятия и российские ученые. В частности, А.Г. Мамиконов считает, «что понятие «информация» может быть истолковано как некоторая совокупность сведений, определяющих меру наших знаний о тех или иных событиях, фактах и их взаимодействиях»¹⁰.

Немецкий ученый Георг Клаус расширил понятие информации с точки зрения человеческой деятельности. Им было отмечено, «что информация как явление связана с субъектом, а не только с рассмотрением ее как объективного свойства материи. Базируясь на данном постулате, была создана *функциональная* концепция, в соответствии с которой информация рассматривается как отражательные процессы в результате взаимодействия объектов, что свойственно только самоуправляемым системам, а сама информация трактуется как действующая часть отражения»¹¹.

Развивая теорию отражения, достаточно масштабное толкование информации дал И.Б. Новик. Базируясь на законах логики, он показал, что информация выражает упорядоченность отражения, «служащее важнейшим выражением и подтверждением единства материи и ее атрибутов»¹².

⁸ Шеннон К.Э. Работы по теории информации и кибернетики. – М.: Иностранная литература, 1963. – 832 с.

⁹ Норберт Винер Кибернетика. – М.: Наука, 1968. – 201 с.

¹⁰ Мамиконов А.Г. Проектирование АСУ. – М.: Высшая школа, 1987. – 280 с.

¹¹ Большая советская энциклопедия / гл. ред. А.М. Прохоров. В 30 т. - 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1969 – 1978.

¹² Новик И.Б. Кибернетика, философские и социологические проблемы. – М.: Госполитиздат, 1963. – 208 с.

Указанная теория информации уже не позволяет поставить знак тождества между категориями «данные» и «информация», так как данные всего лишь фиксируют «результат либо ход процесса. Пока они соответствующим образом не организованы, отсутствует их прямое влияние на профессиональную деятельность. В общем виде информацию можно определить как знание субъекта о руководимом объекте и его среде, об объективно существующих взаимосвязях элементов системы управления и о содержании качественных и количественных их характеристик»¹³.

Современный подход к понятию информации истолковывается некоторыми специалистами как совокупность знаний, полученных с помощью различных наук, и концентрируется вокруг *основных концепций информации*. Среди них можно выделить следующие.

Вероятностная «концепция К. Шеннона отражает количественно-информационный подход, определяет информацию как *меру неопределенности* (энтропию) события. Количество информации в том или ином случае зависит от *вероятности* его получения: чем более вероятным является сообщение, тем меньше информации содержится в нем. Этот подход хоть и не учитывает смысловую сторону информации, но оказался весьма полезным в технике связи и вычислительной технике и послужил основой для измерения информации и оптимального кодирования сообщений. Кроме того, он представляется удобным для иллюстрации такого важного свойства информации, как новизна, неожиданность сообщений»¹⁴.

Классическая теория информации К. Шеннона позволяет *количественно* измерять информацию текстов и сообщений, исследовать и разрабатывать приемы ее кодирования в передатчике и декодирования в приемнике, измерять пропускную способность канала связи между ними, рассчитывать уровень шума в канале и минимизировать его воздействия.

Например:

- элементарная единица информации – 1 бит;
- основная единица информации – 1 байт;
- пропускная способность информационного канала – количество информации, передаваемое каналом в единицу времени - 1 бод = 1 бит/сек.

При таком подходе информация является снятой неопределенностью или результатом выбора из набора возможных вариантов.

В *атрибутивной концепции* информация рассматривается в качестве *обязательного свойства* (атрибута) материи.

Специфика атрибутивного подхода заключается в том, «что информация предполагается неотъемлемым свойством (атрибутом) материи и поэтому она может проявлять себя во всех объектах, процессах и явлениях как живой, так и неживой природы. Информация в мире возникла вместе со Вселенной. С такой

¹³ Хасеневич И.С. Основы информационных технологий. – Минск: БГУ, 2013. – 73 с.

¹⁴ Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике / пер. с англ. - 2-е изд. – М.: Вильямс, 2006. – 829 с.

предельно широкой точки зрения информация проявляется в воздействии одних объектов на другие, в изменениях, к которым»¹⁵ приводят такие воздействия.

Появление атрибутивной концепции связывают с развитием кибернетики. Она основана на высказывании о том, «что информацию содержат любые сообщения, воспринимаемые человеком или техническими устройствами. Очень образно и ярко эту концепцию информации выразил академик В.М. Глушков – информацию несут не только испещренные буквами листы книги или человеческая речь, но и солнечный свет, складки горного хребта, шум водопада, шелест травы»¹⁶.

Таким образом, как свойство материи информация «создает представление о ее природе и структуре, упорядоченности и разнообразии. Она не может существовать вне материи, а значит, она существовала и будет существовать вечно, ее можно накапливать, хранить и перерабатывать»¹⁷.

Другой популярной философской концепцией является *функциональная концепция* информации. В соответствии с функциональным подходом «информация появилась лишь с возникновением жизни, так как связана с функционированием сложных самоорганизующихся систем, к которым относятся живые организмы и человеческое общество»¹⁸. Позволительно сказать, что информация выступает как атрибут, свойственный только живой природе. Она представляет собой существенный признак, отделяющий в природе живое от неживого.

Информация в рамках данной концепции стала формулироваться «как форма отражения, непосредственно связанная с самоуправляемыми системами. Т.Г. Лешкевич констатирует, что в данной трактовке информация объясняется как особенность живых, самоуправляемых систем или же сознательных существ, как основная предпосылка и условие оптимального управления»¹⁹. Самоорганизующуюся систему можно рассматривать как систему управления, способную «постоянно поддерживать свою качественную определенность, осуществлять целенаправленное (программное) функционирование, саморазвитие и самосовершенствование»²⁰.

Указанная концепция увязывает информацию с понятием «сигнал». Рассматривая самоорганизующиеся системы, необходимо констатировать единство законов для всех систем: биологических, технических и социальных. Однако в отношении понятия «информация» существует ограничений в случаях ее использовании в кибернетических системах, не достигших уровня психического развития. В данном случае информация и сигнал сливаются воедино. В свою очередь «система, обладающая способностью психического управления, выде-

¹⁵ Алексеев Е.Г., Богатырев С.Д. Информатика: учебник. – Саранск: Морд. гос. ун-т, 2009. – 183 с.

¹⁶ Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – М.: Наука, 1982. – 552 с.

¹⁷ Исаев Г.Н. Информационные системы в экономике: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Финансы и кредит», «Бух-галт. учет, анализ и аудит». – 3-е изд., стер. – М.: Омега-Л, 2010. – 462 с.

¹⁸ Когаловский М.Р. и др. Глоссарий по информационному обществу / под общ. ред. Ю.Е. Хохлова. – М.: Институт развития информационного общества, 2009. – 160 с.

¹⁹ Лешкевич Т.Г. Философия. Вводный курс – 2-е изд., доп. – М.: Контур, 1998. – 464 с.

²⁰ Саридис Дж. Самоорганизующиеся стохастические системы управления (Self-Organizing Control of Stochastic Systems). – М.: Наука, 1980. – 400 с.

ляет информацию из сигнала. Сигнал выступает в качестве формы, а информация является содержанием. В конечном счете для самоорганизующихся систем важным является содержание сообщения».

Еще одна философская теория информации – *антропоцентрическая*, в соответствии с которой информация существует лишь в человеческом сознании. Информационная деятельность присуща только человеку и реализуется в социальных системах. Создавая средства обработки информации, человек формирует инструменты для своей информационной деятельности.

Семантическая (смысловая) концепция опирается на смысловой аспект информации, отражающий отношение между формой сообщения и его смысловым содержанием.

Можно сказать, информация – это действующая, полезная часть знаний.

Наиболее популярной в настоящее время является *коммуникативная концепция* понятия «информация». Она рассматривает информацию как сферу общения. В.И. Тюпа отмечал: «Личность – это чистый смысл и, подобно всякому смыслу, активизируется лишь при встрече с иным смыслом, для чего ей, собственно говоря, и потребна межличностная среда вещей – знаков. Встречные взаимоактуализации смыслов (а не механическое перемещение информации) и составляют содержание коммуникативных процессов»²¹.

Следовательно, необходимо учитывать специфику обмена информации между людьми, особенно, в вербальной форме. Общаясь, каждый за одними и теми же словами представляет свой зрительный образ, что вызывает сложности в формировании взаимопонимания.

По определению Л.С. Выготского, коммуникативный аспект рассмотрения информации необходимо отнести к бытовым понятиям. В таком представлении информация представляет собой знания, сведения, сообщения и т.д.²² Подобный подход сохранялся до 20-х годов XX века. Интерес представляет словарь С.И. Ожегова, в котором информация трактуется как сведения об окружающем мире; сообщения о положении дел, состоянии чего-либо²³. Но если информация, сведения и сообщения – это одно и то же, тогда зачем использовать различные понятия для объяснения одного и того же феномена?

Таким образом мы используем понятия не по назначению.

По мнению некоторых специалистов, для организации информационного обеспечения правоохранительной деятельности наиболее приемлем *функциональный* подход. Именно при таком подходе к информации как знаниям сотрудников о личности правонарушителя и криминогенной среде, правоохранитель в состоянии принять единственно верное и эффективное управленческое решение.

Существует подход, в соответствии с которым информация – первичное, неопределяемое понятие информатики. Представленные концепции к понятию

²¹ Communicative Strategy of the Anekdot and the Genesis of Literary Genres // Russian Journal of Communication. Vol. 2. № 3/4. Eastern Washington University, 2009. P. 161-170.

²² Радзиховский Л.А. Проблема общения в работах Л.С. Выготского / Психологические исследования общения. – М., 1985. С. 63.

²³ Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений. – 4-е изд., доп. – М.: Азбуковник, 1999. – 944 с.

информации в той или иной степени дополняют друг друга, раскрывая различные стороны ее сущности, и облегчают систематизацию ее основных свойств.

Правовой подход к феномену информации имеет следующую формулировку: сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления. Данное определение приводится в Законе «Об информации, информатизации и защите информации», принятом 27.07.2006 № 149-ФЗ²⁴.

При отсутствии единого подхода к феномену информации необходимо выделить основные ее характеристики:

- достоверность;
- полнота;
- ценность;
- избыточность;
- доступность;
- своевременность;
- помехоустойчивость;
- объем;
- надежность;
- рассеяние и др.

На пользовательские характеристики информации оказывает влияние «целый ряд факторов: способы приема и методы ее переработки, скорость (быстродействие) обработки первичных данных и их своевременное предоставление субъекту управления, процесс старения информации, актуальность информации в определенный момент времени и достоверность состояния отражаемого объекта управления, ее полнота»²⁵ и надежность. Значительную роль также играют используемые средства обработки информации и информационные технологии, применяемые в деятельности ОВД.

В соответствии со существующими информационными связями в ОВД формируются *потоки информации*, под которыми понимается совокупность отдельных сообщений по конкретным направлениям деятельности. При отсутствии рациональных схем организации информационных потоков возникают колоссальные издержки и затраты на поддержание необходимых характеристик информации.

Бессистемность информационных потоков серьезно «затрудняет применение современных технических средств ее обработки, приводит к избыточному накоплению однородной информации в различных службах, к нерациональным затратам времени на поиск»²⁶ требуемой информации. Как отмечал Лекс А. Ван Ганстерен, основной проблемой является не недостаток, а избыток информации²⁷. Грамотный управленец вначале концентрирует внимание на ре-

²⁴ Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 25.11.2017) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2018).

²⁵ Глик Дж. Информация. История. Теория. Поток. – М.: АСТ, 2016. – 576 с.

²⁶ Там же.

²⁷ Совершенствование системы информационного обеспечения сотрудников ОВД: монография. – Уфа: УЮИ МВД России, 2007. – 280 с.

levantной информации, а лишь затем рассматривает все доступное. Ясно, что для эффективного и непрерывного управления требуется организация информационного процесса, а ведущим методологическим средством такой организации выступает система информации.

В связи с этим в пору привести мнение И. Ложе, описывающего «систему информации как совокупность информации, информационных потоков и обменов»²⁸. При этом крайне важно учитывать, что эта система уникальна для каждой конкретной организации и выходит далеко за ее границы, так как охватывает все данные, имеющие отношение к ее деятельности.

Укладывается в данную интерпретацию и определение Г.М. Воскресенского, в соответствии с «которым *под системой информации* следует понимать совокупность всех видов информации, необходимой для эффективного функционирования конкретной системы управления»²⁹.

Читателям предлагается самостоятельно сделать выбор, какими подходами и определениями следует пользоваться в своей профессиональной деятельности. Главное не смешивать два термина: «информация» и «данные».

Трансформация человеком окружающей среды влечет изменение информационного пространства (рис. 1.3).



Рис 1.3. Типы элементов информационного пространства.

Данные (от англ. data) – это совокупность сведений, которые зафиксированы на каком-либо носителе – бумаге, диске, пленке. Эти сведения должны быть в форме, пригодной для хранения, передачи и обработки. Дальнейшее преобразование данных позволяет получить информацию.

Говоря о данных, исследователи имеют в виду факты, цифры, имена, адреса, особенности поведения предполагаемого преступника т.д. В свою очередь, под информацией понимаются «обработанные» данные, представленные в пригодной для использования форме. По различным определениям, *знания* – это и информация в конкретном контексте, и осмысленная информация, и информация, которую можно применять несколько раз (не теряющая актуальности). В свою очередь *опыт* – основанное на практике чувственно-эмпирическое познание действительности, единство знаний, умений, навыков.

²⁸ Ложе И. Информационные системы. Методы и средства. – М.: Дело, 2005. – 59 с.

²⁹ Воскресенский Г.М., Шванков В.М. Информация в социальном управлении. – М., 2003. С. 15.

В основе пирамиды располагаются данные, во главе – опыт. Данных больше, чем опыта. И, соответственно, данные имеют общую грань с информацией, но не пересекаются напрямую со знаниями. Информация, в свою очередь, служит основой для знаний, но не опыта непосредственно.

В настоящее время существует множество определений для понятия информации, что обуславливается сложностью, специфичностью и разнообразием подходов к толкованию сущности этого термина. В разных областях человеческой деятельности понятие информации имеет свой особый смысл. Идет процесс формирования общей теории информации и, соответственно, процесс обобщения этого важного понятия. Но вместе с тем специальных значений для понятия информации существует так много, что многие специалисты пришли к выводу, что общего определения информации существовать не может.

1.2. Понятия и определения информационных технологий

Под *информационным обеспечением* понимается совокупность процессов сбора, обработки, хранения, анализа и выдачи информации, необходимой для обеспечения управленческой деятельности и технологических процессов.

Необходимо отметить, что вопросы информационного обеспечения профессиональной деятельности находятся на особом месте в связи с тем, что решение, принимаемое в условиях недостатка информации в экстремальных ситуациях, может привести к самым серьезным негативным последствиям.

В зависимости от прикладной области информационное обеспечение «принято обозначать терминами «информационное обеспечение планирования», «информационное обеспечение деятельности руководителя», «информационное обеспечение инспекторских аппаратов» и др. Поэтому термин «информационное обеспечение» можно отнести как к функциям управления, так и к деятельности структурных подразделений или конкретных категорий сотрудников. Исходя из этого, можно говорить об информационном обеспечении криминальной³⁰ полиции; информационном обеспечении следствия; информационном обеспечении полиции общественной безопасности; информационном обеспечении отдела кадров; отдела морально-психологического обеспечения и т.д.

Информационное обеспечение призвано обеспечивать ввод, обработку, хранение и получение необходимой информации в зависимости от звена управления и от конкретного принимаемого управленческого решения. Кроме этого, информационное обеспечение любого конкретного направления деятельности ОВД заключается в отборе из всех доступных массивов информации только тех сведений, которые необходимы и достаточны конкретному сотруднику ОВД³¹. Данные сведения должны быть предоставлены в требуемый момент и в необходимом объеме, и непосредственно на его рабочее место.

³⁰ Совершенствование системы информационного обеспечения сотрудников ОВД: монография. – Уфа: УЮИ МВД России, 2007. – 280 с.

³¹ Там же.

Текущее состояние информационного обеспечения, технического оснащения, использования информационных технологий, предоставляющих принципиально новые возможности, если и находят адекватное отражение в нормативных документах, разработанных в ОВД, но не имеют концептуальной и системной поддержки. В то же время необходимо отметить попытки устранения имеющихся недостатков путем обновления системы информационного обеспечения на базе современных информационных технологий, издания руководящих нормативных актов.

С учетом того, что информационная деятельность складывается из определенного набора операций над информацией (сбор, обработка, хранение, выдача и др.), информационное обеспечение любого из направлений правоохранительной деятельности должно включать в себя следующие основные блоки:

- «разработки и принятия ведомственных нормативных актов, регламентирующих развитие системы информационного обеспечения на уровне территориального ОВД;
- создания условий для обеспечения эффективной работы конкретного сотрудника ОВД;
- организации сбора информации конкретными субъектами управления и контролируемого ввода ее в базу данных;
- организации доступа к информации из всего массива данных ОВД в соответствии с допуском пользователя непосредственно с его рабочего места;
- организации поддержки принимаемого решения субъектами управления различных уровней»³².

Информационному обеспечению конкретного направления деятельности ОВД вменяются следующие задачи:

- проектирование информационных систем на основе распределенных баз данных;
- обеспечение получения пользователем в реальном масштабе времени информации, требуемой для решения конкретной задачи, непосредственно с рабочего места в зависимости от категории допуска;
- реализация математических методов анализа информации в интересах сотрудников, в создании на их основе и организации работы с экспертными системами и системами поддержки принятия решений;
- организация функционирования и постоянного совершенствования самого информационного обеспечения, организационных процессов, нормативно-правовой базы информационных систем.

Перечисленные задачи позволяют рассмотреть суть системы информационного обеспечения правоохранительной деятельности. Термин «система информационного обеспечения» используется для обозначения системы, состоящей из элементов, представляющих собой информационное обеспечение конкретных направлений деятельности ОВД, функционирование и взаимосвязь которых базируются на комплексе организационно-правовых, методических и

³² Совершенствование системы информационного обеспечения сотрудников ОВД: монография. – Уфа: УЮИ МВД России, 2007. – 280 с.

технических средств, регламентирующих и реализующих процессы создания и функционирования механизма сбора, хранения, передачи, переработки, выдачи (отображения) и использования информации в целях осуществления эффективной деятельности ОВД.

С точки зрения иерархии систем информационного обеспечения можно констатировать, что система информационного обеспечения территориальных органов внутренних дел входит как подсистема в систему информационного обеспечения УМВД субъекта Российской Федерации, представляющую, в свою очередь, подсистему системы информационного обеспечения Министерства внутренних дел России. Система информационного обеспечения органов внутренних дел поддерживается информационно-вычислительной системой МВД России, состоящей из ИЦ МВД, УВД и Главного информационно-аналитического центра (далее – ГИАЦ) МВД Российской Федерации, являющегося головной организацией по вопросам информационного обеспечения.

Назначение системы информационного обеспечения ОВД состоит в реализации на базе современных информационных технологий возможности предоставления субъекту управления из всей совокупности информации тех сведений, которые необходимы и достаточны ему для эффективной организации его профессиональной деятельности. Указанная предпосылка позволяет очертить круг задач, стоящих перед системой информационного обеспечения ОВД.

Первая задача заключается в организации информационного обеспечения отдельных направлений деятельности ОВД на основе создания и сопровождения проблемно-ориентированных банков данных по всем направлениям правоохранительной деятельности.

Вторая задача сводится к организации взаимосвязанного функционирования информационного обеспечения отдельных направлений деятельности ОВД, основанного на принципах информационного обмена между ними.

Создание и функционирование указанной системы на основе современных информационных технологий позволит решить проблему обеспечения информационного взаимодействия с базами данных горрайорганов, системой информационного обеспечения МВД России и другими системами правоохранительных и государственных органов.

Постоянное совершенствование и развитие системы информационного обеспечения и организационных процессов, способствующих повышению эффективности ее использования, представляет собой не менее важную задачу. Составным элементом этой задачи является замена бумажных носителей на машинные носители.

До сих пор имеет место дублирование информации сначала на твердых носителях в виде различных форм учета, журналов и др., заполняемых от руки, а затем ее перенос на машинные носители с последующей передачей в ИЦ. Такой крайне непроизводительный процесс связан с рядом недостатков: почерк подавляющего числа сотрудников оставляет желать лучшего и, как следствие, ошибки в учетах; расход денег на типографские бланки, журналы и другие виды учета; выплата денежного содержания лицу, которое вводит информацию в компьютер, и т.д.

Главное: нарушается основной принцип информатизации профессиональной деятельности. Вместо снижения трудозатрат на обработку документов исполнитель сталкивается с дублированием информации на различных носителях, что резко увеличивает его трудозатраты на обработку информации.

Повышение качества этого процесса видится в заполнении непосредственно компьютерных форм, которые, при необходимости, могут распечатываться и подписываться теми же исполнителями, что и рукописные. Это освобождает сотрудника от заполнения подобных документов, оставляя за ним лишь контроль качества заполнения, повышает ответственность сотрудника за заполненный им документ, позволяет экономить средства на развитие информационных технологий в ОВД.

И, наконец, последняя задача системы информационного обеспечения ОВД сводится к созданию и использованию систем поддержки принимаемых решений для оперативного управления силами и средствами правоохранительных органов.

Актуальность перечисленных задач системы информационного обеспечения подтверждается отечественным и зарубежным опытом эксплуатации существующих информационных систем. Данный опыт позволяет говорить о том, что основным направлением развития системы информационного обеспечения должно стать расширение масштабов использования децентрализованной автоматизированной обработки информации. При этом объем децентрализованной обработки данных должен быть максимально возможным, а объем централизованной обработки сводится к минимально необходимому уровню. Другими словами, речь идет об оптимальном распределении функций системы информационного обеспечения ОВД.

Применение различных методов получения информации открывает возможность создания требуемых *потоков информации*, под которыми понимается совокупность отдельных сообщений, движущихся по определенным маршрутам. Отсутствие рациональных схем организации подобных информационных потоков сопровождается значительными издержками и затратами на поддержание необходимой полноты, достоверности и своевременности получения информации.

Неупорядоченность информационных потоков серьезно затрудняет применение современных технических средств ее обработки, приводит к избыточному накоплению дублирующей информации в различных структурных подразделениях, к нерациональным временным затратам на поиск необходимой информации.

Информационное обеспечение управленческой деятельности создается на основе реализации информационных процессов.

Информационный процесс – это процедуры, которые относятся к поиску, хранению, трансляции, обработке и, конечно же, использованию различной информации. При этом все информационные процессы подразделяются на несколько типов, каждый из которых имеет свои особенности и тонкости.

С позиции информационного права, при выполнении информационных процессов возникают общественные отношения, подлежащие правовому регулированию в информационной сфере.

Информационные процессы – процессы, связанные с определенными операциями над информацией. Следовательно, обработка информации – это получение одних информационных объектов из других с помощью некоторых алгоритмов.

Информационный объект – это обобщенное описание некоторых сущностей (реальных объектов, явлений, процессов, событий) в виде совокупности логически связанных реквизитов (информационных элементов).

В результате выполнения информационных процессов «реализуются информационные права и свободы, выполняются обязанности соответствующими структурами производить и вводить в обращение информацию, затрагивающую права и интересы граждан, а также решаются вопросы защиты личности, общества, государства от ложной информации и дезинформации, защиты информации и информационных ресурсов ограниченного доступа от несанкционированного доступа»³³.

Для осуществления информационного процесса необходима *информационная система*, в которой и протекает процесс. Информационная система - это организационно упорядоченная совокупность документов и информационных технологий, в том числе использующих средства компьютерной техники и связи, реализующих различные информационные процессы (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Структурная схема информационной системы.

В соответствии с ГОСТ 33707-2016 под информационной системой понимается система, организующая обработку информации о предметной области и ее хранение³⁴.

³³ Внедрение облачных технологий в образовательный процесс образовательных организаций системы МВД России: учебно-методическое пособие / А.Н. Прокопенко [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2017. – 88 с.

³⁴ ГОСТ 33707-2016 «Информационные технологии. Словарь». – М.: Стандартинформ, 2016. – 202 с.

Информационные системы, используемые в органах внутренних дел, предназначены для обеспечения сотрудников необходимой, актуальной, систематизированной информацией. К сожалению, функционирующие информационные системы лишь частично отвечают современным требованиям.

По организации обработки информации информационные системы подразделяются на ручные, механизированные и автоматизированные. В качестве примера ручных информационных систем может служить картотека подучетных лиц, механизированных – механизированные архивы, где с помощью различных средств механизации осуществляется выборка требуемых документов. Автоматизированные информационные системы (далее – АИС) – это человеко-машинные системы, служащие для реализации информационных процессов. АИС имеет в своем составе информационный фонд (базы данных или массивы документов); технические средства и носители информации (ЭВМ, различные накопители информации); программно-языковые средства (операционные системы, СУБД, языки структурированных запросов, автокоды и т.д.)³⁵.

Информационные ресурсы – это совокупность отдельных документов и их массивов, структурированных в базы данных и используемых определенной информационной системой.

Наиболее актуальной проблемой остается обеспечение полноты, достоверности и качества поступающей с мест информации. Недостатки учетно-регистрационной работы на местах отражаются на полноте, достоверности и своевременности подготовки сведений, передаваемых на уровень УМВД. В результате необъективные данные попадают и в федеральные учеты, что приводит к снижению эффективности правоохранительной деятельности.

Низкая эффективность централизованных информационных массивов обуславливается «сложностью непосредственного доступа конечного пользователя с его рабочего места к хранимой информации и, следовательно, недостаточной заинтересованностью практических работников в качественном заполнении большого количества часто изменяющихся (1-2 года) форм первичных документов. Это связано, прежде всего, с оторванностью сотрудников ОВД от процесса формирования банков данных и невозможностью получать самостоятельно в режиме реального времени имеющуюся в них информацию»³⁶.

Преодоление указанных недостатков информационной работы в ОВД возможно лишь на основе дальнейшего развития ее информационного обеспечения, опирающегося на современные информационные технологии.

Под *информационными технологиями* «понимаются процессы, использующие совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления»³⁷.

³⁵ Более подробно понятия АИС будут рассмотрены в двенадцатой главе учебника.

³⁶ Совершенствование системы информационного обеспечения сотрудников ОВД: монография. – Уфа: УЮИ МВД России, 2007. – 280 с.

³⁷ Бабошин Е.Б. Информационный менеджмент и электронная коммерция на транспорте. – М., 2013. – 461 с.

Задачей информационной технологии является производство информационного продукта для его использования человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Информационная технология.

Широкое внедрение персонального компьютера в информационную сферу и применение телекоммуникационных систем предопределили начало следующего этапа развития информационных технологий, который увязывают с термином «новые информационные технологии».

При всем многообразии подходов под *новыми информационными технологиями* (НИТ) следует понимать практически любые способы информационного обслуживания, реализованные на базе компьютерной техники и средств связи.

Также встречается понятие «*современная информационная технология*», подразумевающее информационные технологии с «дружественным» интерфейсом работы пользователя, использующие персональные компьютеры и телекоммуникационные средства³⁸.

Дружественный интерфейс (friendly interface) – «это интерфейс, основанный на таких правилах (принципах), которые позволяют пользователю освоить работу с программой за минимальное время, и требующий от него (пользователя) минимальных усилий при решении его (пользователя) задач.

Чтобы стать «дружественным», интерфейс должен обладать следующими свойствами: естественностью; согласованностью; терпимостью; обратной связью с пользователем; простотой; гибкостью. Кроме того, интерфейс должен обладать достаточной эстетической привлекательностью»³⁹.

Необходимо отметить, что информационные процессы, осуществляемые по определенным информационным технологиям, составляют основу информационной деятельности человека.

³⁸ Челядинова Т.И. Информационные технологии в профессиональной деятельности. – Липецк, 2013. – 115 с.

³⁹ Понятие пользовательского интерфейса [Электронный ресурс]. – URL: <http://refwin.ru/3721347261.html>.

1.3. Информационные технологии в профессиональной деятельности

Профессиональная деятельность человека опирается на использование соответствующих программных продуктов и информационных технологий, позволяющих сделать работу специалиста комфортной, быстрой и максимально эффективной. Сегодня любая профессиональная деятельность осуществляется на базе конкретной программно-аппаратной среды. Чем современнее используются информационные технологии в профессиональной деятельности, тем производительнее и эффективнее трудовой процесс.

Программные продукты и информационные технологии дают возможность обеспечить надежную и безопасную работу как для компьютерной техники, так и для информационной среды работника. Они осуществляют качественно и оперативно обработку, сортировку и хранение необходимой информации и данных трудовой деятельности, способствуют облегчению выполняемых функций работника путем автоматизации определенных трудовых процессов.

В настоящее время выделяют следующие виды информационных технологий:

- информационная технология обработки данных;
- информационная технология управления;
- автоматизация офиса;
- информационная технология поддержки принятия решений;
- информационная технология экспертных систем.

Информационная технология обработки данных ориентирована на решение хорошо структурированных задач, имеющих необходимые входные данные, по которым известны алгоритмы и другие стандартные процедуры их обработки. Данная технология применяется на уровне операционной деятельности персонала невысокой квалификации в целях автоматизации некоторых рутинных постоянно повторяющихся операций управленческого труда.

Сбор данных – по мере выполнения служебных обязанностей любого структурного подразделения ОВД каждое его действие сопровождается соответствующими записями данных.

Обработка данных – процесс создания из поступающих данных информации, отражающей деятельность подразделения, в котором используются следующие типовые операции:

- классификация и группировка;
- сортировка, предназначенная для упорядочивания последовательности записей;
- вычисления, включающие арифметические и логические операции над данными, которые дают возможность получать новые данные;
- укрепление или агрегирование, предназначенное для уменьшения объема данных и реализуемое в форме расчетов итоговых или средних значений.

Хранение данных – многие данные на уровне операционной деятельности необходимо сохранять для последующего использования либо здесь же, либо на другом уровне. Для этого создаются базы данных⁴⁰ (рис. 1.6).

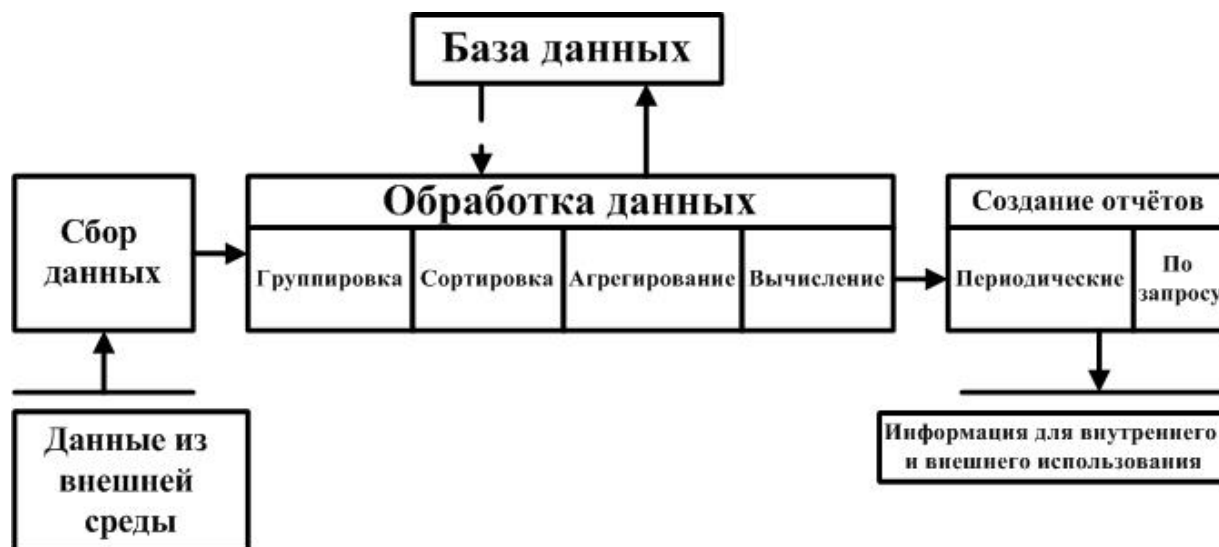


Рис. 1.6. Основные компоненты информационной технологии обработки данных.

Создание отчетов (документов) – в информационной технологии обработки данных необходимо создавать документы для руководящего аппарата и сотрудников ОВД, а также для внешних пользователей. При этом документы могут создаваться как по запросу или в связи с проводимым мероприятием, так и периодически в конце каждого месяца, квартала или года.

Целью *информационной технологии управления* является удовлетворение информационных потребностей всех без исключения сотрудников, имеющих дело с принятием решений. Она может быть востребована на любом уровне управления.

Данная технология ориентирована на работу в среде информационной системы управления и используется при худшей структурированности задач, решаемых с помощью информационной технологии обработки данных.

Основные компоненты информационной технологии управления представлены на рис. 1.7.

⁴⁰ Правовая информатизация. Информационные процессы в юридической деятельности [Электронный ресурс]. – URL: studopedia.ru/7_2189_lektsiya--pravovaya-informatizatsiya-informatsionnie-protsessy-v-yuridicheskoy-devyatelnosti.html.



Рис. 1.7. Основные компоненты информационной технологии управления.

В описываемой технологии входная информация поступает из систем операционного уровня. Выходная информация формируется в виде управленческих отчетов в удобном для принятия решения виде. Содержимое базы данных при помощи соответствующего программного обеспечения преобразуется в периодические и специальные отчеты, поступающие к специалистам, участвующим в принятии решений в организации.

База данных, используемая для получения указанной информации, должна включать в себя два элемента:

- данные, накапливаемые на основе оценки ситуации;
- нормативную документацию.

Информационная технология автоматизированного офиса – организация и поддержка коммуникационных процессов как внутри организации или структурного подразделения, так и с внешней средой на базе компьютерных сетей и других современных средств передачи и обработки информации (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Офисные технологии.

Как правило, офисные автоматизированные технологии используются управленческими работниками, специалистами, секретарями и конторскими служащими. Особенно они привлекательны для решения задач в составе группы или коллектива исполнителей. К настоящему времени создано и активно используется несколько десятков программных продуктов для компьютеров и некомпьютерных технических средств, обеспечивающих технологию автоматизации офиса: текстовый процессор, табличный процессор, графический редактор, электронная почта, электронный календарь, аудиопочта, компьютерные телекоммуникации, видеотекст, хранение изображений, разработка презентаций, а также специализированные программы управленческой деятельности: ведения документов, контроля за исполнением приказов и т.д. Широкое распространение получили и некомпьютерные средства: аудио- и видеоконференции, факсимильная связь, ксерокс и другие средства оргтехники.

В качестве ключевой особенности *информационной технологии поддержки принятия решений* выступает качественно новый метод организации взаимодействия человека и компьютера.

Выработка решения, что является основной целью этой технологии, происходит в результате итерационного процесса (рис. 1.9), в котором задействованы:

- система поддержки принятия решений в роли вычислительного звена и объекта управления;
- человек как управляющее звено, задающее входные данные и оценивающее полученный результат компьютерной обработки.

Можно сформулировать ряд отличительных характеристик информационной технологии поддержки принятия решений:

- ориентация на решение плохо или частично структурированных (формализованных) задач;
- сочетание традиционных методов доступа и компьютерной обработки данных в сочетании с возможностями математических моделей и методами решения задач на их основе;
- направленность на непрофессионального компьютерного пользователя;
- высокая адаптивность, обеспечивающая возможность приспособливаться к особенностям имеющегося технического и программного обеспечения, а также требованиям пользователя.

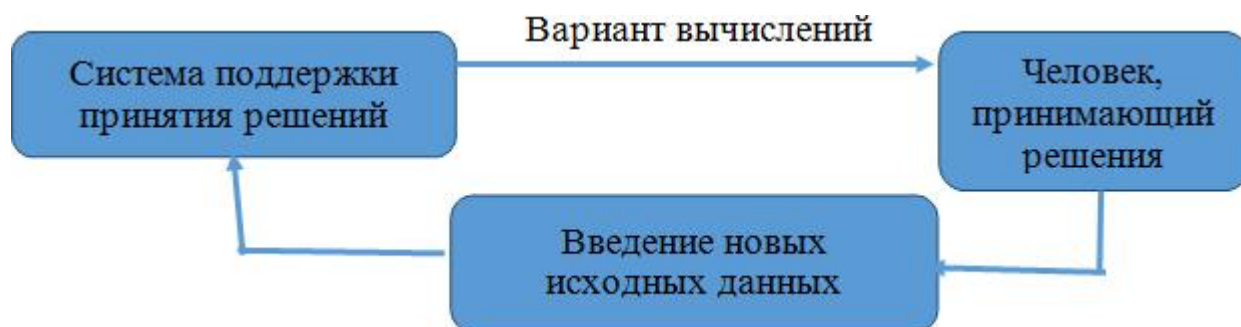


Рис. 1.9. Информационная технология поддержки принятия решения как интеграционный процесс.

Информационная технология поддержки принятия решений может быть использована на любом уровне управления. Поэтому важной функцией и системой, и технологий является координация лиц, принимающих решения как на разных уровнях управления, так и на одном уровне.

Наибольший прогресс среди компьютерных информационных систем отмечается в области разработки *экспертных систем*, основанных на использовании элементов искусственного интеллекта. Экспертные системы дают возможность руководителю или специалисту получать консультации по любым проблемам, о которых этими системами накоплены знания.

Сходство информационных технологий, используемых в экспертных системах и системах поддержки принятия решений, состоит в том, что обе они обеспечивают высокий уровень поддержки принятия решений. Однако имеются три существенных различия:

1. Решение проблемы в рамках систем поддержки принятия решений отражает уровень ее понимания пользователем и его возможности в получении и осмыслении решения. Технология экспертных систем, наоборот, предлагает пользователю принять решение, превосходящее его возможности.

2. Отражается в способности экспертных систем пояснять свои рассуждения в процессе получения решения.

3. Связано с использованием знаний как нового компонента информационной технологии.

Специалисты с области информатизации процессов управления считают, что компьютер, не включенный в информационную сеть, таковым не является. Поэтому огромное значение играют *сетевые технологии* (рис. 1.10).



Рис. 1.10. Сетевые технологии.

Мировая статистика показывает, что сегодня зарегистрировано более двухсот глобальных сетей. Такое широкое распространение сетей можно объяснить, в первую очередь, успешным использованием персональных компьютеров. Серийное производство ПК дало сильный толчок к активному внедрению

локальных вычислительных сетей (далее – ЛВС). Их успешное внедрение и использование значительно повысило эффективность управления в различных сферах профессиональной деятельности, повысилось качество получаемой информации, многие организации смогли избавиться от волокитной бумажной работы и от «твердого» документооборота перешли к его электронной реализации. Сегодня в рамках ЛВС создаются и совершенствуются IT-технологии. Объединение локальных вычислительных сетей в глобальные сети позволило обеспечить широкую доступность мировых информационных ресурсов.

Облачные вычисления (англ. *cloud computing*), в информатике – модель обеспечения удобного сетевого доступа по требованию к некоторому общему фонду конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам).

Потребители облачных технологий получают возможность значительно уменьшить расходы на инфраструктуру информационных технологий (в краткосрочном и среднесрочном планах) и гибко реагировать на изменения вычислительных потребностей, используя свойства вычислительной эластичности облачных услуг (рис. 1.11).



Рис. 1.11. Облачные технологии.

В правоохранительной деятельности активно используются *спутниковые системы навигации* – комплексные электронно-технические системы, состоящие из совокупности наземного и космического оборудования, предназначенные для определения местоположения (географических координат и высоты) и точного времени, а также параметров движения (скорости, направления движения и т.д.) для наземных, водных и воздушных объектов (рис. 1.12).

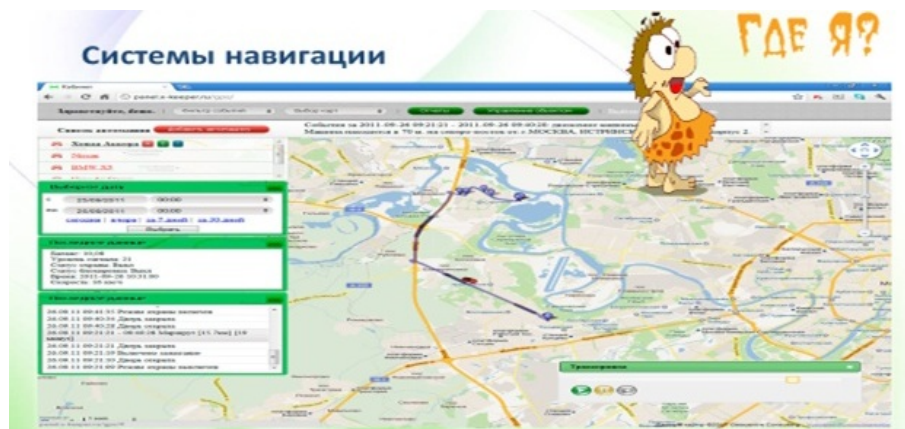


Рис. 1.12. Системы навигации.

Успешное решение служебных задач невозможно без использования современных информационных технологий.

Вопросы для самоподготовки:

1. Влияние сфер и наук на формирование информатики.
2. Подходы к понятию «информатика».
3. Вероятностная концепция К. Шеннона.
4. Основные единицы измерения информации.
5. Атрибутивная концепция информации.
6. Семантическая (смысловая) концепция информации.
7. Коммуникативная концепция информации.
8. Функциональная концепция информации.
9. Основные характеристики информации.
10. Какие группы сведений рассматриваются при изучении информации о правонарушении?
11. Варианты классификации информации в ОВД.
12. Методы получения информации в ОВД.
13. Понятие потоков информации.
14. Типы элементов информационного пространства.
15. Понятие системы информации.
16. Понятие информационного обеспечения ОВД.
17. Состав информационного обеспечения деятельности органов внутренних дел.
18. Понятие информационного процесса.
19. Структурная схема информационной системы.
20. Классификация информационных систем по организации обработки информации.
21. Понятие информационных ресурсов.
22. Понятие и виды информационных технологий.
23. Сетевые технологии.
24. Облачные технологии.
25. Спутниковые системы навигации.
26. Недостатки информационной работы в ОВД.

ГЛАВА 2.

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

2.1. Технические средства информационных технологий

Информационная технология представляет собой наиболее важный компонент процесса применения информационных ресурсов. К моменту рассмотрения она значительно эволюционировала в своем развитии, фазы которого определялась, в первую очередь, динамикой научно-технического развития, созданием принципиально новых технических средств обработки информации. Сейчас ведущим средством современной технологии переработки информации является персональный компьютер, который оказал существенное влияние как на доктрину построения и использования технологических процессов, так и на качество результирующей информации. Введение персонального компьютера в сферу информатики и использование средств телекоммуникации предопределили новый этап развития информационной технологии и, как следствие, трансформацию ее названия путем добавления одного из терминов: «новая», «компьютерная» или «современная».

Обеспечительная часть использования современных информационных технологий включает подсистемы, реализующие технологию автоматизированной обработки информации. Структура этих подсистем однородна в различных информационных системах и в соответствии с ГОСТ включает: информационное, программное, техническое, математическое, правовое и организационное обеспечение⁴¹.

Техническое обеспечение служит основой построения информационной системы. Мощность технических средств в основном определяет круг задач, которые решаются в данной предметной области. К техническому обеспечению принято относить компьютерную технику, средства коммуникации и оргтехнику. Таким образом, техническое обеспечение представляет собой объединение взаимосвязанных технических средств, предназначенных для собирания, накопления, обработки, передачи, обмена и отображения информации, необходимой для управления системой.

Технические средства представляют собой неотъемлемую и наиболее существенную составляющую информационных технологий, выполняя ту же функцию, что и средства материального производства.

В расширенном контексте технические средства выступают как комплекс средств деятельности человека, создаваемых и используемых для реализации

⁴¹ ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/>.

производственных процессов и обслуживания непроеизводственных общественных потребностей.

Основная миссия технических средств:

- облегчение и подъем уровня эффективности физических человеческих усилий;
- расширение возможностей человека в процессе осуществления трудовой деятельности;
- полное или частичное избавление человека от работы в опасных для его здоровья условиях.

Состав технических средств очень разнообразен, однако с учетом назначения техники можно предложить их следующую классификацию (рис. 2.1):

- приспособления и инструменты;
- машины и механизмы;
- автоматические устройства.



Рис. 2.1. Классификация технических средств.

В процессе общественного и производственного развития технические средства эволюционно приобретали новый потенциал, значительно расширяя области своего применения.

В начале своего развития они представляли собой различные приспособления и инструменты, облегчающие выполнение необходимых операций на основе мускульной силы человеческого организма без использования внешних источников энергии⁴².

Более высокий и качественно иной уровень развития технических средств представлен машинами и механизмами, под которыми понимаются механические устройства, выполняющие работу на принципах применения внешних (по отношению к человеческому организму) источников энергии. Несмотря на свою энергетическую независимость, машины и механизмы находятся в значительной зависимости от человека, так как именно он осуществляет управление ими. Применение машин и механизмов в различных сферах человеческой деятельности называется *механизацией*.

⁴² Корнеев И.К., Ксандопуло Г.Н. Технические средства управления: учебник. – М.: Инфра-М, 2010. – 200 с.

Автоматы представляют собой высший уровень развития технических средств, так как это устройства, которые самостоятельно, под управлением некоторой программы, выполняют заданные им операции. Их принципиальное отличие от машин и механизмов сводится, во-первых, к энергетической независимости, а, во-вторых, к определенной самостоятельности поведения в рамках выполняемого алгоритма. Применение автоматических устройств (автоматов) в той или иной сфере профессиональной деятельности принято называть *автоматизацией*.

Классификацию технических средств и определение состава информационных технологий возможно осуществить на основе приведенных выше общих положений о средствах и орудиях труда с учетом специфики объектов трудовой деятельности, которыми в контексте нашего изучения выступают информационные объекты – данные на физических носителях.

Как правило, существующие представления о средствах и орудиях труда сформировались на основе их преобладающего энергосилового характера выполняемых операций над материальными объектами, являющимися предметами труда в процессе производства. Они применяются и к тем техническим средствам офисных технологий, объектами действия которых выступают собственно не сами физические носители данных, а информация на них. На основании изложенного в структуре технических средств можно выделить группы, относящиеся к приспособлениям и инструментам, машинам и механизмам, автоматическим устройствам.

Рассматривая в качестве объектов трудовой деятельности непосредственно данные, требуется провести уточнение критериев отнесения тех или иных технических средств к определенной группе, так как речь уже идет не об энергосиловых, а об информационных преобразованиях, не о физическом, а об умственном труде.

В данном контексте умственная деятельность может трактоваться как система преобразований информации, реализуемых общими усилиями различных органов человеческого организма. Она включает:

- восприятие через органы чувств данных, представленных в различной форме;
- их семантическую (содержательную) обработку в процессе умственной деятельности;
- краткосрочное (оперативное) и долговременное хранение информации, реализуемое с помощью соответствующих биохимических процессов человеческого мозга;
- выдачу результатов обработки посредством представления их в той или иной форме (с помощью голосовых связок, мимики, жестов, создания зрительных образов с использованием подручных средств).

Перечисленные преобразования информационных объектов возможно объединить в три группы:

- изменение формы представления информации (зачитывание бумажного документа вслух, запись текста под диктовку, переписывание документа и т.п.);
- изменение материального (твердого) носителя данных;

- изменение содержания (семантики) данных (конспектирование документа, формирование управленческого решения и т.п.).

Бесспорно, что основу умственной деятельности составляют как изменение содержания данных, так и их создание, тогда как изменение их носителя и формы представления играет подчиненную, обслуживающую роль. Следовательно, рассмотрение проблемы развития и классификации технических средств обеспечения умственного труда следует начинать непосредственно с содержательной обработки данных. Исторически такие средства начали развиваться и применяться по отношению к счетной работе (проведение вычислений).

Выполнение вычислений охватывает:

- восприятие и фиксацию исходных чисел;
- выполнение над ними арифметических операций с кратковременным (оперативным) хранением промежуточных результатов;
- отображение (представление) результирующих значений.

Предназначенные для выполнения этой работы технические средства, как правило, группируются по характеру операций, которые они выполняют:

- счетные палочки, счеты, логарифмические линейки – относятся к инструментам и приспособлениям;
- арифмометры, настольные счетные машины, табуляторы, счетно-перфорационные устройства – относятся к машинам и механизмам;
- компьютерная техника – принадлежит к автоматическим устройствам.

Исходя из этого, применительно к техническим средствам информационных технологий, возможно использование традиционной классификации, подразумевающей уже ранее отмеченное выделение приспособлений и инструментов, механизированных (механических) и автоматических (автоматизированных) устройств.

Приведенная классификация является обобщенной и отражает только ту часть их особенностей, связанных со степенью их использования в тех или иных технологиях с позиции замены человеческого труда.

Однако, когда заходит речь об информационных технологиях, возникает необходимость рассматривать два направления: технические средства информатики и реализация информационных технологий.

Существующее многообразие технических средств информатики принято делить на несколько групп (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Технические средства информатики.

Функциональная группировка представляется более расширенной (рис. 2.3), так как отражает целевое предназначение технических средств, что позволяет выделить:

- средства вычислительной (компьютерной) техники;
- средства телекоммуникационной техники;
- средства организационной техники (оргтехника).



Рис. 2.3. Функциональная структура технических средств.

В рамках рассматриваемых проблем для нас представляет интерес одна из указанных групп – *средства вычислительной техники или компьютеры*. Несмотря на то, что данный термин не совсем корректен и не отражает сущность рассматриваемого объекта, в дальнейшем мы им будем пользоваться без изменений.

Компьютерная техника представляет собой конгломерат разнообразных типов автоматических средств выполнения разного рода операций переработки информации.

Компьютерная техника рассчитана на реализацию комплексных технологий обработки и хранения информации и выступает основой для объединения всех имеющихся технических средств обеспечения управления информационными ресурсами. Средства вычислительной техники составляют ядро всего комплекса технических средств информационных технологий и ориентированы на обработку и преобразование всевозможных видов информации, применяемой в профессиональной деятельности.

При отсутствии единообразного подхода к классификации средств вычислительной техники среди их огромного многообразия можно выделить три основные группы: персональные компьютеры, корпоративные компьютеры и суперкомпьютеры.

Персональные компьютеры (далее – ПК) – автоматические системы, вычислительные ресурсы которых полностью задействованы на обеспечение деятельности только одного пользователя. Рассматривая технические аспекты реализации информационных технологий, можно сказать, что ПК – это комплекс сложных электронных устройств, предназначенный для автоматического решения различных трудоемких задач.

Сегодня на рынке представлено несколько основных платформ персональных компьютеров, каждая из которых отличается как по назначению, так и по типу используемых аппаратных средств («железа») и программного обеспечения. Как правило, различные платформы компьютеров несовместимы между собой.

Платформа IBM-совместимых компьютеров включает огромный спектр самых различных средств компьютерной техники: от простейших домашних ПК до сложных серверов. Как раз IBM-совместимые компьютеры будут выступать в качестве вашего инструментария в большинстве случаев при решении профессиональных задач.

С момента появления на свет ПК (начиная с середины 70-х гг.) в мире существовало (и существует) множество видов этих устройств. Однако сейчас подавляющее большинство персональных и домашних компьютеров относится к типу «IBM PC-совместимых».

Корпоративные компьютеры (main frame) – электронные вычислительные системы, поддерживающие совместную деятельность пользователей в рамках одного структурного подразделения или одной области информационной деятельности при употреблении одних и тех же информационно-вычислительных ресурсов. В отличие от ПК это многопользовательские вычислительные системы.

Суперкомпьютеры – это вычислительные системы с предельно достижимыми показателями вычислительной мощности и объемами информационных ресурсов.

Практика применения средств вычислительной техники в правоохранительной деятельности позволяет ввести некоторые ограничения. Несмотря на широчайший набор всевозможнейших компьютеров, используемых во всех сферах профессиональной деятельности, в дальнейшем под понятием «компьютер» будем подразумевать *персональные компьютеры* (IBM PC) как наиболее широко применяемые.

Правда, в силу ряда объективных причин в настоящее время все чаще говорят не об «IBM-совместимых компьютерах», а о «платформе WIntel», вкладывая в данный термин смысл объединения процессоров фирмы Intel как аппаратного обеспечения и операционной системы Windows как «программной начинки».

Коммуникационная техника (средства телекоммуникации) ориентирована на реализацию технологий передачи информации. Ее использование возможно как автономно, так и совместно со средствами компьютерной техники.

Средства телекоммуникации представляют возможность реализовать передачу информации внутри системы управления и осуществлять обмен данными с внешней средой как один из главных элементов управленческой деятельности. Они предусматривают использование различных технологий, в том числе и на базе компьютерной техники.

Средства телекоммуникации включают в себя:

- средства и системы мобильной и стационарной телефонии;
- средства и системы телеграфной связи;
- средства и системы факсимильной связи;
- средства и системы модемной связи;
- средства и системы проводной (кабельной) связи;
- средства и системы радиосвязи и спутниковой связи.

Технические средства, используемые в управлении, называются *организационной техникой*. *Оргтехника* является наиболее разнообразной группой комплекса технических средств, включающей в себя различные средства упрощения и обеспечения офисного и управленческого труда от канцелярской «мелочи» (кнопки, скрепки, ластик и т.п.) вплоть до сложнейших комплексов мультимедийного оборудования.

Это техника для офиса, упрощающая документооборот. Оргтехника ориентирована «на реализацию технологий хранения, представления и использования информации, а также для выполнения различных вспомогательных операций в рамках тех или иных технологий информационной поддержки управленческой деятельности»⁴³.

Другими словами, оргтехника предназначена для механизации и автоматизации управленческого труда различного назначения и объединяет в своем составе все оборудование организации, которое не относится к машинам, станкам, механизмам и т.п. и предназначено для использования в процессе административного управления или в процессе инженерного труда.

В это понятие включают компьютеры, принтеры, сканеры, телефоны, калькуляторы, шредеры, копировальную технику, факсимильные аппараты, проекторы и иные орудия офисного труда. К приведенному списку зачастую добавляют оборудование для чертежных работ, плоттеры, ламинаторы, дыроколы, механические точилки для карандашей, штемпели, брошюраторы и иное, называя это «малой оргтехникой».

Совмещение понятий компьютерной техники и оргтехники произошло из-за того, что вспомогательное оборудование для вычислительной техники, такое как сканер, считыватель штрих-кодов, принтер, дисплей, электронная графическая доска, чертежный автомат и т.п., по правилам классификатора ОК 013-94 учитывается вместе с компьютером как единый объект

⁴³ Кулев С.А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие. – Воронеж: ГАУ, 2014. – 205 с.

классификации⁴⁴. А фактически каждый из них может быть использован самостоятельно, без подключения к вычислительной технике.

Такая ситуация сложилась из-за устаревания указанного классификатора, но сотрудник правоохранительных органов при принятии решения, что относится к оргтехнике, обязан руководствоваться нормативными документами. Поэтому до 2017 года к оргтехнике следовало относить:

- множительное оборудование (не подключенное к компьютеру);
- копировальное оборудование (не подключенное к компьютеру);
- автоматизированные телефонные станции, обеспечивающие работу офисов;
- печатные машинки;
- калькуляторы;
- телефоны (проводные и сотовые);
- оборудование для конференций (микрофоны, проекторы, экраны и пр.);
- шредеры;
- счетчики и детекторы банкнот;
- устройство пневмопочты и тому подобное автономное офисное оборудование.

Согласно тем же нормам к оргтехнике нельзя отнести:

- принтеры и МФУ, подключенные к компьютеру;
- планшеты;
- коммуникаторы;
- смартфоны и т.п.

Такое деление определено сведениями из подраздела «Средства механизации и автоматизации управленческого и инженерного труда», позволяющими определить, что относится к оргтехнике. Перечень того, что надо считать вычислительной техникой, приведен в подразделе «Техника электронно-вычислительная». Оба этих вида техники по классификатору ОК 013-94 относятся к информационному оборудованию.

Устаревший классификатор ОК 013-94 с 2017 года был заменен на ОКОФ ОК 013-2014⁴⁵. В его нормах также присутствует подраздел, включающий информационное оборудование. Но термин «оргтехника» из него исключен, а компьютеры и периферийные устройства к ним выделены в отдельный подраздел.

Однако перечень того, что ранее относилось к оргтехнике, остался. Он в отредактированном виде добавлен в группировку «Прочие машины и оборудование, включая хозяйственный инвентарь, и другие объекты» под кодом 330.28.23.

Поэтому с 2017 года ответ на вопросы о том, что такое оргтехника и что к ней относится, в основном определяется перечнем в классификаторе основных фондов, маркированным этим кодом. С нормативной точки зрения эти измене-

⁴⁴ Общероссийский классификатор основных фондов ОК 013-94 (ОКОФ) (утв. постановлением Госстандарта РФ от 26 декабря 1994 г. № 359) (с изм. и доп.) // СПС «Гарант».

⁴⁵ ОК 013-2014 (СНС 2008). Общероссийский классификатор основных фондов (принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 12 декабря 2014 г. № 2018-ст) (ред. от 28.09.2016) (с изм. и доп.) // СПС «Гарант».

ния обязательны к исполнению, но с позиции реализации информационных технологий они не имеют принципиального значения.

Комплекс технических средств информационных технологий в процессе своего существования проходит через циклическую последовательность стадий, основная составляющая которой называется «жизненный цикл».

Приведенное широко распространенное понятие представляет собой реализацию концепции циклического развития сложных систем, в соответствии с которой их функционирование осуществляется по своеобразной спирали, каждый виток которой («жизненный цикл») имеет одну и ту же структуру (последовательность стадий), но от витка к витку обладает все более высоким уровнем сложности и эффективности.

На примере технических средств офисных технологий можно продемонстрировать структуру их жизненного цикла, включающего в себя:

- проектирование состава комплекса технических средств;
- установку и монтаж комплекса технических средств;
- эксплуатацию комплекса технических средств;
- оценку эффективности функционирования комплекса технических средств и принятие на его основе решения о модернизации.

Необходимо понимать, что данное описание структуры жизненного цикла комплекса технических средств представляется упрощенным без учета целого ряда факторов.

2.2. Основы построения компьютерных систем

Основа учения об архитектуре электронных вычислительных машин была заложена фон Нейманом в 1944 году, когда он был привлечен к созданию первого в мире компьютера ЭНИАК на вакуумных электронных приборах (лампах)⁴⁶. Указанные принципы действуют и по сей день. Давайте рассмотрим некоторые из них.

Принцип однородности памяти

Команды и данные хранятся в одной и той же памяти и внешне в ней неразличимы. Распознаются они лишь по способу использования, поэтому одно и то же хранимое в ячейке памяти значение может применяться и как данные, и как команда, и как адрес в зависимости от способа обращения к нему. Такая организация хранения дает возможность производить над командами те же операции, что и над числами. Так, циклически изменяя адресную часть команды, можно реализовать обращение к последовательным элементам массива данных. Данный прием называется модификацией команд и не приветствуется с позиций современного программирования. Более практичным является другой вариант реализации принципа однородности, когда команды одной программы получают в результате исполнения другой программы. На базе этой возмож-

⁴⁶ Scott McCartney. ENIAC: The Triumphs and Tragedies of the World's First Computer. – Berkley Books, 2001. – 262 p.

ности реализована трансляция, представляющая собой перевод текста программы с проблемно ориентированного языка на язык системы команд конкретной вычислительной машины.

Принцип адресности

Структурно основная память компьютера состоит из ячеек, имеющих адресацию. Процессору в любой момент времени доступна любая ячейка. Двоичные коды команд и данных, разделенные на единицы информации, называемые *машинными словами*, хранятся в ячейках памяти, а для доступа к ним применяются номера соответствующих ячеек – *адреса*.

Принцип программного управления

Любые преобразования информации, предусмотренные алгоритмом решения задачи, реализованы в виде программы, представляющей собой последовательность управляющих слов – команд. Каждая команда предписывает выполнение некоторой операции из набора операций, реализуемых вычислительной машиной (система команд). Команды программы хранятся в соответствующих ячейках памяти вычислительной машины и выполняются в порядке их расположения в программе. Используя специальные команды, эту последовательность, при необходимости, можно изменить. Такое решение может быть принято либо на основании анализа результатов предшествующих вычислений (условный переход), либо безусловно (безусловный переход).

Принцип двоичного кодирования

В соответствии с принципом двоичного кодирования вся информация в ЭВМ (как данные, так и команды) кодируется с помощью набора двоичных цифр: 0 и 1. Любая форма представления информации, которая воспринимается человеком с помощью органов зрения, обоняния, осязания и др., в вычислительной машине представляется последовательностью двоичных цифр и имеет свой формат.

Согласно принципам фон Неймана, вычислительная машина конструктивно состоит из ряда устройств, взаимодействующих между собой в процессе решения задачи (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Структурная схема ЭВМ.

Процессор (центральный процессор) или CPU (от англ. *central processing unit* – центральное обрабатывающее устройство) – основная функциональная часть цифровой вычислительной системы, выполняющая операции по обработке данных и управляющая работой других структурных элементов компьютера.

Устройство управления (далее – УУ) – составной элемент процессора (микропроцессора), содержащий необходимые регистры, счетчики и другие элементы, обеспечивающие управление перемещением информации между памятью, арифметико-логическим устройством и другими компонентами машины. УУ выполняет управление всей вычислительной системой компьютера или отдельными его устройствами.

Арифметико-логическое устройство (далее – АЛУ) – часть центрального процессора, которая под управлением устройства управления (УУ) выполняет арифметические и логические операции над данными, начиная от элементарных и заканчивая сложными выражениями. Все выполняемые в АЛУ операции являются логическими операциями (функциями).

Оперативная память (англ. *random access memory, RAM*, память с произвольным доступом) или оперативное запоминающее устройство (далее – ОЗУ) – часть системы компьютерной памяти, в которой во время работы компьютера хранится выполняемый машинный код (программы), а также входные, выходные и промежуточные данные обрабатываемые процессором.

Компьютерная память современных компьютеров представляет собой сложную пространственно распределенную структуру, охватывающую практически всю архитектуру ЭВМ. Помимо оперативной, в частности, компьютерная память включает также и постоянную (далее – ПЗУ), из которой можно только считывать команды и данные и некоторые виды специальной памяти (например, память видеокарты).

В любом компьютере обязательно есть *постоянная память* (ПЗУ, англ. *ROM, read only memory* – память только для чтения) – энергонезависимая память, используемая для хранения данных, не требующих изменения. Для обеспечения постоянного хранения содержание памяти специальным образом «зашивается» в устройстве при его изготовлении.

Наиболее разнообразной группой технических средств, входящих в состав ЭВМ, являются *периферийные устройства*, которые обеспечивают расширение возможностей компьютеров и облегчают их использование. В классический состав периферийных (внешних) устройств входят внешние запоминающие устройства (внешняя память) и устройства ввода-вывода.

Внешняя (вспомогательная) память – это энергонезависимая память для долговременного хранения значительных объемов данных (программ, текстов, расчетов и т.д.). Внешняя память, в отличие от оперативной памяти, не имеет прямой связи с процессором.

Внешняя память предназначена для долговременного хранения больших (в настоящее время практически не ограниченных по объему) массивов информации. Кроме того, внешние носители могут использоваться для копирования информации и ее переноса с компьютера на компьютер в условиях отсутствия компьютерной сети.

Для использования внешней памяти требуется иметь соответствующий накопитель (устройство, обеспечивающее запись и (или) считывание информации) и устройства хранения – машинные носители.

Устройства ввода/вывода (далее – УВВ) преобразуют информацию из формы представления внутри компьютера, удобную для машинной обработки, в форму, удобную для восприятия человеком или для передачи другой компьютерной системе, и обратно.

Взаимодействие всех устройств, входящих в архитектуру компьютера, осуществляется посредством *шины*. Совместное использование шины для памяти программ и памяти данных является узким местом архитектуры фон Неймана, так как приводит к ограничению пропускной способности между процессором и памятью при росте объёмов памяти.

В связи с тем, что отсутствует возможность одновременного доступа к памяти программ и памяти данных, пропускная способность шины становится значительно меньшей, чем производительность процессора. Указанная особенность значительно снижает эффективную производительность системы при использовании процессоров, ориентированных на реализацию минимальной обработки на больших объёмах данных.

Один из принципов архитектуры фон Неймана гласит: в компьютере не придется изменять подключения проводов, если все инструкции будут храниться в его памяти. Воплощение на практике данной идеи в рамках «архитектуры фон Неймана» привело к созданию современного компьютера.

Таким образом, можно говорить о том, что современные компьютерные системы прошли длительный эволюционный путь, насчитывающий несколько поколений электронных вычислительных машин. Структура современного компьютера как соотносится со схемой фон Неймана, так и отличается от нее.

2.3. Конфигурирование персонального компьютера

Благодаря созданию доктрины открытой архитектуры системных блоков компьютеров, разработанной фирмой IBM, были реализованы принципы фон Неймана при конструировании персонального компьютера.

Заслуга фирмы IBM состоит именно в том, что она предложила принцип открытой архитектуры – главное нововведение, которому и был обязан своей популярностью компьютер IBM PC. IBM предпочла не делать свой новый компьютер «вещью в себе», а широко распространила сведения об особенностях его конструкции, стимулируя производство совместимых с IBM PC компьютеров и периферийных устройств других фирм. Стандарт прижился, и по сей день в употреблении встречается словосочетание «IBM PC-совместимый».

Современный IBM-совместимый ПК можно представить как конструктор или набор детских кубиков, из которых по желанию пользователя можно собрать необходимую конструкцию. Любое из входящих в его состав устройств можно свободно поменять на другое – того же типа, но более совершенное. Благодаря этому становятся возможными две вещи – быстрая сборка компью-

тера непосредственно «под клиента» в любой, даже самой небольшой компьютерной фирме, а также его модернизация.

Открытая архитектура (open architecture) предусматривает выполнение операций сборки, усовершенствования и ремонта компьютера по его составным элементам – модулям (хорошо знакомая вам с детства система кубиков). Принцип открытой архитектуры применяется в конструкции персональных компьютеров, при производстве IBM-совместимых (или Intel-совместимых) ПК. Открытые спецификации архитектуры компьютера или периферийных устройств дают возможность сторонним производителям самостоятельно разрабатывать дополнительные устройства к системам с открытой архитектурой.

То есть ПК можно рассматривать как конструктор, позволяющий собрать (сконфигурировать) любую машину, фактически, из одних и тех же устройств (модулей). По применяемой, но достаточно устаревшей на сегодняшний день классификации аппаратные средства ПК принято разделять на две основных группы: внутренние (их еще называют «комплектующими») и внешние, *периферийные*.

Все комплектующие (по крайней мере, большая их часть) находятся внутри *системного блока*. В свою очередь, внешние устройства (периферия) подключаются к системному блоку через особые разъемы-порты.

Состав системного блока ПК общего назначения, как правило, включает:

- корпус;
- блок питания;
- материнская плата;
- контроллеры;
- процессор;
- системная и локальная шины;
- кулер;
- планки оперативной памяти;
- видеокарта;
- сетевая карта;
- оптический накопитель;
- жесткий диск;
- модуль базовой системы ввода-вывода (BIOS), блок питания и др.

В настоящее время ведутся ожесточенные споры, какое из перечисленных устройств является главным в структуре ПК. Кто-то таковым считает материнскую (системную) плату, кто-то видеокарту. Другие же считают, что лучше сэкономить на любой другой комплектующей, чем на блоке питания.

Опуская различные технические аспекты, связанные с выбором корпуса системного блока, его внешним видом, индикаторами и органами управления, динамикой развития аппаратных средств, можно сказать, что основным элементом системного блока все-таки остается *материнская плата*, которая объединяет все компоненты системного блока. На материнской плате, как правило, размещаются: центральный процессор, оперативная память, набор разъемов и портов для подключения отдельных устройств, шина, базовый набор микросхем (чипсет), микросхема BIOS, встроенные дополнительные устройства и др.

Кроме этого она может включать в себя дополнительные компоненты: встроенную видеокарту, сетевой адаптер, звуковую карту, устройства ввода-вывода и др. Неправильный подбор материнской платы может негативно отразиться на функционировании ПК в целом, даже несмотря на то, что остальные комплектующие будут обладать самыми высокими характеристиками.

Главным устройством, расположенным на материнской плате, принято считать *процессор* или центральный процессор. Как мы уже выяснили, процессор выполняет арифметические и логические операции над данными, определяет порядок выполнения операций, указывает источники данных и адреса передачи результатов обработки.

В состав современных процессоров входят: арифметико-логическое устройство (АЛУ), устройство управления (УУ), блок регистров (далее - БР) и кэш-памяти. АЛУ выполняет арифметические и логические операции над данными. Промежуточные результаты сохраняются в БР. Кэш-память служит для повышения производительности процессора, сокращая время его непроизводительного простоя. Устройство управления отвечает за порядок выполнения команд, составляющих компьютерную программу.

При выборе процессора в первую очередь необходимо обращать внимание на следующие показатели:

- семейство;
- поколение;
- тактовая частота задающего генератора центрального процессора (тактовая частота).

Основным производителем процессоров является фирма Intel, выпускающая процессоры семейства Pentium и Celeron. По соотношению «цена-качество» лидируют процессоры компании AMD, хотя по ряду технических характеристик они и уступают изделиям Intel.

Поколения процессоров отличаются друг от друга скоростью работы, архитектурой, исполнением и внешним видом. Чаще всего сейчас мы имеем дело с процессорами восьмого поколения.

Тактовая частота – самый важный показатель, определяющий производительность работы процессора. Тактовая частота, измеряемая в мегагерцах (МГц) и гигагерцах (ГГц), обозначает лишь то количество циклов, которые совершает работающий процессор за единицу времени (секунду). Пик спроса сегодня приходится на процессоры с частотой от 3 до 4 ГГц. Согласно так называемому «закону Мура» каждые полтора года частота микропроцессоров увеличивается не менее чем в два раза.

ОЗУ, представляющее собой большую часть основной памяти компьютера, предназначено для хранения переменной (текущей, быстро изменяющейся) информации и позволяет изменение своего содержимого в ходе выполнения процессором вычислений. Таким образом, ОЗУ содержит данные и команды управления, необходимые для решения текущей задачи.

Конструкция оперативной памяти выполнена таким образом, что данные в ней сохраняются только, пока на нее подается напряжение, поэтому она является энергозависимой памятью в отличие от, например, жесткого диска.

Как и для всех элементов компьютерной памяти, для оперативной памяти основной характеристикой является ее объем или *емкость*. Под емкостью понимается максимальное количество единиц информации, которое может храниться в памяти одновременно. Пороговое (минимальное) значение емкости ОЗУ специалистами сейчас оценивается в 4 Гб.

Отличие оперативной памяти от постоянной, дисковой, заключается во временном хранении информации. Оперативная память – это полигон, где компьютер проводит все свои операции, и чем он шире, тем лучше. Время доступа к оперативной памяти в сотни тысяч раз меньше, чем к дисковой.

Оперативная память выпускается в виде микросхем (чипов), собранных в специальные модули памяти. Большинство материнских плат в настоящее время имеют три или четыре разъема (слота) для установки памяти. В них можно устанавливать чипы памяти различного объема, однако желательно, чтобы модули при этом обладали одной и той же скоростью доступа и были выпущены одним и тем же производителем. Особенно это важно, если вы имеете дело с процессорами Intel, которые способны синхронно и независимо работать одновременно с двумя модулями.

Периферийные устройства предназначены для связи человека и компьютера. Как это не парадоксально может прозвучать, но чем больше периферийных устройств входит в состав вычислительной машины, тем легче человеку работать с этим ПК. В настоящее время на рынке аппаратных средств находится несколько десятков тысяч различных периферийных устройств, поэтому их классификация затруднена. Существует, как минимум, два вида классификации периферийных устройств.

В первом случае все периферийные устройства делят на две группы: стандартные и дополнительные. Под стандартной периферией понимается минимальный набор устройств ввода-вывода, позволяющий эксплуатировать ваш компьютер. Каждое дополнительное устройство приобретается пользователем за дополнительную плату.

Другая система классификации основывается на назначении периферийных устройств. В соответствии с ней вся периферия делится на устройства ввода, устройства вывода и внешние запоминающие устройства.

Устройства ввода служат для ввода информации в память ПК (клавиатура, «мышь», сканнер и др.), устройства вывода, соответственно, выводят результаты компьютерной обработки из памяти ПК (дисплей, плоттер, принтеры и др.). Внешние запоминающие устройства служат для долговременного хранения больших массивов информации (диски, дискеты, CD, DVD) и не предназначены для обеспечения конфиденциальности. По степени комплектации ПК периферийные устройства могут быть представлены стандартным или расширенным набором.

К устройствам ввода отнесем все те устройства, которые пользователь может включать в архитектуру компьютера по собственному желанию и которые позволяют внести в компьютер какую-либо информацию.

К традиционным стандартным устройствам ввода относятся клавиатура и манипулятор «мышь». Главное устройство ввода у персонального компьютера –

это клавиатура. При всем многообразии клавиатур для IBM PC они делятся на три типа: стандартные клавиатуры, эргономические и беспроводные.

Манипулятор типа «мышь» (кратко мышь), самое простое и популярное средство ввода информации в компьютер. Более того, работать без мыши в операционных средах с графическим интерфейсом практически невозможно. Мышь после клавиатуры – наиболее многофункциональное устройство ввода. По статистике нынешний пользователь более 80 % времени работы за компьютером пользуется мышью⁴⁷.

Представленные на рынке аппаратных средств манипуляторы «мышь» принято делить на оптические, лазерные и беспроводные. Наибольшие проблемы, особенно у начинающего пользователя, связаны с интерфейсными проводами: одно устройство тянешь к себе, а другие падают на пол – запутались провода. Для избавления от такой неприятной ситуации используют радио- или инфракрасный интерфейсы. Недостатком радио-интерфейса является его зависимость от электромагнитной обстановки.

Среди дополнительных устройств ввода в первую очередь необходимо отметить сканер, который предназначен для оцифровки информации с твердых носителей. С определенной степенью условности к устройствам ввода можно отнести и модем. Модем (модулятор – демодулятор) предназначен для подключения ПК к компьютерным сетям с помощью телефонных линий связи, поэтому при выборе модема необходимо учитывать пропускную способность телефонных линий.

В стандартную конфигурацию персонального компьютера, как правило, входят два устройства вывода: видеосистема и аудиосистема. Учитывая физиологические особенности человека по восприятию информации, основным устройством является видеосистема. С точки зрения пользователя видеосистема состоит из двух основных устройств – видеокарты и монитора.

подавляющее большинство мониторов для формирования изображения используют цветные электронно-лучевые трубки (ЭЛТ) или жидкокристаллические матрицы. Существуют мониторы, основанные на других физических принципах: плазменные, люминесцентные и др.

Мультимедийность компьютера подразумевает наличие в его конфигурации аудиосистемы. В состав аудиосистемы входят звуковая карта и колонки или наушники, иногда – низкочастотный сабвуфер. Выбор звуковой карты определяется потребностью в качестве воспроизведения музыки.

Крайне необходимым устройством вывода является принтер – устройство печати. Принтеры, предназначенные для непрофессиональных пользователей, можно разделить на три типа: матричные, струйные и лазерные.

В матричных принтерах используется принцип печати, основанный на использовании специальных иглоочек, управляемых электромагнитами. Иголочки бьют по красящей ленте и на бумаге остаются точки, из которых формируются символы, графики, рисунки. В результате принтер работает медленно, шумно, качество печати оставляет желать лучшего.

⁴⁷ О подробных характеристиках манипуляторов «мышь» и других периферийных устройств смотри девятую главу учебника.

В струйных принтерах используется принцип разбрызгивания микрокапель чернил. Принтер работает практически бесшумно, скорость печати составляет от одной до нескольких страниц в минуту. Качество печати значительно выше, чем у матричных принтеров.

В лазерных принтерах используется принцип термопечати. В результате указанные принтеры обладают максимальным качеством печати из всех вышеперечисленных, скорость печати составляет несколько десятков страниц в минуту. При этом лазерные принтеры являются наиболее надежными и экономичными печатающими устройствами.

Внешние запоминающие устройства (ВЗУ), представителями которых являются «винчестер», «флешки» и оптический накопитель, предназначены для долговременного хранения больших массивов информации. В настоящее время можно с уверенностью говорить о том, что технических ограничений по объемам хранения информации для пользователя не существует.

Наиболее важным устройством для хранения данных в персональном компьютере является накопитель на жестких магнитных дисках. Жесткий диск (harddisk, HDD, винчестер) – это устройство долговременной памяти. При включении компьютера данные на нем не удаляются. По сравнению с оперативной памятью скорость работы жесткого диска намного ниже, а вот объем выше многократно. Основные для пользователя параметры винчестеров – это объем дискового пространства и быстродействие. Быстродействие винчестера – запись и чтение информации – зависит от множества факторов, определяемых как конструкцией винчестера и схемотехникой его контроллера, так и работой IDE-интерфейса.

При покупке нового винчестера надо обращать внимание, что многие дешевые винчестеры с большим объемом дискового пространства предназначены для систем резервного хранения информации, а не для постоянной эксплуатации. При использовании подобных винчестеров в качестве основного (для установки операционной системы) их срок службы резко сокращается.

Наиболее простыми носителями информации являются компакт-диски. Дисковод обязан поддерживать работу с минимальным набором стандартов: CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW. Покупка дисковода, неспособного работать хотя бы с одним форматом из этого списка, не имеет смысла.

Конструирование и развитие аппаратных средств ПК регламентируется целым сводом законов и правил, среди которых необходимо выделить закон Мура – эмпирическое наблюдение, изначально сделанное Гордоном Муром, в соответствии с которым (в современной формулировке) количество транзисторов, которое может быть размещено на единице площади кристалла интегральной схемы, удваивается каждые 24 месяца⁴⁸.

Часто цитируемый интервал в 18 месяцев связан с прогнозом Давида Хауса из Intel, с точки зрения которого производительность процессоров долж-

⁴⁸ Майоров С.А., Кириллов В.В., Приблуда А.А. Введение в микроЭВМ. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1988. С. 121.

на удваиваться каждые 18 месяцев из-за сочетания роста количества полупроводниковых приборов и быстрого действия каждого из них⁴⁹.

Одно из физических ограничений на миниатюризацию электронных схем объясняется принципом Ландауэра, в соответствии с которым логические схемы должны выделять теплоту в количестве, прямо пропорциональном количеству стираемых (безвозвратно потерянных) данных, при ограниченных физических возможностях по отводу теплоты⁵⁰.

В последние годы для получения возможности задействовать на практике дополнительную вычислительную мощность, предсказанную законом Мура, стал необходимым переход на параллельные вычисления. На протяжении многих лет производители процессоров постоянно увеличивали тактовую частоту и параллелизм на уровне инструкций, так что на новых процессорах старые однопоточные приложения исполняются быстрее без каких-либо изменений в программном коде. В настоящее время производители процессоров предпочитают многоядерные архитектуры и для получения всей выгоды от возросшей производительности ЦП программы должны переписываться в соответствующем стиле. Однако это не всегда возможно по фундаментальным причинам.

Хотя в законе Мура говорится лишь об экспоненциальном возрастании числа транзисторов на одной микросхеме, сводить все к одному этому утверждению было бы не совсем верно, так как сам факт увеличения плотности размещения транзисторов за счет сокращения их размеров сопровождается серьезными последствиями.

Благодаря закону Мура также улучшаются такие характеристики, как уровень интеграции, размеры, функциональные возможности, эффективность энергопотребления и надежность.

Кроме того, значительным следствием закона Мура являются экспоненциальное падение цен в расчете на один транзистор и, соответственно, непрерывный рост покупательной способности. Когда Гордон Мур впервые сформулировал свой закон, себестоимость одного транзистора составляла около 5 долларов. Сегодня за 1 доллар можно приобрести 1 млн транзисторов⁵¹. Данный факт является прямым следствием закона Мура, так как быстрое снижение себестоимости приводит к экспоненциальному росту экономической эффективности.

В переводе на язык непрофессионального пользователя все указанные вклады означают следующее:

- персональный компьютер и набор периферийных устройств конфигурируются под текущие задачи, меняются задачи – меняется структура ПК;
- для описания технических характеристик любого аппаратного средства необходимо использовать «пороговые значения»;
- исходя из закона Мура, компьютер нельзя покупать «на вырост».

⁴⁹ Закон Мура сломался. Первые тесты Intel skylake [Электронный ресурс]. – URL: https://pikabu.ru/story/zakon_mura_slomalsya_pervye_testyi_intel_skylake_3309977.

⁵⁰ Bennet C.H., Fowler A.B. Rolf W. Landauer 1927-1999 гг. A Biographical Memoir / Copyright. - Washington: National academy of sciences, 2009.

⁵¹ Пахомов С. Экспансия закона Мура // Компьютер пресс. 2003. № 1. С. 16-22.

Построение структуры персонального компьютера, его конфигурирование представляет собой довольно-таки серьезную техническую задачу, но и непрофессиональный пользователь должен иметь о ней четкое представление.

2.4. Реализация жизненного цикла технических средств информатики

С целью определения требуемой технической поддержки конкретного вида профессиональной деятельности необходимо провести соответствующие работы по анализу решаемых задач, их составу, объему обрабатываемой информации и др. Только в их результате можно сделать выводы о необходимости (или об отсутствии таковой) применения технических средств для более эффективной организации обработки данных⁵².

Выбор конкретного набора технических средств для поддержки определенного вида профессиональной деятельности предполагает проведение работы по анализу существующих технических средств и выбору из них наиболее приемлемых в конкретных условиях. При этом учитываются следующие моменты:

1. Уровень соответствия эксплуатационных характеристик конкретных технических средств выявленным потребностям в рамках реализации необходимого вида профессиональной деятельности.

2. Эргономическая, электромагнитная и другие виды совместимости выбираемых технических средств с другими компонентами технического комплекса как в рамках конкретной технологии, так и в составе всего технического обеспечения.

3. Степень соответствия технико-эксплуатационных характеристик выбираемых средств текущему уровню научно-технических разработок в соответствующей области.

4. Необходимый уровень квалификации персонала для эффективной эксплуатации выбираемых технических средств.

5. Гарантированный срок эффективной эксплуатации выбираемых технических средств.

6. Техническая надежность выбираемых средств информатизации.

7. Эксплуатационная безопасность выбранных технических средств для персонала.

8. Экологическая безопасность выбранных технических средств для окружающей среды.

9. Затраты на приобретение выбираемых технических средств.

10. Затраты на монтаж и установку выбираемых технических средств.

11. Затраты на обучение, повышение квалификации или формирование информационно-технологической компетентности персонала.

12. Эксплуатационные затраты выбираемых технических средств.

Проведение закупок технических средств и обеспечение мероприятий по информатизации государственных органов и подведомственных им учрежде-

⁵² Борзенко А. IBM PC: устройство, ремонт, модернизация. – М.: Компьютер Пресс, 2016. – 297 с.

ний, осуществляемые в целях создания, модернизации или эксплуатации информационных систем или компонентов ИКТ-инфраструктуры, необходимо осуществлять в соответствии с действующим законодательством.

Установка, монтаж и приемные испытания технических средств реализуются на основе учета особенностей конкретных видов оборудования. Для относительно простых технических средств эти операции сводятся к распаковке оборудования и выполнению установки в соответствии с инструкциями без проведения предварительных работ по подготовке помещений.

Другие технические средства для своей установки требуют привлечения специального персонала (монтажников и наладчиков) и, может быть, проведения в незначительном объеме предварительных работ по соответствующему дооборудованию помещений (прокладка дополнительных линий электропитания, коммуникаций и т.п.).

Сложные комплексы технических средств соответственно требуют выполнения сложных и трудоемких работ. В данном случае монтаж оборудования должен осуществляться в соответствии с проектно-сметной документацией, а также отраслевыми и межведомственными нормами.

Эксплуатация технических средств должна проводиться в соответствии с инструкциями предприятий – изготовителей оборудования. Эти инструктивные документы должны быть выполнены на рабочем языке организации (в Российской Федерации – это русский язык) и оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601-95 «ЕСКД. Эксплуатационные документы»⁵³.

Эксплуатационные документы (далее – ЭД) предназначены для грамотной эксплуатации изделий, ознакомления с их конструкцией, изучения правил эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), отражения сведений, удостоверяющих гарантированные изготовителем значения основных параметров и характеристик (свойств) изделия, гарантий и сведений по его эксплуатации за весь период (длительность и условия работы, техническое обслуживание, ремонт и другие данные), а также сведений по его утилизации.

Эксплуатационные документы определяют проведение технического обслуживания в процессе использования технических средств информационных технологий: характер и объемы регламентных работ; своевременная замена выработавших свой ресурс узлов и агрегатов; восполнение расходных материалов и т.д.

Исключительное внимание в процессе эксплуатации технических средств уделяется обеспечению безопасности труда, общие порядок и правила которого обоснованы нормативными документами.

В процессе эксплуатации технических средств необходимо периодически оценивать показатели эффективности их работы, регулярно проверять соответствие текущих значений эксплуатационных характеристик паспортным, а также их соответствие реальным потребностям.

⁵³ ГОСТ 2.601-95 «ЕСКД. Эксплуатационные документы» [Электронный ресурс]. – URL: <http://dokipedia.ru/document/1723882>.

Существуют два пути оценки эффективности функционирования технических средств: на основании специально разработанного регламента и в порядке определения потребности в технической поддержке эксплуатационной деятельности.

На основании этого принимается решение о реализации одного из следующих вариантов действий:

1. Проведение восстановительного ремонта технического средства в случае возникновения необходимости доведения значений его эксплуатационных характеристик до уровня паспортных.

2. Направление технического средства на реновацию при необходимости и возможности улучшения значений эксплуатационных характеристик по сравнению с уровнем паспортных значений.

3. Продажа либо безвозмездная передача технического средства, уровень значений эксплуатационных характеристик которого уже недостаточен для использования в организации, но его списание и утилизация финансово обременительны.

4. Списание и утилизация технического средства, эксплуатационные свойства которого уже никак не отвечают потребностям потребителя.

Восстановительный ремонт при снижении или утрате эксплуатационных характеристик технических средств может быть осуществлен либо по гарантийным обязательствам предприятия-изготовителя, когда выход из строя оборудования произошел в сроки и по причинам, в них оговоренным, либо путем обращения в соответствующие представительства изготовителей или специализированные организации, имеющие лицензию на выполнение ремонтно-восстановительных работ.

При необходимости и возможности улучшения паспортных значений эксплуатационных характеристик технических средств проводится модернизация, которая по содержанию выполняемых работ во многом совпадает с выбором конкретной разновидности технических средств (точнее определением возможностей модернизации), выполнением определенных ремонтных и производственных работ, а также установкой (монтажом) оборудования, что позволяет использовать ту же нормативную базу, что и для упомянутых стадий жизненного цикла техники.

Демонтаж технических средств при необратимой утрате эксплуатационных возможностей (физическом износе) или несоответствии эксплуатационных характеристик изменившимся требованиям (моральном устаревании) по содержанию выполняемых работ во многом совпадает с монтажными действиями и, следовательно, имеет практически ту же нормативную базу.

Передача технических средств другим ведомственным структурным подразделениям предполагает устранение из организации заменяемых и (или) демонтируемых компонентов оборудования без их списания и утилизации.

Утилизация технических средств в настоящее время представляет собой насущную проблему для многих, в том числе и входящих в систему МВД России, организаций. Для легального оформления акта списания технические средства должны пройти экспертизу, подтверждающую невозможность их исполь-

зования. Правомерность экспертной оценки закрепляется сертификатом, выданной Пробирной палатой. Только после этого происходит утилизация технических средств, исключая экологический вред.

Следовательно, применительно к организации рабочего места пользователя в настоящее время все выше перечисленные принципы должны быть реализованы в полном объеме.

Вопросы для самоподготовки:

1. Классификация технических средств.
2. Классификация преобразований информационных объектов.
3. Функциональная структура технических средств.
4. Состав средств вычислительной техники.
5. Состав средств коммуникационной техники.
6. Состав средств организационной техники.
7. Структура жизненного цикла комплекса технических средств информатизации профессиональной деятельности.
8. Принципы фон Неймана.
9. Структурная схема ЭВМ согласно принципов фон Неймана.
10. Назначение структурных элементов вычислительной машины.
11. Состав стационарного персонального компьютера.
12. Выбор технических средств для поддержки определенного вида профессиональной деятельности.
13. Действия по результатам оценки эффективности функционирования технических средств.
14. Классификация аппаратных средств ПК.
15. Технические характеристики аппаратных средств ПК.
16. Принципы конфигурирования аппаратных средств ПК на основании закона Мура.
17. Понятие пороговых значений технических характеристик аппаратных средств ПК.

ГЛАВА 3.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

3.1. Системы счисления

Системой счисления называют систему приемов и правил, позволяющих устанавливать взаимно-однозначное соответствие между любым числом и его представлением в виде совокупности конечного числа символов.

Множество символов, используемых для такого представления, называют цифрами. Проще говоря, система счисления это – способ представления любого числа с помощью символов алфавита.

В зависимости от способа изображения чисел с помощью алфавита системы счисления делятся на:

Непозиционные. В них любое число определяется как некоторая функция от численных значений совокупности цифр, представляющих это число. Цифры в непозиционных системах счисления соответствуют некоторым фиксированным числам. Например, непозиционной системе – римская система счисления. В вычислительной технике непозиционные системы не применяются.

Позиционные. В этих системах одна и та же цифра может принимать различные численные значения в зависимости от номера разряда этой цифры в совокупности цифр, представляющих заданное число. Пример такой системы – арабская десятичная система счисления.

В позиционной системе счисления любое число записывается в виде последовательности цифр:

$$A = a_{m-1}a_{m-2} \dots a_k \dots a_0, a_{-1} \dots a_{-n}$$

Позиции, пронумерованные индексами k ($-n < k < m-1$), называются разрядами числа.

Сумма $m+1$ соответствует количеству разрядов числа (m – число разрядов целой части числа, n – дробной части).

Каждая цифра a_k в записываемой последовательности может принимать одно из N возможных значений.

Количество различных цифр (N), используемых для изображения чисел в позиционной системе счисления, называется основанием системы счисления.

Основание N указывает, во сколько раз единица $k+1$ -го разряда больше единицы k -го разряда, а цифра a_k соответствует количеству единиц k -го разряда, содержащихся в числе.

Основание позиционной системы счисления определяет ее название. В вычислительной технике применяются двоичная, восьмеричная, десятичная и шестнадцатеричная системы.

В дальнейшем, чтобы явно указать используемую систему счисления, будем в индексе указывать основание системы счисления.

Таким образом, при переводе из одной системы счисления в другую число представляется в виде суммы:

$$A = a_{m-1} \cdot N^{m-1} + a_{m-2} \cdot N^{m-2} + \dots + a_k \cdot N^k + \dots + a_0 \cdot N^0 + a_{-1} \cdot N^{-1} + \dots + a_{-n} \cdot N^{-n}$$

В двоичной системе счисления используются только две цифры: 0 и 1.

В восьмеричной системе счисления для записи чисел используется восемь цифр (0,1,2,3,4,5,6,7), а в шестнадцатеричной - шестнадцать (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F).

Для хранения и обработки данных в ЭВМ используется двоичная система, так как она требует наименьшего количества аппаратуры по сравнению с другими системами. Все остальные системы счисления применяются для удобства пользователей.

В связи с тем, что в основу вычислительной техники положена двоичная система счисления, ограничимся ее рассмотрением.

Перевод числа из двоичной системы в другую выполняется по универсальному алгоритму: сумма произведений последовательности 0 и 1, составляющих двоичное число, на основании двоичной системы, причем степень основания соответствует разряду числа минус один.

$$A_2 = B_{10} = a_{m-1} \cdot 2^{m-1} + a_{m-2} \cdot 2^{m-2} + \dots + a_k \cdot 2^k + \dots + a_0 \cdot 2^0 + a_{-1} \cdot 2^{-1} + \dots + a_{-n} \cdot 2^{-n}$$

Например, при переводе двоичного числа 10101,101 в десятичную систему счисления, используя указанную формулу, получаем:

$$10101,101_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = 21,625_{10}$$

Обратное преобразование из десятичной системы счисления в двоичную происходит следующим образом: десятичное число делим на 2, полученное целое частное в свою очередь делим на 2 и т.д. После проведенных действий, двоичное число формируется из набора 0 и 1, начинающихся с последнего частного и остатков от деления.

$$26/2=13(\text{ост. } 0) \quad 13/2=6(\text{ост. } 1) \quad 6/2=3(\text{ост. } 0) \quad 3/2=1(\text{ост. } 1)$$

$$26_{10}=11010_2$$

В двоичной системе очень просто выполняются арифметические и логические операции над числами.

Таблица сложения:					Таблица умножения:				
0	+	0	=	0	0	*	0	=	0
0	+	1	=	1	0	*	1	=	0
1	+	0	=	1	1	*	0	=	0
1	+	1	=	0	1	*	1	=	1

В определенной степени денежная система является непозиционной системой счисления. Любая сумма может быть набрана комбинацией монет и/или купюр, которые в данном случае составляют алфавит.

Для сложения двух чисел в подобной системе нужно сложить символы одного «веса» и заменить «младшие» на «старшие» в соответствующей пропорции при «переполнении».

Вспомните, как маленькие деньги меняли на большие, чтобы кошелек не разбухал. Или, наоборот, когда в магазине нет сдачи с крупной купюры, приходится искать, где ее разменять.

Более совершенными были непозиционные системы счисления, основанные на буквенных алфавитах: греческом, славянском и др. В них числа от 1 до 9, целые количества десятков (от 10 до 90) и целые количества сотен (от 100 до 900) обозначались буквами алфавита (см. табл. 3.1.).

Таблица 3.1

Греческая и славянские системы счисления

Число	Греческий алфавит	Кириллица	Глаголица
1	Α, α	Α (аз)	Α (аз)
2	Β, β	Β (веди)	Β (буки)
3	Γ, γ	Γ (глаголь)	Β (веди)
4	Δ, δ	Δ (добро)	Γ (глаголь)
5	Ε, ε	Ε (есть)	Δ (добро)
6	Ζ, ζ (стигма)	Σ (зело)	Ε (есть)
7	Ζ, ζ	З (земля)	Ж (живете)
8	Η, η	И (иже)	Σ (зело)
9	Θ, θ	Θ (фита)	З (земля)
10	Ι, ι	Ι (и)	Ι (и)
20	Κ, κ	Κ (како)	И (иже)
30	Λ, λ	Λ (люди)	Ћ (гервь)
40	Μ, μ	Μ (мыслете)	Κ (како)

Число	Греческий алфавит	Кириллица		Глаголица	
50	Ν, ν	Н (наш)	Н	Л (люди)	Ɑ
60	Ξ, ξ	Ѓ (кси)	Ѓ	М (мыслете)	Ɱ
70	Ο, ο	О (он)	О	Н (наш)	Ɐ
80	Π, π	П (покой)	П	О (он)	Ɒ
90	Ϟ, ϟ (коппа)	Ч (червь)	Ч, ч	П (покой)	ⱱ
100	Ρ, ρ	Р (рцы)	ρ	Р (рцы)	Ⱳ
200	Σ, Ϻ	С (слово)	с	С (слово)	ⱳ
300	Τ, τ	Т (твёрдо)	т	Т (твёрдо)	ⱴ
400	Ο, ο и Υ, υ	У (ук)	ου, у	У (ук)	Ⱶ
500	Φ, φ	Ф (ферт)	φ	Ф (ферт)	ⱶ
600	Χ, χ	Х (хер)	χ	Х (хер)	ⱷ
700	Ψ, ψ	Ψ (пси)	ψ	Ш (от)	ⱸ
800	Ω, ω	Ω (омега)	ω	Щ (шта)	ⱹ
900	Ϡ, ϡ (сампи)	Ц (цы)	ц, ц	Ц (цы)	ⱺ
1000	—	Ϡа	Ϡ	Ч (червь)	ⱻ

Чтобы отличать буквы от цифр, над буквами с числовым значением писался специальный знак «титло» (~). Этот знак мог ставиться над каждой буквой, либо же он мог быть длинным и покрывать всё число. Для обозначения тысяч слева от соответствующей букво-цифры писалась маленькая диагональ влево вниз и на ней две маленькие черточки – ꝛ (U+0482).

ꝛαψς – 1706 г.;

ꝛζρϑ – 7118 г. по летосчислению «от сотворения мира» (1610 г. от Рождества Христова).

Еще одним примером системы счисления, сохранившейся до наших дней, может служить римская система, алфавит которой состоит из знаков: М, D, C, L, X, V, I.

Римская система счисления – непозиционная, но последовательность расположения символов уже имеет значение.

±C		±X		±I		
M	D	C	L	X	V	I
100	500	100	50	10	5	1
0						

Рис. 3.2. Римская система счисления.

Чтобы записать число в римской системе, его нужно разложить на сумму тысяч, полутысяч, сотен, полусотен, десятков, пятерок и единиц и поменять их на символы алфавита:

$$37 = (10 + 10 + 10) + 5 + (1 + 1) = XXXVII$$

Любая из римских цифр записывается не более трех раз подряд. Если меньшая цифра стоит справа от большей, то она прибавляется к его значению, а если – слева, то вычитается из него.

$$\begin{aligned} 888 &= 500 + 388 = 500 + (100 + 100 + 100 + 88) = 500 + (100 + 100 + 100 + (50 + 38)) = \\ &= 500 + (100 + 100 + 100 + (50 + (10 + 10 + 10 + 8))) = \\ &= 500 + (100 + 100 + 100 + (50 + (10 + 10 + 10 + (5 + 1 + 1 + 1)))) = DCCCLXXXVIII; \end{aligned}$$

$$2012 = 1000 + 1000 + 12 = 1000 + 1000 + (10 + 2) = 1000 + 1000 + (10 + (1 + 1)) = MMXII;$$

$$\begin{aligned} 1989 &= 1000 + 989 = 1000 + (500 + 489) = 1000 + (500 + (100 + 100 + 100 + 100 + 89)) = \\ &= 1000 + ((500 + 100 + 100 + 100 + 100) + 89) = 1000 + (900 + 89) = \\ &= 1000 + ((-100 + 1000) + (50 + 39)) = 1000 + ((-100 + 1000) + (50 + (10 + 10 + 10 + 9))) = \\ &= 1000 + ((-100 + 1000) + (50 + (10 + 10 + 10 + (5 + 1 + 1 + 1 + 1)))) = \\ &= 1000 + ((-100 + 1000) + (50 + (10 + 10 + 10 + (-1 + 10)))) = MCMLXXXIX \end{aligned}$$

Обратный перевод осуществляется соответственно в обратном порядке. Символьная последовательность преобразуется в сумму тысяч, полутысяч, сотен, полусотен, десятков, пятерок и единиц с учетом правила максимального трехкратного повторения.

$$\begin{aligned} IV &= -1 + 5 = 4; VI = 5 + 1 = 6; IX = -1 + 10 = 9; LXI = 50 + 10 + 1 = 61; \\ MMXV &= 1000 + 1000 + 10 + 5 = 2015; \\ CMXCIX &= (-100 + 1000) + (-10 + 100) + (-1 + 10) = 999 \end{aligned}$$

Недостатки непозиционных систем счисления:

- представление больших чисел требует расширения алфавита;
- невозможно представлять дробные и отрицательные числа;
- сложно выполнять арифметические вычисления.

В позиционных системах счисления эти недостатки устраняются.

В позиционной системе счисления с основанием q (q -ичная система) для записи чисел требуется цифровой алфавит мощностью q $\{0, 1, \dots, q - 1\}$. Количественный эквивалент (значение) цифры зависит от ее позиции в записи числа.

Единицами разрядов служат последовательные степени числа q .

q единиц младшего разряда образуют 1 единицу старшего разряда.

В q -ичной системе счисления любое действительное число в **развернутой форме** может быть записано в следующем виде:

$$A_q = \pm (a_n * q^n + a_{n-1} * q^{n-1} + \dots + a_1 * q^1 + a_0 * q^0 + a_{-1} * q^{-1} + a_{-2} * q^{-2} + \dots + a_{-m} * q^{-m}) = \pm \sum a_i * q^i$$

q – основание q -ичной позиционной системы счисления (мощность алфавита);

a_i – разряд числа (цифра) в q -ичной системе счисления;

q^i – весовой (позиционный) коэффициент;

$n + 1$ – число целых разрядов числа, включая ноль;

m – число дробных разрядов числа.

В представлении чисел обычно используется свернутая (цифровая) форма записи числа:

$$A_q = \pm a_{n-1} a_{n-2} \dots a_1 a_0, a_{-1} \dots a_{-m}$$

Точность представления действительного числа зависит от количества разрядов. Примеры записи числа в различных системах счисления с использованием всех цифр алфавита:

10,0101₂ – двоичная система счисления;

210₃ – троичная система счисления;

76543,210₈ – восьмеричная система счисления;

FEDCB,A9876543210₁₆ – шестнадцатеричная система счисления.

Десятичное значение q -ичного числа легко определяется путем представления числа в виде развернутой записи и вычислением суммы его разрядов, умноженных на весовой коэффициент:

система счисления	свернутая запись	развернутая запись	значение
двоичная	1011 ₂	$1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0$	11 ₁₀
троичная	1011 ₃	$1*3^3 + 0*3^2 + 1*3^1 + 1*3^0$	31 ₁₀
пятеричная	1011 ₅	$1*5^3 + 0*5^2 + 1*5^1 + 1*5^0$	131 ₁₀
восьмеричная	1011 ₈	$1*10^3 + 0*10^2 + 1*10^1 + 1*10^0$	521 ₁₀
десятичная	1011 ₁₀	$1*10^3 + 0*10^2 + 1*10^1 + 1*10^0$	1011 ₁₀

шестнадцатеричная	1011_{16}	$1 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0$	4113_{10}

Из таблицы видно разницу значений числа, представленного одинаково, но в различных системах счисления.

Чтобы перевести целое q-ичное число A в десятичную систему счисления, необходимо:

1. Выполнить последовательное деление числа A и получаемых целых частных на 10 до тех пор, пока не получим частное, меньшее делителя.

2. Сформировать новое число из остатков от деления, начиная с последней цифры.

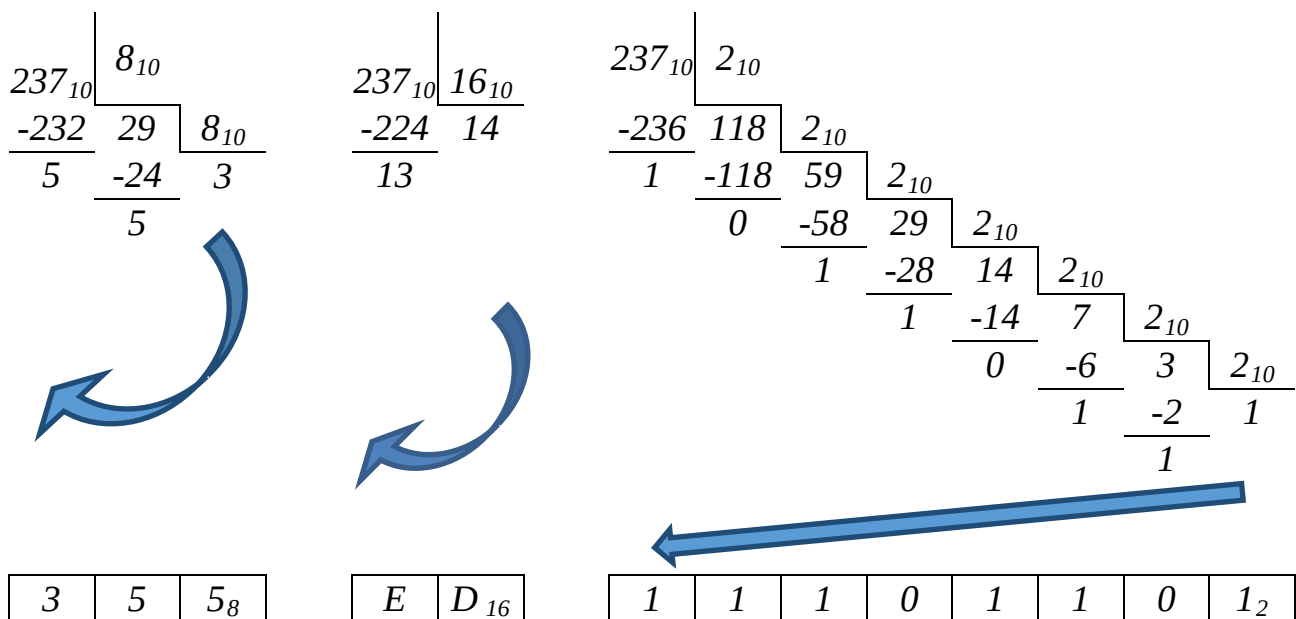


Рис. 3.2. Перевод числа 237_{10} из десятичной в восьмеричную, шестнадцатеричную и двоичную системы счисления.

Для представления данных при их обработке на компьютере используются двоичное и шестнадцатеричное кодирование. Двоичные коды – это естественный машинный язык. Шестнадцатеричные коды применяются для сокращения записи значений двоичных машинных слов. Один байт можно представить, как 8 бит, а можно – как 2 шестнадцатеричных разряда по 4 бит.

Можно сделать вывод, что система счисления – это система приемов и правил, позволяющих устанавливать взаимно-однозначное соответствие между любым числом и его представлением в виде совокупности конечного числа символов.

Различают позиционные и непозиционные системы счисления. Основание позиционной системы счисления определяет ее название.

3.2. Основы алгебры логики

В основе цифровой схемотехники лежит **алгебра двоичной логики**⁵⁴ – раздел математической логики, в котором изучаются операции с логическими высказываниями.

Логическое высказывание (суждение) – это повествовательное предложение, в котором что-то утверждается или отрицается:

завтра пойдет дождь;

Москва – столица Российской Федерации;

все курсанты любят информатику;

некоторые курсанты имеют государственные награды;

этот курсант имеет звание генерал-полковник полиции.

В алгебре логики конкретное содержание высказывания не имеет значения, важно, **истинное** оно или **ложное**.

Высказывание не должно быть противоречивым как, например, известный парадокс «я лжец»⁵⁵.

Любое высказывание состоит из связанных между собой понятий. В отличие от высказываний понятия не могут быть истинными или ложными.

Понятие – это мысленные образы объектов и их свойств, выраженные словами или словосочетаниями. Большинство понятий объединяет **множество объектов** с общими отличительными признаками. По аналогии с множеством в математике, любое понятие имеет количественную меру – **объем понятия**. Например, в понятие «президент США» входит свыше сорока объектов, а объем понятия «президент СССР» равен единице. В некоторых случаях объем понятия может быть неопределенным – «хороший следователь» или бесконечным – «натуральные числа».

Логические высказывания могут быть простыми и сложными. Сложные высказывания выражают логические отношения между простыми высказываниями. В алгебре логики простым высказываниям соответствуют логические переменные, обозначаемые латинскими буквами А, В, С и т.п. Сложным высказываниям соответствуют логические функции F (А, В, С) и т.п. Логические переменные и логические функции принимают значение И(стина) или 1, если высказывание истинно, и Л(ожь) или 0, если ложно.

В структуре простого высказывания выделяют четыре основные части:

1. Субъект (S) – основное понятие высказывания.

Все курсанты Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина (S) являются сотрудниками полиции.

2. Предикат (P) – понятие, связанное с субъектом каким-либо отношением.

Все учебники (S) являются книгами (P).

3. Смысловая связка – слово, соединяющее субъект и предикат.

Связка может быть положительная и отрицательная. В роли связки могут быть слова: есть, нет, является, не является, может, не может, будет, не будет и т.п.

⁵⁴ Далее – алгебра логики.

⁵⁵ Если данное высказывание истинно, то говорящий не лжец, а он утверждает обратное и наоборот.

4. Квантор – указатель на объем понятия-субъекта.

В логическом высказывании квантор определяет границы истинности понятия:

$\forall$ – «любой...», «каждый...», «все...» или «для любого...», «для каждого...», «для всех...» и т.п.;

$\exists$ – «существует...», «найдётся...» или «для некоторых...» и т.п.

В контексте некоторых высказываний субъект, предикат, связка или квантор могут явно отсутствовать, но они подразумеваются.

(все) Кошки (S) – (есть) опасные хищники (P).

Сегодня (текущий день – S) (есть) солнечно (солнечный день – P).

Между субъектом S и предикатом P возможны следующие отношения:

S и P не имеют общих объектов $\Rightarrow$ понятия **несовместимы**.

(все) Параллельные прямые (S) (есть) не пересекаются (не пересекающиеся геометрические объекты – P).

S и P состоят из одинаковых объектов $\Rightarrow$ понятия **равнозначны**.

Информация (S) – это сведения о чем-либо (P).

Юрий Долгорукий – основатель Москвы.

Объекты S частично совпадают с объектами P $\Rightarrow$ понятия **пересекаются**.

Грибы (S) бывают не съедобные (продукты – P).

В лесной фауне Подмоскovie (S) встречаются ежи (P).

Все объекты S являются частью P $\Rightarrow$ понятие S в **подчинении** P.

Любая окружность (S) – это множество точек (P).

Все объекты P являются частью S $\Rightarrow$ понятие P в **подчинении** S.

Среди людей (S) встречаются гении (P).

Если у совместимых понятий объем одного понятия в высказывании меньше объема другого, то первое понятие называется **видовым**, а второе – **родовым**.

Отношения между понятиями в простом высказывании наглядно демонстрируются с помощью круговых диаграмм Эйлера⁵⁶, где каждое понятие (множество однородных объектов) изображается кругом. Взаимное расположение кругов отражает отношение между понятиями (рис. 3.3).

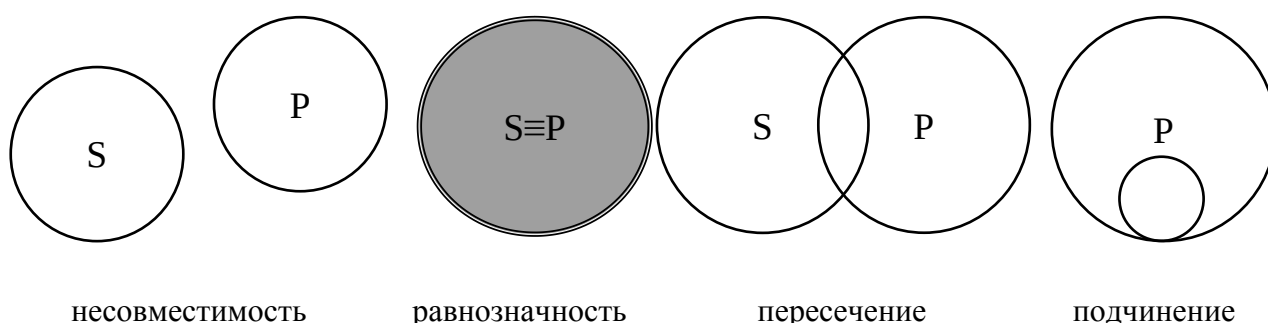


Рис. 3.3. Варианты отношений между субъектом и предикатом.

⁵⁶ Иногда их называют диаграммы Эйлера-Венна.

В простом высказывании объем субъекта может быть общим (все) и частным (часть), а связка может быть утвердительной или отрицательной, что порождает четыре комбинации.

Тип А. Общеутвердительные высказывания имеют общий объем субъекта и утвердительную связку. Субъект и предикат в таком высказывании могут находиться только в отношении равнозначности или в отношении подчинения.

Все S есть P.

Или, если S и P рассматривать как множества с элементами s и p:

$\forall s \in P$ или $\forall p \in S$.

Все звезды являются небесными телами.

Информация – это сведения.

Москва основана в 1147 г.

Тип Е. Общеотрицательные высказывания имеют общий объем субъекта и отрицательную связку. Субъект и предикат в таком высказывании могут находиться только в отношении несовместимости.

Все S не есть P (ни одно S не является P).

$\forall s \notin P$ или $\nexists s \in P$

(Ни один) Российский полицейский не может подрабатывать в коммерческой фирме.

Высказывания, в которых объем субъекта равен единице, также считаются общими, так как речь идет о понятии в полном объеме.

Дмитрий Донской не является основателем Москвы.

Тип I. Частноутвердительные высказывания имеют частный объем субъекта и утвердительную связку. Субъект и предикат в таком высказывании могут находиться только в отношении пересечения или в отношении подчинения.

Некоторые S есть P.

$\exists s \in P$

Некоторые слушатели Московского университета МВД России – иностранные граждане.

Среди деревьев в лесу встречаются сосны. (Некоторые деревья в лесу – это сосны).

Тип О. Частноотрицательные высказывания имеют частный объем субъекта и отрицательную связку. Субъект и предикат в таком высказывании могут находиться только в отношении пересечения или в отношении подчинения.

Некоторые S не есть P.

$\exists s \notin P$

Некоторые курсанты не проживают в общежитии.

Некоторые пешеходы никогда не нарушают ПДД.

Важно помнить, что в алгебре логики нас интересует не содержание высказывания, а истинно оно или ложно. Любое сложное высказывание является истинным или ложным в зависимости от истинности или ложности входящих в него простых суждений.

Типы операций в алгебре логики:

При исследовании сложных высказываний обычно используют следующие типы операций с простыми высказываниями:

Отрицание простого высказывания: $\bar{A}$, $\neg A$.

Если $A = \text{И(стина)}$, то $\bar{A} = \text{Л(ожь)}$ и наоборот.

$A = \text{«Ежи – это птицы»};$

$\bar{A} = \text{«Неверно, что ежи – это птицы»} = \text{«Ежи – это не птицы»}.$

Конъюнкция (логическое И): $A \wedge B$, $A \& B$, $A \cdot B$

$A \wedge B = \text{И}$, если $A = B = \text{И}$ одновременно.

$A = \text{«У Васи рыжие волосы»};$

$B = \text{«Осенью часто идут дожди»};$

$A \wedge B = \text{«У Васи рыжие волосы»} \wedge \text{«Осенью часто идут дожди»}.$

Нестрогая дизъюнкция (логическое ИЛИ): $A \vee B$; $A + B$

$A \vee B = \text{И}$, если $A = \text{И}$ или $B = \text{И}$ или $A = B = \text{И}$ одновременно.

$A = \text{«Курсант может быть отчислен за академическую неуспеваемость»};$

$B = \text{«Курсант может быть отчислен за нарушение дисциплины»};$

$A \vee B = \text{«Курсант может быть отчислен за академическую неуспеваемость или за нарушение дисциплины»}.$

Строгая дизъюнкция (исключающее ИЛИ): $A \oplus B$, $A \underline{\vee} B$.

$A \oplus B = \text{И}$, если или $A = \text{И}$ или $B = \text{И}$, но не одновременно.

$A = \text{«Победителем турнира может быть Петя»};$

$B = \text{«Победителем турнира может быть Вова»};$

$A \oplus B = \text{«Победителем турнира может быть или Петя или Вова»}.$

Импликация (следование): $A \Rightarrow B$, $A \rightarrow B$.

$A \Rightarrow B = \text{И}$, если $A = B = \text{И}$ или $A = \text{Л}$ при любом B .

$A = \text{«Железо является металлом»};$

$B = \text{«Все металлы являются проводниками электрического тока»};$

$A \Rightarrow B = \text{«Если железо является металлом, то оно обязательно является проводником электрического тока»}.$

Эквиваленция (равносильность): $A \Leftrightarrow B$, $A \leftrightarrow B$, $A \equiv B$, $\overline{A \oplus B}$.

$A \Leftrightarrow B = \text{И}$, тогда и только тогда когда $A = B$ или наоборот $B = A$.

$A = \text{«Переменная } S \text{ – четная»};$

$B = \text{«Переменная } S \text{ делится без остатка на 2»};$

$A \Leftrightarrow B = \text{«Если переменная } S \text{ четная, то она делится без остатка на 2»}.$

И при импликации и при эквиваленции сложное высказывание часто строится с помощью составного союза «если ..., то...», и из утверждения A всегда следует утверждение B . Разница в том, что при эквиваленции из B также всегда следует A , а при импликации нет.

Рассмотренные варианты поведения функции, соответствующей сложному логическому высказыванию, можно записать в таблице истинности или изобразить в виде диаграмм Эйлера:

$\bar{A}$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \oplus B$	$A \Rightarrow B$	$A \Leftrightarrow B$
И	Л	Л	Л	И	И
И	Л	И	И	И	Л
Л	Л	И	И	Л	Л
Л	И	И	Л	И	И

Рис. 3.4. Таблицы истинности и диаграммы Эйлера.

Принцип построения диаграммы Эйлера для сложных высказываний рассмотрим на функции эквиваленции. Из таблицы истинности видно, что функция $A \Leftrightarrow B = И$ в двух случаях, когда ($A = Л$ и $B = Л$) или ($A = И$ и $B = И$).

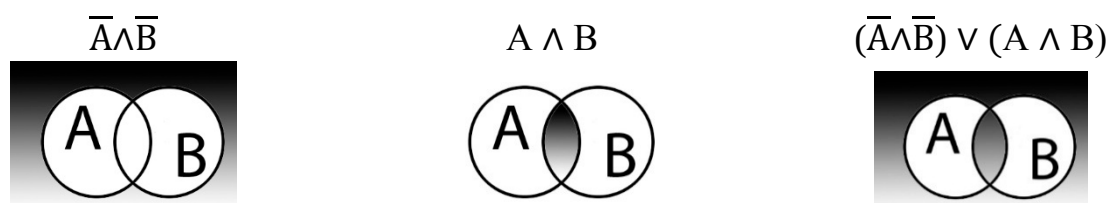


Рис.3.5. Построение диаграммы Эйлера для функции эквиваленции.

Из рисунка видно, что эквиваленцию можно выразить через дизъюнкцию, конъюнкцию и отрицание: $A \Leftrightarrow B = (\bar{A} \wedge \bar{B}) \vee (A \wedge B)$.

Законы логики высказываний, принимающих два возможных состояния – истину и ложь, легли в основу цифровой схемотехники, которая также оперирует бинарными сигналами и состояниями устройств $\{0; 1\}$.

Ниже в таблице перечислены основные функции математической логики, которую иногда называют булева⁵⁷ алгебра. В зависимости от контекста и области применения у функций могут встречаться другие названия и обозначения.

Обозначение	Название	A	0	0	1	1
		B	0	1	0	1
$F(A) = F(B) = 0$	константа 0		0	0	0	0
$F(A, B) = A \cdot B$	конъюнкция		0	0	0	1
$F(A, B) = \overline{A \rightarrow B}$	инверсия импликации $A \rightarrow B$		0	0	1	0
$F(A, B) = A$	переменная A		0	0	1	1
$F(A, B) = \overline{B \rightarrow A}$	инверсия импликации $B \rightarrow A$		0	1	0	0
$F(A, B) = B$	переменная B		0	1	0	1
$F(A, B) = A \oplus B$	исключающее ИЛИ		0	1	1	0
$F(A, B) = A \vee B$	дизъюнкция		0	1	1	1

⁵⁷ Джордж Буль – английский математик, в XIX в. внес большой вклад в создание математической логики.

$F(A, B) = A \downarrow B$	стрелка Пирса	1	0	0	0
$F(A, B) = A \equiv B$	равносильность	1	0	0	1
$F(A, B) = \bar{B}$	инверсия переменной B	1	0	1	0
$F(A, B) = B \rightarrow A$	импликация $B \rightarrow A$	1	0	1	1
$F(A, B) = \bar{A}$	инверсия переменной A	1	1	0	0
$F(A, B) = A \rightarrow B$	импликация $A \rightarrow B$	1	1	0	1
$F(A, B) = A B$	штрих Шеффера	1	1	1	0
$F(A) = F(B) = 1$	константа 1, тавтология	1	1	1	1

Две булевы функции тождественны друг другу, если на любых одинаковых наборах аргументов они принимают равные значения. Тождества алгебры логики называются равносильностями, правилами, законами, теоремами, но суть от этого не меняется.

Вычисление значений сложных логических выражений выполняется в порядке, согласно их приоритету:

- выражение в скобках;
- инверсия;
- конъюнкция;
- дизъюнкция;
- импликация, эквивалентность и др.

Существуют разные методы записи условия и решения логических задач.

Одним из способов задания логической функции любой сложности является таблица истинности.

Зная таблицы истинности для эквивалентности, отрицания, конъюнкции, дизъюнкции и импликации, а также учитывая приоритетность перечисленных операций, можно составлять таблицы истинности для сложных формул. Необходимо учитывать лишь, что операции в скобках выполняются в первую очередь.

Например, составим таблицу истинности для выражения: $A \cup \bar{B} \cup \overline{A \cup B} \cap A$

Решение:

Согласно законам ДеМоргана

$$\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B} \quad (A \cup B = \overline{\bar{A} \cap \bar{B}})$$

	A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$A \cup \bar{B}$	$\bar{A} \cap \bar{B}$	$\overline{A \cup B} \cap A$	$A \cup \bar{B} \cup \overline{A \cup B} \cap A$
1в	1	1	0	0	1	0	0	1
2в	1	0	0	1	1	0	0	1
3в	0	1	1	0	0	0	0	0
4в	0	0	1	1	1	1	0	1

Вывод: одной из главных задач математической логики является анализ оснований математики. Математическая логика нашла также свое приложение и в вопросах конструкции ЭВМ. С другой стороны, математическая логика – современный вид формальной логики, изучающей различные умозаключения.

Вопросы для самоподготовки:

1. Дайте определение системы счисления.
2. Охарактеризуйте позиционную систему счисления.
3. Охарактеризуйте непозиционную систему счисления.
4. Что определяет основание системы счисления?
5. Какая самая простая система счисления?
6. Какая система счисления используется для хранения и обработки данных в ЭВМ?
7. По какому алгоритму выполняется перевод числа из одной системы счисления в другую?
8. По какому алгоритму выполняется обратное преобразование?
9. Каковы правила сложения двоичных чисел.
10. Каковы правила умножения двоичных чисел.
11. Что изучает раздел математической логики?
12. Дайте определение логического высказывания (суждения).
13. Дайте определение понятия.
14. Что называется логической связкой?
15. Какие логические высказывания называются истинными, а какие ложными?
16. Охарактеризуйте типы операций в алгебре логики.
17. Охарактеризуйте операцию конъюнкция.
18. Охарактеризуйте операцию нестрогая дизъюнкция.
19. Охарактеризуйте операцию строгая дизъюнкция.
20. Охарактеризуйте операцию отрицание.
21. Охарактеризуйте операцию импликация.
22. Охарактеризуйте операцию эквиваленция.
23. Укажите приоритеты логических операций.
24. Укажите основные способы задания логической функции.
25. Охарактеризуйте взаимодействия множеств.

ГЛАВА 4.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Современному компьютеру никак нельзя обойтись без программного обеспечения. Ведь именно программы определяют возможности компьютера. Большинство программ правильнее было бы называть программными продуктами, ведь зачастую на их создание требуется не меньше затрат, чем на производство самого компьютера.

Программное обеспечение является одним из видов обеспечения вычислительной системы, наряду с техническим (аппаратным), математическим, информационным, лингвистическим, организационным и методическим обеспечением.

Программное обеспечение информационных технологий неоднородно, часть программных средств относится к базовому программному обеспечению, без которого невозможна работа технических средств, другая часть – к прикладному программному обеспечению.

Учитывая многообразие программного обеспечения информационных технологий, в данной главе остановимся на общих принципах алгоритмизации и создания программного обеспечения, а также непосредственно на определении и классификации программного обеспечения персонального компьютера.

4.1. Порядок и правила решения задач с использованием компьютера

Решение задачи с применением компьютера можно рассматривать как последовательный процесс, реализуемый по законам кибернетики.

В зависимости от характера задачи и конкретных целей некоторые этапы могут быть пропущены.

Первый этап – постановка задачи включает:

- сбор информации о задаче;
- определение целей решения и вида выходных результатов;
- определение состава и описание типов данных, подлежащих обработке;
- описание условий выполнения задачи.

На этом этапе задача формализуется, т.е. записывается формальными методами. Сюда входят определение сущности процессов обработки информации, формулирование ограничений (время выполнения, точность и т.п.) и разработка методов обработки ошибок.

Данный этап является основополагающим, поэтому ему должно быть уделено особое внимание. Для этого, прежде всего, необходимо, чтобы задача была полно и четко описана. К сожалению, это требование часто нарушается. Как иронически отмечают программисты, основные усилия уходят на то, чтобы понять, что хочет заказчик, в отличие от того – что он говорит. Поскольку в ро-

ли заказчика чаще всего выступают лица, малознакомые с компьютерной техникой, корректная постановка задачи для них может оказаться достаточно сложной проблемой. Поэтому обычно для разработки задания привлекаются как специалисты-предметники, так и профессиональные программисты. Этот этап может потребовать существенных временных затрат. Однако подобные издержки не могут идти ни в какое сравнение с трудовыми потерями, возникающими при необходимости частичной или полной переделки программы, составленной по некачественно сформулированным требованиям.

Второй этап – моделирование включает:

- определение отношений, логических и математических выражений, устанавливающих зависимости входных и выходных данных с учетом условий выполнения задачи;

- разработка словесного или математического описания поведения системы, объекта или процесса.

При построении математических моделей далеко не всегда удается найти точные формулы, и тогда используются математические методы приближительной оценки с заданной степенью точности.

Третий этап – разработка алгоритма включает:

- описание пошагового решения задачи одним из общепринятых способов (словесное, блок-схема, псевдокод);

- разработка метода и средств оценки правильности работы алгоритма.

Алгоритмизация – этап, предшествующий кодированию на язык исполнителя (компьютера). Следует подчеркнуть, что сам по себе компьютер не умеет решать никаких задач: даже для сложения двух чисел, человек должен написать соответствующую команду, обеспечить ее ввод в память машины и заставить ее выполнять эту команду. Для решения же более сложной задачи человек должен составить целую программу, состоящую из многих сотен или даже тысяч команд. Перед составлением программы создается алгоритм, на основе которого впоследствии и пишется программа.

Четвёртый этап – программирование включает:

- перевод алгоритма на язык программирования;

- трансляцию программы в исполняемые машинные коды.

Программа – это представление алгоритма решения задачи на языке исполнителя, а языком компьютера являются двоичные сигналы.

В современных компьютерах прикладное программное обеспечение в ряде случаев позволяет решить задачу (реализовать алгоритм) без составления программы на языке программирования. Например, непосредственное программирование не обязательно при использовании специализированных прикладных программ с удобными графическими интерфейсами: табличных и текстовых процессоров, систем управления базами данных, систем автоматизированного проектирования, графических, видео- и аудиоредакторов.

Пятый этап – отладка и тестирование.

Отладка программы – это процесс устранения выявленных в ней алгоритмических, синтаксических, семантических и т.д. ошибок.

Тест – это такой набор входных воздействий на систему, для которого известен конечный результат. Соответственно, тестирование алгоритмов и программ – это их «прогон» на специально подобранных наборах входных данных, при которых известен выходной результат.

В последние годы для создания новых программ или решения типовых задач на ПК используются специализированные **среды программирования**. Данные среды позволяют использовать ранее созданные модули, т.е. создавать программу не из отдельных команд, а как бы складывать ее из «кубиков». Подобные модули, библиотеки и т.д. пишут программисты по всему миру. Поскольку выработаны стандарты совместимости, то можно без особых трудозатрат использовать их для создания новых программ. Среда программирования объединяют в себе три этапа – собственно само программирование, отладку и тестирование.

Шестой этап – выполнение программы и анализ результатов.

Тестирование, отладка и анализ результатов – важнейшие процедуры контроля правильности решения задачи.

Алгоритмические ошибки, выявленные на данных этапах, могут потребовать от разработчика возврата к этапу моделирования или корректировки алгоритма, что и является обратной связью.

Существуют дополнительные этапы решения задач с применением компьютера. Они возникают в том случае, когда создание программ осуществляется компьютерными фирмами на заказ. К этим этапам относится документирование, сопровождение, а также расширенное и повторное проектирование.

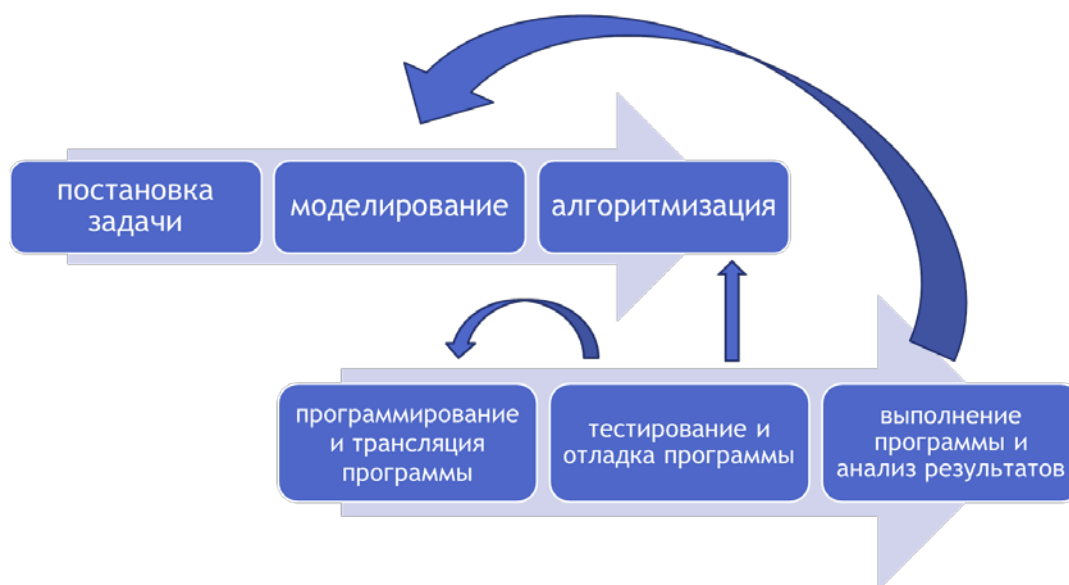


Рис. 4.1. Типовые этапы решения задачи с помощью компьютера.

Документирование. На этом этапе разрабатывается программная документация, которая дает возможность тем, кто должен использовать программу, разобраться в ее работе с целью расширения возможностей программы для других вариантов использования. Для документирования широко используются такие средства, как блок-схемы, программные комментарии и карты памяти.

Сопровождение. На этом этапе осуществляется корректировка программы при изменении условий или места ее использования. Надлежащие средства тестирования и хорошая документация должны существенно уменьшить частоту и трудоемкость операций сопровождения.

Расширенное и повторное проектирование. На этом этапе происходит переработка программы с тем, чтобы она могла решать задачи, не укладывающиеся в рамки исходной постановки. Разумеется, при этом проектировщики всегда стремятся использовать программы, созданные для решения ранее поставленных задач. Проектировщики ПО не должны рассматривать любую задачу совершенно изолированно от задач, которые могут возникнуть в будущем.

Каждый этап разработки и решения задачи влияет на другие этапы. Постановка задачи должна включать в себя некоторые соображения по поводу плана тестирования, стандарта документирования, методов сопровождения и возможного расширения на другие задачи. Проект программы должен содержать положения, относящиеся к отладке, тестированию и документированию. В каждый момент времени программист выполняет работы, соответствующие сразу нескольким этапам. Таким образом, программирование, отладка, тестирование, документирование нередко оказываются тесно переплетенными.

Решение задачи с применением компьютера состоит из шести основных этапов (постановка задачи, моделирование, разработка алгоритма, программирование, отладка и тестирование, выполнение программы и анализ результатов), а также трех дополнительных этапов (документирование, сопровождение, расширенное и повторное проектирование).

В зависимости от характера задачи и конкретных целей некоторые этапы могут быть пропущены.

4.2. Алгоритмы и программы

Понятие алгоритма – одно из основных в программировании и информатике. Это последовательность команд, предназначенная исполнителю, в результате выполнения которой он должен решить поставленную задачу. Алгоритм должен описываться на формальном языке, исключающем неоднозначность толкования. Исполнитель может быть человеком или машиной. Исполнитель должен уметь выполнять все команды, составляющие алгоритм. Множество возможных команд конечно и изначально строго задано. Действия, выполняемые по этим командам, называются элементарными.

***Алгоритм** – это строгая конечная последовательность действий, инструкций для машины (либо для человека), выполнение которых обязательно приводит к решению поставленной задачи.*

В соответствии с международным стандартом ISO/IEC 2382-1 **алгоритм** – конечный упорядоченный набор четко определенных правил для решения проблемы.

Запись алгоритма на формальном языке называется программой. Иногда само понятие алгоритма отождествляется с его записью, так что слова «алгоритм» и «программа» – почти синонимы. Небольшое различие заключается в том, что под алгоритмом, как правило, понимают основную идею его построения. Программа же всегда связана с записью алгоритма на конкретном формальном языке.

Алгоритмы можно описывать человеческим языком – словами. Так и в математике – все теоремы и утверждения можно записывать без специальных обозначений. Но специальный - формальный язык записи утверждений сильно облегчает жизнь математикам: исчезает неоднозначность, появляются краткость и ясность изложения. Всё это позволяет математикам говорить и писать на одном языке и лучше понимать друг друга.

Разницу между программой и алгоритмом можно пояснить следующим образом. Алгоритм – это метод, схема решения какой-то задачи. А программа – это конкретная реализация алгоритма, которая может быть скомпилирована и выполнена на компьютере. Алгоритм, в свою очередь, является реализацией идеи решения и предшествует программе.

Любой алгоритм должен обладать следующими свойствами:

Понятность – язык описания и способы реализации алгоритма должны быть понятны его исполнителю. Исполнитель алгоритма – это некоторая абстрактная или реальная (техническая, биологическая или биотехническая) система, способная выполнить действия, предписываемые алгоритмом. У каждого исполнителя свой интеллектуальный уровень и своя система команд. После получения команды исполнитель должен совершить адекватное действие.

Дискретность – процесс решения задачи должен быть разбит на достаточно простые операции (этапы), которые исполнитель способен последовательно реализовать. Одним из проявлений таланта американского автопромышленника Генри Форда стало внедрение конвейера на сборке автомобиля. Технологические процессы, выполняемые высококвалифицированными специалистами с невысокой скоростью, Форд разбил на последовательные элементарные операции, которые могли выполнять «дешевые» рабочие, а позднее – автоматы. Это позволило «Ford Motor Company» значительно увеличить производительность труда, снизить себестоимость продукции и долгое время под лозунгом «автомобиль для всех» лидировать на авторынке США.

Определенность (детерминированность) – каждое правило алгоритма должно быть четким, исключающим неоднозначное толкование. Выполнение инструкций алгоритма должно носить «механический» характер и не требовать дополнительных данных в виде указаний, уточнений, разъяснений или иных сведений о решаемой задаче.

Конечность (результативность) – алгоритм должен приводить к решению задачи за конечное число шагов, либо в нем должно быть предусмотрено завершение после выполнения заданного условия (числа шагов, прошедшего времени, количества циклов и т.д.), с выдачей промежуточных результатов.

Массовость – алгоритм решения задачи должен выполняться для любого набора допустимых исходных данных. Например, построение конкретного взвода в шеренгу по росту, где конкретный курсант Петров встает слева от конкретного курсанта Иванова, не является алгоритмом. Однако это не означает, что данная задача не подлежит алгоритмизации для абстрактных курсантов.

Алгоритмический язык – искусственный язык, предназначенный для выражения алгоритмов.

Основные формы представления алгоритмов

В настоящее время существует множество способов задания алгоритмов, определяемых в зависимости от того, для какого исполнителя предназначен алгоритм. Таким образом, можно выделить четыре основные формы представления алгоритма:

- словесная – описание последовательности действий на естественном языке;
- формульно-словесная – задание инструкций о выполнении действий с использованием математических символов в сочетании со словесными пояснениями;
- графическая – блок-схема;
- алгоритмический язык – программа на алгоритмическом языке, например, на Бейсике.

При словесном способе записи алгоритм, как правило, задается в произвольном изложении на естественном языке, что вызывает неудобство при его последующем кодировании для выполнения на компьютере. К недостаткам словесных описаний требуемых действий можно отнести то, что они:

- трудно формализуемы;
- многословны (содержат избыточную информацию);
- допускают неоднозначность толкования.

Графическое представление в виде блок-схем в нашей стране регламентируется ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) «Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения». При графическом представлении алгоритм изображается в виде последовательности связанных между собой функциональных блоков, каждый из которых соответствует выполнению одного или нескольких действий.

Команды алгоритма, предписывающие выполнить заданные действия, записываются внутри символов. В схеме алгоритма символы соединяются линиями, показывающими очередность выполнения команд алгоритма. Для изображения символов и построения схем алгоритмов установлены следующие стандарты, показанные на рис. 4.2.

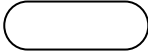
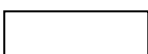
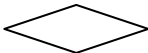
	Блок начала/конца алгоритма
	Блок ввода/вывода информации
	Блок действия
	Блок условия
	Блок переноса

Рис. 4.2. Основные функциональные блоки алгоритмов.

Логическая структура любого алгоритма может быть представлена комбинацией трех базовых структур:

- следование;
- ветвление;
- цикл.

Характерной особенностью базовых структур является наличие в них одного входа и одного выхода.

Базовая алгоритмическая структура «следование» (также эту структуру можно называть линейной) образуется последовательностью действий, следующих одно за другим:

Рис. 4.3. Базовая алгоритмическая структура «следование».

Базовая алгоритмическая структура «ветвление» обеспечивает в зависимости от результата проверки условия (да или нет) выбор одного из альтернативных путей работы алгоритма. Каждый из путей ведет к общему выходу, так что работа алгоритма будет продолжаться независимо от того, какой путь будет выбран.

Рис. 4.4. Базовая алгоритмическая структура «ветвление».

Базовая алгоритмическая структура «цикл» обеспечивает многократное выполнение некоторой совокупности действий, которая называется телом цикла.

В соответствии со свойством конечности любой цикл должен завершаться либо при выполнении какого-либо условия либо при обнулении счетчика заданных повторений цикла.

Пока

До

По счетчику

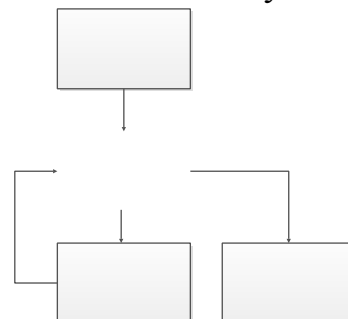


Рис. 4.5. Основные циклические структуры.

Теория алгоритмов имеет большое практическое значение. Алгоритмический тип деятельности важен не только как одна из эффективных форм труда человека. Через алгоритмизацию, через расчленение сложных действий на всё более простые действия, выполнение которых доступно машинам, пролегает путь к автоматизации различных процессов.

4.3. Основные понятия, назначение и классификация программного обеспечения

В основу функционирования компьютера положен **программный принцип управления**, т.е. компьютер выполняет только те операции, которые записаны в виде команд в программе, находящиеся в оперативной памяти.

Программы служат интерфейсом между аппаратными ресурсами ЭВМ и пользователем - человеком или периферийным устройством.

Определению **интерфейс** можно дать общее определение – это средства взаимодействия, средства связи, сопряжения, согласования.

Всего различают три вида интерфейса:

- физический интерфейс – взаимосвязь на уровне электронных компонент;
- интерфейс программиста – комплекс правил и соглашений о стыковке программ;
- интерфейс пользователя – набор средств диалога, взаимодействия программы (компьютера) с человеком. Такой диалог обеспечивается через основные элементы интерфейса: меню и окно.

Программное обеспечение ЭВМ является оболочкой ее аппаратной среды и обеспечивает интерфейс с пользователем (рис. 4.6).

Программное обеспечение (ПО) – составляющая информационных технологий, включающая компьютерные программы и данные, предназначенные для решения определённого круга задач и хранящиеся на машинных носителях.

Программное обеспечение представляет собой либо данные для использования в других программах, либо алгоритм, реализованный в виде последовательности инструкций для процессора.

В компьютерном жаргоне часто используется слово «софт» (англ. *software*). Данное слово впервые в этом смысле применил математик из Принстонского университета Джон Тьюки в статье *American Mathematical Monthly* в 1958 г. В области вычислительной техники и программирования программное обеспечение – это совокупность всей информации, данных и программ, которые обрабатываются компьютерными системами.

Все программное обеспечение для компьютеров может быть представлено тремя видами программ: системным программным обеспечением, средствами для создания приложений, а также прикладным программным обеспечением.

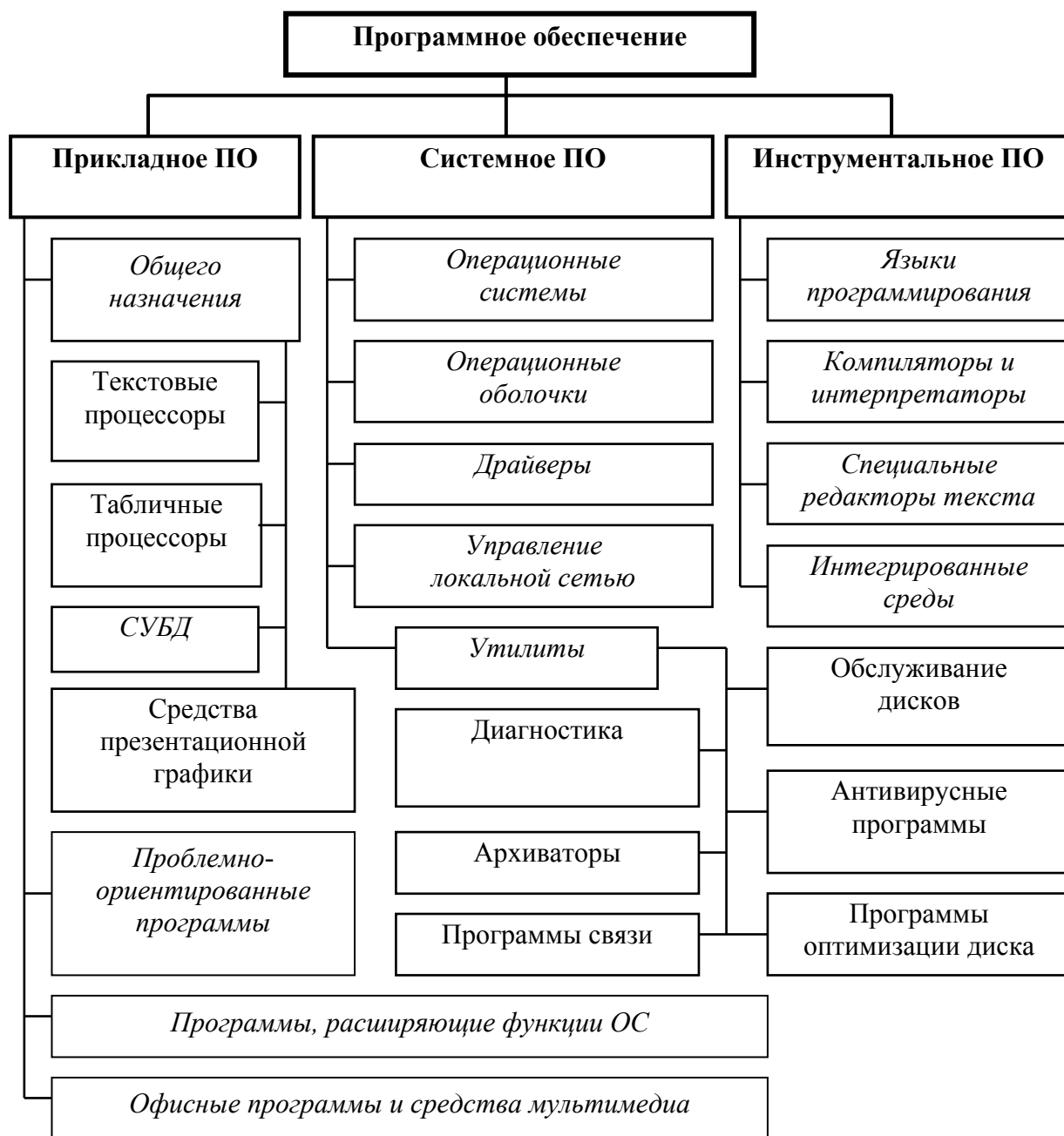


Рис. 4.6. Классификация программного обеспечения.

Прикладное программное обеспечение – программы, предназначенные для выполнения определенных пользовательских задач и рассчитанные на непосредственное взаимодействие с пользователем.

Прикладные программы можно классифицировать, например, **по типу**:

- общего назначения (текстовые, графические, аудио-, видеоредакторы, аудио-видеоплейеры, системы управления базами данных, электронные таблицы, веб-браузеры и т.п.);
- профессионально ориентированные (экспертные системы, системы автоматизированного проектирования, обеспечение АРМ, АСУ, АСУ ТП, геоинформационные системы);
- культурно-развивающие (мультимедиа энциклопедии, справочники, игры и т.п.);
- контрольно-обучающие (электронные курсы, тесты, симуляторы и т.п.).

В органах внутренних дел прикладное программное обеспечение входит в состав автоматизированных рабочих мест или автоматизированных информационных систем по направлениям профессиональной деятельности.

Инструментальное программное обеспечение – программное обеспечение, предназначенное для использования в ходе проектирования, разработки и сопровождения программ. В ходе изучения данного курса вы не будете изучать инструментальное программное обеспечение, которым пользуются только специалисты в области информационных технологий.

Системное программное обеспечение – это набор программ, которые управляют компонентами вычислительной системы, такими как процессор, коммуникационные и периферийные устройства, а также которые предназначены для обеспечения функционирования и работоспособности всей системы. В отличие от прикладного, системное программное обеспечение (операционная система) используется для обеспечения работы компьютера самого по себе и выполнения прикладных программ.

Программное обеспечение – это составляющая информационных технологий, включающая компьютерные программы и данные, предназначенные для решения определённого круга задач и хранящиеся на машинных носителях.

Все программное обеспечение подразделяется на прикладное, инструментальное и системное.

4.4. Системное программное обеспечение и операционные системы

После загрузки операционной системы пользователь и другие программы получают возможность управления компьютером, т.е. возможность непосредственно решать прикладные задачи: производить вычисления, готовить документы и выводить на печать, моделировать различные процессы, играть в игры и т.д. – т.е. использовать компьютер по его прямому назначению, как средство автоматизации человеческой деятельности.

Системная программа – программа, предназначенная для поддержания работоспособности системы обработки информации или повышения эффективности ее использования в процессе выполнения прикладных программ.

Управляющая программа – системная программа, реализующая набор функций управления, в который включают управление ресурсами и взаимодействием с внешней средой системы обработки информации, восстановление работы системы после проявления неисправностей в технических средствах.

Супервизор (ядро) – часть управляющей программы, координирующая распределение ресурсов системы обработки информации.

Программа обслуживания – программа, предназначенная для оказания услуг общего характера пользователям и обслуживающему персоналу системы обработки информации.

В настоящее время терминология естественно изменилась, но типовой состав системного ПО компьютеров с архитектурой IBMPC остался практически тем же.

BIOS – базовая система ввода-вывода размещается в специальной микросхеме на системной плате и устанавливается на заводе-изготовителе (firmware), но может быть «перепрошита» с учетом модификации исходных кодов.

На место BIOS приходит UEFI (единый расширяемый интерфейс ПО) – программируемый интерфейс между операционной системой и низкоуровневыми микропрограммами (прошивками) аппаратных устройств ПК. UEFI инициализирует оборудование при включении ПК и передает управление загрузчику операционной системы. В отличие BIOS, который всегда жестко прошит в соответствующем чипе на системной плате, коды UEFI находятся в специальной директории /EFI/, которая физически может располагаться и в микросхеме памяти на системной плате и в разделе на жестком диске компьютера и во внешнем сетевом хранилище.

В результате столь гибкого подхода UEFI является упрощенной, но вполне самостоятельной операционной системой с доступом ко всему аппаратному обеспечению компьютера, с тестовыми и рабочими сервисами оборудования, поддержкой протоколов коммуникаций, драйверами устройств, собственной графической оболочкой, из-под которой можно запускать собственные EFI-приложения. А уже поверх всего этого хозяйства расположен собственно загрузчик, отвечающий за запуск на компьютере основной операционной системы (или нескольких систем). На уровне UEFI можно, к примеру, выходить в Интернет или организовывать резервное копирование жестких дисков.

В принципе, в каждой из основных на сегодня операционных систем (Windows, OS X, Linux) уже имеется поддержка загрузки через UEFI. Но следует также отметить, что пока UEFI все еще является очень молодой системой и реально очень немногие ОС пользуются всеми ее преимуществами, перечисленными выше.

Операционная система – совокупность системных программ, предназначенная для обеспечения определенного уровня эффективности системы обработки информации за счет автоматизированного управления ее работой и

предоставляемого пользователю определенного набора услуг (ГОСТ 15971-90 «Системы обработки информации. Термины и определения»).

Основные функции современных операционных систем ПК:

- управление интерфейсами передачи данных между системными и периферийными устройствами;
- управление оперативной памятью (загрузка программ, распределение между процессами, очистка, поддержка файла подкачки – виртуальной памяти);
- обработка запросов обслуживания внешних устройств и программ (ввод и вывод данных, запуск и остановка библиотечных процедур и функций);
- поддержка файловых систем хранения данных на внешних носителях;
- обеспечение интерфейса пользователь-компьютер;
- профилактика, диагностика и восстановление работоспособности компьютера после сбоев;
- защита процессов и данных от несанкционированного доступа или воздействия;
- поддержка многозадачного и многопользовательского режима работы ПК с разграничением доступа к его ресурсам.

Интерфейс – совокупность средств и правил, обеспечивающих взаимодействие устройств вычислительной машины или системы обработки информации и (или) программ.

Основные компоненты операционной системы:

Загрузчик – небольшая программа для передачи управления от BIOS к ОС, размещаемая на внешнем устройстве по определённому адресу и обеспечивающая загрузку ядра операционной системы.

Ядро ОС (супервизор) – основная часть операционной системы, управляющая аппаратными ресурсами вычислительной системы (процессор, память и устройства ввода-вывода) и предоставляющая программным процессам координированный доступ к этим ресурсам. На уровне ядра может быть реализована поддержка файловой системы и управление обменом по локальной вычислительной сети.

Драйвер устройства – программа, предназначенная для управления периферийным устройством, в том числе файловой системой для устройств внешней памяти. С одной стороны драйвер поддерживает интерфейс конкретного устройства, с другой – конкретной операционной системы. Другими словами, операционная система управляет некоторым «виртуальным» устройством, которое понимает ее стандартный набор команд. Драйвер переводит эти команды в команды, которые понимает физическое устройство. Наличие драйверов позволяет разработчикам нового компьютерного оборудования «подружить» его с любой операционной системой.

Средства поддержки файловых систем (ФС) – правил и методов организации, хранения и именования данных, размещаемых на внешних носителях. ОС и ФС взаимодействуют через драйверы файловой системы.

Командный процессор (интерпретатор системных команд) – компонент операционной системы, отвечающий за выполнение отдельных системных инструкций, вводимых пользователем в специальной командной строке в текстовом формате. При необходимости выполнить заданную последовательность инструкций они могут быть сгруппированы в командный файл.

Операционная оболочка – программное средство автоматизированного управления компьютером с интуитивно понятным пользовательским интерфейсом (как правило, графическим с поддержкой манипулятора мышью). Служит альтернативой командному процессору для ввода и выполнения системных инструкций, в том числе, файловых операций. Может входить в состав дистрибутива ОС (проводник MS Windows, рабочий стол, панель управления), а может существовать как отдельная программа независимого разработчика (Total Commander).

С 1990-х годов наиболее распространёнными операционными системами персональных компьютеров являются ОС семейства Windows и семейства UNIX (Linux и Mac OS X).

Служебные и сервисные программы – совокупность программ, автоматизирующих процессы установки и настройки различных параметров системы, пользовательского интерфейса, диагностики, профилактики, оптимизации и поддержки системы в актуальном работоспособном состоянии, восстановление после сбоев и т.д.

В большинстве случаев все необходимые функции по обслуживанию компьютера можно реализовать встроенными средствами операционной системы. В MS Windows к таким средствам можно отнести Центр обновления, Центр поддержки, Брандмауэр, Диспетчер учетных данных, Архивацию и восстановление системы и др.

Особое место занимают **средства обеспечения информационной безопасности** – системные программы обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности обрабатываемых на компьютере данных с учетом правил разграничения доступа.

В качестве примера можно привести программу архивации данных True Image, которая позволяет создавать резервные копии операционной системы, приложений, пользовательских настроек и всех имеющихся данных, а также надежно уничтожать всю конфиденциальную информацию, ставшую ненужной. С его помощью можно выполнять резервное копирование файлов и папок, настроек и писем почтовых клиентов Майкрософт и даже целых дисков и их разделов. Acronis Online Backup позволяет хранить самые важные файлы в удаленном хранилище. Данные будут защищены даже в случае потери, кражи или уничтожения компьютера. Непрерывная защита Acronis периодически (каждые пять минут) сохраняет изменения, произошедшие в системе и файлах, что при необходимости позволяет легко вернуться к состоянию на любой момент времени. Все это позволяет легко и быстро восстановить данные из резервных копий в случае отказа жесткого диска, вирусной атаки или атаки вредоносного программного обеспечения.

Широкое применение у пользователей имеют программы поддержки оптических дисков (создание образов, запись, диагностика), например, от производителей Nero или Ashampoo.

Ни один компьютер в современной организации не функционирует без защиты от вредоносных программ. В дополнение к функциям классической антивирусной защиты (сигнатурный поиск в системе известного вредоносного ПО) антивирусные программные продукты применяют проактивные технологии (поиск уязвимостей и предотвращение заражения системы), а также средства защиты от сетевых атак. Лидерами антивирусной индустрии в нашей стране являются «Лаборатория Касперского» и компания «Доктор Веб».

Не помешают на компьютере специализированные программы для тонкой настройки параметров ОС – твикеры (tweaker), которые используют стандартные возможности системы (например, настройки реестра), но или скрытые от обычного пользователя.

Динамические библиотеки – файлы, содержащие исполняемые коды и данные, которые могут использовать несколько программ одновременно.

В операционных системах семейства MS Windows большая часть функциональных возможностей операционной системы обеспечивается динамическими библиотеками (.DLL, .OCX., .CPL).

Когда несколько программ используют одну и ту же библиотеку функций (например, вывод на печать), размер программ на диске и в оперативной памяти может значительно уменьшиться, скорость загрузки и, соответственно, производительность увеличится. Наиболее востребованные библиотеки могут размещаться в оперативной памяти сразу после запуска компьютера и выполняться в фоновом режиме (во время «простоя» центрального процессора).

Системное программное обеспечение, в отличие от прикладного, не решает конкретные пользовательские задачи, а обеспечивает работу компьютера и других программ, управляет информационными ресурсами вычислительной системы, защищает информацию и т.д.

Вопросы для самоподготовки:

1. Перечислите и охарактеризуйте типовые этапы решения задачи с помощью компьютера.
2. Дайте определение алгоритма.
3. Перечислите и охарактеризуйте свойства алгоритма.
4. Дайте определение алгоритмического языка.
5. Перечислите и охарактеризуйте основные формы представления алгоритмов.
6. Как может быть представлена логическая структура любого алгоритма?
7. В чем заключается программный принцип управления ПК?
8. Дайте определение программного обеспечения.
9. Дайте определение программной продукции.
10. Перечислите и охарактеризуйте программное обеспечение персональных компьютеров.
11. Дайте определение интерфейса.
12. Какое программное обеспечение относится к инструментальному?
13. Какое программное обеспечение относится к системному?
14. Как можно классифицировать прикладные программы?
15. Дайте определение прикладной программы.
16. Дайте определение системной программы.
17. Дайте определение управляющей программы.
18. Дайте определение операционной системы.
19. Перечислите основные компоненты операционной системы.
20. Какие программы входят в группу «служебные и сервисные»?
21. Что такое BIOS?
22. Перечислите основные функции современных операционных систем.
23. Перечислите основные компоненты современных операционных систем.
24. Дайте понятие файловой системы.
25. Какие специализированные программы используются для тонкой настройки параметров операционной системы?

ГЛАВА 5.

ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЛОКАЛЬНЫЕ СЕТИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1. Основные понятия компьютерных сетей

Самая простая компьютерная сеть состоит как минимум из двух компьютеров, соединенных друг с другом посредством кабеля или беспроводного сетевого оборудования, что позволяет им обмениваться данными. Все сети (независимо от сложности) основываются именно на этом простом принципе.

Рождение компьютерных сетей было вызвано практической потребностью в совместном использовании данных. Персональный компьютер – прекрасный инструмент для создания документов, подготовки таблиц, графических данных и других видов информации, но сам по себе он не позволяет Вам быстро поделиться результатами своей работы с коллегами. Когда не было сетей, приходилось распечатывать каждый документ, чтобы другие пользователи могли работать с ним или, в лучшем случае – копировать информацию на дискеты. При редактировании копий документа несколькими пользователями было очень трудно собрать все изменения в одном документе. Подобная схема работы называется работой в автономной среде.

Компьютерная сеть – совокупность компьютеров, связанных между собой посредством каналов связи и сетевого оборудования, и специального программного обеспечения для передачи данных между элементами сети.

Концепция соединенных и совместно использующих ресурсы компьютеров носит название **сетевого взаимодействия**.

Компьютеры, входящие в сеть, могут совместно использовать:

- данные;
- сообщения;
- принтеры;
- факсимильные аппараты;
- модемы;
- другие устройства.

Этот список постоянно пополняется, так как возникают новые способы совместного использования ресурсов.

Реализация концепции распределенной обработки данных привела к созданию глобальных сетей. **Глобальная вычислительная сеть** – вычислительная сеть, соединяющая компьютеры и локальные сети, географически удаленные на большие расстояния друг от друга.

Локальная вычислительная сеть – группа компьютеров и периферийное оборудование, объединенные одним или несколькими каналами передачи данных в пределах одного или нескольких близко расположенных зданий.

Первые типы локальных сетей не могли удовлетворить потребностей крупных предприятий, офисы которых обычно расположены в различных местах. Но как только преимущества компьютерных сетей стали неоспоримы, то все больше сетевых программ появлялось на рынке, перед корпорациями – для сохранения конкурентоспособности – встала задача расширения сетей. Так, на основе локальных сетей возникли более крупные системы – корпоративные сети.

Корпоративные сети – глобальные сети, принадлежащие одной компании или ведомству.

Объединение глобальных, корпоративных и локальных сетей составляет всемирную сеть **Интернет**.

Основными компонентами компьютерной сети являются:

- сообщение (цифровые данные в определенном формате);
- передатчик данных (устройство, передающее сообщение);
- физическая передающая среда (реальный мир);
- приемник данных (устройство, принимающее сообщение).

Для создания современной компьютерной сети необходимы:

– специальное программное обеспечение – подразделяется на операционное, которое предназначено для управления работой сети, и прикладное, для работы пользователей.

- аппаратное обеспечение;
- надежная, защищенная, скоростная физическая передающая среда, соединяющая аппаратные средства по определенной схеме.

Аппаратное обеспечение компьютерной сети:

- рабочая станция – индивидуальное рабочее место пользователя.
- сервер – комбинация аппаратных и программных средств, которая служит для управления сетевыми ресурсами.
- коммуникационные средства – аппаратные средства, обеспечивающие взаимодействие серверов и рабочих станций сети.

Телеобработка данных – совокупность методов, обеспечивающих пользователям дистанционный доступ к ресурсам систем обработки данных и ресурсам средств связи.

Вычислительная сеть – взаимосвязанная совокупность территориально рассредоточенных систем обработки данных, средств и (или) систем связи и передачи данных, обеспечивающая пользователям дистанционный доступ к ее ресурсам и коллективное использование этих ресурсов.

Архитектура вычислительной сети – совокупность принципов логической и физической организации технических и программных средств, протоколов и интерфейсов вычислительной сети.

Ресурсы вычислительной сети – программные, технические, информационные и организационные средства вычислительной сети, предназначенные для решения задач пользователей.

Современные компьютерные сети объединяют от нескольких единиц до сотен миллионов компьютеров и охватывают территории от отдельной комнаты до всей поверхности планеты Земля с околосредним пространством.

Сетевой узел – устройство, соединяющее несколько звеньев данных вычислительной сети и осуществляющее коммутацию и (или) маршрутизацию данных по сети. Сетевые узлы могут быть конечные и промежуточные.

Классификация компьютерных сетей **по типу телекоммуникационной среды**:

- кабельные (телефонный провод, коаксиальный кабель, витая пара, волоконно-оптический кабель и пр.);
- беспроводные (3G, LTE, Wi-Fi, Bluetooth и пр.).

Классификация компьютерных сетей по типу функционального взаимодействия компьютеров:

- одноранговая (децентрализованная, пиринговая) – вычислительная сеть, управление ресурсами которой может взять на себя любой сетевой компьютер с соответствующей операционной системой;
- с выделенным сервером (англ. *server based*) – вычислительная сеть, в которой управление ресурсами осуществляется компьютерами со специализированным программным обеспечением (файл-серверы, принт-серверы, серверы приложений почтовые серверы и т.д.).

Сервер – это абонент сети, который обслуживает сетевые запросы других абонентов и предоставляет им свои ресурсы.

Выделенный (dedicated) сервер – это сервер, занимающийся только сетевыми задачами. Невыделенный сервер может помимо обслуживания сети выполнять и другие задачи.

Клиент – это абонент сети, который использует сетевые ресурсы.

Под сервером и клиентом следует понимать не сами компьютеры, а функции установленных на них программных приложений. В зависимости от программного обеспечения любой компьютер сети может быть как клиентом, так и сервером. Например, Internet-браузеры являются клиентским программным обеспечением для просмотра страниц WEB-серверов.

Классификация компьютерных сетей **по пропускной способности**:

- низкоскоростные (до 10 Мбит/с);
- среднескоростные (до 100 Мбит/с);
- высокоскоростные (100 Мбит/с и выше).

Пропускная способность современных локальных вычислительных сетей составляет не менее 100 Мбит/с.

С помощью компьютерных сетей решаются следующие задачи:

- информационный обмен (on-line текстовые, аудио-, видеоконференции; электронная почта; социальные сети);
- удаленный доступ к информационным ресурсам и ПО (автоматизированные информационные системы, базы данных, дистрибутивы ПО и обновления);
- совместное использование программного обеспечения (облачные технологии, игры);
- совместное использование дорогостоящих или уникальных периферийных устройств (принтеры, графопостроители);

- организация хранилищ архивных данных больших объемов с возможностью быстрого поиска в режиме удаленного доступа (NAS, ЦОД – центры обработки данных);

- объединение вычислительных мощностей сетевых компьютеров для совместного решения сложных задач (распределенные вычисления, DDoS-атаки);

- мониторинг и удаленное управление объектами в режиме реального времени (охранные системы, видеонаблюдение, управление городскими коммунальными объектами, «умный» дом) и др.

При очевидных достоинствах сетевые технологии обработки данных имеют и недостатки, которые необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации компьютерных систем:

- сетевое оборудование и монтаж структурированных кабельных систем (СКС) требуют дополнительных затрат;

- обслуживание сети осуществляется выделенными специалистами – системными администраторами сети;

- проводная сеть «привязывает» компьютеры к сетевым розеткам;

- сетевая обработка данных повышает требования и, соответственно, затраты на обеспечение информационной безопасности.

Частично эти проблемы решает применение облачных технологий.

5.2. Топологии компьютерных сетей

По аналогии с любой сетевой структурой компьютерные сети также состоят из узлов и связей между ними, и, следовательно, рассматривать особенности их конструирования следует, прежде всего, с этой точки зрения.

Топология компьютерной сети – схема соединения узлов и абонентов сети.

В глобальных гетерогенных (неоднородных) сетях, где сеансы связи между двумя абонентами могут осуществляться по разным маршрутам, топология не имеет существенного значения и обычно скрыта от пользователей. Конкретные топологические схемы имеет смысл рассматривать при проектировании локальных вычислительных сетей.

Все многообразие сетевых топологий сводится к комбинациям трех базовых типов:

- шина;
- звезда;
- кольцо.

В топологии типа **шина** все компьютеры параллельно подключаются к одной линии связи (рис. 5.1). Информация от каждого компьютера одновременно передается всем остальным компьютерам.

Рис. 5.1. Сетевая топология типа шина.

Шина предполагает идентичность сетевого оборудования и равноправие всех абонентов в сети. Одновременно по шине могут обмениваться данными только два абонента в полудуплексном (half duplex) режиме (либо в прямом, либо в обратном направлении). При попытке нескольких устройств начать обмен разрешение возможных коллизий ложится на сетевое оборудование каждого отдельного абонента. Подключение новых абонентов к шине или отказ оборудования подключенных абонентов не приводит к нарушению работоспособности сети.

Шинная топология критична к обрывам сетевого кабеля. В связи с особенностями распространения высокочастотных электрических сигналов по длинным линиям связи на краях шины устанавливают пассивные согласующие устройства – терминаторы. Без терминаторов в сетевом кабеле возникают помехи, искажающие полезный сигнал и нарушающие работоспособность всей сети.

Для увеличения длины кабельной сети с топологией шина на краях вместо терминаторов подключают специальные усилители–повторители или репитеры, а к ним дополнительные сегменты сети.

Короткое замыкание в любой точке сетевого кабеля или отказ оконечных узлов сетевого оборудования любого абонента также выводят из строя всю сеть.

В топологии типа **звезда** все абоненты подключаются отдельными кабелями к центральному узлу на базе компьютера или специализированного сетевого устройства.

Звезда – это топология сети с выделенным центром, к надежности и производительности которого предъявляются повышенные требования (рис. 5.2). Выход из строя периферийного абонента или его сетевого оборудования никак не отражается на работоспособности оставшейся части сети. Обрыв кабеля или короткое замыкание в нем также отключает только одного абонента.



Рис. 5.2. Сетевая топология типа звезда.

Для подключения абонента к центральному узлу обычно используются линии связи типа точка-точка, что упрощает требования к сетевому оборудованию. Но недостатком звезды является большой расход кабеля. Другим недостатком топологии звезда является ограничение количества подключаемых периферийных абонентов. Однако вместо периферийного абонента допустимо подключение еще одного центрального узла со своими абонентами, что порождает топологию **дерево**.

Кольцо – все абоненты последовательно подключаются по замкнутой цепочке. В классическом кольце каждый абонент передает информацию соседнему компьютеру только в одном направлении. Однако иногда в целях повышения скорости доставки данных и надежности сети предусматривают подключение двух (или более) параллельных линий связи, которые работают в противоположных направлениях.

На каждой линии связи, как и в случае звезды, работает только один передатчик и один приемник (точка-точка). Каждый абонент выступает в роли репитера-ретранслятора входного сигнала. На практике размеры кольцевых сетей достигают десятков километров. Центрального узла в кольцевой топологии нет, все абоненты равноправные. Право на захват сети переходит последовательно по кругу. Однако часто в кольце выделяется специальный абонент, который управляет обменом. Максимальное количество абонентов в кольце может быть довольно велико (до тысячи и больше), но повреждение кабеля в любом месте кольца или отказ абонента приводит к нарушению работоспособности всей сети.

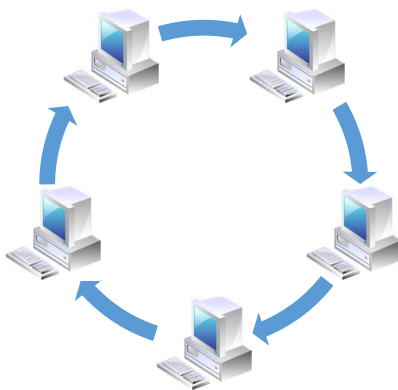


Рис. 5.3. Сетевая топология типа кольцо.

Часто в локальных сетях применяются комбинированные топологии типа звезда-шина и звезда-кольцо.

В высоконадёжных специализированных сетях с высокой пропускной способностью используется топология сетевых ячеек типа **решетка (mesh)**, в которой один абонент непосредственно соединяется со многими.

При рассмотрении сетевых структур важно понимать, что топология сети может быть:

- физическая (сеть рассматривается как множество узлов и связей между ними);
- логическая (рассматриваются пути движения пакетов данных).

Например, в большинстве реализаций шинной топологии стандарта Ethernet абоненты подключаются к выделенным узлам (сетевые коммутаторы, концентраторы, точки доступа, маршрутизаторы), т.е. физически – это пассивная звезда, а логическая топология Ethernet – это шина, в которой абоненты подключены параллельно.

С точки зрения среды передачи данных между узлами сети каналы связи могут быть кабельными и беспроводными.

Кабельная система – это совокупность телекоммуникационных кабелей, шнуров и коммутационных устройств, предназначенных для подключения к информационно-вычислительной системе различных сетевых устройств (рис. 5.4).

Структурированная кабельная система – законченная совокупность кабелей связи и коммутационного оборудования, отвечающая требованиям соответствующих нормативных документов.



Рис. 5.4. Оптоволоконный кабель, коаксиальный кабель и «витая пара».

Сетевые кабели можно разделить на три группы:

- металлические коаксиальные кабели (англ. *coaxial cable*);
- металлические кабели типа «витая пара», экранированные и неэкранированные;
- оптоволоконные кабели (англ. *fiber optic*).

Каждый тип кабеля имеет свои преимущества и недостатки, зависящие от характеристик:

- частотная полоса пропускания кабеля и затухание сигнала;
- скорость распространения сигнала по кабелю или задержка сигнала на метр длины кабеля;
- помехозащищенность кабеля и устойчивость к внешним воздействиям;
- волновое сопротивление.

В современных компьютерных сетях наиболее популярными являются кабели с витыми парами (двумя или четырьмя). Витая пара обычно используется для передачи информации на расстояние до 100 м на скоростях до 1000 Мбит/с.

Согласно стандарту EIA/TIA 568, существуют пять основных и две дополнительные категории кабелей на основе неэкранированной витой пары:

- категория 1 – обычный телефонный кабель (пары проводов не витые) с большим разбросом волнового сопротивления, полосы пропускания, перекрестных наводок, по которому можно передавать только речь;
- категория 2 – кабель из перекрученных пар для передачи данных в полосе частот до 1 МГц также с большим разбросом параметров;
- категория 3 – кабель из витых пар с девятью витками проводов на метр длины с волновым сопротивлением 100 Ом для передачи данных в полосе частот до 16 МГц;
- категория 4 – кабель, передающий данные в полосе частот до 20 МГц в остальном похож на кабель категории 3;
- категория 5 – наиболее популярный кабель в сетях типа Fast Ethernet, рассчитанный на передачу данных в полосе частот до 100 МГц. Состоит из витых пар, имеющих не менее 27 витков на метр длины;
- категории 6 и 7 – кабели для передачи данных в полосе частот до 600 МГц.

Недостатками неэкранированных витых пар является слабая защищенность от внешних электромагнитных помех и от съема информации. Перехват информационного сигнала возможен как контактным способом (воткнутые в кабель иголки), так и с помощью бесконтактного «чтения» электромагнитного излучения. Для минимизации ущерба от этих недостатков применяется экранирование кабелей.

В кабеле STP каждая из витых пар помещается в металлическую оплетку-экран для уменьшения излучений кабеля, защиты от внешних электромагнитных помех и снижения взаимного влияния пар проводов друг на друга.

В настоящее время в локальных компьютерных сетях применяется пакетная технология передачи данных Ethernet 802.3 стандарта IEEE в различных модификациях:

- Ethernet (до 10 Мбит/с);
- быстрый Ethernet (Fast Ethernet, 100 Мбит/с);
- гигабитный Ethernet (Gigabit Ethernet, 1 Гбит/с).

В зависимости от пропускной способности спецификации Ethernet, использующие в качестве среды передачи данных витую пару, обозначаются:

- 10 BASE-T;
- 100 BASE-T;
- 1000 BASE-T.

Коаксиальный кабель состоит из центрального медного провода, заключенного в диэлектрический слой, и металлической оплетки (экрана) в общей изоляционной оболочке.

Экранированный коаксиальный кабель имеет высокую помехозащищенность, волновое сопротивление 50 Ом, пропускную способность 10 Мбит/с и позволяет передавать данные на расстояние до 500 м.

Спецификации Ethernet, использующие в качестве среды передачи коаксиальный кабель, обозначаются:

- 10 BASE5 («толстый» Ethernet диаметром 10 мм);
- 10 BASE2 («тонкий Ethernet» диаметром 5 мм).

Оптоволоконный или волоконно-оптический кабель – содержит несколько стекловолоконных световодов, по которым информационные сигналы проходят расстояния до нескольких десятков километров со скоростью света. Кабель обладает высокой помехозащищенностью, обеспечивает идеальную гальваническую (электрическую) развязку компьютеров сети. Электромагнитные помехи не влияют на качество сигнала, а металлический экран обычно защищает кабель от механических повреждений.

Спецификации Ethernet, использующие в качестве среды передачи оптоволоконный кабель, обозначаются:

- 10 BASE-FX (10 Мбит/с до 2 километров);
- 100 BASE-SX, 100BASE-FX (100 Мбит/с до 10 километров);
- 1000 BASE-SX, 1000BASE-LX (1 Гбит/с до 50 километров).

Одновременно с кабельными каналами связи в компьютерных сетях широко используются беспроводные технологии:

- инфракрасные каналы;
- радиоканалы.

Пропускная способность инфракрасных каналов обычно не выше $5\div 10$ Мбит/с, но при использовании инфракрасных лазеров может достигать 100 Мбит/с.

Инфракрасные каналы используются для подключения периферийных устройств по схеме точка-точка (интерфейс IrDA) и делятся на две группы:

- каналы прямой видимости (до нескольких километров при отсутствии препятствий между абонентами);
- каналы на рассеянном излучении (в пределах одного помещения сигналы могут отражаться от стен, потолка, пола и других препятствий).

Радиоканал использует обмен данными по радиоволнам в радиусе действия передатчика. Беспроводные сетевые технологии обычно позволяют устанавливать связь на расстоянии до 100 м. на частотах 2,4 ГГц и 5 ГГц. Скорость передачи – до 100 Гбит/с.

В компьютерных сетях для беспроводного подключения по радиоканалам используются стандарты Bluetooth, Wi-Fi (англ. *Wireless Fidelity*), LTE и др., включая технологии передачи цифровых данных сотовой связи. В большинстве переносных компьютеров устройства подключения к сети по радиоканалу являются встроенными.

Основными недостатками радиоканалов, ограничивающими их применение, являются слабая помехоустойчивость и высокая вероятность перехвата информационного сигнала.

В зависимости от выбранного интерфейса существуют три типа связи между абонентами А и В:

- симплексная – однонаправленная ($A \Rightarrow B$, $A \Leftarrow B$);
- полудуплексная – двунаправленная поочередная ($A \Leftrightarrow B$), т.е. в каждый момент времени обмен осуществляется только в одну сторону;
- дуплексная – двунаправленная одновременная ($A \leftrightarrow B$).

Топология компьютерной сети – схема соединения узлов и абонентов сети. Различают три базовых типа сетевых топологий – шина, звезда, кольцо.

5.3. Функционирование компьютерных сетей – сетевая архитектура и сетевые протоколы

Сетевая архитектура – это комбинация топологий, методов доступа к среде передачи данных и протоколов, необходимых для создания работоспособной сети.

Сетевой протокол – набор правил и действий (очередности действий), позволяющий осуществлять соединение и обмен данными между двумя и более включёнными в сеть устройствами.

Международная организация по стандартизации ИСО (англ. *International Organization for Standardization, ISO*) в конце 70-х годов прошлого века предложила универсальную многоуровневую сетевую модель межкомпьютерного обмена данными для разработки сетевых протоколов – **OSI** (англ. *Open systems interconnection basic reference model*) (базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем, ЭМВОС).

Иерархические уровни эталонной модели OSI состоит их семи уровней⁵⁸, на каждом из которых описываются процессы сетевого взаимодействия абонентов и их аппаратно-программное обеспечение:

1. Физический уровень.
1. Уровень звена данных.
2. Сетевой уровень.
3. Транспортный уровень.
4. Сеансовый уровень.
5. Уровень представления данных.
6. Прикладной уровень.

Прикладной уровень обеспечивает взаимодействие пользовательских приложений с сетевыми службами и сервисами, контролирует целостность принятых данных.

Уровень представления обеспечивает предварительное преобразование данных из различных форматов приложений в универсальные сообщения (кодирование, сжатие) для последующего формирования пакетов транспортного уровня.

Сеансовый уровень обеспечивает организацию временных сеансов обмена данными между абонентами.

Транспортный уровень обеспечивает деление большого информационного сообщения на достаточно малые фрагменты (пакеты) и контролирует последовательность их передачи в сеть.

Сетевой уровень обеспечивает выбор маршрута для отправки пакетов с учетом различной адресации и загруженности сегментов сети.

⁵⁸ ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-1-99. Государственный стандарт Российской Федерации. Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель. Ч. 1. Базовая модель: принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 18.03.1999 № 78. – М.: Издательство стандартов, 1999.

Уровень звена данных обслуживает сетевой уровень и обеспечивает формирование помехозащищенных кадров данных непосредственно для передачи в сеть.

Физический уровень обеспечивает подключение абонента к физической среде передачи данных. На данном уровне описываются методы кодирования двоичных данных (0 и 1) электрическими, оптическими или радиосигналами, а также типы кабелей и соединительных разъемов.

В пределах одного физического сегмента сети каждому абоненту (хосту) обязательно присваивается свой уникальный IP-адрес. В сетевых операционных системах IP-адрес настраивается как свойство сетевого адаптера.

Сетевые адаптеры (контроллеры, сетевые карты) – внешние устройства компьютера для организации обмена по сети в соответствии с принятой архитектурой и канальными протоколами модели OSI (физический уровень и уровень представления данных).

Информационное сообщение, преобразованное в совокупность пакетов данных на верхних уровнях OSI, пересылается в буферную память сетевого адаптера с командой начать передачу. Адаптер кодирует данные в соответствии протоколами своего уровня, анализирует текущее состояние сети и при первой же возможности направляет пакеты в виде битовых последовательностей в сеть.

В режиме приема адаптер «слушает» сеть, т.е. сравнивает MAC-адрес получателя во входящих пакетах со своим. Если адрес совпадает, то сетевой адаптер сохраняет пакет в свою буферную память, проверяет его на целостность и сообщает о приеме данных на верхние уровни. Многие адаптеры имеют функции операционной системы и позволяют реализовать удаленную загрузку компьютера по сети.

Репитеры и трансиверы – сетевые устройства канального уровня, предназначенные для обеспечения заданных физических параметров информационных сигналов или их преобразования с учетом физической среды канала связи.

Концентраторы (hub) – сетевые устройства канального уровня, предназначенные для объединения в единую сеть нескольких физических сегментов.

Коммутаторы (switch) – сетевые устройства канального уровня, предназначенные для объединения в единую сеть нескольких физических сегментов с фильтрацией пакетов. Коммутаторы анализируют MAC-адреса пакетов и пропускают только пакеты «своей» сети.

Мосты (bridge), маршрутизаторы (router) и шлюзы (gateway) – устройства сетевого уровня, предназначенные для объединения разнородных сетей с разными протоколами обмена, форматами пакетов, методами кодирования, скоростью передачи и т.д. Фактически это полноценные компьютеры со специализированным программным обеспечением и возможностью удаленного доступа для управления по сети.

С развитием глобальных сетей все информационное пространство разбили на иерархические области – **домены**, и абонентам одновременно с IP-адресами стали присваивать доменные имена.

Домен – это множество сетевых абонентов, объединенных общим адресным суффиксом.

DNS (англ. *Domain Name System*) – это распределенная в сети база данных с IP-адресами сетевых хостов и соответствующими им символьными именами. В каждом домене сети создается свой DNS-сервер с подобной базой данных в виде таблиц.

Сетевая архитектура – это комбинация топологий, методов доступа к среде передачи данных и протоколов, необходимых для создания работоспособной сети. Различают семь иерархических уровней эталонной модели OSI. Для обеспечения работы компьютерной сети используется различное сетевое оборудование.

Вопросы для самоподготовки:

1. Дайте определение вычислительной сети.
2. Дайте определение глобальной вычислительной сети.
3. Дайте определение локальной вычислительной сети.
4. Дайте определение корпоративной сети.
5. Перечислите основные компоненты компьютерной сети.
6. Что необходимо для создания современной компьютерной сети?
7. Что включает в себя аппаратное обеспечение компьютерной сети?
8. Дайте определение архитектуры вычислительной сети.
9. Что включают в себя ресурсы вычислительной сети?
10. Проведите классификацию компьютерных сетей по масштабу.
11. Проведите классификацию компьютерных сетей по типу телекоммуникационной среды.
12. Проведите классификацию компьютерных сетей по пропускной способности.
13. Что можно отнести к ресурсам вычислительной сети?
14. Дайте определение топологии компьютерной сети.
15. Перечислите и охарактеризуйте основные топологии компьютерной сети.
16. Охарактеризуйте топологию «кольцо». Укажите основные недостатки и преимущества по отношению к другим топологиям.
17. Охарактеризуйте топологию «шина». Укажите основные недостатки и преимущества по отношению к другим топологиям.
18. Охарактеризуйте топологию «звезда». Укажите основные недостатки и преимущества по отношению к другим топологиям.
19. Дайте определение сетевой архитектуры.
20. Что такое сетевой протокол?
21. Перечислите иерархические уровни эталонной модели OSI.
22. Для чего предназначен сетевой адаптер?
23. Перечислите и охарактеризуйте коммутационное оборудование компьютерной сети.
24. Дайте определение концентратора и коммутатора. Чем они отличаются?
25. Что представляет собой доменная система имен?

ГЛАВА 6. ОБРАБОТКА ТЕКСТОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ

6.1. Назначение и классификация программ обработки текстов

Одними из наиболее распространенных программ вот уже длительное время являются **программы обработки текстов**, представляющие собой приложения для создания, обработки, хранения и печати документов различной сложности. Функциональные возможности этих программ варьируются от простейших редакторов текстов, предназначенных для создания текстов простой структуры, до сложных издательских систем, позволяющих создавать документы для типографского издания.

В зависимости от функциональных возможностей программные продукты обработки текстов принято делить на три группы:

- текстовые редакторы;
- текстовые процессоры;
- издательские системы.

Текстовый редактор – самостоятельная компьютерная программа, предназначенная для обработки простых текстов, в том числе текстов программ, написанных на языках программирования.

Обычно не являются самостоятельными программными продуктами, а встраиваются в соответствующие системы программирования или операционные системы и их оболочки, например, текстовый редактор Блокнот, встроенный в операционную систему Windows. К основным функциям этих редакторов относятся: набор и редактирование текста, просмотр текста, распечатка текста.

Достоинства редакторов текстов программ в том, что они проверяют синтаксис программ, написанных на конкретном языке программирования, облегчая пользователю поиск ошибок в программе. Иногда они совмещают в себе и функции отладки. В эту группу входят редакторы для языков Бейсик, Паскаль, Си и др. Эти редакторы можно использовать не только при работе с текстами программ, но и для подготовки небольших, несложных документов.

Для более сложных и объемных документов, используются текстовые процессоры.

Текстовые процессоры – предназначены для работы с текстом, имеющим структуру документа, т.е. состоящим из разделов, параграфов, абзацев, предложений, слов. Существует большой класс текстовых процессоров, например: Word Perfect, Microsoft Word.

Далее, более подробно, текстовые процессоры рассмотрим на примере Microsoft Word.

Издательские системы

Часто специалистов интересует не только подготовка текста, а подготовка его в виде, близком к типографскому. Такие программные средства получили название **издательские системы**, которые служат для окончательной верстки

документа, т.е. размещения текста на странице, вставки рисунков, использования разных шрифтов. Примером такой системы могут служить настольные издательские системы Page Marker и LaTeX. Эти системы могут выполнять обтекание рисунков, таблиц; макетировать текст (разбивать текст на колонки и др.), т.е. компоновать текст и рисунки на странице. Программное обеспечение таких систем составлено из мощного текстового процессора, разнообразных графических вспомогательных программ, а также программ для оформления страниц с версткой полос.

Классификация текстовых файлов

Анализ эволюции информационных структур предназначенных для хранения текстовых данных позволяет выявить три стандарта. Каждый стандарт разметки текста связан с каким-либо наиболее удачным типом файла. И дополняется более слабыми версиями, например, FB2.zip-файлы (TXT.zip, HTML.zip, EPUB и др.), HTML-файлы (HTML.chm, HTML.hxs и др.), PDF-файлы (XPS, DOC, DJVU и др.)

Рассмотрим более подробно файлы класса **FB2** (Fiction Book или Feed Book).

Файлы FB2 – это вариант упрощенной логической html-разметки текста, предназначенный для создания книг, которые не содержат ничего кроме текста и которые принято читать с применением такого технического устройства, как «Электронная книга». Наиболее оптимально использовать стандарт разметки FB2 (FB1, FB3) в отношении больших многотомных изданий. Стандарт предполагает сжатие данных zip.

Создание FB2-книг состоит из двух этапов. Первый этап связан с набором текста (создается txt-файл). На втором этапе используют программы-конвертеры типа Any2FB (TXT 2FB, DOC 2FB, RTF 2FB и т.д.).

В соответствии с идеями стандарта, FB2-файлы должны содержать информацию лишь о логической разметке информационных текстовых структур (заголовков, абзацев, списков, сносок, цитат, словарных статей). А правила форматирования должен определять пользователь, настраивая то устройство визуализации текста (экранное или печатное), которым пользуется, т.е. качество отображения текста должно быть всегда высоким.

Файлы HTML (HyperText Markup Language)

Файлы HTML – это способ разметки текста, предполагающий как логическую разметку, так и физическую (форматирование). Возможность определить правила отображения текста – это ключевое отличие HTML-файлов от FB2-файлов. Об этой возможности можно сказать иначе – правила отображения HTML-файлов определяет автор документа, а правила отображения FB2-файлов определяют настройки тех программ и устройств визуализации, которые имеют в своем распоряжении пользователи.

Стандарты HTML-разметки разрешают дополнять текст практически любыми более сложными данными, которые поддаются визуализации на устройствах с фиксированной шириной и возможностью скроллинга по высоте. Дисплеи компьютеров удовлетворяют данному требованию. Лист бумаги – нет. Абзац текста FB2-файла в любой позиции можно разрезать и перенести на сле-

дующую страницу. А перенос части таблицы или растрового рисунка, при распечатке HTML-файла, вызывает затруднения. В качестве примечания укажем, что любому HTML-документу можно определить дополнительную таблицу стилей, которая используется браузерами при активации печати.

Файлы PDF (Portable Document Format)

Если HTML-документ – это длинный свиток с текстом, то PDF или XPS-документ – это текст, напечатанный на листе бумаги и навсегда зафиксированный в его границах. Кроме принтеров, для визуализации подобных документов могут быть использованы дисплеи, но ни один печатный элемент никогда и ни при каких условиях не может поменять своего положения или размера относительно геометрии листа бумаги. Читать такие документы с дисплеев, включая «Электронные книги», затруднительно.

Наиболее простой и корректный способ создания PDF или XPS-файлов (XML Paper Specification) – использование виртуальных принтеров, которые существуют для PDF, XPS, DOC, PS, EPS, DJVU, PNG, JPG, BMP, PCX, TIF, GIF форматов.

Для doc и pdf-файлов существуют программы-редакторы, и их можно конвертировать к txt-файлам, т.е. возможен поиск по содержимому и индексация роботами, что является дополнением, но не неотъемлемым атрибутом данной группы документов.

6.2. Основные навыки работы в MS Word

Microsoft Word – один из самых популярных текстовых процессоров, обладающий большими и постоянно растущими возможностями по обработке и оформлению текстов, с набором типов шрифтов, их размеров, возможностью расширения и с использованием графической информации. С помощью этого процессора можно быстро и с высоким качеством подготовить любой документ – от простой записки до оригинала – макета сложного издания.

MS Word разработан фирмой Microsoft и полностью использует преимущества пользовательского интерфейса ОС Windows. Каждая новая версия является дальнейшим развитием предыдущей и сохраняет преемственность, поэтому использование при работе новых версий MS Word обычно не вызывает у пользователей особых затруднений.

Текст, набранный в MS Word, называется документом. Каждый документ получает свое имя. Большие возможности MS Word имеет при работе со шрифтами. Возможно изменение начертания, размера, цвета и стиля шрифтов. Разнообразие шрифтов позволяет создавать документы разного типа: визитки, письма, брошюры, документацию, приглашения, объявления, вывески, книги и т.д. Доступна настройка всех параметров абзаца (отступ, межстрочный шаг, выравнивание).

MS Word позволяет создавать таблицы в тексте, которые можно видоизменять, а также проводить различные операции с ячейками таблицы. MS Word поддерживает работу с графикой. Под графикой подразумеваются рисованные

картинки, фотографии, а также фигуры, создаваемые вручную. Имеется возможность разработки высокохудожественных надписей. Любой графический объект настраивается (яркость, контрастность, размер, цвет, положение и др.).

Использование MS Word позволяет выполнять многие операции верстки, свойственные профессиональным издательским системам, и готовить полноценные оригиналы – макеты для последующего тиражирования в типографии. Имеется система готовых шаблонов и стилей оформления, функции автотекста и автокоррекции, форматная кисть, пользовательские панели инструментов, макроязык и др.

MS Word позволяет реализовать возможности новейших технологий связывания и внедрения объектов, которые дают возможность включать в документы текстовые фрагменты, таблицы, иллюстрации, подготовленные в других приложениях ОС Windows. Встроенные объекты можно редактировать средствами этих приложений.

Встроенный **редактор формул** позволяет осуществлять запись математических формул. Кроме всего перечисленного в MS Word имеется множество дополнительных функций, ускоряющих и облегчающих работу с текстами:

- создание колонтитулов и автоматическая нумерация страниц;
- создание границ вокруг текста и страниц;
- разработка своего стиля и использование его в дальнейшем для быстрого форматирования текста;
- работа с макросами;
- поддержка нескольких окон;
- проверка орфографии, грамматики и синтаксиса, поддержка нескольких словарей для проверки правильности написания;
- проверка правописания, подбор синонимов и автоматический перенос слов;
- настройка панелей инструментов (добавление и удаление кнопок и команд);
- возможность предварительного просмотра документа перед печатью;
- настройка параметров страницы и поддержка нестандартных форматов бумаги;
- вставка в текст специальных символов.

Процессор MS Word обладает отдельными недостатками. Имеются некоторые сложности с преобразованием файлов при переводе текстов, подготовленных с помощью более ранней версии в более позднюю и наоборот.

Другим недостатком редактора является трудоемкость при вводе сложных математических выражений и формул. Кроме того, он не предназначен для изготовления полиграфической продукции особо сложной структуры (атласы, альбомы, обложки), а также для редактирования высококачественных иллюстраций. В зависимости от потребностей пользователя можно выбрать различные варианты этого редактора: минимальный, выборочный, стандартный, полный.

Как и при работе в MS Windows, при работе в MS Word используется левая кнопка мыши, правая – в основном для вызова контекстного меню с дополнительными функциями. Большинство функций можно вызвать также с помощью специальных комбинаций «горячих» клавиш. Это позволяет экономить время, а работа с программой становится более эффективной. Все перемещения по столу мыши на экране повторяет курсор (указатель). Основная его форма – стрелка. В тексте курсор имеет форму вертикальной черты. Любая команда задается нажатием на кнопку. Кнопка имеет два состояния: включенное и выключенное. Под «нажатием» подразумевается наведение указателя на кнопку и одинарный щелчок левой кнопкой мыши.

Главное окно MS Word можно разделить на несколько областей (рис. 6.1):

- панель быстрого доступа, строка заголовка;
- инструментальная лента;
- область представления документа;
- строка состояния.

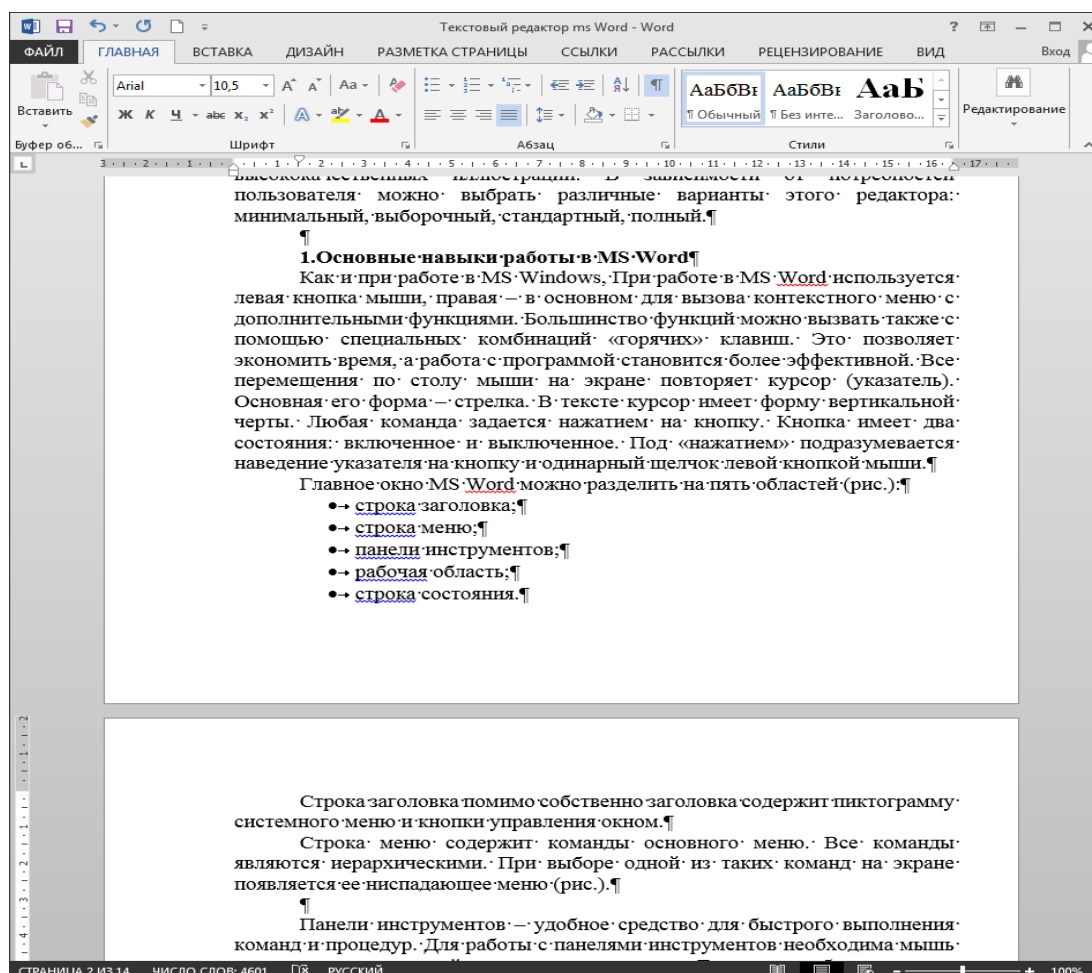
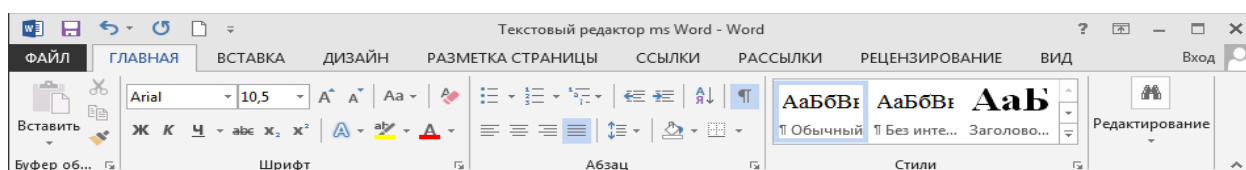


Рис. 6.1. Главное окно MS Word.

Панель быстрого доступа – контейнер для часто используемых элементов управления. Состав панели настраиваемый.

Инструментальная лента – графический контейнер для элементов управления. Содержит командные кнопки и другие элементы, сгруппированные по заданному принципу. На инструментальной ленте представлены вкладки, а на вкладках размещаются группы элементов управления.



Вкладки объединяют однотипные объекты или средства управления, относящиеся к решению общей задачи. Группы-элементы управления (инструментальные контейнеры) одной вкладки, относящиеся к одной подзадаче.

Вкладки бывают трех типов:

- стандартные (главная, вставка, разметка страницы, ссылки, рассылки, рецензирование, вид);
- контекстные вкладки связаны с конкретной задачей, открываются только при выполнении этой задачи. Например, работа со встроенными объектами (Конструктор, Макет);
- функциональные вкладки дополняют вкладки стандартного набора при переходе в определенный режим, например, предварительный просмотр.

Кнопка дополнительной настройки открывает диалоговое окно, область задач, дополнительную панель или иной графический контейнер с элементами управления, расширяющими функциональные возможности группы.

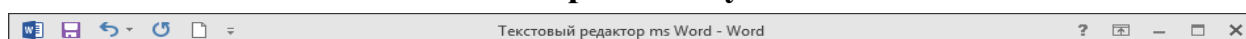
Галерея – графическая коллекция элементов управления.

Интерактивный список-коллекция текстовых элементов управления.

Область представления документа – документ со своими элементами содержания и оформления.

Строка состояния – предоставляет сведения о текущем документе. Включает в себя панель представлений – переключение между режимами экранного представления документа, панель масштабирования – управление размером документа, панель переходов – набор графических элементов управления между структурными разделами документа.

Панель быстрого доступа в Word



Панель быстрого доступа представляет собой узкую ленту, расположенную по умолчанию в правой верхней части главного окна программы над лентой управления. На панели быстрого доступа расположены кнопки, которые одним щелчком мыши вызывают те или иные функции.

По умолчанию на панели быстрого доступа расположены всего три кнопки, кроме того, панель можно перенести под ленту управления.

Полоса прокрутки

Следующий мощный инструмент для работы в текстовом процессоре MS Word называется полосой прокрутки. Она расположена в правой части программы и представляет собой в отличие от стандартных в операционной системе полос прокрутки несколько совмещенных в единое целое инструментов.

В верхней части полосы прокрутки располагается кнопка **Линейка**, которая позволяет отображать и скрывать линейку одним щелчком мыши. Сразу под ней находится полоса прокрутки, с помощью которой можно перемещаться по документу. В нижней части полосы прокрутки располагается еще один инструмент, предназначенный для перемещения по содержанию документа от одного выбранного объекта к другому.

Строка состояния

Она названа именно так потому, что отображает текущее состояние редактируемого документа и самой программы MS Word. Строка состояния располагается в нижней части окна программы и состоит из нескольких блоков. Давайте начнем знакомство со строкой состояния с правой ее части. Самым крайним правым элементом строки является группа элементов управления **Масштаб**, которая с помощью кнопок **Увеличить**, **Уменьшить** и ползунка **Масштаб** позволяет изменять масштаб отображения документа в рабочей области программы MS Word.

Масштаб изменяется только для документа, активного в момент изменения. Для всех остальных открытых в программе документов масштаб не меняется.

Следующий элемент управления, расположенный в правой части строки состояния, позволяет переходить от одного режима отображения документа к другому с помощью меню быстрой смены режима отображения. Пять режимов отображения доступны в виде пяти иконок.

Остальная часть строки состояния может свободно изменяться под нужды пользователя. Расположенные на ней элементы отображают (справа налево) язык проверки орфографии и пунктуации, общее число слов в документе и номер отображаемой страницы в документе. Однако помимо небольшого объема информации, отображаемого в строке состояния, каждый блок может рассказать нам куда больше о документе.

Так, после щелчка мышью по блоку **Язык** откроется диалоговое окно **Язык**, в котором можно выбрать настройки языка для данного документа. Щелчок мыши по блоку **Число слов в документе** отобразит диалоговое окно **Статистика**, а щелчок мыши по блоку **Номер страницы в документе** откроет диалоговое окно **Найти и заменить** на вкладке **Перейти**.

На этом знакомство с интерфейсом программы MS Word подошло к концу. Дальше нам предстоит закрепить эти теоретические данные в практической работе с документами.

Если вы создаете документ для других пользователей, можно сделать его доступным только для чтения, а также доступным для чтения и редактирования. Если нужно, чтобы документ был доступен только для чтения, но не для редактирования, сохраните его как файл в формате PDF или XPS, или как веб-страницу. Если нужно, чтобы документ был доступен и для чтения, и для ре-

дактирования, но имел формат, отличный от DOCX или DOC, можно воспользоваться такими форматами, как обычный текст (TXT), RTF, текст OpenDocument (ODT) и Microsoft Works (WPS).

Форматы PDF и XPS

Документы в форматах PDF и XPS можно просматривать с помощью широко доступных программ просмотра. Эти форматы позволяют сохранить макет страницы документа.

Веб-страницы

Веб-страницы отображаются в веб-браузере. В этом формате макет страницы документа не сохраняется. При изменении размера окна браузера изменяется макет документа. Можно сохранить документ в виде обычной веб-страницы (формат HTML) или как веб-страницу в одном файле (формат MHTML). В формате HTML все вспомогательные файлы (такие как изображения) хранятся в отдельной папке, связанной с документом. В формате MHTML все вспомогательные файлы хранятся вместе с документом в одном файле. Формат MHTML поддерживается Microsoft Internet Explorer.

Можно сохранить документ в других форматах, которые поддерживаются различными распространенными программами редактирования текста. Среди этих форматов – простой текст (TXT), текст в формате RTF, текст в формате OpenDocument и Microsoft Works (WPS). Тем не менее, сохранение документа Word поздних версий в этих форматах с большой вероятностью приведет к потере форматирования, макета или других особенностей документа. Используйте эти форматы, только если указанные особенности не важны в документе. Эти форматы можно выбрать в списке Тип файла в диалоговом окне **Сохранить как**.

Автоматическое сохранение и Автоматическое восстановление документа

Частоту сохранения файлов можно задать, если настроить автосохранение файлов каждые пять минут, в случае потери данных (например, в результате сбоя питания) можно восстановить больше сведений, чем при сохранении каждые 10 или 15 минут. По умолчанию файлы MS Word автоматически сохраняются каждые 10 минут. Функция автовосстановления, доступная в некоторых приложениях MS Word, пытается автоматически восстанавливать файлы в случае потери данных. При этом файлы сохраняются с тем же интервалом, что и при автосохранении.

Поиск автоматически сохраненного или восстановленного файла

При следующем запуске приложения файлы из папки автовосстановления будут перечислены в списке «Открыть последние». Кроме того, эти файлы можно найти в Finder в каталоге /Users/<имя пользователя>/Library/Containers/com.microsoft.Word/Data/Library/Preferences/AutoRecovery.

Изменение места автоматического сохранения файлов в MS Word доступно в меню MS Word пункт Параметры – Личные параметры – Расположение файлов – пункт Автосохраненные.

Режимы экранного представления документа в MS Word

Режим Разметки страницы. Этот режим установлен в текстовом процессоре MS Word по умолчанию и отображает все особенности верстки открытого документа. Документ отображается разбитым на печатные страницы. Просматривая и редактируя документ в данном режиме отображения, вы можете быть уверены в том, что документ, как вы видите его в Microsoft Word, будет отображаться при печати данного документа.

Режим чтения. Предназначен для комфортного чтения документа: он отображается разбитым на две страницы, подобно обычной книге. Для удобства чтения и вычитки документов в этом режиме не видна большая часть элементов управления главного окна программы Microsoft Word, а также существуют функции увеличения и уменьшения размера шрифта, вставки примечаний и исправлений, выделения текста.

Режим представления веб-документа. Этот режим предназначен для создания и редактирования веб-документов и отображает документы в таком виде, в каком они будут смотреться при просмотре их через веб-браузер. Для данного вида просмотра характерно отсутствие разбивки документа на страницы и отображение заднего фона, если таковой установлен.

Режим представления структуры документа. Предназначен для просмотра структуры открытого документа. Это незаслуженно редко используемый режим отображения документов. С помощью него можно увидеть документ в виде структурированного многоуровневого списка. В этом режиме можно отключить просмотр определенных уровней вложенности, например, не отображать содержание элементов, расположенных под заголовками третьего уровня.

Режим работы с черновиками. Внешне похож на режим Веб-документ, однако, предназначен для удобной работы с текстовым содержимым документа. В этом режиме отображения игнорируется часть верстки и разметки документа. Применяйте данный режим в случае, если необходимо вводить много текста и мало работать с версткой документа.

Специальные режимы просмотра (схема документа, режим эскизов).

Во-первых, можно изменить режим отображения документа с помощью ленты управления. Для этого необходимо щелкнуть мышью по вкладке Вид (рис. 6.2) и выбрать нужный режим из списка. Во-вторых, можно с помощью строки состояния выбрать нужный режим отображения. Для этого в правой нижней части главного окна программы Microsoft Word необходимо щелкнуть мышью по иконке, соответствующей нужному режиму просмотра документа.

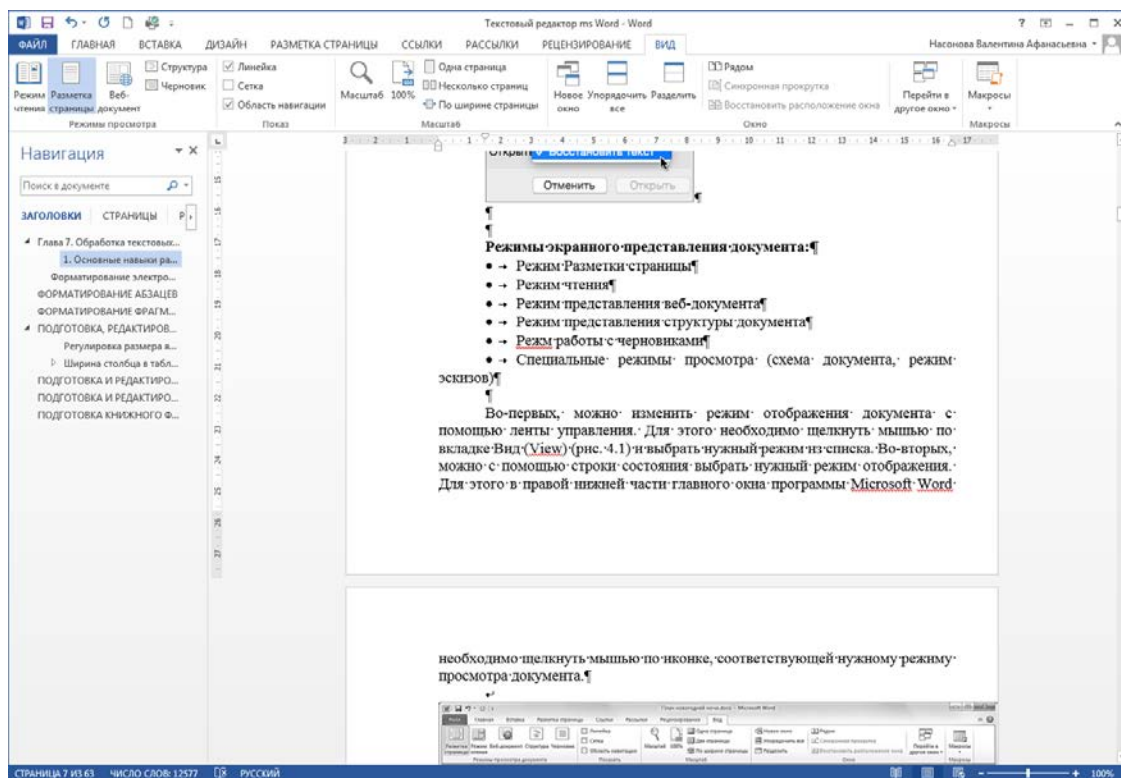


Рис. 6.2. Главное окно программы с выбранным стилем отображения. Разметка страницы.

6.3. Форматирование электронных документов

В программе реализовано два оперативных средства управления форматом символов: накладная панель инструментов (рис.6.3) и группа Шрифт на вкладке Главная (рис. 6.4.).

По умолчанию накладная панель инструментов автоматически открывается при выделении текстового фрагмента. Ее яркость регулируется с помощью указателя мыши: по мере удаления указателя изображение панели постепенно затухает. Можно отключить ее изображение, сбросив флажок **Показывать мини-панель инструментов при выделении** в диалоговом окне **Параметры Word (Office-Параметры Word – Основные)**.

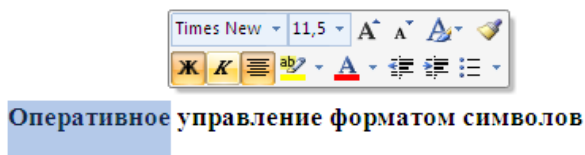
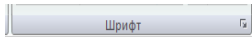


Рис. 6.3. Накладная панель форматирования

Альтернативное средство управления форматом символов – группа **Шрифт** на вкладке **Главная** ленты инструментов.

Если щелкнуть на кнопке дополнительной настройки  в группе **Шрифт** или нажать сочетание клавиш **Ctrl+D**, откроется диалоговое окно **Шрифт** для управления дополнительными параметрами символов.

Диалоговое окно **Шрифт** имеет две вкладки: **Шрифт** и **Интервал** (рис. 6.4).

Вкладка **Шрифт** предназначена для изменения типа шрифта, начертания, размера, цвета, а также позволяет применить различные эффекты видоизменения - зачеркнутый, ^{надстрочный}, с тенью и другие.

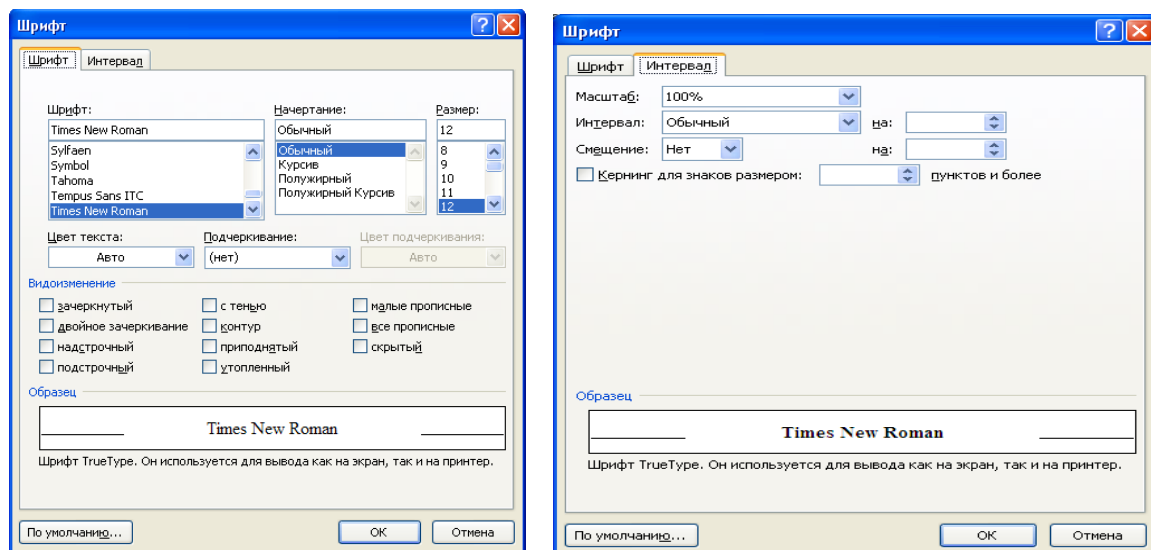


Рис. 6.4. Диалоговое окно Шрифт вкладки Шрифт и Интервал.

Вкладка **Интервал** диалогового окна **Шрифт** предназначена для изменения расстояния между символами, а также для смещения символа относительно строки.

Свойства символов

1. *Гарнитура шрифта* . Открывается образец соответствующего шрифта. При активизации кнопки  открывается список шрифтов. Из списка выбирается требуемый шрифт.

2. *Размер шрифта* . Изменение размера шрифта происходит аналогичным образом. Щелкните на стрелке справа от поля **Выбрать размер шрифта** на панели инструментов **Форматирование**, чтобы открыть список. Размер можно изменить от 8 до 72 пунктов.

3. *Начертание шрифта* – нормальное, **полужирное** , **курсивное**  и **подчёркнутое** . Кроме того, можно использовать самые разнообразные комбинации этих начертаний, **полужирный курсив**, **подчёркнутый курсив** и так далее.

4. *Цвет шрифта*.  Для изменения цвета шрифта необходимо выполнить следующие действия:

- выделите текст, который требуется изменить;

- нажмите кнопку **Цвет шрифта** на панели инструментов **Форматирование**. Для применения другого цвета нажмите кнопку , справа от кнопки **Цвет шрифта**, а затем выберите необходимый цвет.

5. *Выделение цветом.*  Для того чтобы выделить текст цветом, необходимо выделить нужный фрагмент текста и нажать кнопку **Выделение цветом** на панели **Форматирование** или вначале нажать кнопку **Выделение цветом**, а затем выделить нужный фрагмент текста. При активизации кнопки  справа от кнопки **Выделение цветом** открывается перечень цветов. Из перечня можно выбрать требуемый цвет.

Ввод произвольных символов.

Комплект символов, закрепленных за клавишами клавиатуры, заметно ограничен – их всего лишь более ста, а задачи современного документооборота требуют тысячи символов. Для ввода знаков, которых нет на клавиатуре, в текстовом процессоре Word имеются специальные средства. Диалоговое окно **Символ** предлагает полный список всех доступных символов, установленных в системе шрифтов.

Для этого нужно активизировать вкладку **Вставка** на *Ленте инструментов*, в группе **Символы** нажать кнопку **Символ** (рис. 6.5) и выбрать нужный символ.

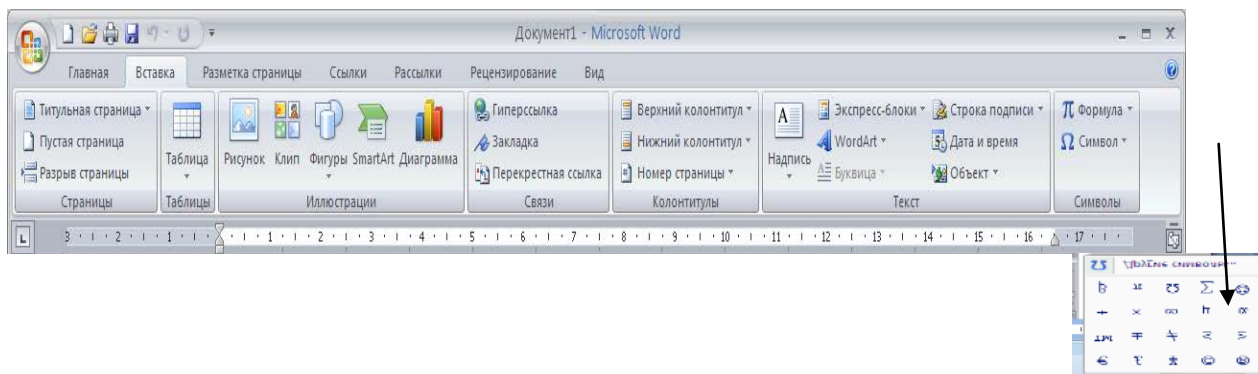


Рис. 6.5. Вкладка Вставка группа Символы.

Если нет нужного символа, необходимо выбрать команду **Другие Символы**, откроется диалоговое окно **Символ** (рис. 6.6.).

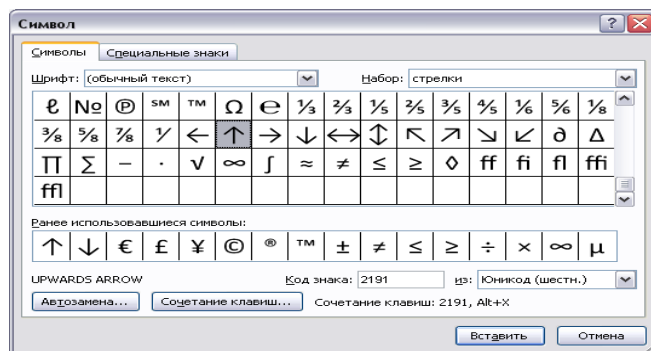


Рис. 6.6. Диалоговое окно Символ группы Символы.

Вначале выбирается гарнитура шрифта, а затем – символ. Доступ к специальным символам обеспечивается на вкладке **Специальные знаки** диалогового окна **Символ** (рис. 6.7).

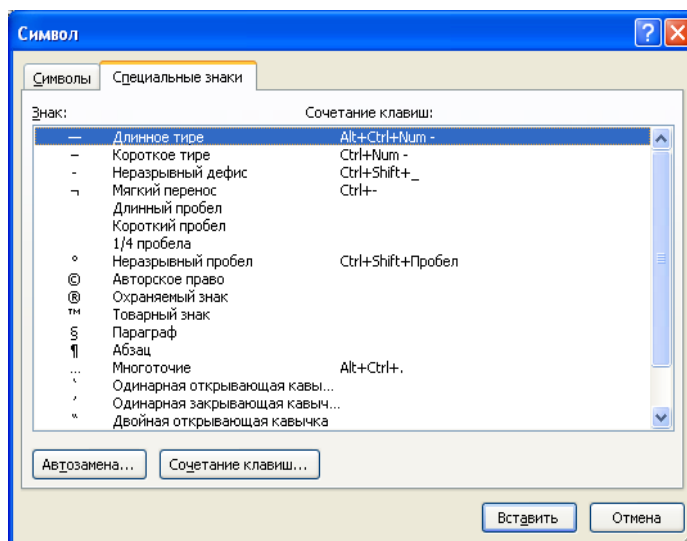


Рис. 6.7. Диалоговое окно Символ вкладки Специальные знаки

Если приходится часто вставлять символ в текст, то для этого символа можно назначить комбинацию клавиш, при нажатии которых зарезервированный символ будет вставляться. Комбинация клавиш назначается после нажатия кнопки **Сочетание клавиш**.

Расстановка переносов

Средство расстановки переносов запускается кнопкой **Расстановка переносов** в группе **Параметры страницы** на вкладке **Разметка страницы**. Эта кнопка открывает меню, в котором следует выбрать команду **Авто**. Расстановка переносов применяется сразу ко всему документу.

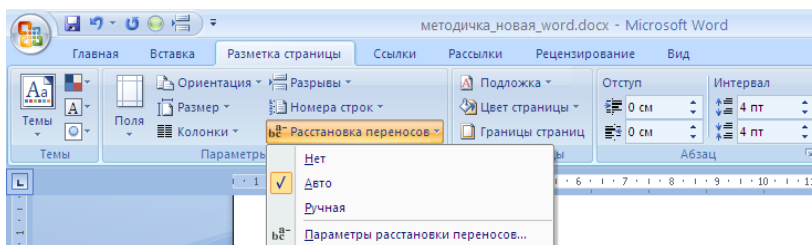


Рис. 6.8. Расстановка переносов в группе Параметры страницы.

Автоматическая проверка правописания.

Если автоматическая проверка включена, программа непрерывно следит за правописанием. Запускается проверка щелчком на кнопке  **Правописание** в группе **Правописание** на вкладке **Рецензирование** (рис. 6.9).

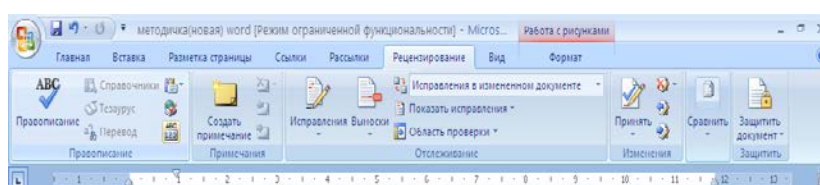


Рис.6.9. Установка правописания.

Словарь синонимов

Словарь синонимов позволяет найти синонимы или антонимы к заданному слову. Он используется в случаях, когда требуется избежать многократного повторения одного и того же слова в предложении или абзаце. Для применения нужно установить курсор в слово, для которого требуется найти синоним (антоним), и выполнить команду **Тезаурус** в группе **Правописание** на вкладке **Рецензирование** (рис. 6.10).

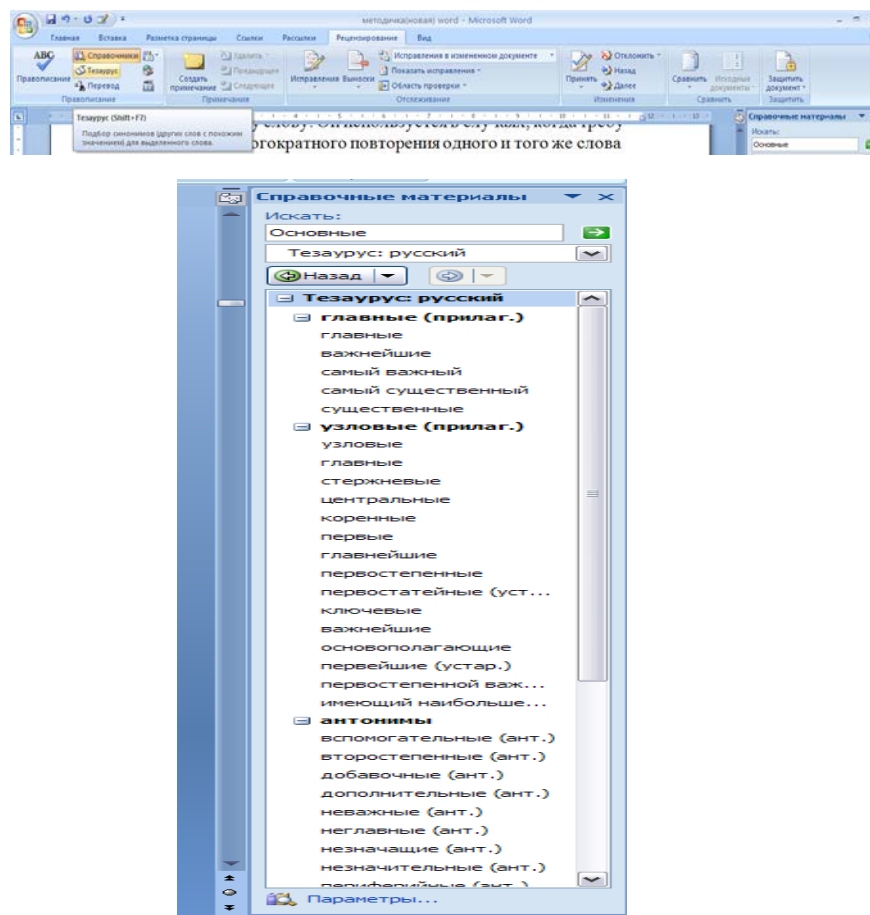


Рис. 6.10. Словарь синонимов и антонимов.

Форматирование абзацев.

Абзац – это часть текста, которая заканчивается символом окончания абзаца  (вставляется в результате нажатия клавиши ENTER). Абзац, как единица текста, не зависит от числа символов. В случае форматирования абзаца (как состоящего из одной строки, так и многострочного) формат применяется ко всему абзацу.

Все параметры форматирования, примененные к абзацу, хранятся вместе с символом окончания абзаца. Для того чтобы отобразить (или скрыть) символы окончания абзаца в документе, нужно щелкнуть на кнопке **Непечатаемые знаки** на вкладке **Главная** группы **Абзац** инструментальной ленты. На экране появятся знаки абзацев, а пробелы будут обозначены точкой.

В общем случае процесс форматирования абзацев включает операции:

- выделения абзаца;

- горизонтального выравнивания текста;
- изменения расстояния между строками;
- расположения абзацев на странице;
- создания нумерованных, маркированных и многоуровневых списков;
- определения границ текста;
- установления границ и заливки.

Способы выделения абзаца

1. С помощью манипулятора «мышь».

Для выделения абзаца – переместите указатель к левому краю абзаца так, чтобы он принял вид стрелки, направленной вправо, а затем дважды щелкните левой кнопкой мыши. Другой способ: трижды щелкните абзац.

Для выделения нескольких абзацев – переместите указатель к левому краю одного из абзацев так, чтобы он принял вид стрелки, направленной вправо, а затем перетащите указатель вверх или вниз.

При выделении всего документа переместите указатель к левому краю текста документа так, чтобы он принял вид стрелки, направленной вправо, далее трижды щелкните кнопкой мыши.

Чтобы выделить колонтитулы – в группе **Колонтитулы** на вкладке **Вставка** выберите **Верхний колонтитул** или **Нижний колонтитул**.

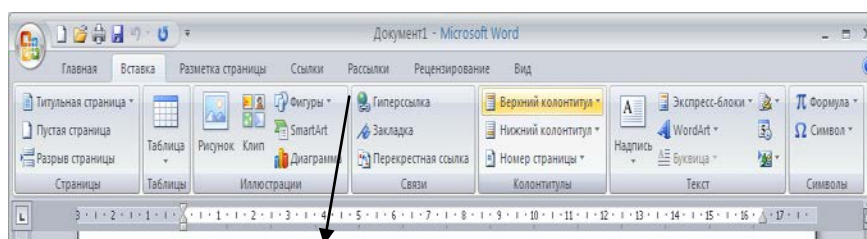


Рис. 6.11. Установка колонтитула.

В режиме **Разметки страницы** – дважды щелкните затененный текст колонтитула. После этого переместите указатель к левому краю колонтитула так, чтобы он принял вид стрелки, направленной вправо, после чего трижды щелкните кнопкой мыши.

2. С помощью клавиатуры.

CTRL+SHIFT+СТРЕЛКА ВНИЗ (ВВЕРХ) – выделение до конца (начала) абзаца.

SHIFT+PAGE DOWN (PAGE UP) – на один экран вниз (вверх).

CTRL+SHIFT+HOME (END) – выделение от текущего положения курсора до начала (конца) документа.

CTRL+ A – выделяет весь документ.

CTRL+SHIFT+F8, а затем используйте клавиши со стрелками; для выхода из режима выделения нажмите клавишу **ESC**.

3. Совместное использование клавиатуры и манипулятора мышью.

Для выделения большого блока текста – щелкните начало фрагмента, прокрутите документ так, чтобы на экране появился конец фрагмента, а затем щелкните его, удерживая нажатой клавишу SHIFT.

Горизонтальное выравнивание текста

Как текст располагается на странице по отношению к ее правому и левому полям, зависит от типа выравнивания. Программа Word предлагает четыре типа выравнивания. Выравнивание абзацев текста производится с помощью кнопок, находящихся на панели **Форматирование**:

-  **по левому краю**. Текст выравнивается по левому полю так, что левая его граница представляет собой ровную линию;
-  **по центру**. Текст выравнивается по центру, располагаясь на равном расстоянии от правого и левого полей;
-  **по правому краю**. Текст выравнивается по правому полю так, что правая его граница представляет собой ровную линию;
-  **по ширине**. Текст выравнивается одновременно по левому и по правому полям, обе границы текста ровные.

Отступы часто используются для выделения наиболее важной информации в тексте. Отступы для абзаца задаются кнопками   – уменьшение и увеличение отступов.

Изменение расстояния между строками

Чтобы повысить читабельность документа, необходимо увеличить расстояние (интервал) между строками в абзаце или между абзацами. Установление нужного интервала производится в диалоговом окне **Абзац** в группе **Абзац** на вкладке **Главная**.

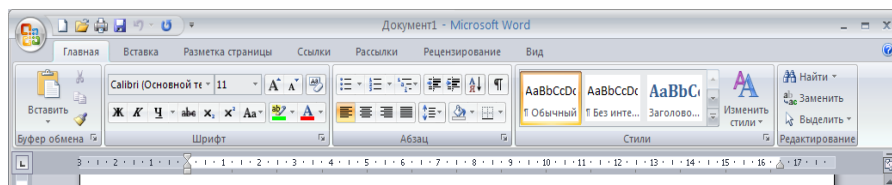


Рис.6.12. Вкладка Главная группа Абзац.

Также в этом диалоговом окне можно установить отступы слева, справа и для первой строки. Диалоговое окно **Абзац** представлено на рисунке 6.13.

Определение интервала

Иногда для лучшей читаемости текста необходимо увеличить расстояние (интервал) между строками в абзаце или между абзацами. Установление нужного интервала производится в диалоговом окне **Абзац**, которое открывается командой вкладки **Главная** в группе **Абзац**. Также в этом диалоговом окне можно установить отступы слева, справа и для первой строки.

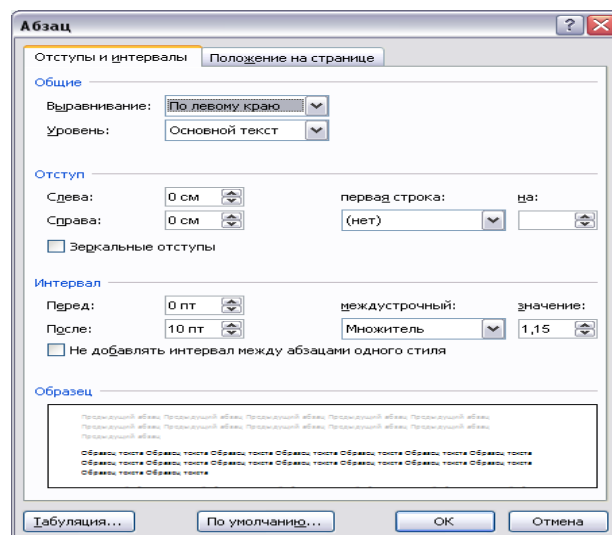


Рис. 6.13. Диалоговое окно Абзац.

Расположение абзацев на странице

Чтобы отдельные заголовки или даже абзацы не попадали на разные страницы (во избежание нежелательного разбиения внутри абзаца) необходимо воспользоваться вкладкой **Положение на странице** диалогового окна **Абзац** (рис. 6.14).

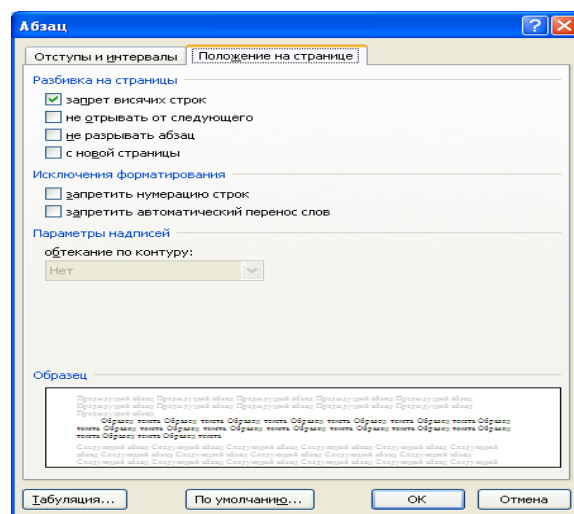


Рис. 6.14. Параметры вкладки Положение на странице.

Создание нумерованных, маркированных и многоуровневых списков

MS Word позволяет создавать автоматически нумерованные списки. Это значит, что в случае перемещения элементов списка производится его автоматическая перенумерация. Создание нумерованного, маркированного или многоуровневого списка можно произвести кнопками, находящимися в группе **Абзац** на вкладке **Главная**  кнопка **Нумерация**;  кнопка **Маркеры**;  кнопка **Многоуровневый список**.

Для изменения стиля номеров списка необходимо воспользоваться командой **Определить новый формат номера** диалогового окна **Библиотека нумерации**.

Диалоговое окно **Определение нового формата номера. Библиотека маркеров и Многоуровневый список** (рис. 6.15) позволяет выбрать стиль, формат, способ выравнивания списка.

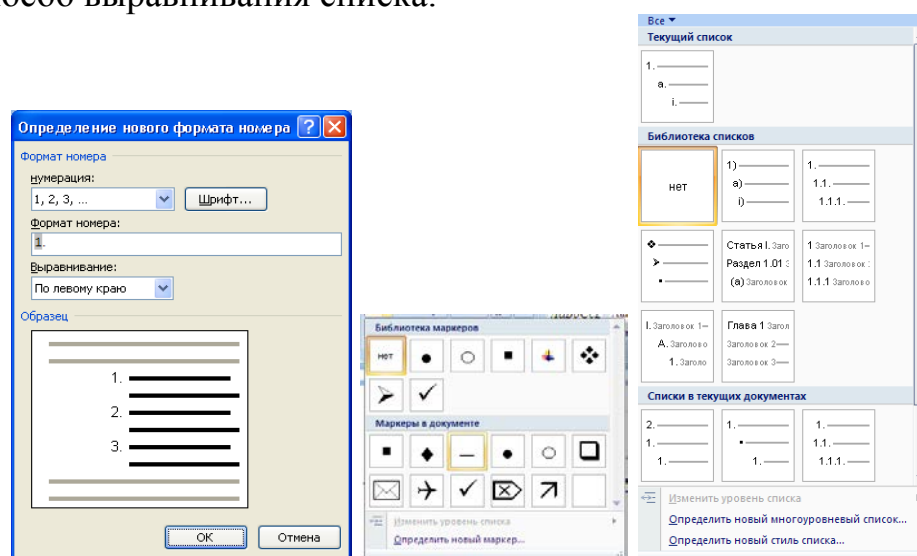


Рис. 6.15. Диалоговое окно Определение нового формата номера. Библиотека маркеров. Многоуровневый список

Для создания многоуровневого списка необходимо, чтобы абзацы, которые оформляются в виде этого списка, имели разные отступы. Иначе многоуровневый список будет выглядеть, как обычный нумерованный или маркированный (в зависимости от выбранного стиля списка). В этом случае формирование соответствующих уровней осуществляется кнопками группы **Абзац Увеличить отступ**  или **Уменьшить отступ** .

Для изменения многоуровневого списка необходимо воспользоваться командой **Определить новый многоуровневый список** диалогового окна **Многоуровневый список** (рис. 6.16).

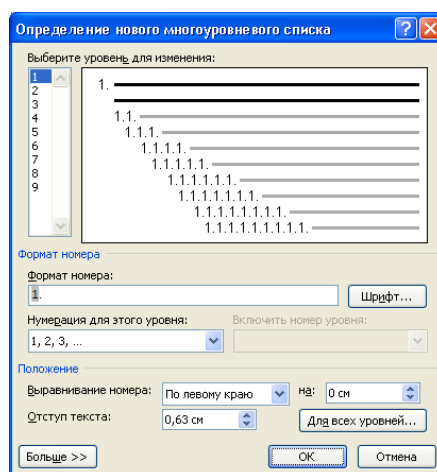
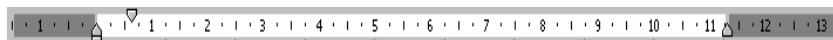


Рис. 6.16. Диалоговое окно Определение нового многоуровневого списка.

Определение границ текста

Иногда возникает необходимость увеличить или уменьшить длину строки. За изменение длины строки, установку абзацного отступа отвечает специальный управляющий элемент Word – **Линейка** с тремя регулируемыми бегунками.



Границы текста (абзацные отступы слева и справа) определяют два нижних бегунка, а верхний бегунок предназначен для установления отступа первой строки абзаца.

Установление границ и заливки

Перед применением данных параметров форматирования необходимо выделить нужный фрагмент.

Для начертания границ и (или) заливки как текста в абзаце, так и всего текста используется диалоговое окно **Границы и заливка**, которое можно открыть командой **Границы** группы **Абзац** вкладки **Главная**.

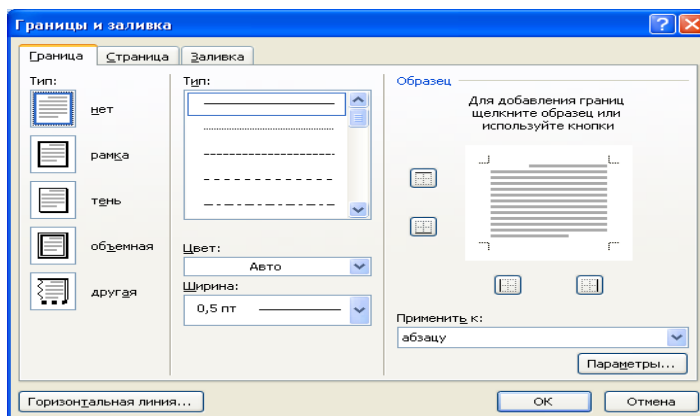


Рис. 6.17. Диалоговое окно Границы и заливка

Это диалоговое окно предоставляет множество преимуществ: все параметры форматирования доступны одновременно. В группе **Образец** показано, как выбранное форматирование влияет на абзац.

Для создания рамок, линий и тени используется вкладка **Граница**, которая предоставляет возможности, описанные в таблице 1.

Таблица 1

Параметры вкладки Граница

Параметр	Описание
Нет	Обрамление отсутствует
Рамка	Рамка с одинаковыми линиями по всем сторонам
Тень	Рамка с тенью, расположенной по нижней и правой сторонам
Объемная	Объемная рамка
Другая	Определяемы пользователем линии
Образец	Линии с одной или нескольких сторон выделенного абзаца. Линии границы добавляются нажатием соответствующей кнопки либо щелчком мыши по границе образца

Тип	Линия или рамка выделенного типа. Дается образец линии
Цвет	Линия или рамка выделенного цвета. Доступны 16 цветов и оттенки серого
Ширина	Толщина выбранной линии

Ширина обрамления рамок (или линий) абзаца определяется отступом абзаца (если отступов нет, она определяется по полям страницы). Если рамку (или линию) абзаца нужно сделать меньше расстояния между полями, то необходимо установить в абзаце отступы.

Для создания заливки используется вкладка **Заливка** диалогового окна **Границы и заливка** (рис. 6.18), на которой можно выбрать цвет заливки, тип и фон узора. В группе **Образец** показано, как выбранное форматирование влияет на абзац.

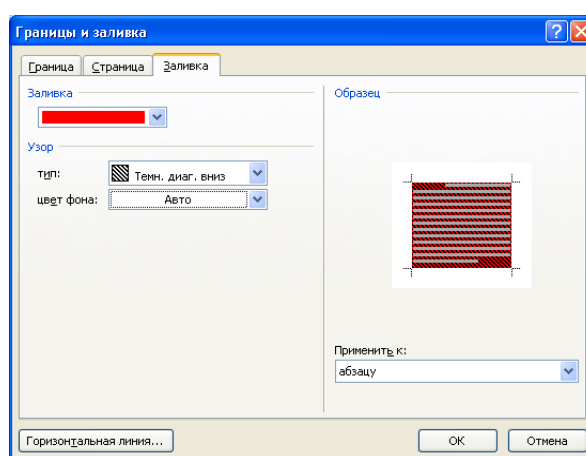


Рис. 6.18. Вкладка Заливка диалогового окна Границы и заливка.

Для начертания границ можно также воспользоваться отдельными кнопками, которые доступны при выполнении команды **Границы** группы **Абзац** вкладки **Главная** (рис. 6.19).

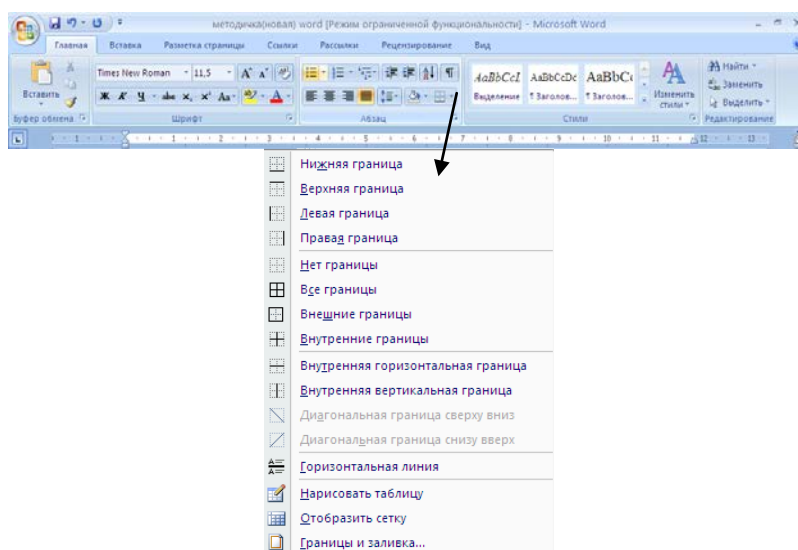


Рис. 6.19. Меню Границы.

Форматирование фрагментов деловой документации с использованием стилей

В MS Word существуют два приема форматирования:

1) **прямое форматирование**, которое было рассмотрено в первых двух темах;

2) **стилевое форматирование**, которое является альтернативой прямому форматированию.

Стилевое форматирование – самая важная характеристика текстового процессора MS Word. Это форматирование имеет опосредованное действие. Сначала задаются все необходимые параметры форматирования и сохраняются в виде стилей, а потом они применяются к документу.

Стиль – это совокупность параметров форматирования данного объекта, имеющая собственное имя.

Назначение стилей – повышение эффективности работы. Благодаря стилям также успешно реализуется принцип функциональности форматирования, лежащий в основе текстового процессора MS Word: информационные объекты, выполняющие тождественные функции, оформляются одинаковыми стилями.

Виды стилей

В качестве объектов форматирования в MS Word выступают символы, абзацы, списки и таблицы. Соответственно, различают **стили символов, абзацев, списков и табличные стили**. Каждый следующий вид стилового форматирования включает в себя все параметры предыдущих видов. Например, стили абзацев включают в себя все параметры символьных стилей (тип шрифта, размер шрифта, начертание, цвет шрифта и т.д.), а также свои параметры (отступ первой строки, отступы слева, справа, выравнивание, междустрочный интервал и т.д.).

Имя стиля

Компьютерные программы различают стили по их именам, с помощью которых организуется упорядоченное хранение стилей, их выбор и применение. Имя стилю дает создатель в соответствии с функциональным назначением стиля. Например, стилям заголовков высших уровней принято давать имена Заголовок 1, Заголовок 2, Заголовок 3, а стилю основного текста – Обычный.

Средства стилового форматирования

Основные средства стилового форматирования располагаются в группе **Стили** на вкладке **Главная**. К ним относятся: галерея стилей, коллекция стиливых шаблонов, коллекция цветовых и шрифтовых решений, а также панель **Стили**, предназначенная для ручной работы со стилями. Самое универсальное средство форматирования – панель **Стили**, представленная на рис. 6.20. Основное ее содержание – список стилей (более 100 различных стилей).

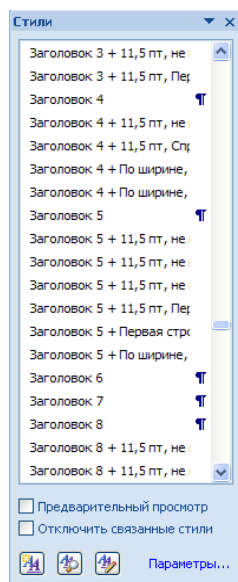


Рис. 6.20. Панель Стили.

Выбор и применение стиля

Если форматированию подлежит абзац, необходимо установить в нем курсор. Если предполагается форматирование иного текстового объекта, его необходимо выделить. После этого открыть панель **Стили** (рис. 6.20), выбрать нужный стиль и применить его.

Изменение стиля

Кнопка, которая появляется на правом краю элемента списка стилей при наведении на него указателя мыши, открывает меню управления стилем (рис. 6.21), которое позволяет внести в стиль необходимые изменения.

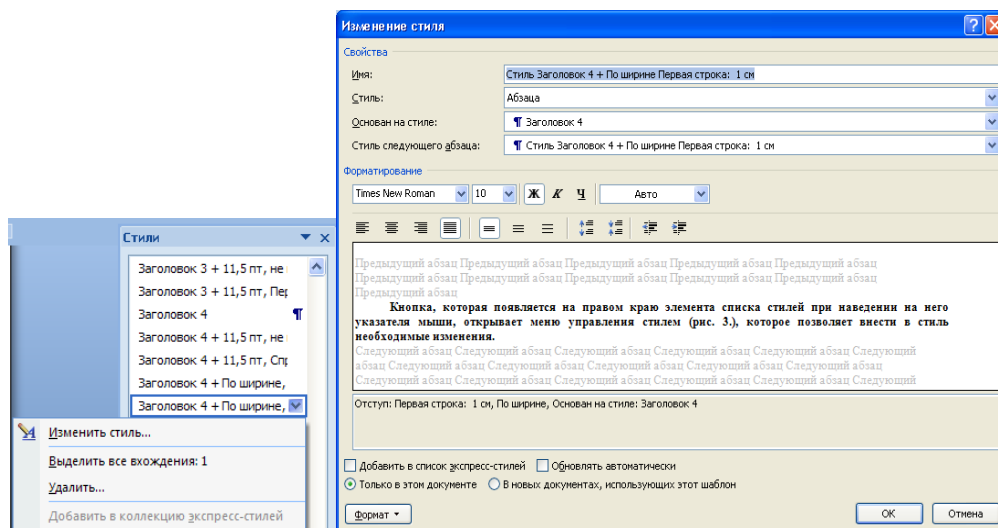


Рис. 6.21. Меню управления стилем. Диалоговое окно Изменение стиля.

В данном окне можно изменить имя стиля, тип стиля, на котором основан данный стиль, стиль следующего абзаца, параметры форматирования, можно добавить данный стиль в библиотеку стилей или удалить из нее.

Кроме стандартных стилей, текстовый процессор MS Word позволяет создавать свои стили и сохранять их как шаблоны.

Создание таблиц

Текстовый процессор MS Word позволяет создавать как простые таблицы, так и таблицы с вычисляемыми полями.

На вкладке **Вставка** в группе **Таблица** нажать кнопку Вставить таблицу и в открывшемся диалоговом окне Вставка таблицы.

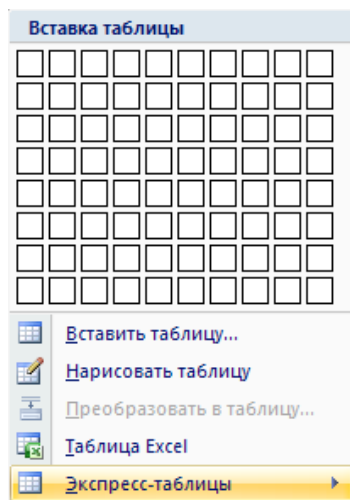


Рис. 6.22. Меню Вставка таблицы.

Добавить ячейки в сложную таблицу можно путем добавления ячеек с помощью рисования новых границ: вкладка **Вставка** в группе **Таблицы** кнопка **Нарисовать таблицу**.

Форматирование и редактирование таблиц.

После вставки таблицы в документ и ее активации на Ленте инструментов появляются две контекстные вкладки – **Конструктор** и **Макет**. Данные вкладки предназначены для форматирования и редактирования таблицы.

Для быстрого применения готового оформления таблицы, включающего границы, шрифты и заливку, предназначена группа **Стили таблиц** на вкладке **Конструктор** (рис. 6.23).

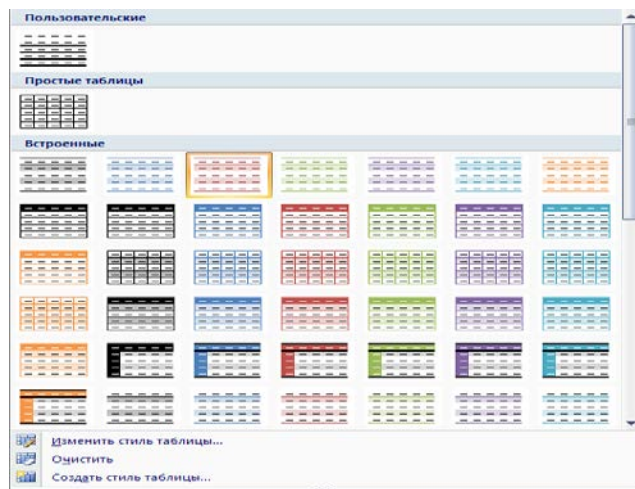


Рис. 6.23. Диалоговое окно Стили таблиц.

Можно осуществлять форматирование таблицы без использования стилей.

Регулировка размера ячеек

Ширина столбца в таблице изменяется перетаскиванием линий сетки. Можно заставить MS Word автоматически изменять ширину одного или нескольких столбцов по ширине находящегося в них текста. Для этого выделите столбец и сделайте двойной щелчок на крайней правой линии сетки в выделенном фрагменте.

Определенные клавиши, нажатые во время регулировки ширины столбца, влияют на то, как MS Word поступает с шириной ячеек справа от перетаскиваемой линии сетки.

Клавиши, предназначенные для регулировки ширины столбца

Нажатая во время перетаскивания клавиша	Действия Word
Shift	Изменяет только ширину ячеек, находящихся вплотную справа, без изменения общей ширины таблицы
Ctrl	Устанавливает равную ширину для всех ячеек справа, без изменения общей ширины таблицы
Shift+Ctrl	Не меняет ширину ячеек справа. Изменяется общая ширина таблицы

Изменение направления текста

Направление текста, находящегося в ячейке, можно изменить с помощью команды **Направление текста** в меню **Формат**. Диалоговое окно **Направление текста** представлено на рисунке 6.24.

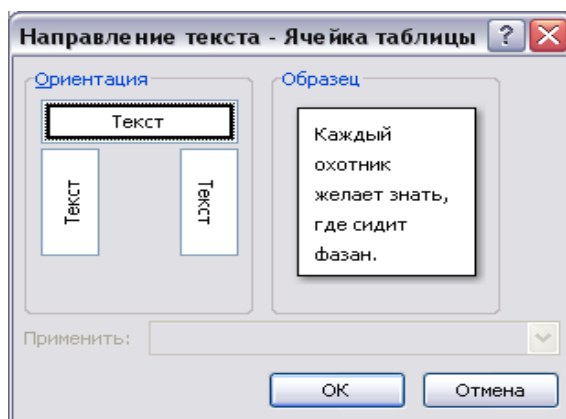


Рис. 6.24. Диалоговое окно Направление текста.

Автоматизированные вычисления в таблице

Иногда возникает необходимость производить вычисления по данным, находящимся в таблице. Чтобы не производить эти расчеты вручную, можно воспользоваться автоматическим вычислением. При использовании автоматического вычисления нужно в ячейке таблицы указать формулу, по которой будут производиться вычисления. Для вставки формулы в таблицу предназначена кнопка **Формула**, которая находится в группе **Данные** на вкладке **Макет**. Диалоговое окно для ввода формул показано на рисунке 6.25.

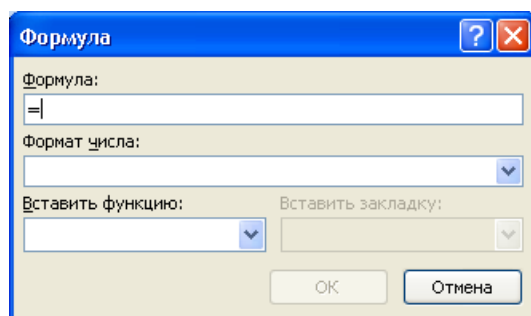


Рис. 6.25. Диалоговое окно Формула.

Данное окно содержит следующие поля:

- **формула** – выражение, содержащее допустимое сочетание чисел, закладок, содержащих числа, полей, значением которых являются числа, операторов и функций. Выражение может ссылаться на содержимое ячеек таблиц и значения, возвращаемые функциями;
- **формат числа** – указывает способ отображения полученного результата: число знаков в дробной части, способ отображения отрицательных чисел и т.п.;
- **вставить функцию** – список наиболее часто применяемых функций;
- **вставить закладку** – имя закладки, которой помечены одно или несколько значений.

Подготовка книжного формата документа

Книжный формат документа используется в оформлении лабораторных, курсовых, расчетно-графических работ и дипломного проекта. Книжный формат включает в себя:

- установку параметров страницы и вертикальное выравнивание текста;
- нумерацию страниц и текст в колонтитулах;
- оглавление.

Установка параметров страницы и вертикальное выравнивание текста

Форматирование страницы предполагает установку следующих параметров: размер полей, вертикальное выравнивание на странице, разрывы страниц, абзацев и разделов, а также нумерацию страниц, колонтитулы, формат и ориентацию бумаги, источник подачи бумаги.

Для установки формата бумаги и ориентации страницы предназначено диалоговое окно **Параметры страницы** (рис. 6.26), вызываемое командой **Параметры страницы** в группе **Параметры страницы** на вкладке **Разметка страницы**. Данное окно имеет три вкладки: **Поля**, **Размер страницы**, **Источник бумаги**.

На вкладке **Поля** можно задать размеры полей, положение переплета, ориентацию листа, число страниц на листе, область применения параметров страницы. Поле – это пустое пространство на странице за пределами области печати. На полях можно располагать колонтитулы, номера страниц, сноски, текст или рисунки.

На вкладке **Размер бумаги** можно указать размер листа, его ширину и высоту, область применения заданных параметров страницы, а также настроить параметры печати.

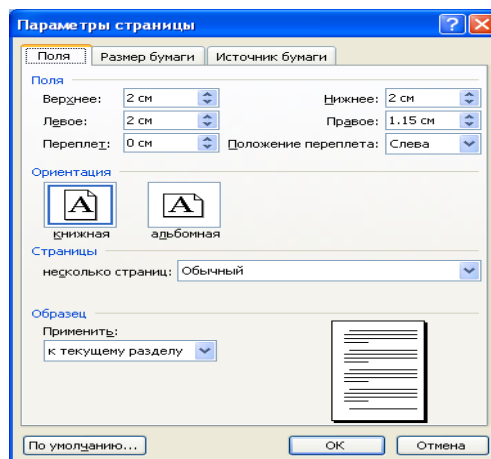


Рис. 6.26. Диалоговое окно Параметры страницы.

На вкладке **Источник бумаги** можно указать раздел, к которому будут применяться параметры страницы, расстояние от края до верхнего и нижнего колонтитулов, вертикальное выравнивание текста, область применения заданных параметров страницы, нумерацию строк. Кнопкой **Границы** открывается диалоговое окно **Границы и заливка**. Для оформления страниц предназначена вкладка **Страница**.

Нумерация страниц и текст в колонтитулах.

Вставка номера страницы производится с помощью команды **Номер страницы** в группе **Колонтитулы** на вкладке **Вставка**. В открывшемся меню (рис. 6.27) можно указать расположение номера страницы, удалить номера страниц.

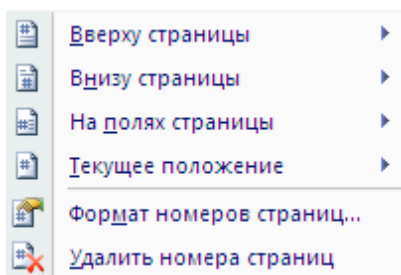


Рис. 6.27. Меню Номер страницы.

С помощью команды **Формат номеров страниц** открывается диалоговое окно **Формат номера страницы** (рис. 6.28), в котором можно изменить формат номера, а также порядок нумерации страниц.

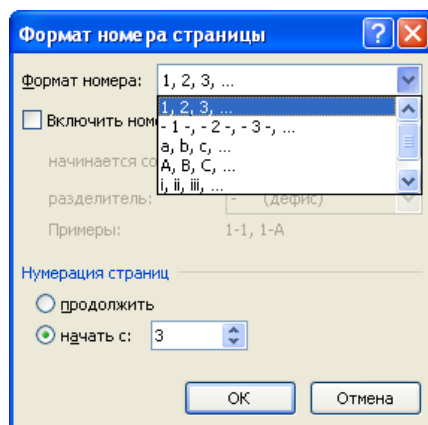


Рис. 6.28. Диалоговое окно Формат номера страницы.

Номера страниц вставляются в колонтитул. Колонтитулами называют области, расположенные в верхнем, нижнем и боковом полях каждой из страниц документа. Колонтитулы содержат текст и изображения, которые можно изменять. Например, в колонтитулы можно включать номера страниц, время, дату, эмблему компании, название документа, имя файла, а также фамилию автора.

Для вставки текста, номера страниц, даты и времени в колонтитулах нужно на вкладке **Вставка** в группе **Колонтитулы** выбрать команду **Верхний колонтитул** или **Нижний колонтитул**. При этом на ленте инструментов появляется вкладка **Работа с колонтитулами – Конструктор** (рис. 6.29), которая содержит следующие группы: **Колонтитулы**, **Вставить**, **Переходы**, **Параметры**, **Положение**, **Заккрыть**.

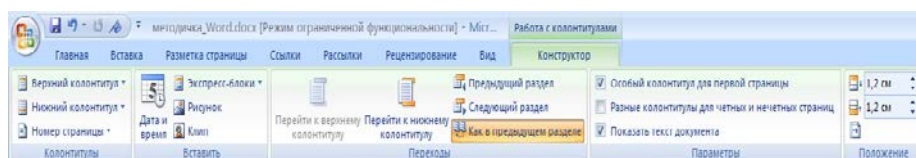


Рис. 6.29. Вкладка Работа с колонтитулами – Конструктор.

Группа **Колонтитулы** предназначена для добавления верхнего и нижнего колонтитулов, а также для вставки и изменения номеров страниц.

Группа **Вставить** предназначена для вставки в колонтитул даты и времени, рисунка, клипа, экспресс-блоков (автор, адрес и телефон организации и т.п.).

Группа **Переходы** предназначена для переходов между колонтитулами и разделами документа.

В группе **Параметры** можно установить следующие флажки:

- 1) **особый колонтитул для первой страницы** – позволяет не отображать номер первой страницы раздела;
- 2) **разные колонтитулы для четных и нечетных страниц** – позволяет установить разные колонтитулы для четных и нечетных страниц;
- 3) **показать текст документа** – данный флажок устанавливается по умолчанию, позволяет видеть текст документа в режиме колонтитула.

В группе **Положение** можно задать размеры высоты верхнего и нижнего колонтитулов, а также вставить табуляцию для выравнивания содержимого колонтитула.

Группа **Заккрыть** имеет кнопку для закрытия окна колонтитула.

Для редактирования уже существующего колонтитула нужно дважды щелкнуть на нем левой кнопкой мыши – откроется окно колонтитула и на ленте инструментов появится вкладка **Работа с колонтитулами – Конструктор**.

Вставка сноски.

В MS Word производится автоматическая нумерация сносок: сквозная по всему документу или отдельно для каждого раздела.

При перемещении, копировании или удалении автоматически нумеруемых сносок оставшиеся знаки сносок автоматически нумеруются заново.

Для создания сноски необходимо выполнить следующие действия:

- 1) установить курсор в место вставки знака сноски;
- 2) на вкладке **Ссылки** в группе **Сноски** выбрать команду **Сноски** – откроется диалоговое окно **Сноски** (рис. 6.30):

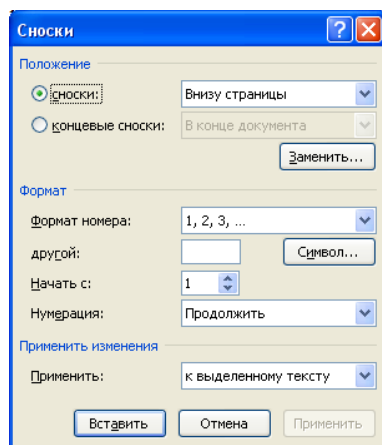


Рис. 6.30. Диалоговое окно Сноски.

3) выбрать **сноски** или **концевые сноски**. По умолчанию обычные сноски помещаются внизу страницы, а концевые – в конце документа. Расположение сносок можно изменить, выбрав нужный вариант в поле **сноски** или **концевые сноски**;

4) выбрать нужный формат в поле **Формат номера** и нажать кнопку **Вставить**. В документ будет вставлен номер сноски, а курсор окажется рядом с ним;

5) ввести текст сноски.

После набора текста сноски можно вернуться в документ и продолжать ввод текста. К сноскам, которые будут вставлены позже, будет автоматически применен нужный формат.

Автоматическое оглавление

Любая научная работа (книга, реферат, курсовая работа, дипломная работа и т.п.) состоят из большого набора данных. Работа с большими наборами данных автоматизируется проще, когда данные упорядочены, т.е. образуют за-

данную структуру. Существует три основных типа структур данных: линейная, иерархическая и табличная.

Для быстрого поиска данных используется иерархическая структура. Так, например, книги разбивают на части, разделы, главы, параграфы и т.п. Элементы структуры более низкого уровня входят в элементы структуры более высокого уровня: разделы состоят из глав, главы из параграфов и т.д.

Поиск данных в иерархической структуре намного проще, чем в линейной, однако здесь необходима навигация, связанная с необходимостью просмотра. На практике задачу упрощают тем, что в большинстве работ (книги, дипломные работы, диссертации, рефераты, курсовые и т.п.) есть вспомогательная перекрестная таблица, связывающая элементы иерархической структуры с элементами линейной структуры, то есть связывающая разделы, главы и параграфы с номерами страниц. В работах с простой иерархической структурой, рассчитанных на последовательное чтение, эту таблицу принято называть **оглавлением**, а в книгах со сложной структурой, допускающей выборочное чтение, ее называют **содержанием**.

Одна из важных особенностей оформления научных работ связана с формированием **автоматического оглавления**. Такое оглавление позволяет осуществлять удобную навигацию, т.е. можно быстро перейти к нужному разделу (главе, параграфу и т.п.). Кроме того, при необходимости редактирования работы (добавление, изменение или удаление глав, разделов, страниц, фрагментов текста и т.д.) автоматическое оглавление не нужно создавать заново, достаточно его обновить, и изменения будут скорректированы автоматически.

Для создания автоматического оглавления необходимо:

- 1) отформатировать заголовки разделов стилем (например, Заголовок 1, Заголовок 2);
- 2) пронумеровать страницы документа;
- 3) вставить оглавление командой **Ссылки/Оглавление**.

Обновление и удаление оглавления

Если в документе к физическим заголовкам не применен хотя бы один из встроенных стилей заголовков или созданный пользователем стиль, то такие заголовки не попадут в автоматически собираемое оглавление. В этом случае нужно назначить заголовкам соответствующий стиль и обновить оглавление или построить его заново.

Для обновления оглавления нужно вызвать к нему контекстное меню, в котором выбрать команду **Обновить поле**. В открывшемся диалоговом окне **Обновление оглавления** можно выбрать один из режимов обновления оглавления: **обновить только номера страниц** (данный режим выбирают в том случае, если в документе произошла перенумерация страниц, добавление/удаление страниц) или **обновить целиком** (данный режим выбирают в том случае, если менялись названия и стили заголовков).

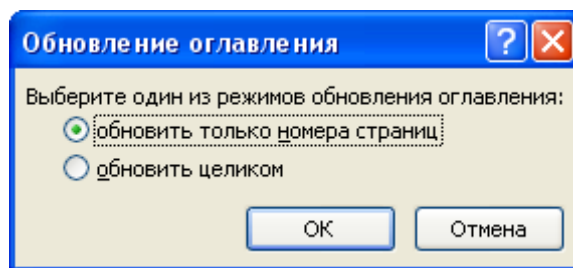


Рис. 6.31. Диалоговое окно Обновление оглавления.

Для удаления оглавления достаточно его выделить и нажать на клавиатуре клавишу **Delete**.

Подготовка и редактирование многоколоночных фрагментов деловой документации

Иногда при работе с документом MS Word возникает необходимость размещать информацию в нескольких колонках. Используемые в газетах и журналах колонки называются газетными. Текст заполняет одну колонку и плавно переходит в следующую. Он размещается по колонкам сверху вниз, слева направо, в точности повторяя естественные движения человеческого глаза.

Создание колонок

Перед тем как создавать колонки, необходимо начать новый раздел на текущей странице. Если его не создать, то весь текст, находящийся в данном разделе, будет преобразован в колонки. Также начинать новый раздел нужно, если после текста в колонках будет находиться текст, который не нужно преобразовывать в колонки. Для создания нового раздела нужно выбрать команду **Разрывы** в группе **Параметры страницы** на вкладке **Разметка страницы**. Меню **Разрывы страниц** представлено на рисунке 6.32.

Также если необходимо принудительно начать новую колонку, то в меню **Разрывы страниц** нужно нажать **Столбец**.

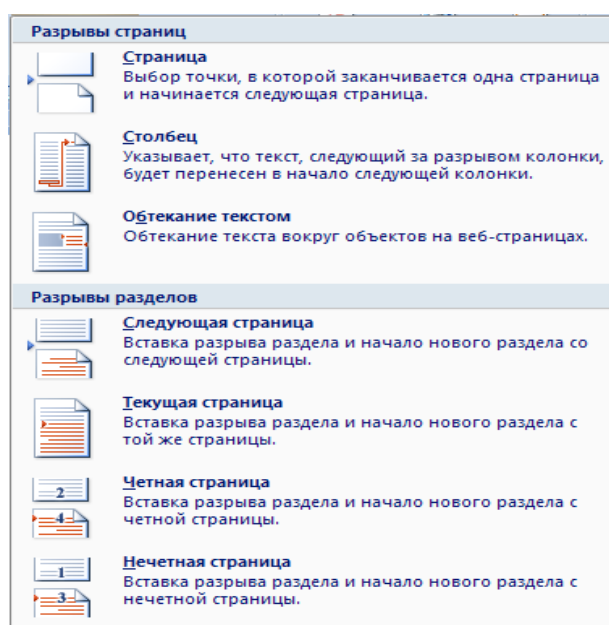


Рис. 6.32. Меню Разрывы страниц.

Для задания точной ширины колонок и промежутков между ними нужно выполнить первый шаг, нажать кнопку **Колонки** и выбрать **Другие колонки**. В открывшемся диалоговом окне **Колонки** (рис. 6.33) можно выбрать тип колонок, число колонок, ширину колонок и промежутков между ними, можно указать колонки одинаковой ширины, а также установить между колонками разделитель. В этом же диалоговом окне можно указать область применения колонок: к текущему разделу; до конца документа; ко всему документу.

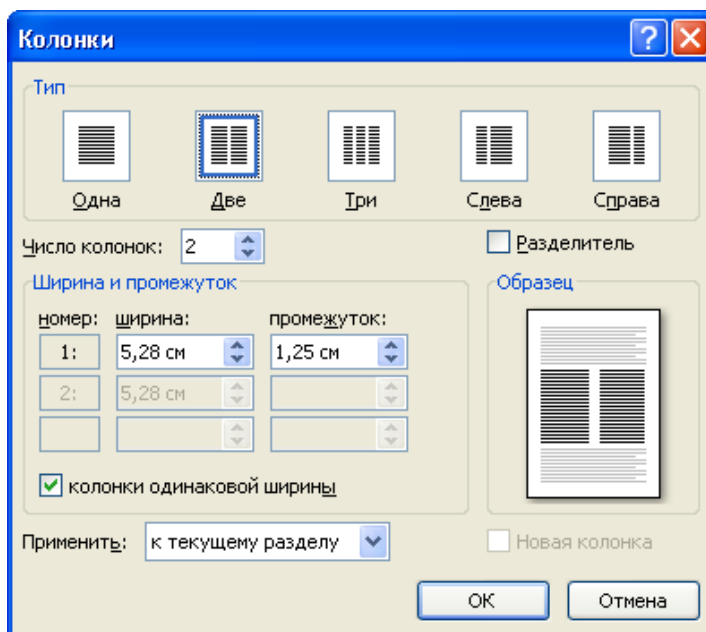


Рис. 6.33. Диалоговое окно Колонки

6.4. Подготовка и редактирование формул, изображений

С помощью MS Word можно создать документ, содержащий формулы, графики, рисунки и другие оформительские элементы.

Вставка и редактирование формул

В MS Word формулы, как и другие объекты, вставляются с помощью вкладки **Вставка**.

Вставку формул в текст можно осуществлять двумя способами:

1. Непосредственным запуском **Редактора формул**. Для этого нужно установить курсор в то место, где должна находиться формула и на вкладке **Вставка** в группе **Символы** нажать кнопку **Формула** – в документе появится область ввода формулы (пока пустая), а на инструментальной ленте откроется контекстная вкладка **Конструктор**. Эта вкладка представляет собой основное средство ввода формул (рис. 6.34).

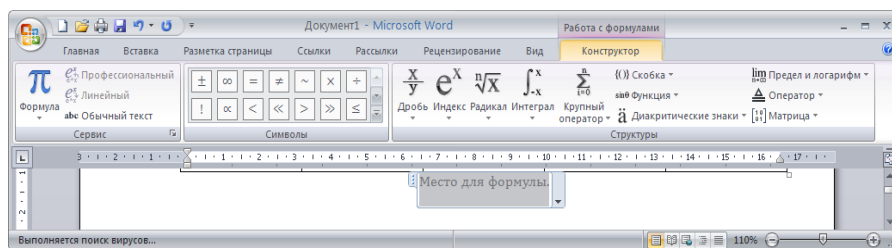


Рис. 6.34. Вкладка Работа с формулами – Конструктор.

2. С помощью средства **Microsoft Equation**, находящегося в диалоговом окне **Вставка объекта** (рис. 6.35), которое открывается командой **Объект** в группе **Текст** на вкладке **Вставка**.

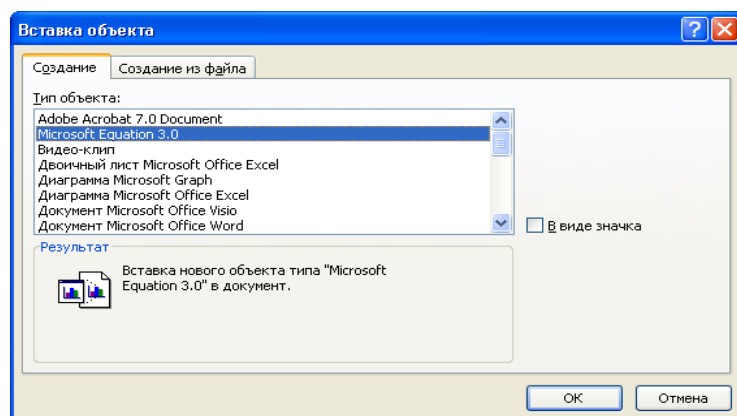


Рис. 6.35. Диалоговое окно Вставка объекта.

Открытие объекта **Формула** для редактирования осуществляется двойным нажатием левой клавиши мыши или после нажатия правой кнопки мыши выбирается команда **Объект Формула/Изменить**.

При наборе или редактировании формулы на экране отображается панель **Формула** (рис. 6.36), с помощью которой производятся действия над формулой.

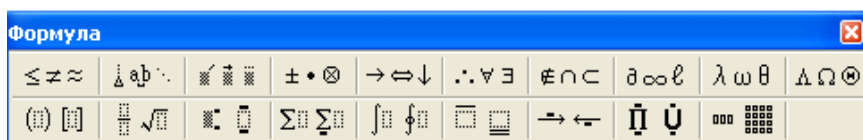


Рис. 6.36. Панель Формула.

Понятие рисунка и изображения. Графический иллюстративный материал имеет немалое значение при подготовке документов. Иллюстрации делают документ более привлекательным, доступным и понятным. В качестве иллюстраций обычно используют графические объекты (рисунки, живопись, фотоснимки, схемы, планы, чертежи, карты, а также кадры из кино- и видеофильмов).

В документы MS Word можно вставлять два типа графических объектов: *рисунки* и *изображения*.

Рисунки – объекты векторной природы (линии, прямые и кривые, геометрические фигуры). Простейшие средства для их создания есть в самом текстовом процессоре.

Изображения – растровые объекты. Текстовый процессор MS Word не имеет средств для их создания, поэтому они вставляются как внешние объекты из файла, подготовленного другими средствами (графическим редактором, с помощью сканера, цифровой фотокамеры и т.д.).

Вставка рисунка из коллекции ClipArt

Под **клипами** понимаются изображения, хранящиеся в структурированных базах данных. В большинстве своем эти изображения имеют векторный формат. Клипы вставляются с помощью дополнительной панели **Клип**, которая открывается нажатием на кнопку **Клип**.

Создание векторных рисунков

Основным элементом векторного изображения является линия, которая характеризуется совокупностью параметров: формой, цветом, толщиной, штрихом, замкнутостью и другими свойствами. Векторное изображение представляется формулой и весьма компактно хранится в виде набора чисел (коэффициентов). Характерная черта векторных изображений – неограниченные возможности масштабирования без ущерба их качества.

Для создания векторных рисунков предназначена команда **Фигуры** – это встроенное средство рисования, упрощенный графический редактор векторного типа. Запускается в работу выбором инструмента рисования:

1. Нажатием кнопки **Фигуры** в группе **Вставка** на вкладке **Вставка** открывается панель инструментов рисования (рис. 6.37).

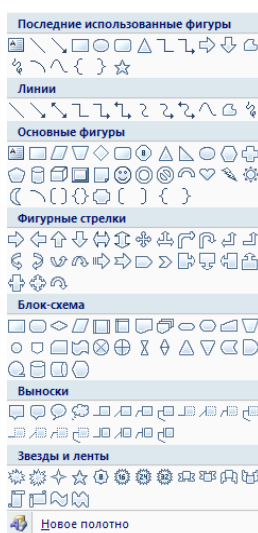


Рис. 6.37. Панель инструментов рисования.

2. При выборе инструмента указатель мыши меняет форму, и программа переводится в режим рисования фигур.

В категориях панели инструментов рисования представлены заготовки для создания линий, прямых и кривых, простейших геометрических фигур, фигурных стрелок и линий, элементов блок-схем.

После рисования фигуры и ее активации на ленте инструментов появляется контекстная вкладка **Формат** (рис. 6.38), которая имеет следующие группы: **Вставить фигуры**, **Стили фигур**, **Эффекты тени**, **Упорядочить**, **Размер**. Средства, находящиеся в этих группах, предназначены для редактирования и форматирования рисунков.

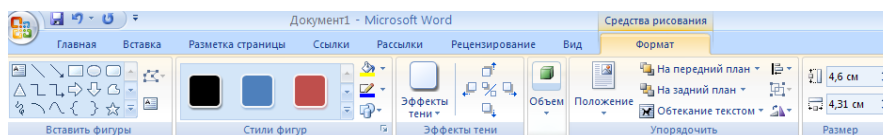


Рис. 6.38. Вкладка Формат.

Удобным средством, упрощающим создание фигур, является вспомогательная координатная сетка, которую можно включить при помощи кнопки **Выровнять** , находящейся в группе **Упорядочить**. В открывшемся меню (рис. 6.39) нужно установить флажок **Отображать сетку**, что позволяет обеспечить точное позиционирование узловых точек фигур в узлах координатной сетки.

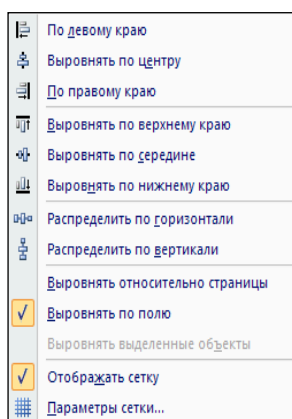


Рис. 6.39. Меню Выровнять.

Для того чтобы рисунок, созданный из нескольких фигур, воспринимался как единое целое, его необходимо группировать. Для группировки все фигуры должны быть предварительно выделены. Для выделения фигур предназначена команда **Выделить/Выбор объектов** (рис. 6.40), которая находится в группе **Редактирование** на вкладке **Главная**. Можно также выделить фигуры щелчками левой кнопки мыши при нажатой клавише SHIFT.

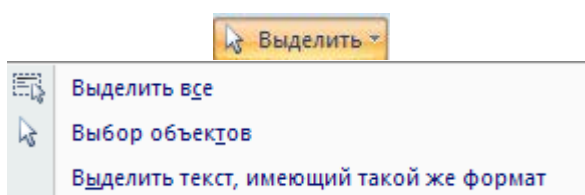


Рис. 6.40. Меню Выделить.

Для группировки фигур предназначена команда **Группировать**, которая находится в группе **Упорядочить** на вкладке **Формат**. Также команда **Группировать** есть в контекстном меню, которое нужно вызвать к выделенным фигурам.

Для того чтобы внести изменения в созданный рисунок, его необходимо предварительно **Разгруппировать**.

Рисунки, созданные вышеописанным способом, автономно не хранятся: они жестко встроены в документ. Это ограничивает область применения данного средства рисования.

Создание графических заголовков WordArt

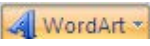
Встроенное средство для создания заголовков называется WordArt. Оно вызывается командой **WordArt** , которая находится в группе **Текст** на вкладке **Вставка**. После выполнения этой команды открывается коллекция стилей WordArt (рис. 6.41).



Рис. 6.41. Коллекция стилей WordArt.

Существует два способа создания объектов WordArt: на основе выделенного текста и прямой командой. Первым способом пользуются, когда текст для графического заголовка уже имеется в наличии, а вторым – когда текста еще нет. В этом случае все художественное оформление выполняется с замещающей фразой, принятой по умолчанию. Заменить ее настоящим текстом можно в любой момент.

Форма графического заголовка WordArt определяется контуром фигуры, в которую вписан графитизированный текст. Формой этого контура можно управлять.

1. Выделите в документе графический объект WordArt – на инструментальной ленте откроется вкладка **Работа с объектами WordArt-Формат** (рис. 6.42).

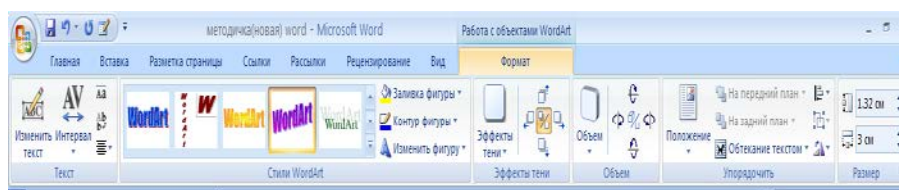


Рис. 6.42. Вкладка Работа с объектами WordArt-Формат.

2. В группе **Стили WordArt** нажмите кнопку **Изменить фигуру** – откроется коллекция фигур (рис. 6.43). Выберите фигуру – графический заголовок изменит форму. Коллекция работает интерактивно. При перемещении указателя мыши по элементам коллекции фигура меняется автоматически.



Рис. 6.43. Коллекция фигур.

С помощью инструментов вкладки **Работа с объектами WordArt-Формат** можно задать и другие параметры форматирования заголовка (например, изменить его цвет, добавить эффекты тени, настроить объем, изменить размер и т.д.).

Форматирование графических объектов

Несмотря на столь разностороннюю природу графических объектов, у них есть общие свойства, например, такие, как размер, положение на странице, характер взаимодействия с текстом.

Управление размером и положением объекта

Самое очевидное свойство объекта – его размер. Когда объект выделен, вокруг него появляются десять маркеров (рис. 6.44). Угловые маркеры позволяют пропорционально изменять размер объекта по горизонтали и по вертикали. Другие четыре маркера позволяют управлять размером по одному направлению (по вертикали или горизонтали). Зеленый маркер позволяет выполнять поворот рисунка. Желтый маркер позволяет изменять отдельные элементы рисунка.

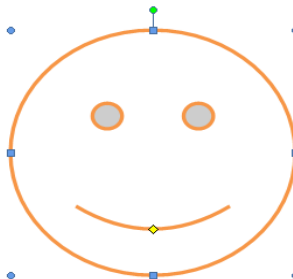


Рис. 6.44. Выделенный объект.

При наведении указателя мыши на сам объект указатель меняет форму и превращается в четырехнаправленную стрелку. В таком состоянии объект можно перетаскивать с помощью мыши по рабочему полю документа.

Расширенное управление свойствами объектов

Вручную можно управлять только размером, поворотом и положением объекта на странице. Для управления всеми остальными свойствами объектов используются дополнительные средства, которые можно найти:

1) на вкладке **Формат**, соответствующей типу объекта (она появляется автоматически, когда объект выделен). С помощью вкладки **Формат** управляют индивидуальными свойствами объектов (у разных типов объектов они различны), а с помощью диалогового окна **Формат объекта** управляют наиболее общими свойствами, имеющимися у объектов любых типов;

2) в диалоговом окне **Формат объекта** (рис. 6.45), которое открывается из контекстного меню объекта.

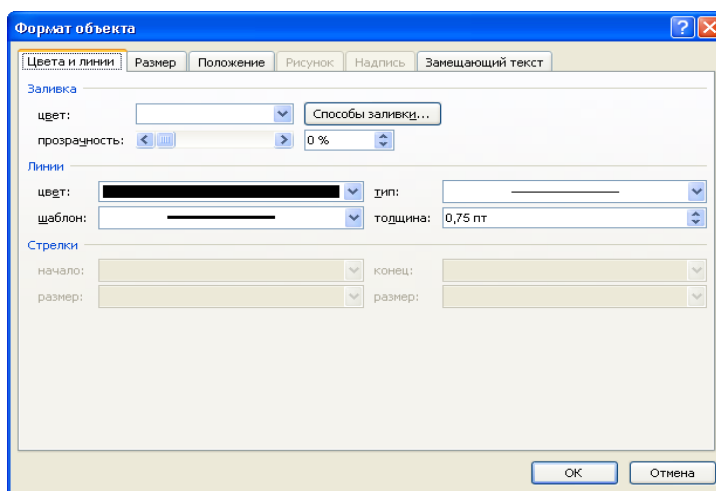


Рис. 6.45. Диалоговое окно Формат объекта.

Взаимодействие объектов с окружающим текстом. Вставив объект в текст, следует задать характер его взаимодействия с текстом. Средства для этого представлены на вкладке **Положение** диалогового окна **Формат объекта** (рис. 6.46).

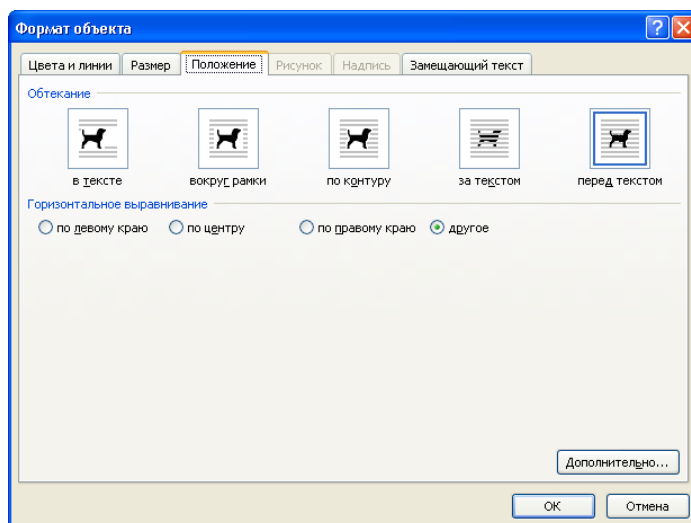


Рис. 6.46. Вкладка Положение диалогового окна Формат объекта.

Возможны следующие варианты:

- 1) **в тексте** (объект вставляется в текстовую строку на правах графического символа и далее перемещается по странице только вместе с текстом);
- 2) **вокруг рамки** (текст располагается вокруг воображаемой прямоугольной рамки, охватывающей весь контур объекта);
- 3) **по контуру** (отличается от предыдущего тем, что воображаемая прямоугольная рамка не проводится и текст плавно обтекает контур объекта);
- 4) **перед текстом** – это прием вставки объекта без обтекания. Текст и объект лежат на разных слоях, причем объект лежит выше и загораживает часть текста. Этим приемом пользуются, когда оформление важнее содержания;
- 5) **за текстом** – это прием вставки объекта без обтекания. Текст и объект лежат на разных слоях, причем объект лежит на нижнем слое и загораживается текстом. Этот вариант используют для размещения текста на тематическом художественном фоне.

Дополнительные варианты взаимодействия текста со встроенным объектом (выравнивание рисунка, параметры, расстояние до текста и т.д.) можно найти в диалоговом окне **Дополнительная разметка**, которое открывают с помощью кнопки **Дополнительно**.

Вопросы для самоподготовки:

1. Классификация программного обеспечения для обработки электронных текстовых документов.
2. Особенности программного обеспечения – текстовые процессоры.
3. Назначение и функции издательских систем.
4. Стандарты и классификация текстовых файлов.
5. Файлы класса FB2.
6. Файлы класса HTML.
7. Файлы класса PDF.
8. Основные элементы форматирования фрагмента текста.
9. Форматирование символов.
10. Форматирование абзацев.
11. Форматирование страниц.
12. Форматирование документа.
13. Понятие «стиль» в MS Word.
14. Средства стилевого форматирования.
15. Создание таблиц в MS Word.
16. Вычисления в таблицах MS Word.
17. Понятие рисунка и изображения в MS Word.
18. Группировка, размещение и редактирование элементов иллюстраций в MS Word.
19. Колонтитулы, сноски, ссылки.
20. Понятие и особенности автоматического оглавления.
21. Работа с формулами в MS Word.
22. Создание графических заголовков.

ГЛАВА 7.

ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР MS EXCEL

7.1. Интерфейс MS Excel

Табличные процессоры представляют собой категорию программного обеспечения, предназначенное для создания и обработки электронных таблиц.

Microsoft Excel – универсальный табличный процессор, обладающий большими и постоянно растущими возможностями, можно использовать не только для создания электронных таблиц и расчетов, но и для поиска оптимальных решений оптимизационных задач, создания баз данных, финансового анализа и т.д.

Электронная таблица – это наиболее распространенная и мощная информационная технология, которая предназначена для профессиональной работы с данными, обеспечивающая хранение в табличной форме большого числа данных различных типов: числовых, текстовых, формул, данных типа дата, а также связей (алгебраических или логических соотношений) между ними. Электронная таблица преимущественно ориентирована на обработку числовых данных, для чего содержит мощный встроенный пакет различных категорий функций. Неоспоримое достоинство электронной таблицы – возможность мгновенного автоматического пересчета всех данных, которые связаны между собой формульными зависимостями, при изменении значений исходных данных таблицы.

В ячейки MS Excel можно вносить разнообразную информацию, в том числе: текстовую, числовую, формулы. Числовые данные состоят из цифр и, возможно, некоторых специальных символов + - E e () % . Введенные числа хранятся с той точностью, с которой они были введены. Вычисляемые результаты могут быть представлены пользователем с любой желаемой точностью (в пределах до пятнадцати разрядов). В случае, если результаты вычисления не помещаются в ячейку, вместо них на экране отображаются символы #####. Для отображения результатов вычислений необходимо увеличить ширину ячейки. Текстовыми данными система считает данные, которые не распознаются как данные другого типа. Текстовыми данными могут являться и числа, если при вводе им предшествовал знак апострофа '587. В случае если текстовые данные превышают ширину ячейки, то после завершения ввода они отображаются в следующих ячейках, при условии, что они свободны. Полностью содержимое ячейки отображается в строке формул. Для представления дат используются числа, отображенные в формате дат. Логические данные используются как индикаторы наличия/отсутствия какого-либо признака и имеют одно из двух значений – истина/ложь.

Интерфейс MS Excel, как и всех приложений MS Office, интуитивно напоминают друг друга.

Главное окно MS Excel можно разделить на несколько областей (рис. 7.1):

- панель быстрого доступа, строка заголовка;

- инструментальная лента;
- строка формул (показывает содержимое выделенной ячейки с возможностью редактирования, возможность связывать ячейки друг другом с помощью формул);
- область представления документа (рабочее поле);
- строка состояния.

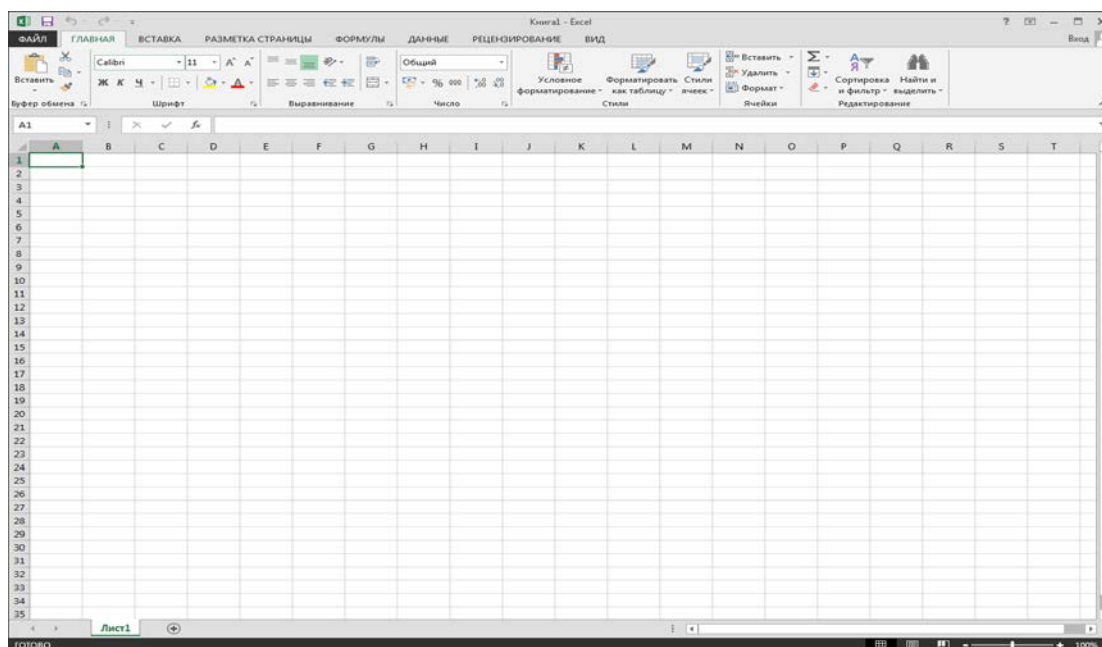


Рис. 7.1. Главное окно MS Excel.

Основным элементом интерфейса, как и в MS Word, по-прежнему является инструментальная лента, однако, набор вкладок отличается.

В каждой вкладке собраны однотипные объекты и средства управления. Приступая к работе с MS Excel, необходимо настроить интерфейс под свои потребности. Настроить инструментальную ленту можно с помощью вкладки **Файл, Параметры**. На панель быстрого доступа выносятся команды с помощью контекстного меню (рис. 7.2).

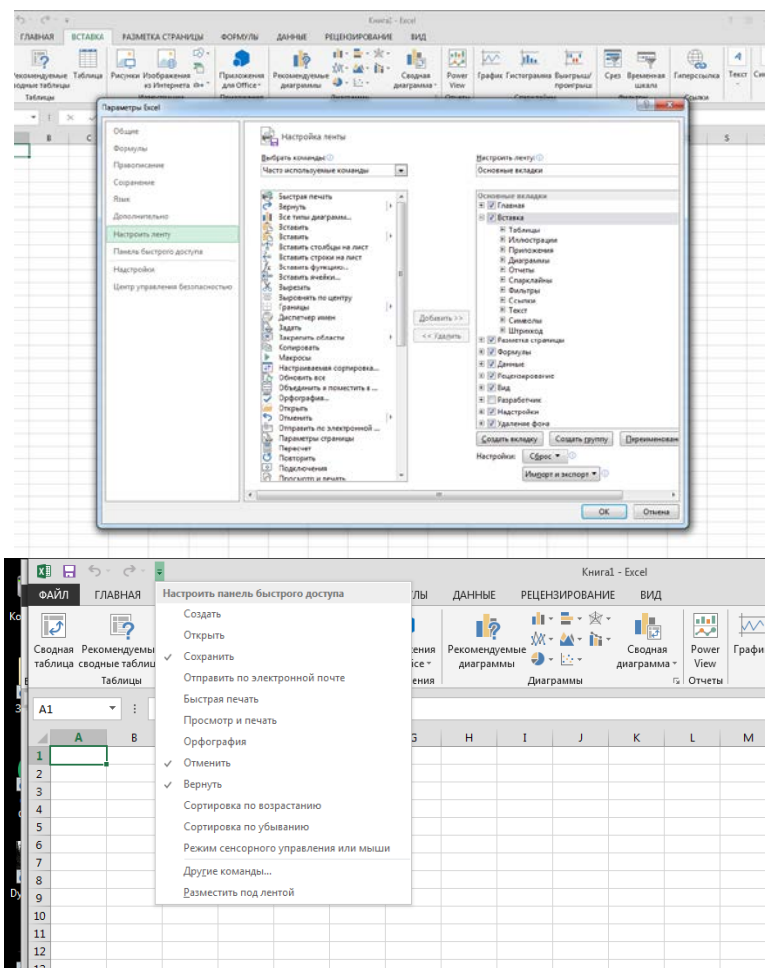


Рис. 7.2. Меню настройки инструментальной ленты панели быстрого доступа.

Рабочее поле MS Excel поделено вертикальными и горизонтальными линиями на прямоугольные ячейки.

Объединённые по вертикали ячейки составляют столбцы, а по горизонтали – строки. Образованная ими таблица составляет рабочий лист. Листы, в свою очередь, объединяются в книги. Список листов, входящий в данную книгу, и является документом.

Каждый лист в книге – это отдельная, самостоятельная таблица, которая может быть построена по разным принципам и по-разному оформлена. Однако MS Excel позволяет данные из одного листа связать с полями другого – точно так же, как посредством формул связываются между собой отдельные ячейки.

Для работы с большим объёмом данных MS Excel поддерживает листы размером до одного миллиона строк и шестнадцать тысяч столбцов. На каждом листе имеются 1 048 576 строк и 16 384 столбцов. Строки пронумерованы целыми числами от 1 до 1 048 576, а столбцы обозначены буквами латинского алфавита: A, B... Z, AA, AB... XFD.

Для перемещения по листу можно пользоваться клавиатурой (клавиши со стрелками, PAGE UP, PAGE DOWN). Перейти в следующую ячейку можно клавишами Enter или Tab.

7.2. Оформление рабочего листа

Минимальной «рабочей единицей» MS Excel является ячейка, заполняемая различными данными, причем, если вводимый в ячейку текст превысит по длине видимую ширину столбца, это не означает, что текст потерян. В каждую ячейку можно ввести до 32 767 текстовых или числовых символов в любом формате.

Формат данных.

Для корректной работы в MS Excel при вводе данных в ячейки необходимо определить их тип и формат.

Основными в MS Excel являются три вида данных:

Числа. Введённые числовые данные MS Excel интерпретирует как значения и может выполнять с ними расчёты.

Текст. Введённые текстовые данные MS Excel интерпретирует как текст (иногда называемый надписями). Расчёты с текстовыми данными не выполняются.

Формулы. Этот тип информации MS Excel воспринимает как команды. Формулы отличаются от других данных тем, что они всегда начинаются со знака = (равно). Формула отображается только в строке формул, в ячейке же показывается лишь результат её выполнения.

Например, Числовой тип данных содержит следующие настраиваемые форматы данных:

Числовой – для цифровой информации.

Денежный – для отражения денежных величин в заранее заданной валюте.

Финансовый – для отображения денежных величин с выравниванием по разделителю и дробной части.

Краткая дата.

Длинный формат даты.

Время.

Процентный.

Дробный.

Экспоненциальный.

Отметим, что если число не помещается в столбце, в ячейке отобразятся знаки #####. Чтобы увидеть текст полностью, необходимо увеличить ширину столбца, растянув его мышкой или просто щёлкнув по правой границе.

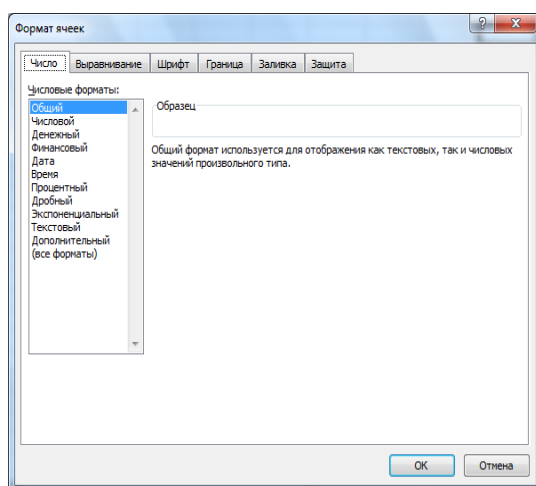


Рис.7.3. Диалоговое окно Формат ячеек, раздел Число

Форматирование ячеек

MS Excel как и MS Word предоставляет большие возможности для удобного оформления рабочего листа. Сделать документ более выразительным поможет форматирование данных, введенных в ячейки. Для этого предназначены инструменты в группах Шрифт и Выравнивание на ленте Главная. Большинство кнопок хорошо знакомы вам по работе с MS Word.

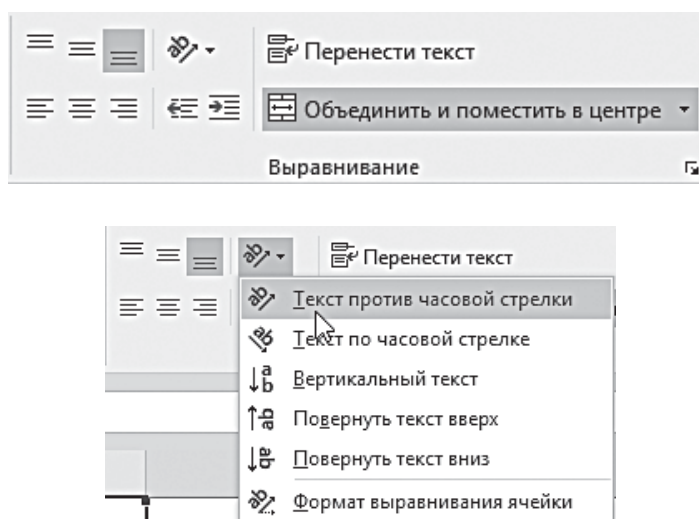
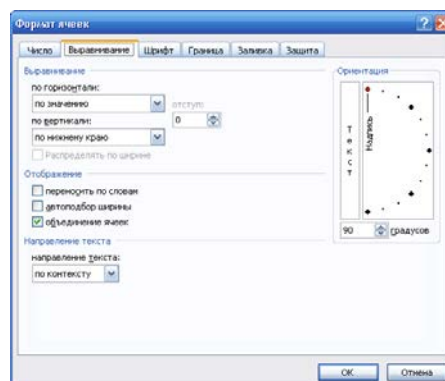


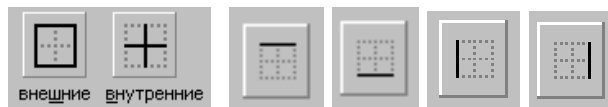
Рис.7.4. Диалоговое окно Выравнивание.

При необходимости можно подогнать размер ячейки по объему набранного в ней текста, для этого в группе Выравнивание на вкладке Главная выбрать команду Формат ячеек, в появившемся диалоговом окне Формат Ячеек на вкладке Выравнивание установить переключатель Автоподбор ширины.



Обрамление таблицы

При выделении границ таблицы необходимо произвести обрамление. Для этого выделяется нужный диапазон (интервал ячеек, контур которых должен быть выделен линией), на вкладке шрифты выбрать закладку Граница и активировать нужную кнопку.



Понятие формулы

Электронные таблицы MS Excel позволяют производить математические операции над данными (рис 7.5). Для этого необходимо задать формулу. Формула набирается в Строке формул и обязательно начинается со знака =. В формуле можно указывать адреса ячеек (ссылки), содержащие данные, числа, которые можно вводить с клавиатуры, вставлять стандартные функции MS Excel, и какие арифметические операции с ними нужно сделать. Адреса ячеек можно задавать щелчком мыши по ячейке, содержащей данные.

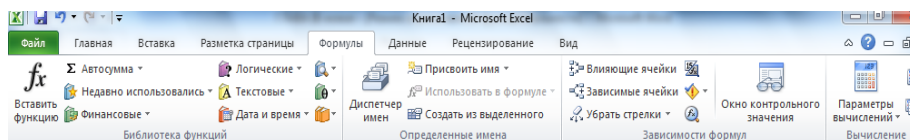


Рис.7.5. Вкладка Формулы, группа.

Библиотека функций

Простейшие арифметические операции суммирования, вычитания, умножения и деления задаются соответственно знаками +, -, *, /. Порядок выполнения операций задается скобками (). Ввод формулы заканчивается нажатием ОК (Enter).

Для редактирования формулы надо сделать эту ячейку активной.

Маркер автозаполнения

Маркер автозаполнения позволяет заполнять ячейки таблицы по определенной закономерности. Например, можно заполнить ряд чисел в порядке возрастания или убывания. Элементом заполнения может быть не только число, но и текст. Для автозаполнения достаточно выделить две соседние ячейки, указывающие закономерность заполнения, и потянуть *Маркер автозаполнения* в нужном вам направлении.

Маркер автозаполнения представляет собой небольшой черный квадрат в правом нижнем углу выделенного блока. При наведении на маркер заполнения указатель принимает вид черного креста .

Если при протягивании ячейки за маркер автозаполнения удерживать клавишу CTRL, то копируемая числовая константа в каждой следующей ячейке получит единичное приращение. Если протягивать маркер автозаполнения правой кнопкой мыши, то появится контекстное меню (рис. 7.6), где можно указать способ и содержание заполняемых ячеек.

Способ заполнения ячеек можно задать, воспользовавшись кнопкой  в группе Редактирование на вкладке Главная.

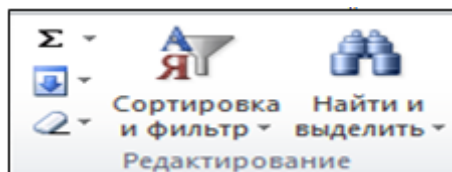


Рис. 7.6. Вкладка главная, группа Редактирование.

Автозавершение применяется для автоматизации ввода повторяющихся текстовых данных. Если при вводе текста в очередную ячейку обнаружено однозначное совпадение, введенный текст автоматически дополняется. При нажатии клавиши Alt + под курсором появляется список из всех ранее введенных данных, в котором мышью можно указать нужное значение.

Одной немаловажной возможностью MS Excel является временное удаление значений строк или столбцов таблицы, т.е. скрытие значений. При этом значения скрытых ячеек всё равно будут учитываться в вычислениях ссылающихся на них формул.

Чтобы восстановить скрытые столбцы или строки, необходимо выделить весь лист, щёлкнув по угловой левой верхней ячейке, затем на ленте Главная в группе Ячейки щёлкнуть по кнопке Формат и в группе Видимость выбирать команду Отобразить строки (столбцы).

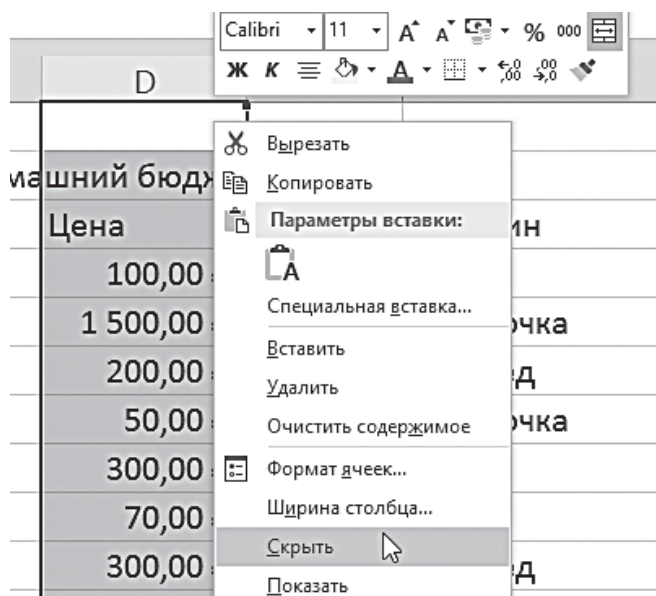


Рис. 7.7. Вкладка главная, группа Редактирование.

Сортировка данных

Электронные таблицы позволяют автоматически расположить в определенном порядке записи, находящиеся в ячейках, то есть произвести сортировку данных по некоторому признаку. Числовые данные можно отсортировать по

возрастанию или по убыванию, а текстовые записи можно отсортировать в прямом алфавитном (по возрастанию) порядке или в обратном (по убыванию).

Также MS Excel позволяет производить сортировку по нескольким столбцам одновременно. Если нужно выполнить сортировку по нескольким столбцам, то следует воспользоваться кнопкой «Добавить уровень» диалогового окна Сортировка.

7.3. Формулы. Мастер функций. Абсолютная и относительная ссылка

Любая формула состоит из нескольких основных частей:

- знак равенства (=), с которого обязательно начинается любая формула. Если знак равенства отсутствует, MS Excel интерпретирует данные не как формулу, а как ввод данных в ячейку;
- значения или ссылки на ячейки, с которыми выполняются расчёты;
- операторы (это условные обозначения, определяющие действия со значениями).

Операторы MS Excel

В MS Excel включены четыре вида операторов: арифметические, текстовые, операторы сравнения и операторы ссылок.

Арифметические операторы служат для выполнения арифметических операций, таких как суммирование, вычитание, умножение. Результатом операций являются числа.

Обозначение	Оператор	Выражение	Результат
+	сложение	=5+3	8
-	вычитание	=6-4	2
*	умножение	=8*4	32
/	деление	=9/3	3
^	возведение в степень	=4^2	16
%	процент	=60%	0,6

Операторы сравнения используются для сравнения двух значений. Результатом сравнения является логическое значение: либо ИСТИНА, либо ЛОЖЬ.

Обозначение	Оператор	Выражение	Результат
=	равно	=5=3	ЛОЖЬ
>	больше	=6>4	ИСТИНА
<	меньше	=8<4	ЛОЖЬ
>=	не меньше	=9>=9	ИСТИНА
<=	не больше	=4<=2	ЛОЖЬ
<>	не равно	=6<>0	ИСТИНА

Текстовый оператор «амперсанд» (&) используется для объединения нескольких текстовых строк в одну строку.

Обозначение	Оператор	Выражение	Результат
&	Объединения для текстового формата данных	«Лейтенант» & «полиции»	«Лейтенант полиции»

Операторы ссылок используют в формулах для определения диапазонов, участвующих в вычислениях.

Обозначение	Оператор	Выражение	Результат
:	диапазона	A1:D14	Диапазон, включающий все ячейки от A1 до D14
;	объединения	A1:D14; F1:H14	диапазон A1:D14 и диапазон F1:H14
пробел	пересечения (ссылается на общие ячейки диапазонов)	A5:B15 A7:D7	ссылка на ячейку B7

При работе с формулами возможны **ошибки**, не связанные с правилами арифметических операций, а из-за неправильной обработки формулы. Остановимся на пояснении ошибок в формулах MS Excel:

– **#####** – результат обработки формулы не уместается в ячейке или результатом выполнения формулы, оперирующей датами и временем, является отрицательное число;

– **#ЗНАЧ!** – используется недопустимый тип аргумента или оператора;

– **#ДЕЛ/0!** – в формуле предпринимается попытка деления на ноль;

– **#ИМЯ?** – MS Excel не может распознать имя, используемое в формуле;

– **#Н/Д** – неопределённые данные (чаще всего встречается, если некорректно определены аргументы функции);

– **#ССЫЛКА!** – используется недопустимая ссылка на ячейку (например, ячейки, на которые ссылается формула, были удалены);

– **#ЧИСЛО!** – возвращаемое числовое значение слишком велико или слишком мало, чтобы его можно было представить в MS Excel (диапазон отображаемых чисел от –10307 до 10307);

– **#ПУСТО!** – задано пересечение двух областей, которые в действительности не имеют общих ячеек.

Еще одной распространенной ошибкой является ошибка, возникающая в связи со ссылкой на ячейку, в которой содержится ошибка.

Абсолютный и относительный адрес ячейки

Относительным адресом, относительной ссылкой (или просто ссылкой) называется обозначение ячейки, составленное из номера столбца и номера строки (A5, B7 и т.д.). При операциях копирования и распространения формул MS Excel автоматически изменяет относительную ссылку (относительный адрес) в формулах, причем, изменение происходит в соответствии с направлением распространения (копирования) формулы. Иногда нужно, чтобы адрес в формуле оставался постоянным. Для этого нужно сделать ссылку **абсолютной**.

Если необходимо, чтобы не менялся адрес ячейки, то следует поставить знаки \$ перед именем столбца и перед номером строки в адресе ячейки при вводе какой-либо формулы. Например, = A1 +\$F\$3, где \$F\$3 - абсолютный адрес (абсолютная ссылка) на ячейку F3. При распространении такой формулы ссылка A1 будет меняться в зависимости от направления распространения формулы, а ссылка на ячейку F3 останется постоянной. Так, при распространении формулы «вниз», она будет принимать вид: = A2 +\$F\$3, = A3 +\$F\$3 и т.д.

Если необходимо, чтобы не менялась ссылка на столбец (или строку), то для этого следует поставить перед номером столбца (или строки) знак доллара \$. Например, в адресе \$A5 не будет меняться номер столбца, в адресе B\$7 - номер строки. Такая ссылка называется **смешанной**.

При вводе абсолютного адреса в формулах нет необходимости набирать знак \$ вручную. Нажмите клавишу F4, и MS Excel сделает это сам. Например, при первом нажатии F4 адрес A2 превратится в \$A\$2, при втором – в A\$2, при третьем – в \$A2, и при четвертом – снова в A2.

При работе с MS Excel, зачастую, необходимо оперировать не только отдельными ячейками (таблицами-листами), но и целыми книгами. Необходимо «связать» несколько различных таблиц в книгу и снабдить их перекрёстными ссылками, то есть, результат в ячейке одного листа-таблицы будет напрямую зависеть от ячейки другого листа.

Если необходимо использовать ссылку на ячейку в другом листе, в формулу включается его имя, между ним и адресом ячейки восклицательный знак, например =Лист2!B2+7.

Мастер функций

В MS Excel существует специальная подпрограмма, позволяющая использовать стандартные функции Excel. Стандартные функции можно использовать как самостоятельно, так и в составе формул.

Вызов Мастера функций возможно осуществить несколькими способами.

На вкладке **Формулы** в группе **Библиотека функций**. Кнопкой  в строке формул.

В появившемся диалоговом окне следует выбрать нужную **Категорию** функции, а в группе **Функция** – название функции. После этого ввести аргументы. В качестве аргументов функции можно вводить числа или ссылки на ячейки, интервалы ячеек.

Если в качестве аргументов надо ввести следующую функцию, то в таком случае вызывается вложенный **Мастер функций** (из поля имен в строке формул).

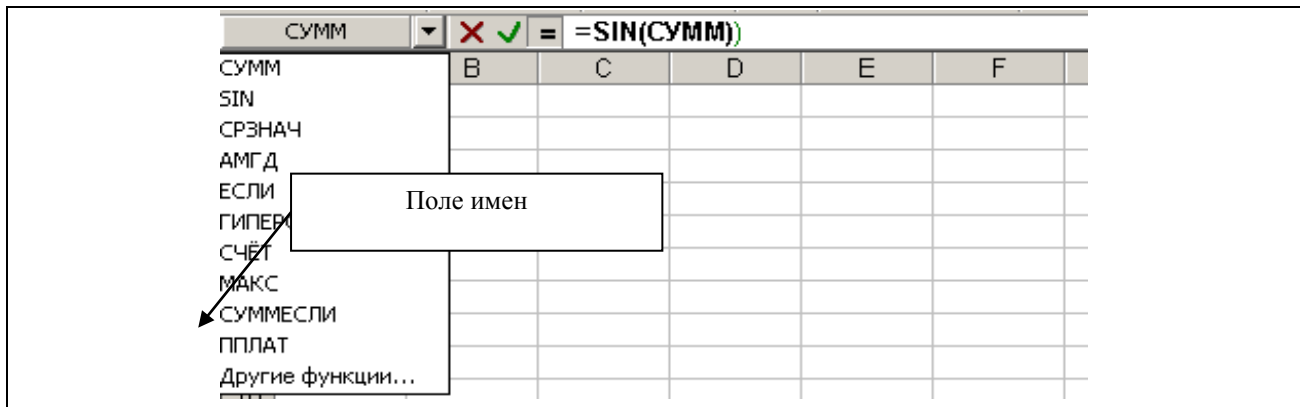


Рис. 7.8. Окно вызова вложенного Мастера функций

Во время работы с Мастером функций в поле имен присутствует список из 10 недавно использовавшихся функций. Если требуемой функции в этом списке нет, то надо выбрать **Другие функции...**, после чего откроется обычное окно Мастера функций. Далее нужно выбрать **Категорию** функции, а затем в группе **Функция** - название функции. После этого ввести аргументы.

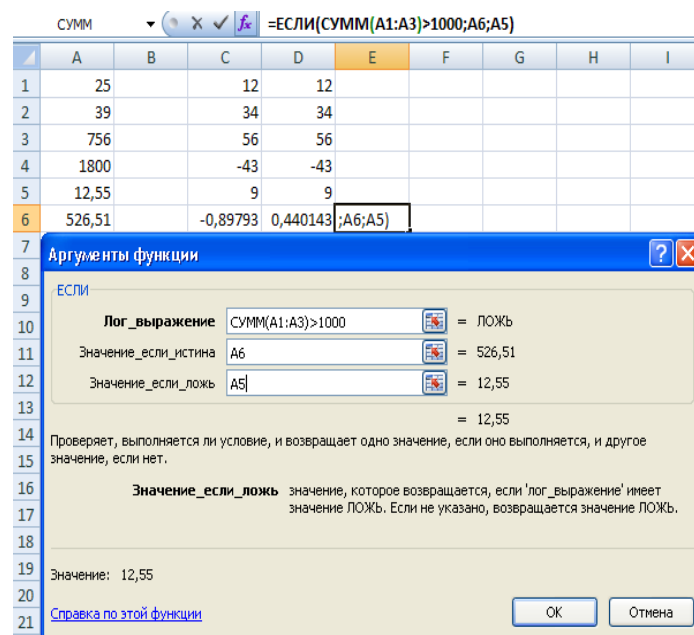


Рис. 7.9. Диалоговое окно функции Если()

Условное форматирование

Условное форматирование позволяет применять к ячейкам определенный формат (стиль, шрифт, цвет шрифта, цвет и узор фона, границы и т. д.) в зависимости от выполнения какого-либо условия. Удобно использовать условное форматирование, если нужно проконтролировать, нет ли ошибок во введенных данных, оценить данные для анализа и т.п.

В качестве критерия условного форматирования может использоваться значение или формула.

При использовании условного форматирования необходимо выделить интервал ячеек, к которым нужно применить условное форматирование, и на вкладке **Главная** в группе **Стили** выбрать **Условное форматирование**→**Правила выделения ячеек**, далее в появившемся меню выбрать необходимое условие, ввести нужное значение и выбрать вариант форматирования.

Одно из диалоговых окон условного форматирования представлено на рисунке 7.10.

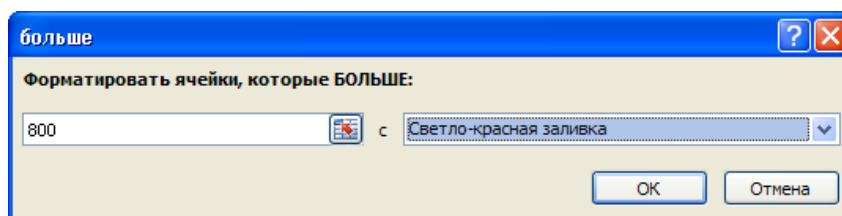


Рис. 7.10. Диалоговое окно условного форматирования

В качестве условия также можно использовать формулу. Для этого необходимо на вкладке *Главная* в группе *Стили* выбрать *Условное форматирование*→*Создать правило*. В открывшемся диалоговом окне *Создание правила форматирования* выбрать **Использовать формулу для определения форматируемых ячеек**. Указанная формула должна принимать значения *Истина* или *Ложь*. В формулу можно включать ссылки на другие ячейки, в том числе на ячейки с условным форматированием, однако, нельзя ссылаться на ячейки другого рабочего листа или другой книги.

Только если результатом выполнения формулы будет значение *Истина*, к ячейке будет применено условное форматирование.

На рисунке 7.11 представлено диалоговое окно *Создание правила форматирования*.

В данном примере показано, что если для значений, которые находятся в интервале ячеек A1:A5 истинна формула = СУММ(A1:A5)<100, то к ячейкам применяется серая заливка и денежный формат.

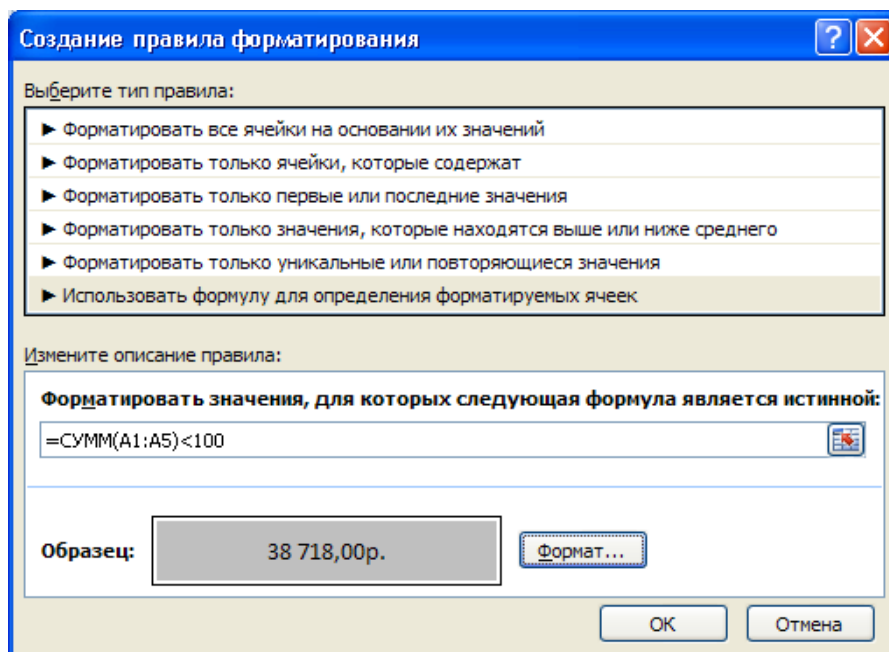


Рис. 7.11. Диалоговое окно Создание правила форматирования

7.4. Построение диаграмм

Наглядное представление статистических или иных данных лучше воспринимается людьми. Диаграммы Microsoft Excel позволяют получить картину данных, содержащихся в таблице, причём, не ограничивая в выборе вида диаграммы.

MS Excel позволяет использовать различные виды диаграмм:

- Гистограммы.
- Графики.
- Круговые диаграммы.
- Линейчатые диаграммы.
- Диаграммы с областями.
- Точечные диаграммы.
- Биржевые диаграммы.
- Поверхностные диаграммы.
- Кольцевые диаграммы.
- Пузырьковые диаграммы.
- Лепестковые диаграммы.

Каждый тип диаграмм предназначен для отображения определенного вида данных. Например, круговая диаграмма позволяет оценить процентную долю по отношению к общему объёму. Она оперирует лишь двумя полями и потому непригодна для сложных таблиц с множеством параметров. Гистограмма позволяет оперировать уже тремя колонками таблицы, например, временным промежутком (ось X), количеством преступлений определенной квалификации (ось Y).

В случае представления динамики какого-то отдельного параметра или нескольких «параллельных» показателей на временной шкале, используется обычный график с одной или несколькими линиями. Показать «разброс» на временной шкале не связанных друг с другом событий можно с помощью точечной диаграммы. Также можно совмещать диаграммы разных типов, создавать комбинированные диаграммы.

Для удобства пользователей MS Excel позволяет помещать диаграмму на том же листе, на котором уже находится таблица – «внедрённая диаграмма», либо переносить её на другой лист текущей книги «лист диаграммы».

Основными понятиями, используемыми при работе с диаграммами, являются:

Ряд данных. Набор взаимосвязанных данных для построения диаграммы.

Легенда. Область внутри диаграммы с информацией об её элементах.

Заголовок диаграммы. Имя диаграммы, обычно описывающее её содержание.

Создание диаграмм на основе данных рабочего листа MS Excel (таблицы), путем выделения ячеек с данными, включаемыми в диаграмму. При построении диаграммы необходимо учитывать, что тип выбранных данных влияет на внешний вид диаграммы. Данные должны располагаться в строках или столбцах, заголовки строк должны находиться слева от данных, а заголовки столбцов – над ними.

Важно помнить, что диапазон для построения диаграммы должен иметь одинаковую размерность (например, 3 столбца×10 строк), поэтому объединенные ячейки выделять нельзя!

Перед выполнением команды **Создать диаграмму** следует выделить ту часть таблицы, которая содержит данные для построения. Это может быть вся таблица, отдельные столбцы или строки. Выделять данные нужно вместе с названиями.

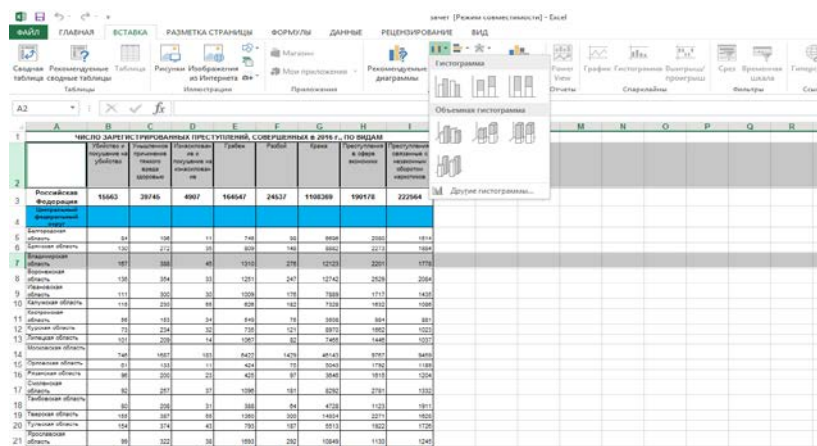


Рис. 7.12. Диалоговое окно Вставка диаграммы.

Далее нужно перейти на вкладку **Вставка** и в группе **Диаграммы** выбрать команду **Создать диаграмму**. В группе **Диаграммы** можно сразу указать необходимый тип диаграммы, (например, *Гистограмма*).

Форматирование диаграммы

Прежде всего, диаграмма должна быть активной. В это время на ленте инструментов появляется панель *Работа с диаграммами*, содержащая три контекстные вкладки: *Конструктор*, *Макет*, *Формат*. Они содержат команды для изменения типа диаграммы, исходных данных, параметров, размещения.

На вкладке Конструктор можно изменить тип диаграммы, исходные данные для построения, выбрать стиль диаграммы, изменить ее размещение: поместить диаграмму в рабочий лист или создать ее на отдельном листе.

На вкладке Макет задаются и форматируются параметры диаграммы, к которым относятся: название диаграммы, названия осей, подписи данных, легенда, таблица данных. Также с помощью вкладки Макет можно добавить на диаграмму рисунок, различные фигуры и надписи.

На вкладке Формат можно задать точные размеры диаграммы, изменить внешний вид как всей области диаграммы, так и каждого ее элемента (например, ряда данных, легенды и т.д.) по отдельности.

Форматирование диаграммы можно выполнять и другими способами.

Если щелкнуть указателем мыши по любому элементу диаграммы, то он будет выделен. Двукратный щелчок мыши по элементу диаграммы (или однократный по уже выделенному элементу) вызывает диалоговое окно, предназначенное для форматирования данного элемента: оси, легенды, названия диаграммы, изменения цвета графических элементов и т.д.

Также форматировать диаграмму можно и с помощью контекстного меню.

Форматирование осей и других элементов диаграммы

Ось X называется осью категорий, ось Y называется осью значений.

Если щелкнуть правой кнопкой мыши по оси диаграммы и выбрать команду Формат оси, то появится диалоговое окно Формат оси (рис. 7.13), которое содержит восемь вкладок: Параметры оси, Число, Заливка, Цвет линии, Тип линии, Тень, Формат объемной фигуры, Выравнивание.

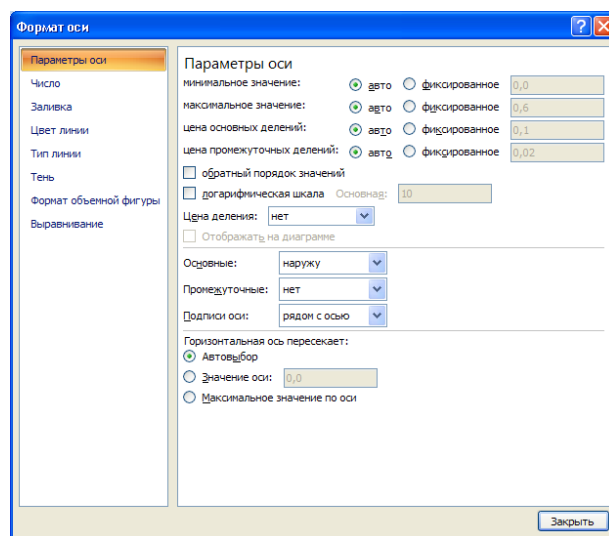


Рис. 7.13. Диалоговое окно Формат оси

На вкладке *Параметры оси* можно изменить минимальное и максимальное значение, а также значение основных и промежуточных делений.

На вкладке *Число* можно изменить формат числовых значений, а также количество десятичных знаков. На вкладке *Заливка* можно указать вид и способы заливки значений оси. На вкладке *Цвет линии* можно выбрать цвет и способы заливки оси. На вкладке *Тип линии* можно выбрать ширину и тип линии.

Аналогично вызываются окна «*Формат легенды*», «*Формат ряда данных*», «*Формат области построения*», «*Формат области диаграммы*» и др.

Оформление диаграммы различными цветами

Двойной щелчок мыши по столбику гистограммы или сектору круговой диаграммы позволяет поменять некоторые параметры данных в появившемся диалоговом окне *Формат точки данных*. Например, во вкладке *Заливка* можно изменить цвет столбиков (секторов или линий) данной категории.

Если вызвать контекстное меню в пустом поле диаграммы, то можно открыть диалоговое окно *Формат области диаграммы*. В этом окне можно, например, во вкладке *Заливка* изменить цвет заливки области, которая является фоном диаграммы. Во вкладке *Стили границ* можно выбрать форму и ширину рамки диаграммы: прямоугольная или скругленная.

Редактирование диаграммы

Под редактированием диаграммы понимают изменение (уточнение) исходных данных, т.е. данных, которые были выделены для построения диаграммы.

Чтобы отредактировать диаграмму, необходимо ее активизировать и на вкладке *Конструктор* в группе *Данные* нажать кнопку *Выбрать данные* (или выполнить аналогичную команду контекстного меню). Появится диалоговое окно *Выбор источника данных*, которое представлено на рисунке 7.14.

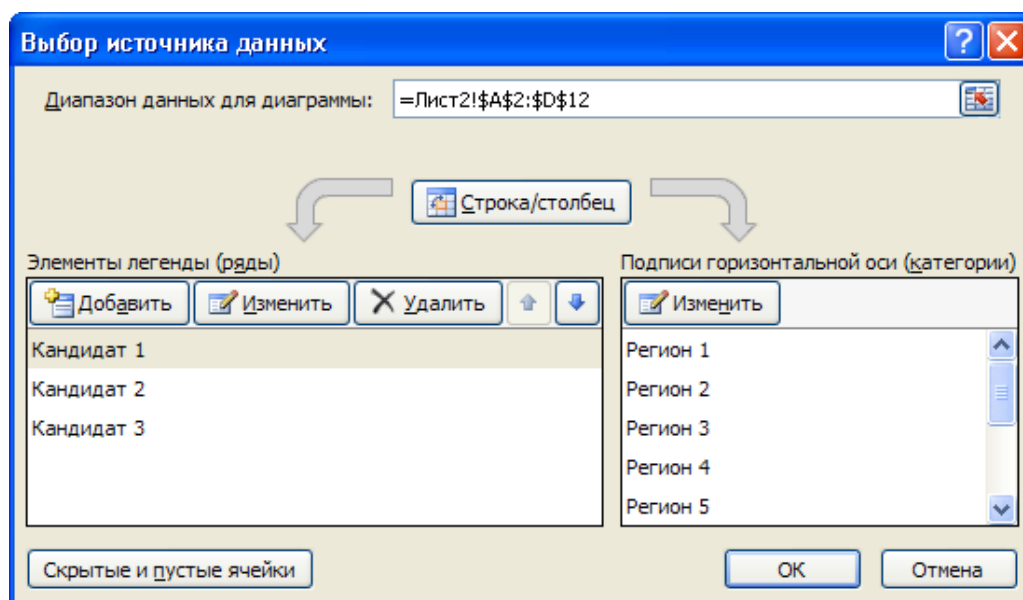


Рис. 7.14. Диалоговое окно Выбор источника данных.

В данном диалоговом окне можно изменить диапазон данных для диаграммы, поменять местами все значения (кнопка *Строка/Столбец*), добавить, изменить и удалить адреса и названия рядов данных, изменить названия и адреса подписей категорий, настроить скрытые и пустые ячейки.

Если исходная таблица не содержала названий строк и столбцов, то *MS Excel* присвоит каждому ряду стандартное имя: первой строке – Ряд 1, второй – Ряд 2 и т.д. Чтобы изменить стандартное имя, следует в группе элементы легенды (ряды) нажать кнопку *Изменить* и в поле *Имя ряда* ввести нужный вам текст.

Установка защиты таблиц и диаграмм

Для того чтобы другие пользователи не смогли внести какие-либо изменения в данные вашей таблицы, рабочий лист следует защитить. Для этого надо перейти на вкладку *Рецензирование* и в группе *Изменения* нажать кнопку *Защитить лист*. Появится диалоговое окно *Защита листа*, представленное на рисунке 7.15.

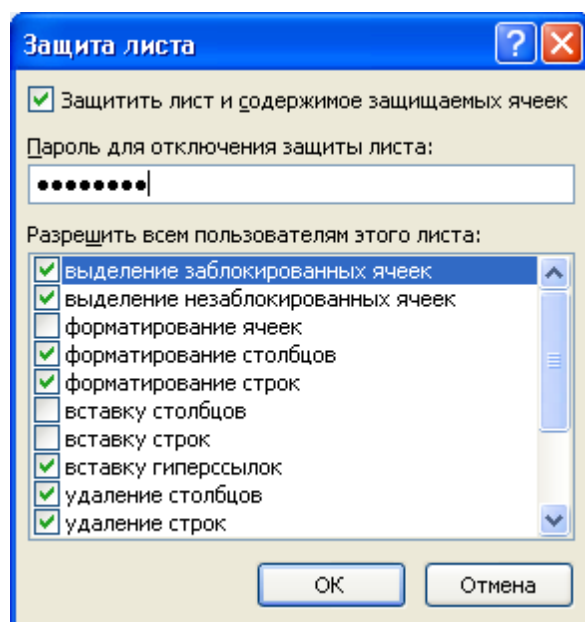


Рис. 7.15. Диалоговое окно *Защита листа*

В данном окне нужно установить флажок *Защитить лист и содержимое защищаемых ячеек*, при необходимости отметить флажками действия, которые вы хотите разрешить всем пользователям этого листа и ввести свой пароль в поле ввода *Пароль для отключения защиты листа*. После установки защиты любые изменения (действия, которые не были отмечены флажками в окне *Защита листа*) в таблицу внести невозможно. Если вы хотите снять защиту, то в на вкладке *Рецензирование* в группе *Изменения* нужно нажать кнопку *Снять защиту листа* и ввести ваш пароль. Защита действует одинаково и для рабочих листов, и для листов диаграмм.

При необходимости можно защитить всю книгу *MS Excel*. Для этого на вкладке *Рецензирование* в группе *Изменения* нужно нажать кнопку *Защитить книгу*.

Проектирование тренда

Диаграммы можно использовать не только для графического представления данных. Например, при прогнозировании на основе анализа временных рядов используется *проектирование тренда*. Временные ряды состоят из значений, соответствующих определенным точкам или периодам. Тенденция изменения или долговременное увеличение или уменьшение ряда представляет собой *тренд*. Основой для построения тренда является диаграмма. Для этого нужно активизировать нужный ряд на диаграмме, перейти на вкладку *Макет*, в группе *Анализ* нажать кнопку *Линия тренда* и выбрать один из видов тренда, например, *Линейное приближение*. Также линию тренда можно добавить с помощью контекстного меню.

Поскольку линия тренда показывает направление развития, то не все типы диаграмм позволяют ее добавить. Например, нельзя дополнить линиями тренда ряды данных на объемных, нормированных, лепестковых, круговых и кольцевых диаграммах.

Выделить линию графика, вызвать контекстное меню и выбрать команду *Добавить линию тренда*. В открывшемся диалоговом окне *Формат линии тренда* (рис. 7.16) во вкладке *Параметры линии тренда* выбрать одну из предложенных моделей, например, *Линейную*. В группе *Прогноз* установить *вперед на 2 периода*, флажки для вывода на диаграмму уравнения регрессии и значения коэффициента детерминации (R^2). При $R^2 > 0,5$ уравнение можно применять для расчета прогнозируемых значений.

Результаты выполненных действий представлены на рисунке 7.17.

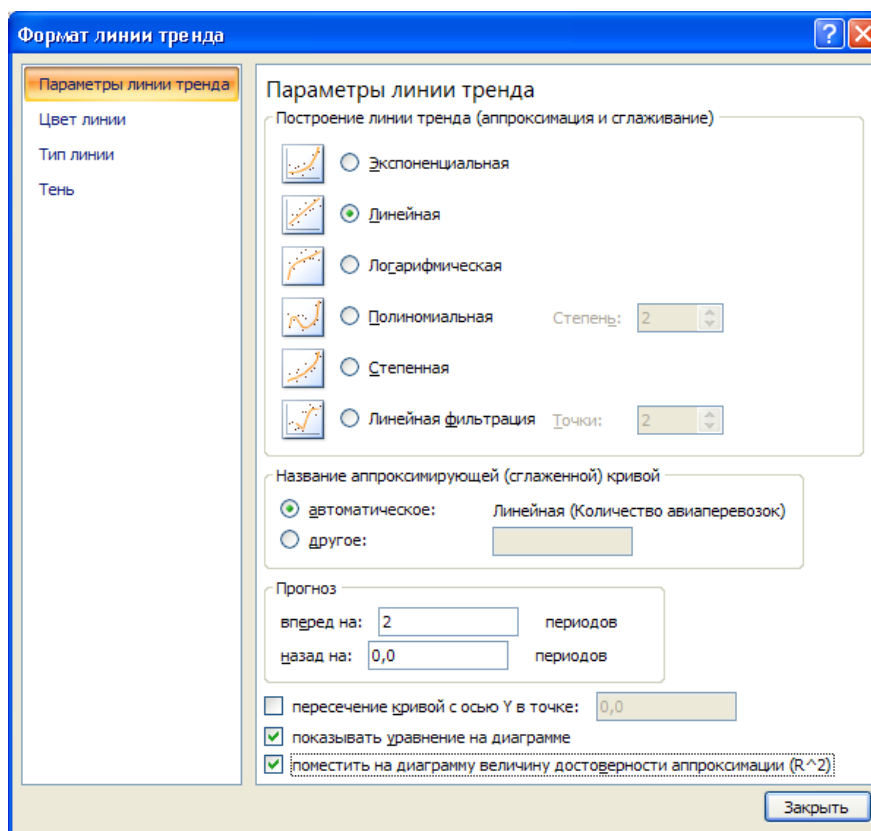


Рис. 7.16. Диалоговое окно Формат линии тренда

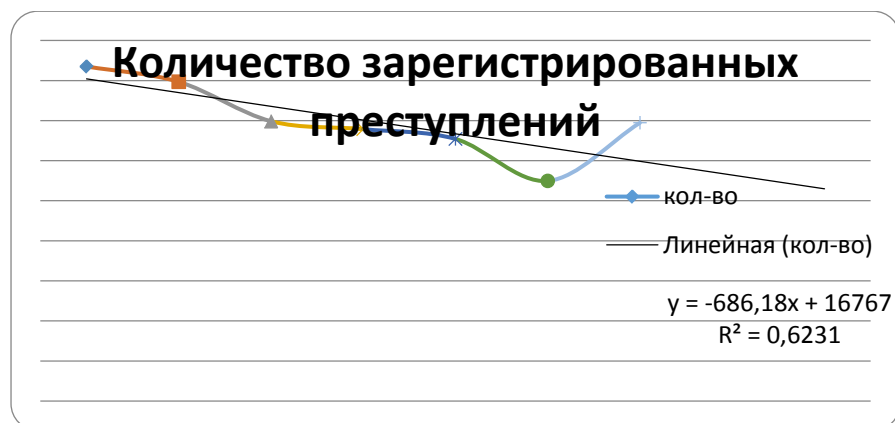


Рис. 7.17. Линия тренда на диаграмме.

Работа с массивами

Некоторые из формул представляют собой особый тип формул MS Excel, которые называются формулами массива. Формула массива позволяет применить одну и ту же операцию к целому диапазону ячеек и получить массив значений. Ввод формулы массива обязательно заканчивается комбинацией клавиш CTRL+SHIFT+ENTER. При этом формула помещается в фигурные скобки. Фигурные скобки нельзя вводить с клавиатуры, иначе Excel интерпретирует их как текст.

Во всех случаях при работе с массивами перед вводом формулы нужно выделить область на рабочем листе, куда будет выводиться результат.

Аргументами некоторых стандартных функций MS Excel являются массивы. Это могут быть функции различных категорий, например, статистические функции: **ТЕНДЕНЦИЯ()**, **ЛИНЕЙНАЯ()** – прогнозирование будущих значений на основе известных.

Прогнозирование значений

Для прогнозирования будущих значений на основе известных может использоваться функция **ТЕНДЕНЦИЯ()** категории **Статистические**. Эта функция вычисляет значения уравнения линейной регрессии для целого диапазона значений независимой переменной как для одномерного, так и для многомерного уравнения регрессии.

Аргументами этой функции являются: **известные_значения_y**; **известные_значения_x**; **новые_значения_x**; константа.

Известные_значения_y - это массив известных значений, для которых нужно выполнить прогнозирование (для них известно соотношение $y=mx + b$); **Известные**.

Для того чтобы получить в таблице значения прогноза зарегистрированных преступлений, нужно записать полученное уравнение в свободную ячейку таблицы. В качестве аргумента x используется номер периода (в данном случае это восьмой период), т.е. формула будет выглядеть следующим образом: $= -686,18*8 + 16767$

Количество зарегистрированных преступлений за 2005-2011 г.г., прогноз на 2012-2014 г.г.		
1	года	кол-во
2	2005	16704
3	2006	15940
4	2007	13971
5	2008	13575
6	2009	13083
7	2010	10991
8	2011	13895
9	2012	11278
10	2013	10591
11	2014	9905

Вопросы для самоподготовки:

1. Назначение и возможности табличного процессора.
2. Типы и форматы данных в табличном процессоре, форматирование ячеек.
3. Форматирование текстового формата данных в ячейках.
4. Возможности MS Excel при создании и оформлении таблиц.
5. Абсолютный и относительный адреса ячеек.
6. Понятие функции, способы задания функций.
7. Виды операторов при создании формул.
8. Обозначения основных ошибок в процессе работы MS Excel.
9. Способы построения диаграмм.
10. Типы диаграмм в MS Excel.
11. Работа с данными при построении и оформлении диаграмм.
12. Установка защиты ячеек, таблиц, диаграмм, рабочего листа.
13. Понятие тренд, в каких случаях используется построение тренда.
14. Получение прогнозных значений в таблице, графическим способом.

ГЛАВА 8.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА БАЗ ДАННЫХ

8.1. Основные понятия и классификация баз данных

На протяжении всей истории человечества одной из ключевых задач обработки информации была задача создания систем хранения и обработки информации. Для решения этой задачи применялись разные механизмы, создавались системы хранения и поиска информации, которые впоследствии привели к созданию информационных систем. Существующие информационные системы отличаются колоссальными объемами хранимых данных, сложностью организации, необходимостью удовлетворять разнообразные требования многочисленных пользователей из различных прикладных областей.

При автоматизации профессиональной деятельности человека происходит перенос реального мира в электронный формат. Как было сказано в ходе изучения первой главы данного учебника, для этого выделяется какая-то часть нашего мира и производится ее анализ на предмет возможности автоматизации. Эта часть называется предметной областью и строго очерчивает круг объектов, которые изучаются, измеряются, оцениваются и т.д. Результатом данного процесса является выделение объектов автоматизации и определение реквизитов, по которым производится описание данных объектов.

В итоге создается база данных, которая описывает конкретную часть реального мира со строго определенных позиций. То есть, основой любой современной информационной системы является база данных, а целью информационной системы является обработка данных об объектах реального мира.

В результате анализа выбранной части информации реального мира с точки зрения ее автоматизации формируется некая предметная область, представляющая собой часть реального мира, подлежащая изучению для автоматизации управления (рис. 8.1).



Рис. 8.1. Предметная область.

Предметная область состоит из отдельных частей, называемых объектами, каждый из которых обладает набором свойств – реквизитами.

Объект – элемент предметной области, информация о котором сохраняется. Объектами могут быть:

- люди, например, указанные в платежной ведомости или являющиеся объектами оперативных учетов ОВД;
- предметы, например, номерные или неномерные вещи, средства автотранспорта или антиквариата;
- построения – воображаемые объекты;
- события и т.д.

Существуют два вида организации хранения информации в базах данных:

- неструктурированный;
- структурированный.

Пример неструктурированной информации: курсант Бодров Петр родился 14 марта 1999 г., обучается в 212 взводе, номер его служебного удостоверения АБВ-4 № 001004; курсант Иван Маслов 17.06.2000 года рождения, имеет служебное удостоверение АБВ-4 № 020021, обучается в 213 взводе; Сергей Хохлов, родился в 2000 году 30 октября, номер служебного удостоверения АБВ-2 № 002002, обучается в 211 взводе.

Структурированный вид хранения информации подразумевает введение соглашений о способах представления данных, что означает нахождение данных определенного типа, формата и содержания в конкретном месте хранилища (рис. 8.2).

№ п/п	Фамилия	Имя	Дата рождения	Учебный взвод	№ служебного удостоверения
1	Бодров	Петр	14.03.1999	212	АБВ-4 № 001004
2	Маслов	Иван	17.06.2000	213	АБВ-4 № 020021
3	Хохлов	Сергей	30.10.2000	211	АБВ-2 № 002002

Рис. 8.2. Структурированная информация.

Проще всего структурировать данные можно с помощью таблиц. Структурными составляющими таблицы являются *записи* (строки) и *поля* (столбцы). Каждая запись содержит информацию об отдельном объекте: одном курсанте, книге в библиотеке и т.п. А каждое поле – это определенная характеристика (значение реквизита, атрибут) объекта: фамилия курсанта, дата рождения, учебный взвод и т.п.

Запись состоит из набора значений полей – значений реквизитов. Реквизит – поименованная характеристика объекта.

Набор реквизитов у различных объектов, скорее всего, будет общим, а вот значения реквизитов будут отличаться. Например, для предметной области «Результаты сдачи сессии курсантами 1-го курса» в качестве объектов будут выступать сведения о сдаче зачетов и экзаменов каждым курсантом. При этом у каждого объекта можно выделить такие реквизиты, как «Фамилия», «Имя», «Номер зачетной книжки», «Оценка № 1», «Оценка № 2» и т.д. Для разных курсантов значения реквизитов будут разными.

В результате такого представления части реального мира мы получим данные – набор сведений об объектах предметной области. При этом формируется точный перечень сведений, которые необходимо получить о каждом из объектов, устанавливаются единые требования к описанию параметров объектов (например, измерять рост человека в сантиметрах или метрах и т.п.), что позволяет автоматизировать обработку таких сведений.

Данные – сведения об объектах предметной области, «полученные путем измерения, наблюдения, логических или арифметических операций, представленные в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и автоматизированной обработки»⁵⁹.

Данные, собранные вместе и обрабатываемые по общим правилам, представляют собой *базу данных*. Поэтому, в широком понимании, база данных – это совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области. В более узком смысле под базой данных понимается хранилище сведений для совместного использования.

На базы данных возлагаются две основные функции:

- группировка данных по информационным объектам и их связям;
- предоставление этих данных пользователям.

Для создания баз данных, обработки структурированных данных предназначены специальные программные комплексы – *системы управления базами данных*.

Система управления базами данных (далее – СУБД) – это программный продукт, предназначенный для записи, поиска, сортировки, обработки (анализа) и выдачи информации, содержащейся в базе данных (рис. 8.3).

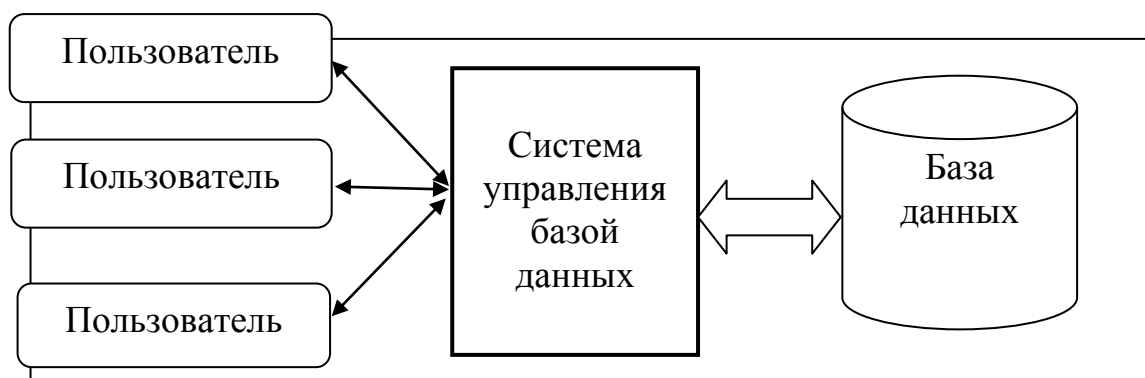


Рис. 8.3. Взаимодействие с СУБД.

Этапы проектирования базы данных:

1. Выделение объектов в предметной области и связей между ними.
2. Определение реквизитов, наиболее полно описывающих объекты с точки зрения решаемой задачи.
3. Определение формата представления реквизитов.
4. Структурирование данных.

⁵⁹ Конноли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. - 3-е изд. / пер. с англ. – М.: Вильямс, 2003. - 1440 с.

Автоматизировать обработку неструктурированных данных методами формальной логики, как правило, невозможно. Для этого предназначены экспертные системы, оперирующие уже не базами данных и базами знаний⁶⁰.

По мере развития информационных технологий и средств их обеспечения появлялись различные способы организации баз данных. В настоящее время выделяют следующие классификации баз данных.

1. По способу доступа к данным:

- локальные базы данных;
- сетевые базы данных.

В локальных базах данных вся информация располагается на одном компьютере, с которого и осуществляется доступ к данным и их обработка.

В сетевых базах данных хранение информации осуществляется на одном или нескольких выделенных серверах (серверах базы данных), доступ к данным осуществляется с других компьютеров сети – рабочих станций.

2. По технологии обработки данных:

- централизованные базы данных;
- распределенные базы данных.

Централизованная база данных может быть как локальной, так и сетевой. Отличительной особенностью централизованной базы данных является то, что вся информация хранится в одном месте, на одном компьютере. Она характеризуется простотой управления, улучшенным использованием данных на местах при выполнении дистанционных запросов, одновременностью их обработки и минимизацией затрат на нее.

Распределенная база данных подразумевает хранение и управление данными в нескольких узлах и передачу данных между ними в процессе выполнения запросов. На различных компьютерах могут храниться не только различные таблицы, но и разные фрагменты одной большой таблицы. При этом для пользователя не имеет значения, как и где организовано хранение.

Реализация централизованных баз данных осуществляется с использованием двух архитектур с сетевым доступом (технологии доступа к данным):

- основанные на технологии «файл-сервер»;
- основанные на технологии «клиент-сервер».

Принципиальное различие между этими технологиями заключается в следующем.

При работе по технологии «файл-сервер» база данных находится на сетевом сервере.

В случае если пользователю необходимо выполнить обработку данных, вся база копируется на его рабочую станцию, осуществляются требуемые изменения, после чего база данных пересылается обратно на сервер.

⁶⁰ См. главу 16.

К преимуществам такой технологии следует отнести простоту ее реализации. Однако эта простота полностью обесценивается недостатками, основными из которых являются большая нагрузка на сеть и невозможность одновременной обработки данных несколькими пользователями (рис. 8.4).

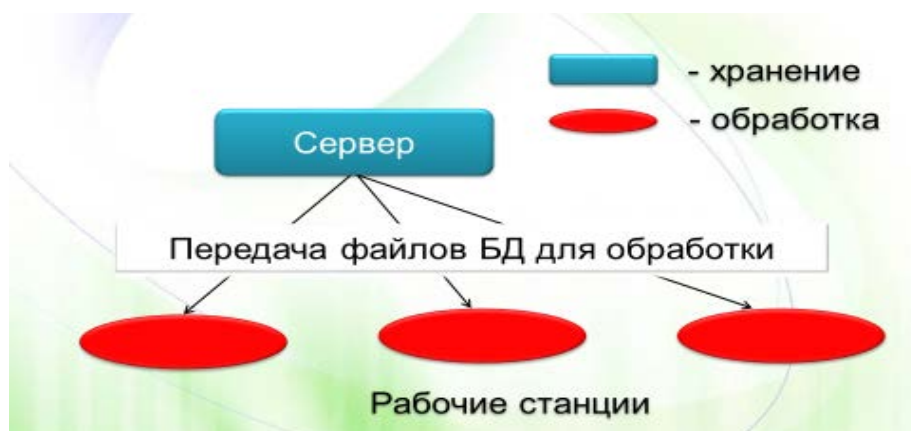


Рис. 8.4. Технология «файл-сервер».

Технология «клиент-сервер» лишена этих недостатков. При необходимости обработки данных рабочая станция формирует соответствующий запрос, который отправляется на сервер и там выполняется. Результаты запроса пересылаются на компьютер пользователя.

Это позволяет снизить сетевую нагрузку и организовать одновременную работу с базой данных нескольких пользователей. Основным недостатком данной технологии являются высокие требования к мощности сервера базы данных (рис. 8.5).



Рис. 8.5. Технология «клиент-сервер».

Эти технологии применимы для сетевых централизованных баз данных.

Из приведенных архитектур наиболее перспективной является технология клиент-сервер, которая предъявляет не столь жесткие системные требования к организации рабочих станций и пропускной способности каналов связи.

8.2. Классификация систем управления базами данных

Процесс создания базы данных претворяется выбором модели данных, наиболее удобной для решения поставленной задачи.

Модель данных – это совокупность структур данных и операций по их обработке. С помощью модели данных представляются объекты предметной области и взаимосвязи между ними⁶¹.

Чаще всего, модели данных, которые поддерживают СУБД, а следовательно, и сами СУБД делят на:

- иерархические;
- сетевые;
- реляционные.

Иерархическая модель данных – представление базы данных в виде древовидной (иерархической) структуры, состоящей из связанных объектов (узлов) различных уровней.

Древовидной такая структура называется благодаря тому, что она похожа на перевернутое дерево. Поэтому говорят, что корневой узел (корень) находится на самом верху, а ветви и листья - внизу.

Элемент древовидной структуры, не имеющий вышестоящего, называется *корнем*. *Узел* – это совокупность значений реквизитов данных, описывающих некоторый объект. Узел, находящийся на более низком уровне, связан только с одним узлом, находящимся на более высоком уровне.

Подчиненные (зависимые) узлы находятся на втором, третьем и т.д. уровнях (рис. 8.6).



Рис. 8.6. Иерархическая модель данных.

Сетевая модель данных – представление базы данных в виде объектов, каждый из которых может быть связан с одним или несколькими другими объектами. В сетевой (полносвязной) структуре базы данных используются те же основные понятия иерархической базы данных: узел, уровень, связь (рис. 8.7).

⁶¹ Малинина Л.А., Лысенко В.В., Беляев М.А. Основы информатики: учебник для вузов. – Ростов н/Д, 2006. – 352 с.

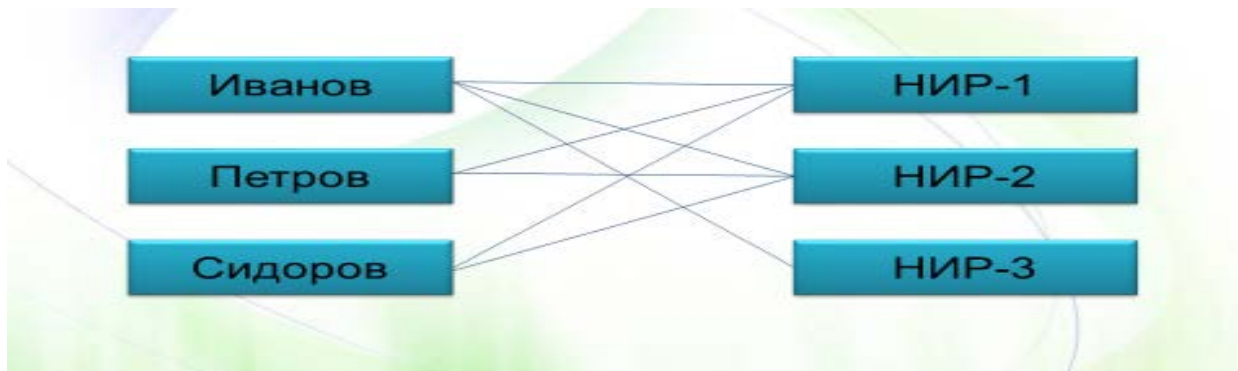


Рис. 8.7. Сетевая модель данных.

Реляционная модель данных основана на математическом понятии отношения, физическим представлением которого является плоская таблица, состоящая из столбцов и строк (рис. 8.8).

Объекты	Игрушки (мячи, кубики, куклы)
Запись	Информация об одном объекте (кубики, дерево, голубой)
Поле	Характеристика (атрибут) объекта (резина, дерево, пластмасса)
Имя поля	Название поля, вынесенное в заголовок (материал)

Рис. 8.8. Плоская таблица.

Каждая реляционная таблица характеризуется следующими свойствами:

- каждый элемент таблицы – один элемент данных;
- все столбцы в таблице однородны, т.е. все элементы в столбце имеют одинаковые характеристики и свойства;
- каждый столбец имеет уникальное имя;
- в таблице отсутствуют одинаковые строки;
- порядок следования строк и столбцов может быть произвольным (рис. 8.9).



Рис. 8.9. Реляционная модель данных.

Такая модель была разработана в 1970-х годах Эдгаром Коддом. Она представляет собой логически структурированную таблицу с полями, описывающую данные, их отношения между собой, операции, произведенные над ними, правила, гарантирующие их целостность. Реляционные таблицы с информацией значительно проще систематизировать и обрабатывать, нежели в сетевой или иерархической моделях.

Реляционный подход к построению базы данных основан на отображении реальных объектов (людей, явлений, событий, процессов) в виде информационных объектов или объектов предметной области.

Информационные объекты описывают реальные с помощью набора взаимосвязанных реквизитов.

Отношения представлены в виде таблиц, строки которых представляют собой записи, а столбцы – атрибуты отношений – поля. Если значение поля однозначно определяет соответствующую запись, то такое поле называют *ключевым*.

Первичный ключ – одно или несколько полей таблицы, значения в которых четко идентифицируют каждую ее строку. Значения первичного ключа не могут повторяться.

Внешний (вторичный) ключ – одно или несколько полей таблицы, используемых для взаимосвязи между таблицами. Значения вторичного ключа могут дублироваться.

Между записями двух таблиц могут быть установлены следующие основные виды связей:

1. *Один к одному*. С одной записью в таблице связана одна запись в другой таблице. Например, одна запись о курсанте связана с одним списком оценок. Связь один к одному образуется, когда ключевой столбец (идентификатор) присутствует в другой таблице, в которой тоже является ключом, либо свойствами столбца задана его уникальность (одно и то же значение не может повторяться в разных строках).

На практике связь «один к одному» наблюдается не часто. Например, она может возникнуть, когда требуется разделить данных одной таблицы на несколько отдельных таблиц с целью безопасности.

2. *Один ко многим.* Одна запись в некоторой таблице связана с множеством записей в другой таблице. Например, с одним факультетом связано несколько специальностей, а с другой специальностью – множество курсантов, обучающихся по этой специальности.

Если одна запись в таблице А может быть связана с 0, 1 или множеством записей в таблице В, вы имеете дело со связью один ко многим. В реляционной модели данных связь один ко многим использует две таблицы (рис. 8.10).

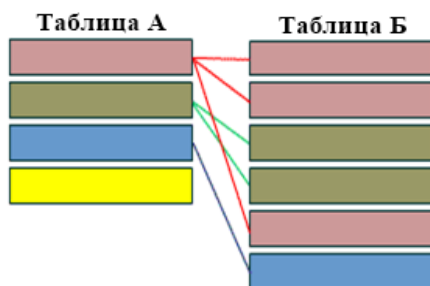


Рис. 8.10. Связь один ко многим.

Запись в таблице А имеет 0, 1 или множество ассоциированных ей записей в таблице В. Это наиболее часто встречающийся тип отношений.

3. *Многие ко многим.* Если нескольким записям из одной таблицы соответствует несколько записей из другой таблицы, то такая связь называется «многие ко многим» и организовывается посредством связывающей таблицы (рис. 8.11).

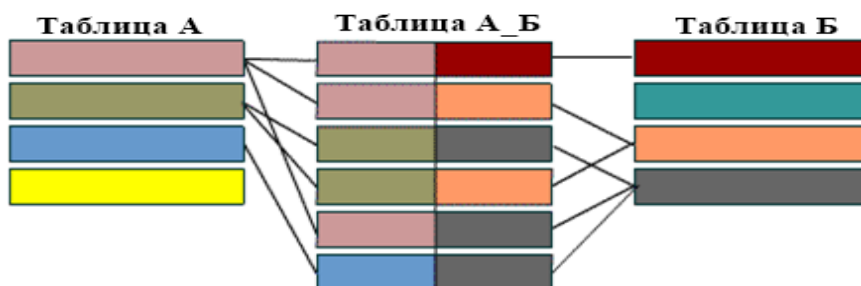


Рис. 8.11. Связь многие ко многим.

4. *Связь с самим собой.* Такой тип используется, когда у таблицы должна быть связь с собой. Этот тип похож на связь «один ко многим», поскольку один объект данных может ссылаться на несколько других.

Связи выполняют более важную роль, чем просто информация размещения данных по таблицам. Прежде всего, они требуются разработчикам для поддержания целостности баз данных. Правильно настроив связи, можно быть уверенным, что ничего не потеряется.

Способы группировки одних и тех же данных в таблицы могут быть различными, т.е. возможна реализация различных форм наборов отношений взаимосвязанных информационных объектов.

Разумеется, организации хранения информации в виде базы данных недостаточно для решения задачи управления. На современном этапе развития информационных технологий предполагается, что создание базы данных, автоматизированная обработка хранящейся в ней информации, обеспечение пользователям доступа к информации осуществляется с помощью специализированной программы – системы управления базой данных.

Система управления базой данных (далее – СУБД) – комплекс программных и лингвистических средств общего или специального назначения, реализующий поддержку баз данных, централизованное управление и организацию доступа к ним пользователей.

Функционирование современной организации невозможно без использования профессиональных СУБД. Они составляют фундамент информационной деятельности во всех сферах от производства до организации борьбы с преступностью.

Выделяют следующие основные функции систем управления базами данных:

- управление данными;
- управление транзакциями;
- управление изменениями данных и протоколирование;
- поддержка языков управления базами данных.

Кратко рассмотрим, в чем заключается каждая из этих функций.

Функция управления данными реализует формирование, хранение, изменение и удаление хранящейся в базе данных информации и служебной информации СУБД.

Функция управления транзакциями предназначена для недопущения случайных ошибок обработки информации. Весь процесс обработки данных разделяется на отдельные небольшие этапы – транзакции, каждая из которых может быть выполнена только полностью. Если в процессе выполнения транзакции произошла ошибка, то такая операция считается невыполненной, и информация автоматически возвращается к тому состоянию, в котором она находилась до начала транзакции.

Например, необходимо увеличить значение должностного оклада для всех курсантов первого курса. В качестве отдельной транзакции выделим операцию изменения данных для курсантов одного взвода. Тогда, если в процессе обработки информации в момент изменения данных даже для последнего в списке взвода курсанта произойдет ошибка, например, обрыв сетевого кабеля, то данные о должностном окладе всех курсантов этого взвода останутся прежними.

Функция управления изменениями данных и протоколирования предназначена для обеспечения надежности хранения базы данных целиком. Эта функция позволяет восстанавливать состояние базы данных в аварийных ситуациях (например, отключение питания), а также отслеживать манипуляции с данными.

Функция поддержки языков управления базами данных обеспечивает системе управления базой возможность данных выполнять операции, записанные с помощью специального компьютерного языка.

Язык управления данными – командный язык, обеспечивающий выполнение основных операций по работе с данными: ввод данных, их модификацию и выборку по запросу. Одним из наиболее распространенных языков управления данными в настоящее время является язык SQL (читается «эс-кю-эль»)⁶². Схема обобщенной технологии работы в СУБД представлена на рис. 8.12.



Рис. 8.12. Схема обобщенной технологии работы в СУБД.

СУБД – важнейший инструмент информатизации практической деятельности. Наибольшее распространение в последние годы получили реляционные базы данных и, соответственно, реляционные системы управления базами данных.

8.3. Архитектура современной СУБД

Реализацию архитектуры современной СУБД мы рассмотрим на примере Microsoft Access, которая создана на фундаменте реляционной модели базы данных и предназначена для создания быстрых, эффективных баз данных. Также имеет способность подключаться к другим базам данных, создавая широкую область работы с данными, независимо от их территориального расположения⁶³.

⁶² Аткинсон Л. MySQL. Библиотека профессионала / пер. с англ. – М.: Вильямс, 2002. – 624 с.

⁶³ Фуллер Л. У., Кук К. Access 2010 для чайников. – М.: Диалектика, 2010. С. 384.

Основным элементом любой базы данных является *поле*, которое представляет собой элементарный (неделимый) информационный *объект* БД. Каждое поле может хранить только строго определенный тип информации, например, текстовые и числовые поля, поля типа дата/время.

В Microsoft Access называют объектами все, что может иметь имя⁶⁴. В список основных объектов базы данных Access включены:

1. *Таблица* – объект, который определяется и используется для хранения данных. Каждая таблица включает информацию об объекте определенного типа, например, об объектах оперативного учета. Таблица содержит поля (столбцы), в которых хранятся различного рода данные, например, фамилия или адрес подучетного лица, и записи (которые называются также строками). В записи собрана вся информация о некотором объекте (человеке, предмете, событии и т.п.). Для каждой таблицы можно определить первичный ключ (одно или несколько полей, содержащих уникальные для каждой записи значения) и один или несколько индексов, помогающих ускорить доступ к данным (рис. 8.13).

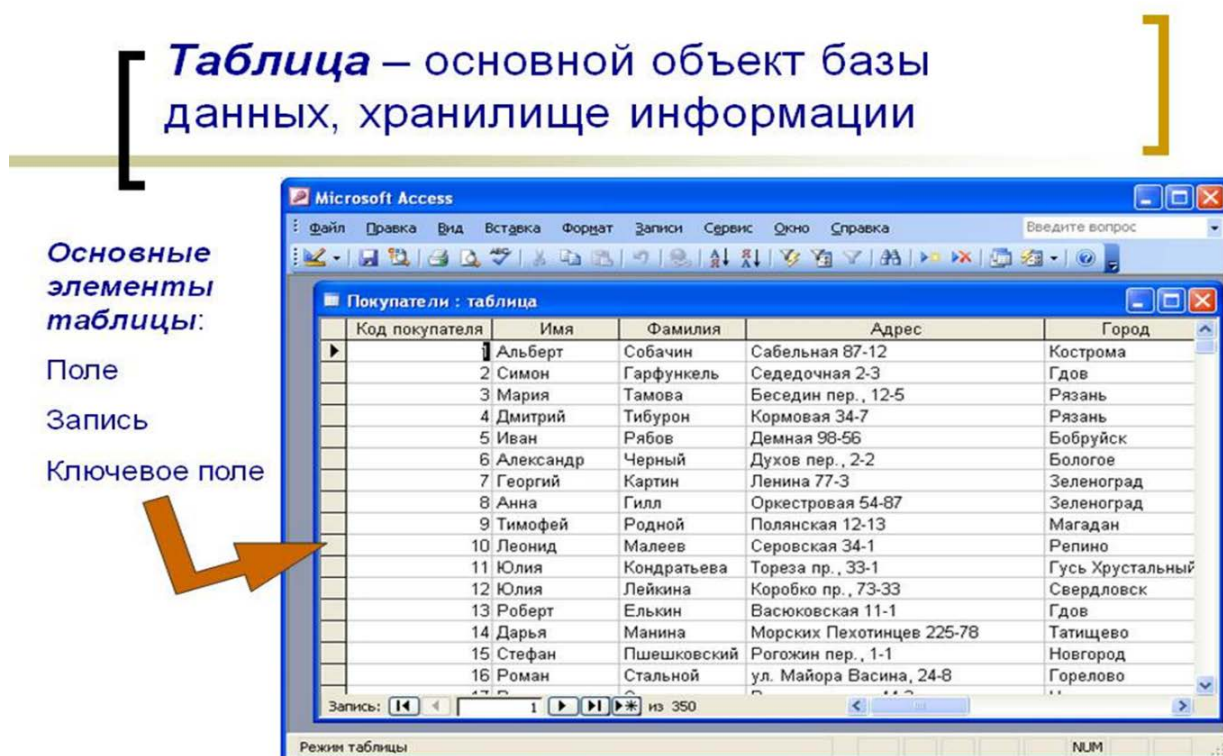


Рис. 8.13. Таблица.

2. *Запрос* – это специальное средство для отбора данных по определенному критерию из таблиц и других запросов. Запрос позволяет пользователю получать нужные данные из одной или нескольких таблиц. Для создания запроса используются или бланк QBE (запрос по образцу) или инструкции SQL (структурированный язык запросов). Имеется возможность создавать запросы на вы-

⁶⁴ Microsoft Office 2010 Version Comparison: A Resource for Comparing the New Capabilities in Office 2010 to Previous Versions of Office [slideshare]. – URL: <http://www.slideshare.net/voytsekhovsky/office-2003-vs-2007-vs-2010> (дата обращения: 07.02.2017).

борку, обновление, удаление или добавление данных. С помощью запросов можно также создавать новые таблицы, используя данные из одной или нескольких существующих таблиц.

В классических версиях баз данных Access доступен более широкий набор параметров запросов, но некоторые из них предлагаются и в веб-приложениях Access.

3. *Форма* – объект, в основном предназначенный для ввода данных, отображения их на экране или управления работой приложения. При необходимости формы можно распечатать.

4. *Отчет* – объект, предназначенный для создания документа, который впоследствии может быть распечатан или включен в документ другого приложения.

5. *Макрос* – объект, представляющий собой структурированное описание одного или нескольких действий, которые должен выполнить Access в ответ на определенное событие.

6. *Модуль* – объект, содержащий программы, написанные на языке Visual Basic для приложений. Модули могут быть независимыми объектами, содержащими функции, вызываемые из любого места приложения, но они могут быть и непосредственно «привязаны» к отдельным формам или отчетам для реакции на те или иные происходящие в них изменения.

7. *Страницы* – объекты, обеспечивающие доступ к информации базы данных из сети Интернет. Каждая страница представляет HTML-файл, с помощью которого пользователь Интернет получает доступ к базе данных.

8. *Проекты*, служащие для создания клиентских приложений для работы с MS SQL Server.

Структура взаимодействия объектов MS Access представлена на рис. 8.14.



Рис. 8.14. Структура взаимодействия объектов MS Access.

Событие – любое изменение состояния объекта Microsoft Access. Событиями являются: открытие формы, закрытие формы, ввод новой строки в форму, изменение содержимого текущей записи или элемента управления (объекта формы или отчета, который может содержать данные).

Для обработки события можно создать макрос или процедуру Visual Basic for application (далее – VBA).

К достоинствам Access можно отнести:

1. Простота освоения и возможность использования непрофессиональным пользователем.
2. Возможность визуального программирования. Не сложную БД можно создать только с помощью мыши и клавиатуры, не прибегая к средствам программирования.
3. Наличие мастеров, которые оказывают помощь в решении таких сложных задач, как анализ данных в таблицах на избыточность, создание связанных форм, отчетов и т.д.
4. Возможность динамической проверки результатов без всякой компиляции. Конструируя таблицу, можно легко переходить в режим таблицы и при обнаружении недостатков возвращаться назад для ее корректировки. При этом модернизация может проводиться немедленно или быть отложена на длительный срок.
5. Тесная интеграция с остальными приложениями MS Office.

8.4. Создание баз данных и запросов

Создание базы данных производится средствами СУБД и происходит в два этапа:

1. Построение структуры таблиц и установка связей.
2. Ввод данных с таблицы.

На начальном этапе в каждой таблице формулируются имена полей, определяются их типы и форматы. Совсем не обязательно, чтобы все таблицы БД были построены одновременно.

Затем средствами СУБД устанавливаются связи между таблицами через общее поле. После этого таблицы можно заполнять данными. Современные СУБД предоставляют пользователю удобные средства ввода. Данные можно вводить непосредственно в строки таблиц, отражаемых на экране, или через диалоговые окна – формы. В процессе ввода данных СУБД осуществляет автоматический контроль соответствия вводимых данных объявленным типам и форматам полей.

В MS Microsoft Access поддерживаются два основных способа создания базы данных:

- создание пустой базы данных;
- создание базы данных с помощью мастера.

Представляется возможность создания пустой базы данных, а затем добавлять в нее таблицы, формы, отчеты и другие объекты. Это наиболее гибкий способ создания БД, но он требует отдельного определения каждого элемента базы данных.

Для создания пустой базы данных выбирается команда Файл → Создать.

Пустую базу данных в Microsoft Access можно создать несколькими способами:

1. С помощью *мастера по созданию базы данных* можно сразу создать все таблицы, формы и отчеты в базе данных. Этот мастер создает новую базу данных. Его нельзя использовать для добавления новых таблиц, форм или отчетов в существующую базу данных.

2. *Мастер по созданию таблицы* позволяет из широкого списка образцов полей разных типов выбрать поля, включаемые в таблицу, и предназначенные для сохранения данных о регистрации служебной информации.

3. В *режиме таблицы* пользователь имеет возможность самостоятельно вводить данные в пустую таблицу. При сохранении новой таблицы СУБД анализирует данные и автоматически присвоит соответствующий тип данных и формат каждому полю.

4. В режиме *конструктора* можно непосредственно указать параметры всех элементов структуры таблицы.

Не зависимо от способа создания таблицы режим конструктора позволяет в любой момент изменить структуру таблицы, например, добавить новые поля, указать значения по умолчанию или создать маски ввода.

Вторая возможность сразу создать базу данных определенного типа со всеми необходимыми таблицами, формами и отчетами реализуется с помощью *мастера*. Это простейший способ начального создания базы данных. Мастер по созданию базы данных позволяет создать сразу все таблицы, формы и отчеты в базе данных.

Мастер создает новую базу данных, поэтому его нельзя использовать для добавления новых таблиц, форм или отчетов в существующую БД.

Для создания таблицы необходимо определить имена полей, их типы данных и свойства.

Access поддерживает девять типов данных:

1. *Текстовый* – размер текстового поля находится в пределах от 1 до 255 символов.

2. *Поле Мемо* – текст или битовый массив до 64 кбайт (65535 символов).

3. *Числовой* – тип числового поля может принимать значения из следующего списка:

– байт – целые числа в пределах от 0 до 255;

– целое – целые числа от –32768 до 32767;

– длинное целое – целые числа от –2147483648 до 2147483647;

– с плавающей точкой (4 байта) – числа в пределах от –3,402823E38 до 3,402823E38;

– с плавающей точкой (8 байт) – числа в пределах от 1,79769313486232E308 до 1,79769313486232E308.

4. *Дата/Время* – для типа данных Дата/Время существует набор следующих форматов поля:

Полный формат 15.12.17 08:30:20 PM

(устанавливается по умолчанию)

Длинный формат даты Пятница 15 Декабрь 2017

Средний формат даты	15-дек-17
Краткий формат даты	15.12.17
Длинный формат времени	08:30:20
Средний формат времени	08:30 AM
Краткий формат времени	08:30.

5. *Денежный* – по умолчанию денежный формат представляет собой числа, записанные с двумя знаками после запятой, с разделением групп разрядов и буквенным обозначением вида валюты в конце (например, «р.»).

Пользователь имеет возможность записать в строке Формат поля шаблон для своего формата.

6. *Счетчик* – специальный вариант числового типа данных. Поле счетчик заполняется не пользователем, а программой Access. Поля типа счетчик выполняют определенную функцию автоматической идентификации записей таблицы. Поэтому и свойств, которые можно было бы изменить, у такого поля немного. Во-первых, счетчик – это всегда число. Во-вторых, наращивание его значения происходит автоматически. Access предлагает два варианта изменения счетчика: последовательный и случайный. Первый вариант удобен пользователю тем, что позволяет нумеровать записи. Вторым вариантом можно применить, если необходимо создать систему кодирования записей в таблице, защищенную от неосторожных действий оператора.

7. *Логический* – ячейка в поле логического типа может содержать только одно из двух значений: Да или Нет.

Access предлагает еще два варианта наименований логического типа: Истина/Ложь и Включено/Выключено. Не зависимо от выбранного формата, в таблице логическое поле будет представлено в виде набора флажков. Когда вы щелкаете флажок мышью, это приводит к тому, что в квадрате появляется изображение галочки, что соответствует логическому значению Да.

Сброс флажка означает присвоение ячейке поля логического значения Нет. Возможно использование логических полей по различному назначению, например, в анкетах или для создания элементов управления⁶⁵.

8. *Поле объекта OLE* (Object Linking and Embedding – связывание и внедрение объектов) в Access используется в основном для хранения графических изображений и имеет всего два свойства: подпись и параметр «обязательное поле». Поля данного типа не хранят информацию как таковую, а содержат ссылки на объекты, которые могут быть включены в БД с использованием OLE-протокола обмена данными. Такими объектами могут быть, например, графические файлы.

9. *Гиперссылка* – текст или комбинация текста и чисел, используемая как адрес гиперссылки.

Адрес – это текст, задающий путь и имя файла для открываемого документа. Путь может быть представлен в виде пути к файлу, записанному на

⁶⁵ Нестеров С.А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008. – М.: ИНТУИТ, 2016. – 328 с.

жестком диске, а также являться адресом в формате UNC или адресом URL в Интернете.

Необходимо быть особо внимательным при задании типа поля, поскольку он определяет диапазон принимаемых значений и размер хранимых данных. Например, задав номер телефона числовым, мы рискуем потерять первые числа номера, если они равны 0 (а эта ситуация часто встречается в международных кодах и номерах экстренных служб).

При выборе числового типа необходимо тщательно проработать вопрос со значением свойства Размер поля, поскольку ваш выбор будет определять точность значений данных и объем памяти, необходимый для их хранения.

После задания типа для каждого из полей необходимо определить их свойства. Детальная проработка типов и свойств полей фактически определяет саму БД, поскольку БД в Access становится практически полнофункциональной сразу после создания таблиц.

СУБД поддерживает организацию связей между таблицами БД, обеспечивающую одно важное свойство базы данных, которое называется *целостностью данных*.

Действия, выполняемые над информацией, хранящейся в базе данных, называются *манипулированием данными*. К ним относятся выборка данных по некоторым условиям, сортировка данных, обновление, удаление устаревших и добавление новых данных. Выполнение этих операций производится с помощью запросов.

Запрос – это команда к СУБД на выполнение определенного вида манипулирования данными. В то же время запрос (query) – это объект базы данных, который используется как средство выбора из нее необходимой информации. Другими словами, запрос представляет собой вопрос, сформированный по отношению к базе данных. В СУБД Access применяются два типа запросов: по образцу (QBE – Query by example) и структурированный язык запросов (SQL – Structured Query Language).

Запрос по образцу (QBE) – средство для поиска необходимой информации в базе данных. Он формируется не на специальном языке, а путем заполнения бланка запроса в окне Конструктора запросов.

SQL-запросы – это запросы, которые состояются из последовательности SQL-инструкций. Эти инструкции задают, что надо сделать с входным набором данных для генерации выходного набора. Все запросы Access строит на основе SQL-запросов.

Существует несколько видов таких запросов:

- на выборку;
- на обновление;
- на добавление;
- на удаление;
- перекрестный запрос;
- создание таблиц.

1. Запросы на выборку.

Наибольшее распространение получил запрос на выборку. Запросы на выборку используются для отбора нужной пользователю информации, содержащейся в таблицах. Они создаются только для связанных таблиц (рис. 8.15).

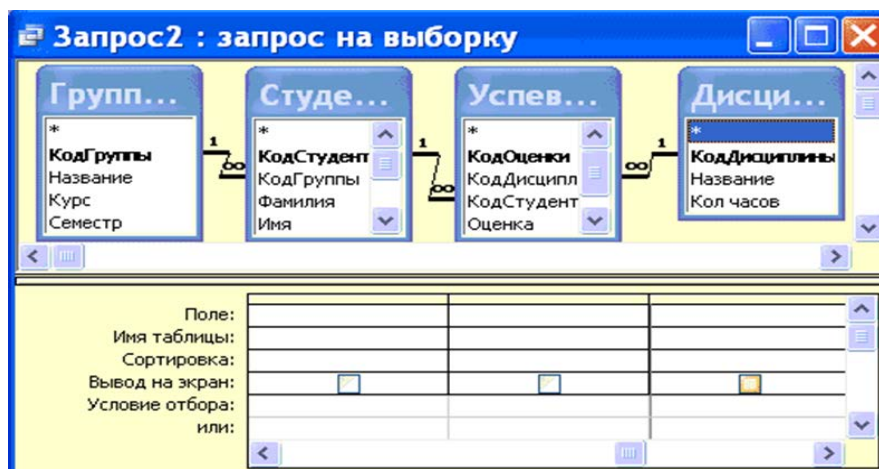


Рис. 8.15. Запрос на выборку.

2. *Запрос с параметрами* – это запрос, при выполнении отображающий в собственном диалоговом окне приглашение ввести данные. Существует возможность разработать запрос, выводящий приглашение на ввод нескольких единиц данных, например, двух дат.

Кроме того, запросы с параметрами удобно использовать в качестве основы для форм, отчетов и страниц доступа к данным.

3. *Перекрестные запросы* используют для расчетов и представления данных в структуре, облегчающей их анализ.

4. *Запросы на изменение* – запросы, которые за одну операцию изменяют или перемещают несколько записей. Существует четыре типа запросов на изменение:

- на удаление записи;
- на обновление записи;
- на добавление записей;
- на создание таблицы.

Запросы создаются несколькими способами с помощью:

- мастера запросов;
- конструктора запросов.

При создании запроса на выборку с помощью Мастера необходимо определить:

- поля в базе данных, по которым будет идти поиск информации;
- предмет поиска в базе данных;
- перечень полей в результате выполнения запроса.

При создании запроса на выборку с помощью Конструктора можно создать следующие виды запросов:

- простой;

- по условию;
- параметрические;
- итоговые;
- с вычисляемыми полями.

Пример создания простого запроса показан на рис. 8.16.

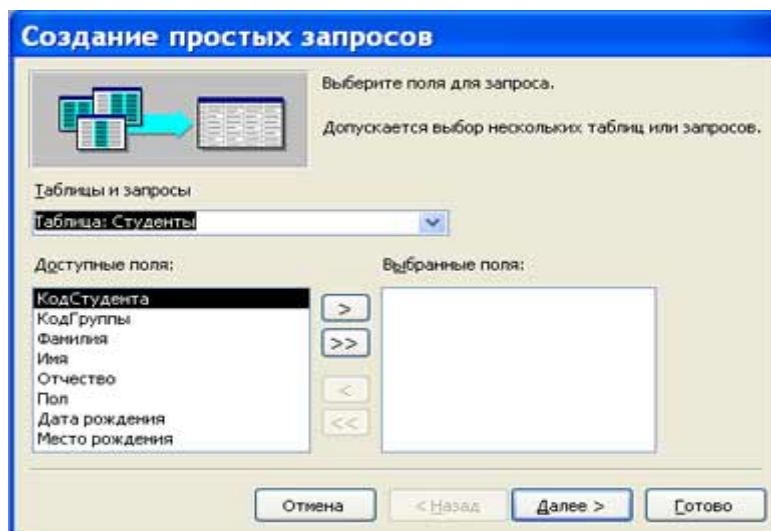


Рис. 8.16. Создание простого запроса.

Базы данных являются неотъемлемой частью эффективной организации деятельности сотрудника органов внутренних дел. Умения строгого формирования и хранения данных, логичного создания запросов, использование возможностей поиска и отбора информации из существующих баз и банков данных ОВД значительно облегчат и повысят результативность повседневной работы.

Вопросы для самоподготовки:

1. Понятие предметной области, ее объекты и реквизиты.
2. Понятие базы данных.
3. Виды организации хранения информации.
4. Функции базы данных.
5. Понятие системы управления базами данных.
6. Взаимодействие с СУБД.
7. Этапы проектирования базы данных.
8. Классификации баз данных.
9. Способы доступа к данным
10. Распределенные базы данных.
11. Централизованные базы данных.
12. Технологии доступа к данным.
13. Технология «файл-сервер».
14. Технология «клиент-сервер».
15. Свойства реляционных таблиц.
16. Реляционный подход к построению базы данных.
17. Понятие ключа и их виды в реляционных таблицах.
18. Виды связей.
19. Основные функции систем управления базами данных.
20. Обобщенная технология работы в СУБД.
21. Что называют полем и записью в Microsoft Access?
22. Способы создания таблиц в Access.
23. Перечислите свойства полей таблиц БД.
24. Что означают символы 0, 9, #, L, A в Маске ввода?
25. Чем отличаются различные форматы даты и времени?
26. Какие операции включает в себя редактирование данных таблицы?
27. Какие отношения используются для связи таблиц?
28. Что представляет из себя ключевое поле?
29. Какая команда позволяет установить параметры оформления ячеек в таблице?
30. Что является запросом?
31. Опишите основные проблемы и ошибки при модификации данных с помощью запросов на изменение.
32. Назначение форм.
33. Какой тип формы позволяет вывести на экран много записей одновременно?

ГЛАВА 9.

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

9.1. Основные понятия мультимедийности

Педагогические работники учебных заведений системы МВД России должны четко понимать, что разработка цифровых образовательных ресурсов для реализации всех видов и форм профессионального образования базируется на реализации двух ключевых аспектов: мультимедийности и интерактивности.

Остановимся на одном из самых популярных терминов современности – мультимедийности или мультимедиа. Принято считать, что мультимедиа представляет собой одновременное комбинированное применение с помощью компьютерных систем нескольких форм представления информации (media), к которым относятся: звук, изображение, видео. То есть, речь идет об интерактивных диалоговых системах, реализующих одномоментное использование звука, компьютерной графики, анимации, видеокадров, статистических изображений, графических и текстовых документов и т.д.

В настоящее время мультимедийность, как правило, увязывают с интернет-ресурсами. Вряд ли с таким подходом можно согласиться, так как мультимедийность, не став еще научным понятием, получила широкое распространение во всех сферах человеческой деятельности. Не осталась в стороне и педагогика.

Какие возможности открывает мультимедийность в профессиональном образовании? Не секрет, что современный молодой (да и не только) человек с большим трудом воспринимает учебный материал, представленный в вербальной форме. В первую очередь, необходимо визуализировать эту информацию, но простая ее оцифровка не даст искомого результата. Предпочтение должно отдаваться не статическим, а динамическим форматам представления, так как здесь актуализируется один из психологических аспектов восприятия: человек лучше видит и, соответственно, запоминает движущийся объект.

Ключевым здесь выступает тот факт, что человек мыслит образами, а визуализация информации облегчает построение зрительных образов и, тем самым, открывает возможность увеличения качества образовательного процесса.

Таким образом, можно сказать, что в рамках решения образовательных задач под *мультимедийностью* понимается подача учебного материала по нескольким каналам восприятия обучаемого. И чем больше будет таких каналов, тем больше вероятность запоминания курсантами и слушателями новых учебных сведений. При этом требуется учитывать специфику детской психики, андрагогики, а также ряд других психолого-педагогических моментов.

Современная педагогическая наука отмечает, что традиционные принципы и методы обучения молодежи крайне неэффективны. Почему это происходит? Одним из объяснений указанной ситуации может быть рассмотрение информационной составляющей процесса обучения. В какой форме и из каких ис-

точников получает информацию современный молодой человек? В основном это анимация, компьютерная графика, 3D-графика, видео, персональные компьютеры, планшеты, сотовые телефоны и другие электронные гаджеты.

В каком же виде поступает к нему учебный материал в рамках обучения в высшем учебном заведении? Твердые носители информации (учебно-методическая литература), вербальное изложение достаточно сложных понятий и определений, плакаты, стенды и т.д. Он бы и рад учиться, но возникает двойная проблема восприятия: незнакомая информация представлена в форме, вызывающей отторжение. Поэтому занятие, проводимое в вербальной форме, не даст сколько-нибудь положительных результатов.

Научные исследования показывают, что даже подготовленная аудитория при такой форме проведения занятия в состоянии зафиксировать не более трети учебного материала. Сразу же по окончании занятия полученные знания можно делить на два, а если в течение недели эти знания не нашли прикладного значения, их объем сокращается до трех процентов от первоначального объема. Другими словами, все делали вид, что учат и учатся, но результат такого обучения практически нулевой.

В качестве инструмента решения поднятой проблемы могут выступить мультимедийные инфозоны в образовательных учреждениях. Мультимедийная **инфозона** – это информационное табло, представляющее современную замену информационного стенда и позволяющий решать широкий спектр задач (рис. 9.1).



Рис. 9.1. Мультимедийная инфозона.

Благодаря тому, что информация демонстрируется в мультимедийном виде, уже привычном для современного человека, она неизбежно привлекает внимание. Благодаря разнообразию форматов демонстрируемой информации, на нее, во-первых, обращают значительно больше внимания субъекты образовательного процесса (обучаемые – в первую очередь). Во-вторых, такая визуализация способствует улучшению запоминания нового учебного материала, что в итоге приводит к увеличению качества образовательного процесса.

Несколько слов о формах подготовки сотрудников правоохранительных органов. Следует обратить внимание и на опыт наших «заклятых друзей» из-за океана. Ведь у них практически отсутствует профессиональная подготовка и повышение квалификации в привычной для нас форме: никто никого никуда не посылает на какие-то курсы. Зато вас могут собрать на двадцать минут и психолог изложит в доступной форме особенности общения с жертвой разбойного нападения, а социолог объяснит специфику взаимодействия с различными этническими группами и т.д. Остальная необходимая информация транслируется непрерывно с помощью инфозон. То есть процесс повышения профессионального уровня вплетен в повседневную профессиональную же деятельность и не отвлекает от нее. Повышение квалификации осуществляется на рабочем месте.

Электронные вычислительные машины, за редким исключением, с середины прошлого века и до сих пор проектируются для обработки информации в виде двоичных кодов. Базовая структура и принципы Фон Неймана по-прежнему актуальны. Если рассматривать компьютер как «черный ящик» для пользователя принципиально изменились лишь средства и методы ввода-вывода информации, а также человеко-машинные интерфейсы.

До появления языков программирования и операционных систем компьютеры использовались только для вычислений с применением специальных математических алгоритмов и числовой информацией на входе и выходе (рис 9.2).

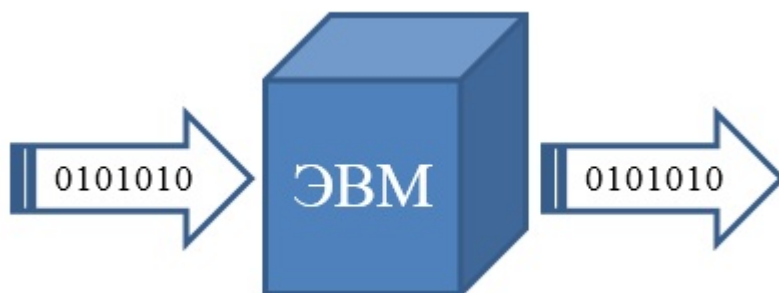


Рис. 9.2. Обработка информации на персональном компьютере.

Сейчас процессоры по-прежнему производят только вычисления, но входная и выходная информация может быть представлена как угодно: числа, текст, аудио- и видеосигналы, показания различных датчиков и управляющие импульсы, кодированные сообщения и т.п. Компьютер все больше пытаются уподобить человеку с его различными информационными сенсорами – органами чувств. Причем, преобразование в двоичные коды и обратно осуществляется как на аппаратном, так и на программном уровне.

В соответствии с ГОСТ Р 52653-2006:

Медиа-средство (medium) – средство восприятия, отображения и/или хранения, передачи данных.

Мультимедиа (multimedia) – совместное использование нескольких медиа-средств.

Гипермедиа (hypermedia) – представление данных в виде информационных блоков, соединенных гиперсвязями⁶⁶.

Исходя из приведенных определений, мультимедиа – это практически любой современный компьютер, в том числе и в органах внутренних дел.

Основные направления использования мультимедийных технологий и мультимедийных устройств в органах внутренних дел можно классифицировать по видам представления компьютерной информации (рис. 9.3). Но в данной классификации важно понимать, что выделенные классы не просто тесно соприкасаются, а глубоко пересекаются.

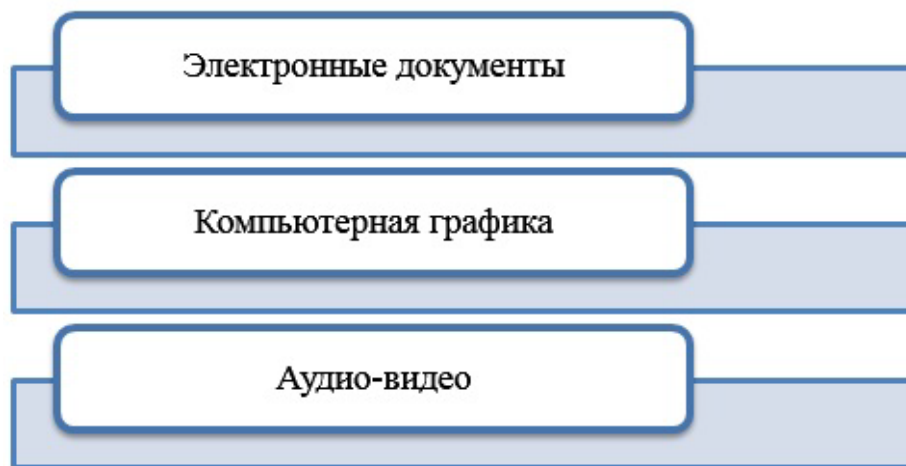


Рис. 9.3. Виды представления компьютерной информации.

Служебная документация в текстовом или табличном виде может содержать графические изображения. Аудио-, видеоданные могут выступать в роли электронных документов и т.д.

Можно привести классификацию по использованию мультимедиа при осуществлении основных функций подразделениями ОВД, например:

- документационное обеспечение;
- эксплуатация автоматизированных информационных систем и сервисов поддержки оперативно-служебной деятельности;
- криминалистические экспертизы и исследования;
- спецсредства для проведения оперативных мероприятий;
- противодействие киберпреступности и кибертерроризму;
- обеспечение информационной безопасности;
- профессиональная подготовка и т.п.

Изображение оптическое⁶⁷ – картина, получаемая в результате прохождения через оптическую систему лучей, распространяющихся от объекта, и воспроизводящая его контуры и детали (рис. 9.4).

⁶⁶ Гиперсвязь представляет собой однонаправленное логическое соединение между двумя различными блоками данных в информационно-телекоммуникационной сети.

⁶⁷ Изображение оптическое / Физическая энциклопедия. Т. II. – М.: Советская энциклопедия, 1990.

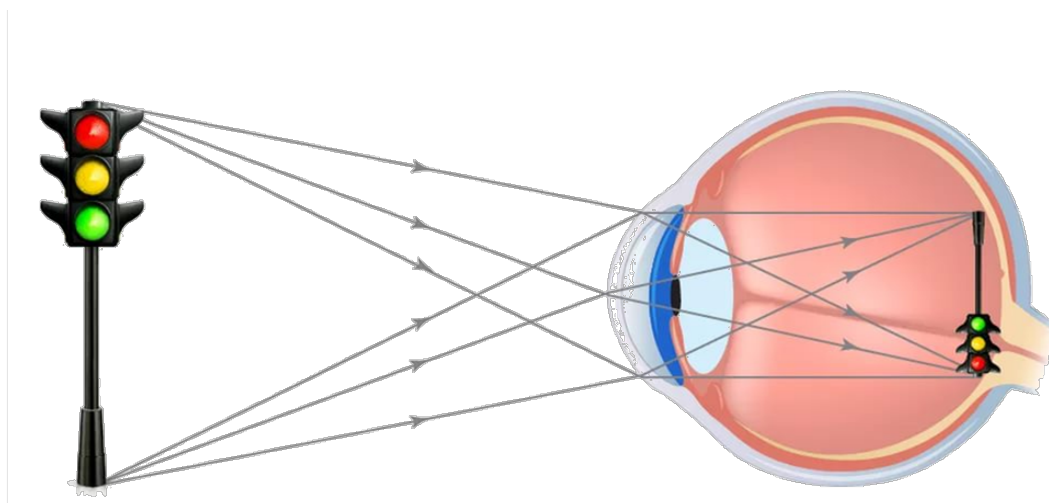


Рис. 9.4. Формирование оптического изображения.

Основой зрительного восприятия объекта являются световые волны (излученные или отраженные), воздействующие на сетчатку глаза.

Видимый свет – это электромагнитные волны с длиной периода от $3,8 \cdot 10^{-7}$ м до $7,6 \cdot 10^{-7}$ м и скоростью распространения около $3,0 \cdot 10^8$ м/с (рис. 9.5).

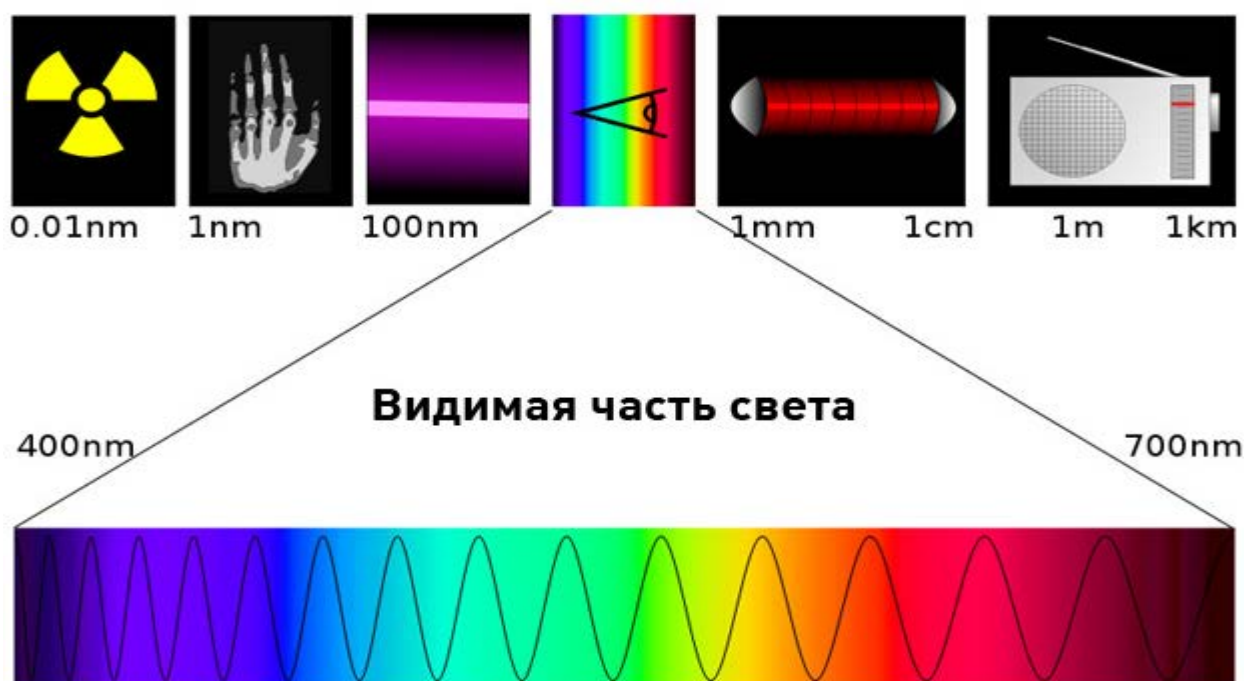


Рис. 9.5. Диапазон световых волн.

Но свет представляет собой электромагнитную волну, пока не происходит обмен энергией с материей. Другая форма представления света – поток элементарных частиц – фотонов с энергией $E = h \cdot \nu$, где h – постоянная Планка ($h = 6,62606 \cdot 10^{-34}$ Дж/с), а ν – частота электромагнитного колебания (Гц).

В слое светочувствительных зрительных клеток сетчатки глаза происходит преобразование физической энергии света в нервные импульсы, которые передаются в затылочную долю головного мозга, где и обрабатывается зри-

тельный образ. Кроме чисто зрительных параметров, присущих конкретному человеку, на формирование внутреннего изображения в значительной степени влияет его база знаний, способность быстро выделять и анализировать существенные детали.

Машинная графика (computer graphics)⁶⁸ – совокупность методов и приемов для преобразования при помощи ЭВМ данных в графическое представление или графического представления в данные.

Представление изображения (display image) – совокупность примитивов вывода и (или) сегментов, которая может быть одновременно выведена на поверхность визуализации. Любое графическое изображение воспроизводит визуальные образы с заданной степенью «похожести».

Кодированное изображение (coded image) – представление изображения в форме, удобной для хранения и обработки при помощи ЭВМ.

Поверхность визуализации (display surface) – физическая среда графического устройства, на которой воспроизводятся изображения. Поверхностью визуализации может быть экран электронно-лучевого монитора, плазменная панель, ЖК-матрица, бумага в принтере и т.п.

Основные сферы машинной графики проиллюстрированы на рисунке 9.6.

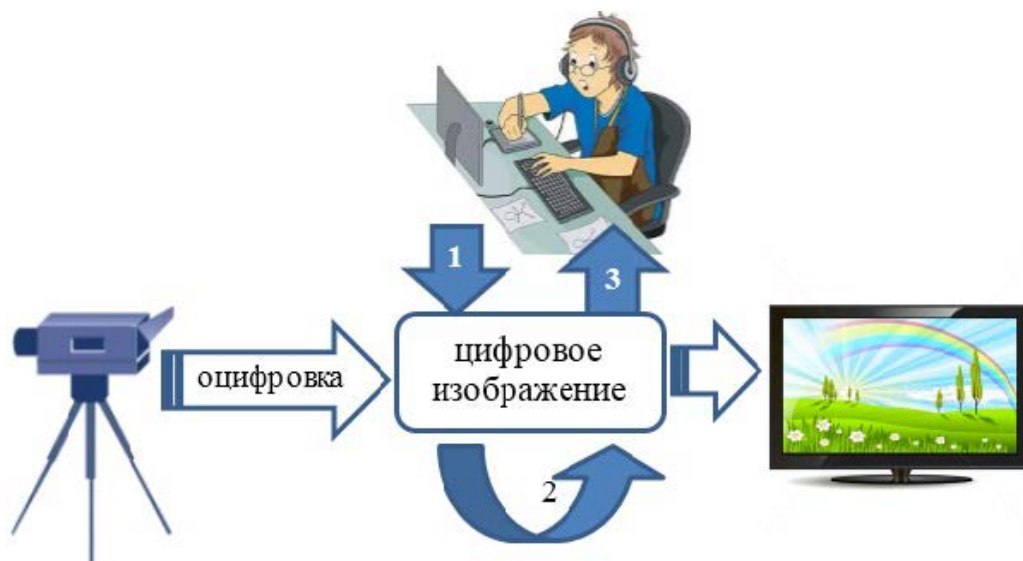


Рис. 9.6. Основные сферы машинной графики.

Работа с изображениями включает в себя несколько этапов (рис. 9.7).

⁶⁸ ГОСТ 27459-87. Системы обработки информации. Машинная графика. Термины и определения.

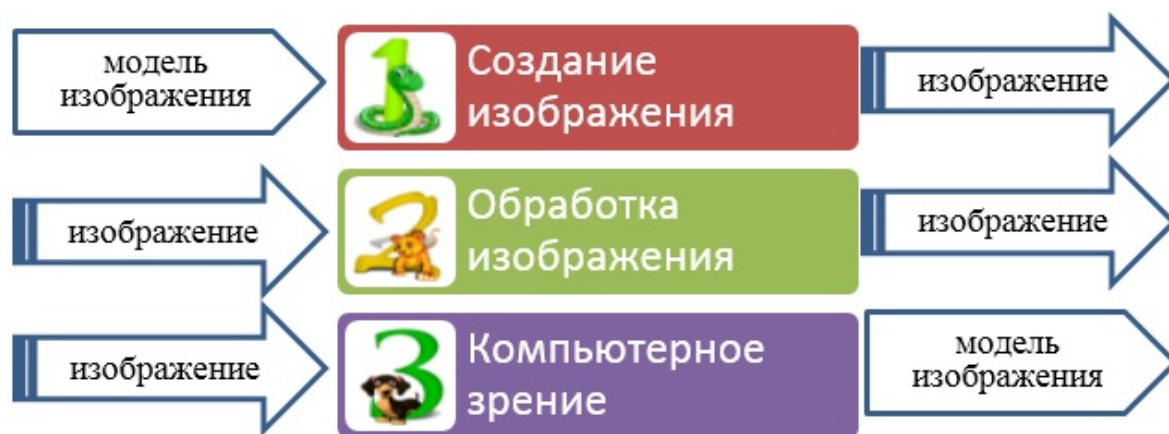


Рис. 9.7. Этапы работы с изображениями.

Создание изображения – область компьютерной графики, в которой изображение изначально создается на компьютере, а затем выводится на поверхность визуализации. Долгое время визуализация исходных данных в различных форматах с применением специализированных алгоритмов была основной задачей компьютерной графики.

В настоящее время компьютерное моделирование охватывает различные сферы профессиональной деятельности:

- графический дизайн;
- компьютерная живопись;
- инфографика;
- автоматизированное проектирование;
- фоторобот;
- компьютерное моделирование;
- математическое моделирование и т.п.

Обработка изображения (image processing) – область компьютерной графики, в которой одно цифровое изображение преобразовывается в другое, обычно в растровом формате. Часто это бывает необходимо после оцифровки реальных графических сцен в целях:

- улучшения качества изображения;
- пространственных преобразований;
- монтажа;
- криминалистического исследования и т.д.

Компьютерное зрение (computer vision) – область компьютерной графики, в которой используются технологии искусственных систем, которые получают информацию из изображений. Видеоданные могут быть представлены множеством форм, таких как видеопоследовательность, изображения с различных камер или трехмерными данными, например, с медицинского сканера. Примерами систем компьютерного зрения могут быть:

- системы управления процессами (промышленные роботы, автономные транспортные средства);
- системы видеонаблюдения;

- системы моделирования объектов или окружающей среды (анализ медицинских изображений, топографическое моделирование);
- биометрические системы контроля доступа;
- неразрушающая диагностика;
- иные системы распознавания графических образов.

9.2. Видеотехнологии в профессиональной деятельности

Информационное видеосообщение состоит из двух компонент: видео и аудио. Кодирование звуковой компоненты ничем не отличается от кодирования звука, описанного ранее.

Изображение в видео формируется из отдельных кадров, которые меняются с определенной частотой. Каждый кадр кодируется как обычное растровое изображение, то есть разбивается на множество пикселей. Эффект движения создается за счет быстрой смены кадров на экране. Чем больше частота кадров в секунду, тем более плавным и естественным будет казаться движение. Минимальный показатель, при котором движение будет восприниматься однородным – примерно 16 кадров в секунду (это значение индивидуально для каждого человека). В традиционном плёночном кинематографе используется частота 24 кадра в секунду. Системы телевидения PAL и SECAM используют 25 кадров в секунду (англ. 25 fps или 25 Гц), а система NTSC использует 30 кадров в секунду (точнее 29,97 fps). Компьютерные оцифрованные видеоматериалы хорошего качества, как правило, используют частоту 30 кадров в секунду.

Верхняя пороговая частота мелькания, воспринимаемая человеческим мозгом, в среднем составляет 39-42 герца и индивидуальна для каждого человека. Некоторые современные профессиональные камеры могут снимать с частотой до 120 кадров в секунду. А специальные камеры для сверхбыстрой съёмки снимают с частотой до 1000 кадров в секунду и выше, что необходимо, например, для детального изучения траектории полёта пули или структуры взрыва.

По аналогии с разрешением компьютерных мониторов любой видеосигнал также имеет разрешение, горизонтальное и вертикальное, измеряемое в пикселях. Обычное аналоговое телевизионное разрешение составляет 720×576 пикселей для стандартов PAL и SECAM, при частоте кадров 50 Герц (одно поле, 2×25); и 720×480 пикселей для NTSC, при частоте 60 Герц (одно поле, 2×29,97). В выражении 720*480 первым числом обозначается количество точек в горизонтальной линии (горизонтальное разрешение), а вторым числом количество самих линий (вертикальное разрешение). Стандарт цифрового телевидения HDTV высокого разрешения (high-definition) предполагает разрешения до 1920×1080 при частоте обновления 60 Герц с прогрессивной развёрткой. То есть 1080 линий, емкостью 1920 пикселей каждая.

Разрешение в случае трёхмерного видео измеряется в вокселях – элементах изображения, представляющих точки (кубики) в трёхмерном пространстве. Например, для простого трёхмерного видео сейчас используется в основном

разрешение $512 \times 512 \times 512$, демонстрационные примеры такого видео доступны сегодня даже на карманных компьютерах.

Соотношение ширины и высоты кадра (aspect ratio) – важнейший параметр в любом видеоматериале. Ещё с 1910 года кинофильмы имели соотношение сторон экрана 4:3 (4 единицы в ширину к 3 единицам в высоту; иногда ещё записывается как 1,33:1 или просто 1,33). Считалось, что, с учетом наличия у человека двух глаз, зрителю удобнее смотреть фильм на экране такой формы. Когда появилось телевидение, то оно переняло это соотношение и почти все аналоговые телесистемы (и, следовательно, телевизоры) имели соотношение сторон экрана 4:3. Компьютерные мониторы также унаследовали телевизионный стандарт сторон. Хотя ещё в 1950-х годах это представление о 4:3 в корне изменилось. Дело в том, что поле зрения человека имеет соотношение отнюдь не 4:3. Ведь у человека 2 глаза, расположенных на одной горизонтальной линии, – следовательно, поле зрения человека приближается к соотношению 2:1. Чтобы приблизить форму кадра к естественному полю зрения человека (и, следовательно, усилить восприятие фильма), был введен стандарт 16:9 (1,78), почти соответствующий так называемому «Золотому сечению» (отношение большей части к меньшей равно 1,61). Цифровое телевидение в основном тоже ориентируется на соотношение 16:9. К концу XX века, после ряда дополнительных исследований в этой области, стали появляться даже и более радикальные соотношения сторон кадра: 1,85, 2,20 и вплоть до 2,35 (почти 21:9).

Количество цветов и цветовое разрешение видеосигнала также описывается цветовыми моделями. В компьютерной технике применяется в основном RGB. Количество цветов, которое может отобразить монитор или проектор, зависит от качества монитора или проектора. Человеческий глаз может воспринять, по разным подсчётам, от 5 до 10 миллионов оттенков цветов. Кодирование цвета ничем не отличается от описанного ранее.

Для стерео-видео (3D) нужно два видеоканала, часто называемых слоями: один для левого глаза, другой для правого. Также необходимо обеспечить, чтобы в «свой» глаз попадала своя картинка. Таким образом у зрителя возникает чувство объёмности, трёхмерности видеоматериала, повышается реалистичность ощущения просмотра. Примерно такой же, но более слабый по качеству эффект, даёт просмотр видео в пластиковых очках, где для одного глаза применяется красный светофильтр, а для другого – зелено-голубой.

Все множество видеосигналов по форматам их кодирования и записи на носители без сжатия разбивается на два вида – аналоговые и цифровые.

1. Аналоговое видео.

Аналоговые форматы для видеосъемки исторически разрабатывались на основе телевизионного стандарта. Аналоговый видеосигнал в телевидении содержит 625 строк в кадре при соотношении размеров кадра 4:3.

VHS. Формат VHS был разработан фирмой JVS в 1976 г. и представляет собой всем известный бытовой формат, используемый в обычных видеомагнитофонах. Запись осуществляется на кассету с пленкой шириной 12,6 мм. Для простоты кодирования объем информации в сигнале VHS ограничен по сравне-

нию с обычным телесигналом и разрешение по вертикали составляет 240 строк/кадр, что заметно влияет на четкость изображения.

Video-8. Формат разработан фирмой Sony. С точки зрения способа кодирования изображения этот формат идентичен формату VHS, только пишутся видеоматериалы здесь на маленькую кассету с шириной пленки 8 мм. Поэтому камеры формата Video 8 значительно компактней, чем модели VHS. В свое время на рынок такие устройства продвигались под маркой Sony Handycam.

SVHS. В отличие от VHS в формате SVHS изображение получается более четким за счет увеличения строк в кадре до 400.

Hi-8. По аналогии с Video-8 Hi-8 – 8-миллиметровый SVHS.

Betacam. В профессиональной телевизионной аппаратуре формата Betacam, разработанного фирмой SONY, количество строк в кадре увеличено до 650.

2. Цифровые форматы видеозаписи.

Digital Betacam. Это цифровой Betacam.

DV. В 1993 г, компании Sony, Matsushita (Panasonic), JVS, HITACHI, MITSUBISHI, TOSHIBA, SANYO, SHARP, PHILIPS и другие создали консорциум DIGITAL VIDEO CASSETTE («Цифровая видеокассета») или DVC. Позже аббревиатура названия сократилась до DV. Совместными усилиями эти фирмы разработали бытовой цифровой стандарт видеозаписи на ленту шириной 6,35 мм (1/4"). Оцифровка при записи осуществляется с разрешением 720x576. Видеоизображение и звук в формате DV пишутся отдельно.

MiniDV. На сегодняшний день это самый удобный и распространенный формат любительских и полупрофессиональных видеокамер с записью видео на магнитную ленту. Сохраняя все характеристики DV, MiniDV значительно компактнее за счет того, что в данном формате используются кассеты меньших размеров, но при этом ширина пленки в кассете осталась прежней. На одну кассету можно поместить до 14,7 Гб информации.

Digital-8. Это DV, записанный на кассету с пленкой 8 мм.

DVCAM И DVCPRO. Это форматы DV, адаптированные для профессиональных цифровых видеокамер. В них, например, изменены расположение дорожек, тип и скорость прокрутки пленки.

По аналогии с аудио видеопоток также можно сжимать и, соответственно, скорость видеопотока (иначе говорят ширина или битрейт) – это количество обрабатываемых бит видеоинформации за секунду времени. Чем выше скорость видеопотока, тем лучше качество видео. Например, для формата VideoCD ширина видеопотока составляет всего примерно 1 Мбит/с, для DVD - около 5 Мбит/с, а формат цифрового телевидения HDTV использует ширину видеопотока около 10 Мбит/с.

Различают два вида управления шириной потока в видеокодеке – постоянный битрейт (constant bit rate, CBR) и переменный битрейт (variable bit rate, VBR). Концепция VBR, ныне очень популярная, призвана максимально сохранить качество видео, уменьшая при этом суммарный объем передаваемого видеопотока. При этом на быстрых сценах движения, скорость видеопотока воз-

растает, а на медленных сценах, где картинка меняется медленно, скорость потока падает.

Стандарты кодирования видеoinформации с компрессией (сжатием).

MPEG (Moving Pictures Experts Group – название международного комитета, занимающегося разработкой данного стандарта) – определяет группу основных стандартов сжатия и включает:

MPEG-1 – стандарт кодирования для компакт-дисков VCD (Video-CD), разработанный в 1992 году с учетом производительности 2-х скоростных CD-ROM и 486 компьютеров. Качество видео – как у обычного видеомагнитофона VHS, разрешение – 352x240, максимальный битрейт – 150 кбит/с.

MPEG-2 – стандарт для DVD-дисков и широковещательного цифрового телевидения.

Стандарт MPEG-2 не определяет способы сжатия изображения и звука, или каким образом должен быть реализован кодер/декодер. Он определяет только структуру данных и указывает, как должно быть оформлено сжатое изображение (звук).

Например, стандарт DVD (Digital Versatile Disc – цифровой многоцелевой диск; также Digital Video Disc – цифровой видеодиск) использует MPEG-2 видео, но устанавливает ограничения на:

допустимые разрешения:

– 720 × 480, 704 × 480, 352 × 480, 352 × 240 пикселей (NTSC);

– 720 × 576, 704 × 576, 352 × 576, 352 × 288 пикселей (PAL);

допустимые соотношения ширины к высоте (aspect ratio):

– 4:3;

– 16:9;

допустимое число кадров в секунду:

– 29.97 кадр/с (NTSC);

– 25 кадр/с (PAL);

скорости аудио- и видеопотоков:

– максимальная средняя: 9.8 Мбит/с;

– максимальная пиковая: 15 Мбит/с;

– минимальная: 300 Мбит/с;

дополнительные субтитры;

скрытые субтитры;

аудио:

– LPCM (линейная импульсно-кодовая модуляция): частота дискретизации: 48 кГц или 96 кГц; глубина звука 16- или 24-бит; до шести (5+1) каналов;

– MPEG Layer 2 (MP2): 48 кГц, до 6 (5+1) каналов (только в PAL);

– Dolby Digital (DD, также известен как AC-3): 48 кГц, 32-448 кбит/с, до 6 (5+1) каналов;

– Digital Theater Systems (DTS): 754 кбит/с или 1510 кбит/с (поддержка плеерами DVD не обязательна);

– DVD в формате NTSC должны содержать хотя бы одну звуковую дорожку LPCM или Dolby Digital;

– DVD в формате PAL должны содержать хотя бы одну звуковую дорожку MPEG Layer 2, LPCM или Dolby Digital.

Для плееров не обязательна поддержка вывода шестиканального звука, но обязательна возможность сведения его к двухканальному (стерео).

Стандарт DVB (англ. *Digital Video Broadcasting* – семейство стандартов цифрового телевидения) использует MPEG-2 видео, но устанавливает ограничения на:

допустимые разрешения для SDTV (от англ. *standard definition television* – телевидение стандартной четкости):

- 720, 640, 544, 480 или 352 x 480 пикселей, 24, или 30 кадров/с;
- 352 x 240 пикселей, 24, или 30 кадров/с;
- 720, 704, 544, 480 или 352 x 576 пикселей, 25 кадров/с;
- 352 x 288 пикселей, 25 кадров/с;

допустимые разрешения для HDTV (от англ. *high definition television* – телевидение высокой четкости):

- 720 x 576, 50 кадров/с, построчная (прогрессивная) развертка (576p50);
- 1280 x 720, 25 или 50 кадров/с, построчная развертка (720p50);
- 1440 или 1920 x 1080, 25 кадров/с, построчная развертка (1080p25 – режим просмотра фильмов);
- 1440 или 1920 x 1080, 25 кадров/с, чересстрочная развертка (1080i25);
- 1920 x 1080, 50 кадров/с, построчная развертка (1080p50).

Построчная (прогрессивная) развёртка – метод отображения, передачи или хранения движущихся изображений, в котором все строки каждого кадра отображаются последовательно.

Чересстрочная развёртка – метод отображения, передачи или хранения изображений (как правило, движущихся), при котором каждый кадр разбивается на два полукадра (или поля), составленные из строк, выбранных через одну.

Чересстрочная развёртка применяется в тех или иных случаях для ускорения вывода изображений при ограниченной полосе пропускания (в аналоговой) или ширине канала (в цифровой технике). В видеосигнале, при сохранении количества строк изображения, применение чересстрочной развёртки в 2 раза повышает кадровую частоту по сравнению с прогрессивной.

MPEG-3 – стандарт телевидения высокой чёткости (HDTV), но от него отказались, когда обнаружилось, что расширенный MPEG-2 подходит для HDTV. (Не следует путать MPEG-3 с MP3, который на самом деле соответствует стандарту MPEG-1 Layer 3).

MPEG-4 – стандарт, представляющий из себя расширенный MPEG-1 и рассчитанный на медленные потоки данных (с низким битрейтом) для применения в видеотелефонах, мультимедийной электронной почте, электронных информационных изданиях и т.п. Получается с помощью кодеков DivX, XviD, H.264 и др. Сжимает видеопоток еще сильнее, чем MPEG-2, при приличном качестве изображения, поэтому этот формат поддерживает большинство современных DVD-плееров. Часто его называют просто MP4.

Для сравнения: фильм длительностью 1,5 часа реального времени в цифровом видеоформате DV занимает примерно 20 Гб, в MPEG-2 – 4,7 Гб (DVD-диск), а в формате MPEG-4 – 700 Мб (CD-диск).

Расширения видеофайлов и видеоформаты:

AVI (Audio-Video Interleaved) – медиаконтейнер, впервые использованный Microsoft в 1992 году в пакете Video for Windows для хранения и воспроизведения видеороликов. Файл с расширением AVI может содержать видео и аудио данные, сжатые с использованием разных комбинаций кодеков, а также текст и midi (например, DivX-видео + WMA-аудио или Indeo-видео + PCM-аудио), в зависимости от того, какой кодек используется для кодирования/декодирования. AVI файлы могут кодировать один видеопоток и несколько аудиопотоков.

WMV (Windows Media Video) – формат Microsoft (например, для программы Movie Maker).

MOV – формат Apple Macintosh QuickTime – может содержать кроме видео также звук, графику, анимацию, 3D. QuickTime, патентованная технология компании Apple, включает универсальный набор программных средств для решения мультимедийных задач другими программными пакетами (плагины, кодеки, фильтры и т.д.). Чаще всего для проигрывания этого формата нужен QuickTime Player.

MKV – (Матрешка или Matroska) – тоже контейнер, который может содержать видео, аудио, субтитры, меню и пр. Имеет открытый код, пока не очень распространен, но очень перспективен.

3gp – видео для мобильных телефонов третьего поколения, имеют малый размер и низкое качество.

Форматы видео, которые применяются в Интернете:

FLV (Flash Video) – формат видео для размещения и передачи в Интернете, используется для размещения видеоклипов такими сайтами, как YouTube, RuTube, Google Video.

SWF (Shockwave Flash) – расширение анимации, созданной в программе Adobe Flash, а также видео в формате flash (флеш-ролики). Проигрывается интернет-браузерами с помощью Flash Player.

RM, RA, RAM – расширения RealVideo формата от компании RealNetworks, который используется для телевизионной трансляции в Интернете. Обладает небольшим размером файла и низким качеством воспроизведения. Как правило, RealVideo совместно с RealAudio в составе контейнера RealMedia используется для живой телевизионной трансляции в Интернете. Телекомпания CNN одной из первых стала вещать в Интернете online в этом формате.

Основные расширения, которые касаются DVD:

VOB (Versioned Object Base) – расширение контейнера, который может содержать несколько потоков видео (формата MPEG-2) и аудио, а также меню и субтитры фильма. Это основные файлы на DVD-диске с фильмом.

IFO – служебные файлы на DVD-диске, содержащие информацию о фильме, меню, порядке запуска VOB-файлов, необходимую, например, DVD-проигрывателю. Создаются в процессе конвертирования или авторинга, т.е. записи DVD-диска.

m2v, *m2p* – расширения видеофайлов в формате MPEG-2, создаваемых для авторинга, т.е. создания VOB-файлов и записи DVD-диска.

9.3. Аудиотехнологии в правоохранительной деятельности

Любой информационный процесс можно представить как последовательное взаимодействие трех основных компонентов: источника сообщения, среды передачи информационного сигнала и приемника (рис. 9.8). При этом сигнал рассматривается как физическое явление, наличие, отсутствие или изменение которого представляет информацию.

Акустические информационные процессы – не исключение.

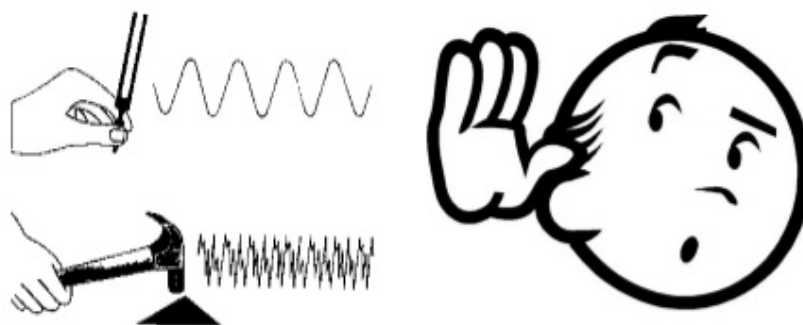


Рис. 9.8. Восприятие аудиоинформации.

Звук (звуковой сигнал) – это физическое явление, представляющее собой волновые механические колебания частиц в твёрдой, жидкой или газообразной среде. **Информация в звуке** – это структура самой звуковой волны.

В зависимости от особенностей изменения во времени параметров звуковые сигналы могут быть аналоговые (непрерывные) или дискретные (цифровые).

Аналоговый сигнал – сигнал данных, у которого каждый из представляющих параметров описывается функцией времени и непрерывным множеством возможных значений. График изображен на рисунке 9.9.

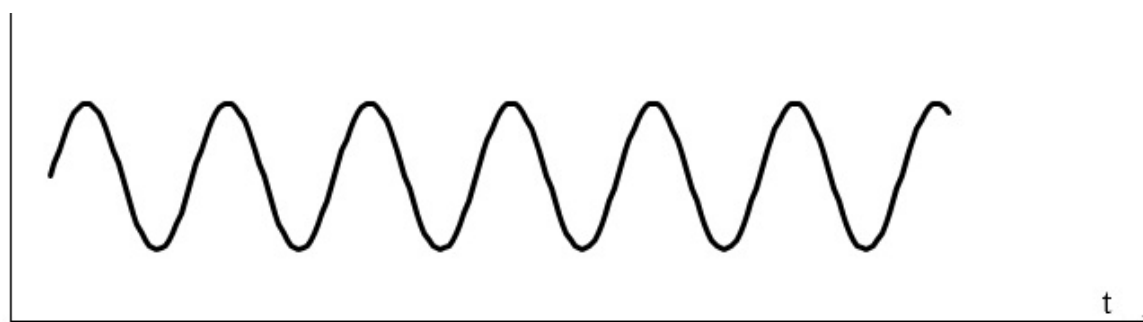


Рис. 9.9. График аналогового сигнала.

Цифровой сигнал – сигнал данных, у которого каждый из представляющих параметров описывается функцией дискретного времени и конечным множеством возможных значений. График изображен на рисунке 9.10.

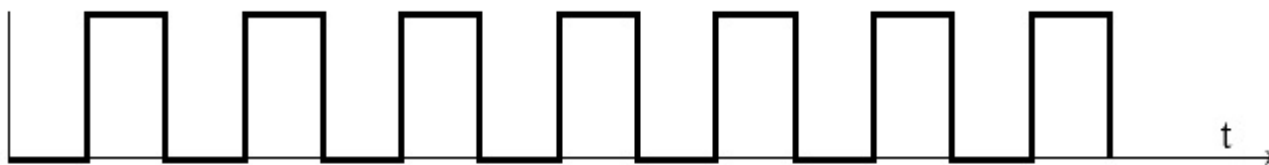


Рис. 9.10. График цифрового сигнала.

Между источником сообщения, средой передачи и приемником могут находиться дополнительные преобразователи сигналов данных.

Любой звуковой сигнал (в том числе и речь) можно разложить на элементарные информационные компоненты – гармоника или синусоидальные колебания, которые описываются тремя параметрами: **амплитудой, частотой** и начальной **фазой** колебания (рис. 9.11).

Гармонический сигнал — это элементарные колебания, со временем распространяющиеся в пространстве, которые несут в себе информацию и описываются уравнением:

$$x(t) = A * \sin(\omega t + \varphi), \text{ где:}$$

x – пространственная координата колеблющейся точки;

A – амплитуда колебаний или максимальное отклонение точки от положения равновесия (покоя);

t – время;

ω – циклическая частота колебаний;

φ – фаза колебаний ($t = 0 \Rightarrow \varphi = \varphi_0$ – начальная фаза);

$T = 2\pi/\omega$ – период гармонических колебаний (такт) или минимальный интервал времени, после которого происходит повторение траектории движения точки;

$f = 1/T$ – тактовая частота колебаний или количество полных периодов колебаний за единицу времени. Единица измерения частоты звуковых колебаний:

1 Герц (Гц) – частота, при которой за 1 с происходит один цикл колебания.

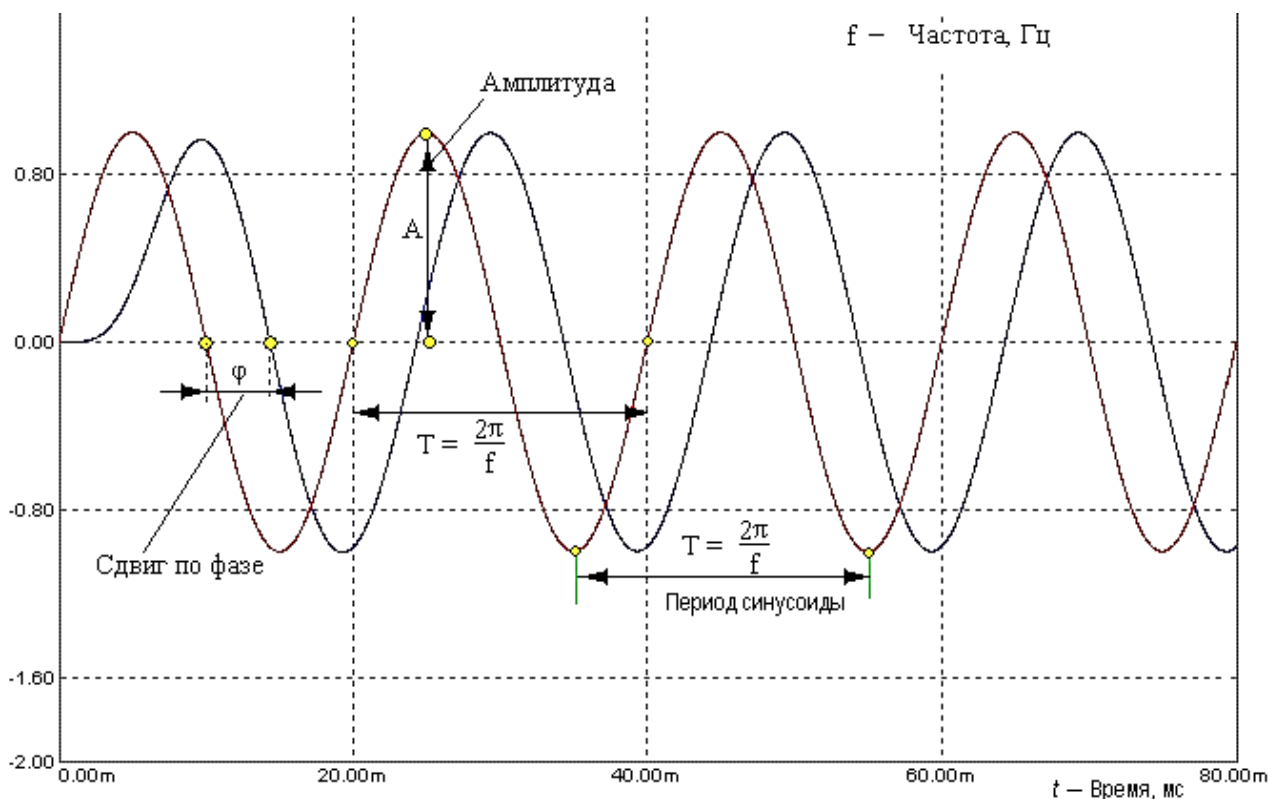


Рис. 9.11. График синусоидальных колебаний.

Если колебание начинается из положения равновесия, то оно будет описываться функцией синус. Если же колебание начинается из положения максимального отклонения от точки покоя, то — косинус. График косинуса сдвинут относительно синуса на фазу $\varphi_0 = \pi/2$.

Поскольку звук является механическими колебаниями частиц, для их распространения необходимо наличие упругой среды.

Для анализа ряда физических явлений и их использования в человеческой деятельности существенной характеристикой является скорость звука, зависящая от его волновых параметров или, например, от свойств среды распространения (молекулярная структура, температура и т.п.).

Например, **скорость звука в атмосфере** при температуре 20°C составляет примерно 340 м/с (1224 км/час), а при 0°C — 332 м/с . Следовательно, выстрел с большого расстояния наблюдатель может увидеть раньше, чем услышать. Характерно, что плотность газов не оказывает существенного влияния на данный показатель, но он зависит от массы молекул.

В жидкостях звук распространяется ещё быстрее. В пресной воде при температуре 10°C скорость звука составляет около 1450 м/с (5220 км/час), а при температуре в 20°C и том же давлении — 1490 м/с . Соленая среда отличается большей скоростью прохождения звуковых колебаний. Но звуковая волна, распространяемая в воде, практически полностью отражается от барабанной перепонки, и человеческое ухо плохо различает звуковые колебания.

Леонардо да Винчи нашёл оригинальный способ слушать подводные звуки с помощью опущенного в воду весла. Люди давно научились слушать «далекие» звуки, приложив ухо к земле или к рельсу. Сначала долетает звук через твердую среду, а затем – по воздуху.

Скорость прохождения звуковой волны в дереве и граните – около 4000 м/с, в стальном листе – 5100 м/с, в стекле – около 5000 м/с. Пробковые маты, которые используют для звукоизоляции помещений, снижают скорость звука до 500 м/с.

На распространение звука также влияют препятствия, которые звуковая волна может огибать в зависимости от своей частоты. Например, поющий хор после поворота за угол здания сначала «теряет» высокие голоса, а затем низкий тембр.

Частота звуковой волны определит высоту звука или тон. Независимо от среды, в которой проходят звуковые колебания, частота звуковых волн остаётся инвариантной, а фаза и амплитуда могут меняться.

Например, если источник звука накрыть колпаком, амплитуда гармоник, значение которой на слух воспринимается как громкость, может существенно уменьшиться. При этом высота тона не меняется, а значение начальной фазы колебания, показывающее положение локального максимума гармоники относительно нулевого отсчета времени, на слух нами вообще не воспринимается.

Этот природный закон сохранения частоты гармоник играет ключевую роль в передаче информации с помощью звуковых волн. Поэтому наша слуховая система лучше всего ощущает малейшие изменения значения частоты гармоник (высоты звучания) и на порядок хуже ощущает изменения амплитуды гармоник (громкости звучания).

Сложение нескольких гармоник формирует колебание более сложной формы (рис. 9.12).

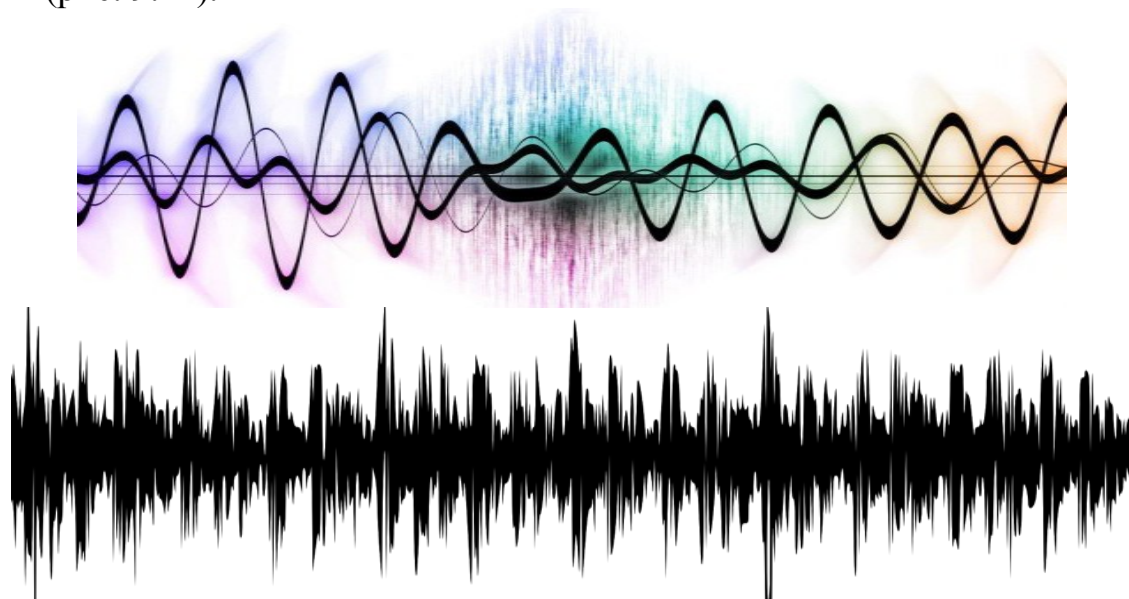


Рис. 9.12. Колебания сложной формы.

Функция, выражающая отношение амплитуды сигнала к его частоте, называется **амплитудно-частотная характеристика (АЧХ)**.

Любое акустическое устройство обладает **полосой пропускания** – диапазоном частот, в пределах которого АЧХ устройства (канала связи) достаточно равномерна для того, чтобы обеспечить передачу сигнала без существенного искажения его формы (рис. 9.13).



Рис. 9.13. Графическое изображение полосы пропускания.

Теоретически считается, что полоса пропускания человеческого уха находится в диапазоне 20 Гц – 20 кГц (рис. 9.14).

ниже	20 Гц	F (частота)	20 кГц	выше
инфразвук		слышимый звук	ультразвук	
		300 Гц – 3 кГц		
		разговор		

Рис. 9.14. Диапазон звуковых частот.

Несмотря на конечную продолжительность во времени любого сложного акустического сигнала, он однозначно и с абсолютной точностью представим с помощью преобразования Фурье в виде суммы бесконечных гармоник с разными частотами, амплитудами и фазами.

Громкость звука – субъективный параметр восприятия силы звука, пропорциональный амплитуде звукового сигнала. Воспринимаемый уровень громкости зависит от звукового давления (интенсивности звука) и частоты звуковых колебаний. Также на громкость звука влияют его спектральный состав, локализация в пространстве, тембр, длительность воздействия звуковых колебаний и другие факторы. Звуки одинаковой интенсивности в диапазоне низких и высоких частот кажутся тише, чем среднечастотные.

Чувствительность человеческого уха к изменению громкости звука носит логарифмический характер, поэтому уровень звукового давления (шума) измеряется в децибеллах и рассчитывается по формуле:

$$N[\text{Дб}] = 20 \lg \frac{P}{P_{\text{опор}}}, \text{ где}$$

P [Па] – звуковое давление (переменное избыточное давление, возникающее в упругой среде при прохождении через неё звуковой волны);

$P_{\text{опор.}} = 20 \text{ мкПа}$ – опорное звуковое давление (соответствующему порогу слышимости синусоидальной звуковой волны частотой 1 кГц);

$N = 0 \text{ дБ}$, при $P = P_{\text{опор.}}$

Человеческое ухо может воспринимать звуки громкостью от 15 дБ и выше. В молодости лучше слышен среднечастотный звук с частотой 3 кГц, в старости – 1 кГц.

Вообще диапазон 1÷3 кГц – зона эффективного речевого общения, учитываемая при разработке звуковоспроизводящих устройств и каналов связи.

С учётом этого, неравномерную чувствительность человеческого уха к звукам разных частот модулируют с помощью специального электронного частотного фильтра, получая, в результате нормирования измерений, так называемый взвешенный эквивалентный уровень звука с размерностью дБА (с фильтром «А»).

Чувствительность слуха спящего человека (в темноте, при закрытых глазах) увеличивается на 10-14 дБ, т.к. основным сенсором восприятия информации об окружающей обстановке становятся уши.

В таблице представлена ориентировочная шкала уровней громкости.

Уровень дБА	Характеристика	Источники звука
0	Ничего не слышно	
10	Почти не слышно	тихий шелест листьев
15	Едва слышно	шелест листвы
25	Тихо	шепот человека (1м)
30	Тихо	тиканье настенных часов
Допустимый максимум по нормам для жилых помещений ночью, с 23 до 7 ч. (СНиП 23-03-2003 «Защита от шума»).		
40	Слышно разборчиво	обычный разговор
Норма для жилых помещений днём, с 7 до 23 ч.		
55	Отчётливо слышно	пишущая машинка
Верхняя норма для офисных помещений класса А (по европейским нормам)		
70	Шумно	громкий разговор, крик, смех (1м)
80	Очень шумно	мотоцикл с глушителем, шум пылесоса с мощностью двигателя 2 кВт
100	Крайне шумно	громкие крики, оркестр, вагон метро (прерывисто), раскаты грома, визг работающей бензопилы, внутри реактивного самолёта
Максимально допустимое звуковое давление для наушников плеера (по европейским нормам)		
110	Крайне шумно	вертолёт
115	Крайне шумно	пескоструйный аппарат (1м)
120	Почти невыносимо	отбойный молоток (1м)
140	Болевой порог	взлетающий реактивный самолет
Возможна контузия или потеря слуха		
145	Контузия	старт ракеты
160	Шок, травмы	ударная волна от сверхзвукового самолёта
Свыше 160 децибел возможен разрыв внутренних органов (барабанных перепонок, лёгких и т.п.)		
Свыше 200 дБА – смерть (шумовое оружие)		

О влиянии звуковых волн на здоровье человека задумывались ещё задолго до открытия инфразвука. С помощью генератора неслышных звуковых частот можно воздействовать на настроение большого скопления народа. Так, физику из Америки Роберту Вуду приписывают довольно необычный эксперимент. Он пронёс в театр инфразвуковой генератор, включил его и стал свидетелем того, как всех зрителей охватила необычная нервность и беспокойство. Появление «летучих голландцев» – кораблей-призраков без команды некоторые ученые также объясняют влиянием инфразвуковых волн, возникающих во время шторма.

При проведении штурмовых операций спецподразделения полиции используют светозвуковые боеприпасы, которые условно можно разделить на несколько больших групп.

Ручная граната – наиболее распространенный тип светозвукового боеприпаса. Чтобы привести в действие такое оружие, необходимо активировать предохранительно-пусковой механизм. Затем при помощи ручного броска граната доставляется ближе к правонарушителю.

Например, безосколочная светозвуковая граната «Заря» служит для психофизического воздействия на правонарушителей путем отвлекающего и ошеломляющего светозвукового эффектов в ходе операций по освобождению заложников и пресечении массовых беспорядков. Диаметр изделия составляет 64 мм, а длина с терочным запалом – 130 мм. Если использовать универсальный взрыватель, то длина – 120 мм, а масса – порядка 400 грамм. Звуковое давление в эффективном радиусе действия составляет 172 дБ, а яркость вспышки – порядка 30 миллионов кандел. Поражающий участок – 10 метров. Наибольшая эффективность достигается при использовании в замкнутом пространстве, транспортном средстве и т. п. Кроме того, от гранаты нет осколков, картечь не предусмотрена (рис. 9.15).

Многоэлементная ручная светозвуковая граната «Факел» является кассетной гранатой с аperiодичным срабатыванием светозвуковых элементов (6-9 штук), выбрасываемых на дальность до 15 м.



Рис. 9.15. Светозвуковые гранаты.

Граната многоэлементная светозвукового воздействия «Взлет-М» предназначена для психологического воздействия на противника (преступника) путем выброса 4 светозвуковых элементов, что обеспечивает временное подавление психоволевой устойчивости акустическим и светозвуковым воздействием и снижает его боевую способность.

Гранатометные выстрелы. Для такого рода стрельбы чаще всего применяют ручные или подствольные гранатометы. Калибр снаряда обычно составляет 40-50 мм.

Ружейные боеприпасы. В настоящее время они используются в западных странах. Так, особой популярностью пользуются калибры 12 и 23 мм.

Американская полиция и военные все чаще используют акустическую пушку LRAD-RX⁶⁹. На расстоянии около полукилометра на нарушителя может быть направлен узконаправленный звуковой пучок мощностью до 100 дБ, например, предупреждение оператора или сирена. Ходят легенды, будто американские солдаты в Ираке, включив через звуковую пушку музыку группы Metallica, заставили боевиков сдаться. Корабли, оснащенные такой системой, не атакуют сомалийские пираты, моряки для развлечения включали Бритни Спирс и Джастина Бибера – пираты разворачивают лодки сразу.

Кроме охраны режимных объектов от нарушителей системы LRAD используются для того, чтобы отпугивать птиц от аэропортов. Еще одно преимущество LRAD – это их автономность, один оператор может управлять несколькими системами, для этого на каждую звуковую пушку установлена видеокамера и лазерный прицел (рис. 9.16).



Рис. 9.16. Система LDAP

Выглядит такая пушка, как круглая установка, диаметр которой составляет не более 80 сантиметров, а вес достигает 20 килограммов. Максимальный звук достигает 150 дБ, при частоте от 2100 до 3100 Гц. Звук передаётся в строго заданном заранее направлении, эффективный радиус действия пушки составляет 275 метров.

В наиболее криминальных районах крупнейших городов Великобритании установлено около трех тысяч специальных звуковых пушек под названием «Москито». С их помощью полиция собирается рассеивать банды подростков.

«Москито» включается с помощью SMS-сигнала и посылает мощный звуковой импульс в диапазоне 18 кГц. Эту частоту могут улавливать лишь уши молодых людей до 25 лет. Импульс «Москито» вызывает болезненные ощущения, и люди инстинктивно стараются быстрее покинуть некомфортную зону. Местная полиция уже получила законодательное право применять этот прибор, когда действия молодежных банд становятся угрожающими для окружающих. Новинку также снабдили автоматическим отключением через 20 минут после начала работы. Ультразвуковой источник шума «Москито» имеет ограничение по громкости: издаваемый сигнал превышает местный уровень шума в 85 децибел не больше, чем на 5 децибел.

⁶⁹ Long Range Acoustic Device (англ.) – дистанционное акустическое устройство.

С 2005 г. израильские военные активно внедряют и используют низкочастотную звуковую пушку узконаправленного действия Вопль (Скрим). Впервые пушка Вопль была применена для предотвращения массовых беспорядков, вызванных решением властей о возведении стены между Иорданией и Израилем. Результат был ошеломляющий. С помощью низкочастотных звуковых волн с интервалом звучания в 10 секунд (без применения силы или оружия) агрессивно настроенных демонстрантов удалось разогнать за считанные часы.

Сегодня существуют и другие варианты звукового оружия. Однако отличаются друг от друга они, прежде всего, дальностью своего действия и мощностью посылаемых звуковых импульсов.

Аналого-цифровое преобразование сигнала – преобразование информационного сигнала, при котором при заданном шаге дискретизации функция непрерывного множества возможных значений сигнала данных заменяется функцией конечного множества соответствующих значений этого сигнала.

Цифро-аналоговое преобразование сигнала – преобразование информационного сигнала, при котором функция конечного множества возможных значений сигнала данных заменяется функцией непрерывного множества соответствующих значений этого сигнала.

Кодирование аналоговой аудиоинформации в цифровую форму или **дискретизация** осуществляется с помощью специальных устройств – аналого-цифровых преобразователей (АЦП), обратное преобразование осуществляется цифро-аналоговыми преобразователями (ЦАП).

АЦП в определённые моменты времени измеряет уровень входного звукового сигнала и переводит его значение в соответствующий двоичный код. Такой процесс называется импульсно-кодовой модуляцией.

Точность кодирования звукового сигнала зависит в первую очередь от двух параметров:

- частота считывания уровня сигнала;
- количество разрядов, выделяемых на кодировку уровней сигнала.

Частота временного шага выборки мгновенных значений звуковых сигналов называется **частотой дискретизации**. Измеряется в Герцах (Гц).

Количество разрядов, которыми кодируется амплитуда звукового сигнала в момент выборки, называется **глубина звука**.

По аналогии с растровой графикой, когда более детальная прорисовка изображения получается за счет увеличения числа составляющих пикселей, а более реалистичная цветопередача – за счет глубины цвета, качество оцифрованного звука улучшается при увеличении частоты дискретизации (количества значений) и глубины. Но при этом увеличится размер звукового файла (рис. 9.17).

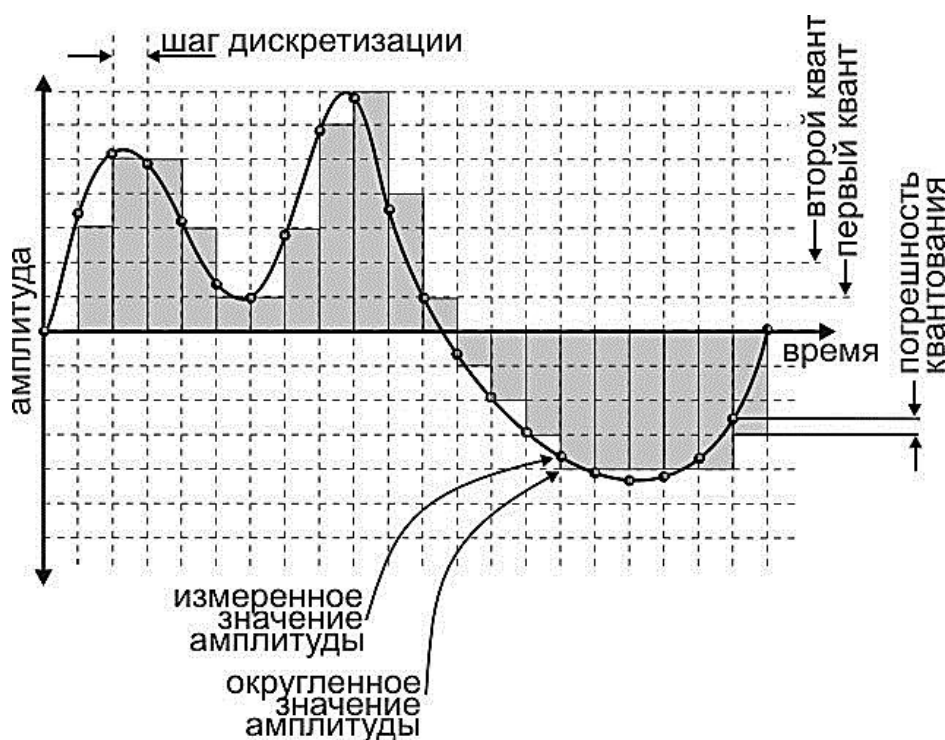


Рис. 9.17. Цифро-аналоговое преобразование сигнала.

a_i – квант амплитуды;

$0 < a_i < 2^n$, n – глубина квантования звука.

Чистый звуковой тон, представляемый синусоидой, в природе встречается редко. Обычно мы слышим «симфонию» звуков различной частоты. Чтобы обеспечить качество оцифровки в соответствии с теоремой Найквиста-Котельникова частота дискретизации должна превышать максимальную составляющую частоту звука как минимум в 2 раза.

Если аналоговый сигнал имеет ограниченный спектр частот, то он может быть восстановлен однозначно и без потерь по своим дискретным отсчетам, взятым с частотой, превышающей удвоенную максимальную частоту спектра.

Если $X(t) = \{f_0(t), f_1(t), \dots, f_{\max}(t)\}$, тогда $F_{\text{дискр}} > 2 * f_{\max}(t)$

и шаг дискретизации $\Delta < \frac{1}{2 * f_{\max}(t)}$.

Человеческое ухо воспринимает звуковые колебания в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц. Поэтому для записи «слышимого» сигнала с приемлемым качеством частота дискретизации должна превышать 40 кГц. Голосовое сообщение находится в меньшем диапазоне частот и проще в восприятии (например, голос в телефонной трубке), поэтому для микрофонной записи речи вполне достаточно будет установить частоту дискретизации в 8 КГц.

Глубина звука определяет, насколько схожими в деталях будут исходное и оцифрованное звучание. Например, если глубина звука 8 бит, то можно закодировать 256 различаемых значений амплитуд. Обычно глубину звука выбирают в 16 бит и выше.

Глубина звука, частота дискретизации и алгоритм сжатия определяют формат звукового файла при компьютерной обработке. Выделяют три основные группы аудиоформатов:

- без сжатия (wav, aiff);
- со сжатием без потерь (ape, flac);
- с потерями при сжатии (mp3, ogg).

Представим цифровую последовательность, проходящую через звуковую карту в виде потока звуковых данных с частотой дискретизации 44 кГц и глубиной 16 бит. При воспроизведении ЦАП за 1 секунду будет обработано и озвучено 44 тыс. 16 битных слов.

$$44\,000\text{ Гц} * 16\text{ бит} = 704\,000\text{ бит/с}$$

Данная величина характеризует **пропускную способность** звукового канала при передаче несжатой информации. Если использовать специальные алгоритмы сжатия, пропускную способность можно увеличить. Для измерения эффективной скорости передачи информации по каналу данных принято использовать характеристику **битрейт**.

Битрейт (англ. bit rate) – характеристика пропускной способности канала передачи данных, выражается в битах в секунду (бит/с).

Другими словами, битрейт – это скорость потока данных, которая определяет, сколько бит понадобится для кодирования одной секунды аудиоданных.

Для MP3-файлов стандартные значения битрейта обычно составляют 32, 64, 128, 192, 256, 320 Кбит/с. Чем выше это значение, тем лучше будет звучать воспроизводимый звук и тем больше места он потребует для своего хранения. Битрейт в 32 Кбит/с подходит для записи речи, а максимальное значение в 320 Кбит/с позволяет кодировать качественные аудиозаписи.

По битрейту можно легко рассчитать размер звукового файла. Например, если файл имеет битрейт 256 Кбит/с, то 1 минута аудиозаписи будет соответствовать $256\text{ Кбит/с} * 60\text{ с} = 15360\text{ Кбит}$ или $15360/8=1920\text{ Кбайт}$ на канал. Для 5 минут двухканального стереовоспроизведения файл будет иметь размер около 20 Мбайт.

Название формата	Глубина, бит	Частота дискретизации, кГц	Число каналов	Битрейт, кбит/с	Степень сжатия/упаковки
CD	16	44,1	2	1411,2	1:1 без потерь
Dolby Digital (AC3)	16-24	48	6	до 640	~12:1 с потерями
DTS	20-24	48; 96	до 8	до 1536	3:1 с потерями
DVD-Audio	16; 20; 24	44,1; 48; 88,2; 96	6	6912	1:1 без потерь
MP3	16-24	до 48	2	до 320	~11:1 с потерями
AAC	16-24	до 96	до 48	до 512	с потерями
Ogg Vorbis	до 32	до 192	до 255	до 500	с потерями
WMA	до 24	до 96	до 8	до 768	2:1, есть версия без потерь

В цифровой звукозаписи также используется **MIDI** (англ. *Musical Instrument Digital Interface* – цифровой интерфейс музыкальных инструментов) – стандарт на формат обмена данными между электронными музыкальными инструментами. MIDI файлы, как правило, имеют на несколько порядков меньший размер, чем оцифрованный звук сравнимого качества.

В отличие от других форматов это не оцифрованный звук, а наборы команд, которые могут воспроизводиться по-разному в зависимости от устройства воспроизведения. Интерфейс **MIDI** позволяет синтезировать ноты, громкость, тембр, темп и другие акустические параметры музыкальных инструментов. В системе кодировок присутствует множество свободных команд, которые производители, программисты и пользователи могут использовать по своему усмотрению. Поэтому интерфейс MIDI позволяет, помимо исполнения музыки, синхронизировать управление другим оборудованием, например, осветительным, пиротехническим и т.п.

Первые стандарты сжатия цифрового видео- и аудиопотоков были разработаны в 1988 году в Ганновере на заседании международной экспертной группы Moving Picture Experts Group (ISO/IEC JTC1/SC29 WG11)⁷⁰. Эта группа фактически состояла из двух подгрупп. Первая подгруппа занималась только видеоизображениями. А вторая группа – только звуком. Результаты работы этих международных групп оказались настолько плодотворны, что ими воспользовались не только кинодеятели, но и фотографы и электроакустики.

Первая группа, занимавшаяся видеоизображением, сначала называлась Joint Picture Experts Group (JPEG), а затем, когда алгоритмы сжатия цифровых фотографий (отдельных кинокадров) стали в массовом порядке применяться во всех современных цифровых фотоаппаратах, эту группу стали называть Joint Photographic Experts Group – объединенная группа экспертов в области фотографии.

Вторая группа занималась компрессией звука, представленного в формате цифровых объектов класса «Волновое описание звука». Эта группа специального названия не получила, но она разработала три формата компрессии звука, которые условно были названы так – Layer-1, Layer-2 и Layer-3.

Последний формат оказался настолько эффективным, что быстро приобрел широкую популярность. Файлы, содержащие цифровое волновое описание звука в сжатом виде, получили расширение mp3 (MPEG + Layer-3).

В алгоритмах компрессии звука используются психоакустические свойства человеческого слуха:

- человек на слух воспринимает звуковую волну как совокупность отдельных сигналов гармонического типа, следовательно, если рядом с мощными гармоническими компонентами звука соседствуют близкие по частоте, но относительно слабые по интенсивности гармоники, то их можно удалить из звукового сигнала без ущерба для его восприятия;

⁷⁰ Женило В.Р. Информационный объект в современной цифровой технологии [Электронный ресурс]. – URL: http://zhenilo.narod.ru/main/publications/2009_computers.pdf.

– чувствительность уха к частотам среднего звукового диапазона (1-5 кГц) значительно выше, чем к низким и высоким, следовательно, для кодирования плохо различаемых гармоник можно использовать меньшее число бит или вообще исключить их из звукового сигнала (например, выше 15 кГц).

В настоящее время существуют различные стандарты в области цифровой обработки аудио и видеосигналов:

MPEG-1 – стандарт видео- и аудиокомпрессии, используется для записи Video CD, а его звуковая компонента – Layer 3 (MP3) – стала международным стандартом сжатия цифрового звука;

MPEG-2 – стандарт для широкоэмитательного цифрового телевидения (спутникового, кабельного), после доработки стал стандартом для цифровых видеодисков DVD и HDTV;

MPEG-3 – стандарт для телевидения высокой четкости HDTV.

Кроме этого разработаны и апробируются стандарты MPEG-4 (как расширенный MPEG-1), MPEG-7 и MPEG-21.

9.4. Аппаратные и программные средства мультимедиа

На первых персональных компьютерах звук воспроизводился с помощью динамика, подключенного к материнской плате, который до сих пор используется для выдачи диагностических сообщений о функционировании компьютера. Специализированные устройства для обработки звука – звуковые карты – появились на рынке в 90-х годах прошлого века и значительно расширили диапазон возможностей применения компьютерной техники.

Современные звуковые подсистемы представляют комплекс программно-аппаратных средств, предназначенный для:

- оцифровки и записи в файлы звуковой информации от различных внешних источников;
- воспроизведения звуковых файлов с помощью внешних акустических систем;
- цифровой обработки звуковых сигналов: редактирования, линейного и нелинейного монтажа, микширования и наложения звуковых эффектов, фильтрации и т.п.;
- синтеза звуков, музыки и речи.

Типовая акустическая подсистема компьютера относится к средствам мультимедиа и конфигурируется обычно из следующих модулей:

- звуковая карта;
- приводы оптических дисков (CD, DVD, Blu-Ray Disk);
- активные и пассивные средства звуковоспроизведения (усилители, колонки);
- микрофон, наушники (гарнитура) и т.п.

У профессиональных музыкантов или экспертов в области аудиотехнологий состав аппаратных средств может быть значительно расширен (рис. 9.18, 9.19).

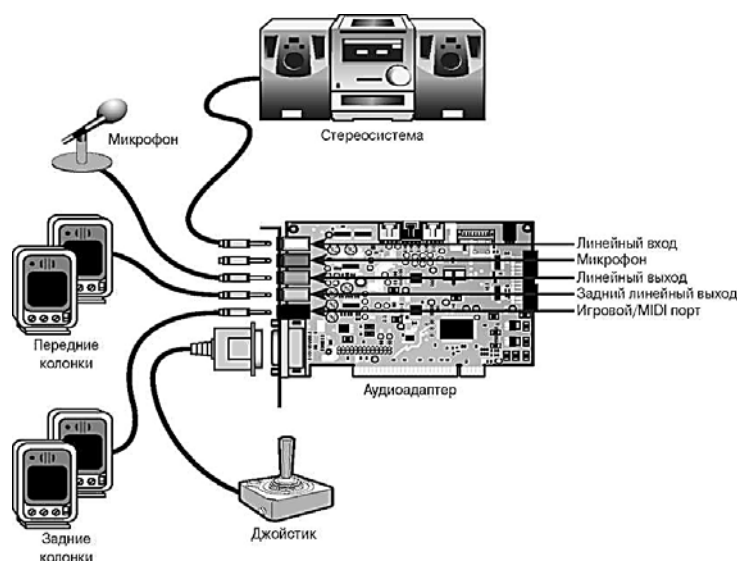


Рис. 9.18. Профессиональная аудиосистема.

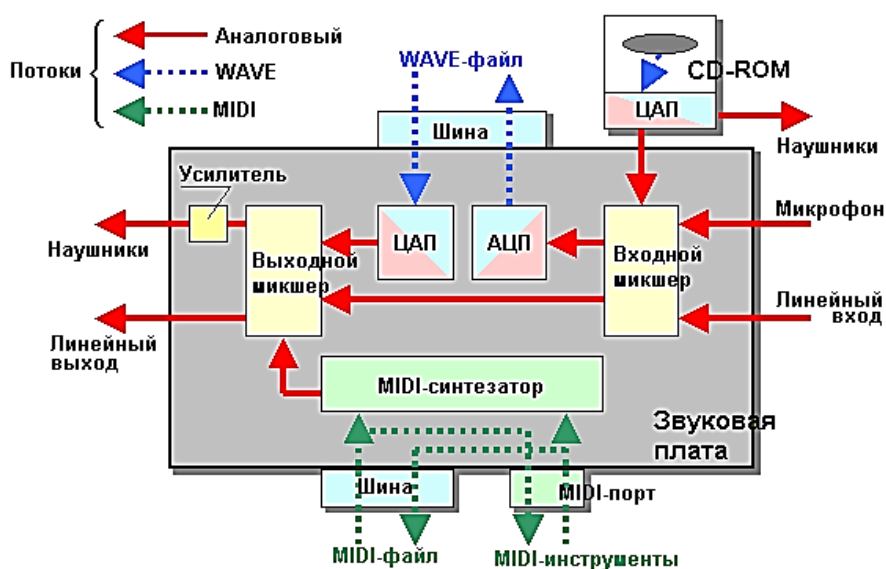


Рис. 9.19. Схематическое изображение элементов звуковой карты.

Программные средства цифровой обработки звуковой информации можно разделить на следующие типы:

- звуковые редакторы;
- музыкальные синтезаторы;
- синтезаторы речи;
- системы автоматического распознавания речи;
- звуковые анализаторы.

Системы обработки, анализа и синтеза звуковых сигналов в настоящее время применяются во многих областях человеческой деятельности: биометрия, голосовое управление системами, судебная экспертиза, медицина, обуче-

ние, научные исследования и др. В системах ограничения доступа – голос человека можно использовать как биометрический идентификатор. Аудиоматериалы исследуются при проведении оперативных мероприятий или при производстве судебной экспертизы. Звуковые технологии все шире применяются для психологического воздействия. По речевым параметрам можно определять эмоциональное состояние человека. Аудиоверсии учебно-методических материалов или речевое сопровождение обучающих курсов позволяет значительно повысить эффективность учебного процесса.

Аппаратное обеспечение компьютерной графики во многом зависит от решаемых задач.

С точки зрения размерности исходных и конечных графических изображений все устройства ввода-вывода можно разделить на 2 класса:

2D – плоская визуализация,

3D – пространственная визуализация.

И в том и в другом классе есть устройства ввода (оцифровки) и вывода (отображения) графической информации.

Манипулятор мышь

Назначение – управление компьютерными программами через графические интерфейсы (рис. 9.20).



Рис. 9.20. Компьютерная мышь.

Мыши бывают одно-, двухкнопочные и программируемые многокнопочные. Они могут подключаться к компьютеру через проводные PS/2 или USB-порты или по радиоканалу (беспроводные).

Оптическая мышь представляет собой манипулятор, оснащенный полупроводниковой оптикой: фотодиод-светодиод. В лазерной мыши в качестве источника света используется полупроводниковый лазер.

Очевидно, что лазерные мыши дороже, чем оптические, но экономичнее по энергозатратам. В отличие от лазерных оптические мыши критичны к отражающим свойствам поверхности. Лазерные мыши отличаются более высоким разрешением сенсора и точностью перемещения.

Разрешение измеряется в dpi. Например, мышь, у которой разрешение 900 dpi. Если её переместили на 1 дюйм, то привод мыши получает информацию о её перемещении на 900 единиц.

Баллистическим эффектом называется зависимость точности позиционирования мыши от скорости её перемещения (инерционность).

В настоящее время операционные системы содержат драйверы для всех оптических манипуляторов и автоматически при включении компьютера подбирают наиболее подходящий из них.

Кроме манипуляторов типа мышь для управления компьютерными программами через графические интерфейсы используются:

Тачпад (англ. *touchpad*) – сенсорная панель;

Трекбол (англ. *trackball*);

Джойстик (англ. *Joystick*).

Примеры описанных устройств можно увидеть на рисунке 9.21.



Рис. 9.21. Другие виды манипуляторов: тачпад, трекбол и джойстик.

Другая категория устройств ввода – оцифровщики статических аналоговых изображений, их удобно использовать для переноса (отрисовки) уже готовых изображений в компьютер:

Сканер, графический планшет (или дигитайзер).

Примеры описанных устройств можно увидеть на рисунке 9.22.



Рис. 9.22. Устройства ввода информации: сканер и планшет.

Сканеры бывают ручные, портативно-страничные, планшетно-офисные, сетевые (скоростные), широкоформатные; они могут быть чёрно-белые (до 64 оттенков серого) и цветные (256 – 16 млн цветов).

Основные пользовательские характеристики:

- разрешающая способность (оптическое разрешение), то есть количество распознаваемых точек (пикселей) на дюйм. Обычно составляет 600-1200 dpi;
- скорость сканирования – показатель быстродействия, который равен времени, затрачиваемому на обработку одной строки изображения;
- размеры сканируемого листа (область сканирования);
- разрядность битового представления – определяет максимальное число цветов или оттенков серого, которые может воспринимать сканер.

В системах идентификации применяются сканеры штрих-кодов и матричных кодов (2D-баркоды, QR-коды, Datamatrix, и т.п.).

Сканер штрих-кода и QR-код изображены на рисунке 9.23.



Рис. 9.23. Сканер штрих-кода и QR-код.

Системы информационной безопасности используют сканеры отпечатков пальцев, сетчатки глаза (рис. 9.24) и т.п.



Рис. 9.24. Сканер отпечатков пальцев и сетчатки глаза.

Веб-камеры способны в реальном времени оцифровывать видео для дальнейшей обработки (рис. 9.25).

Помимо очевидного применения в видеоконференцсвязи, веб-камеры быстро обрели популярность в качестве средства, позволяющего транслировать видео через Интернет. На сегодняшний день веб-камеры есть даже в космосе (например, на Международной космической станции).



Рис. 9.25. Веб-камера и цифровая зеркальная фотокамера.

Цифровая видеокамера – устройство, в котором светочувствительным элементом вместо фото-, видеопленки является ПЗС-матрица (CCD-матрица⁷¹) – специализированная аналоговая интегральная микросхема, состоящая из светочувствительных фотодиодов, выполненная на основе кремния, использующая технологию ПЗС – приборов с зарядовой связью.

Цифровые видеокамеры бывают:

Компактные («мыльница»). Характеризуются малыми размерами и весом. Малый физический размер матрицы означает низкую чувствительность или высокий уровень шумов. Также этот тип камер обычно отличает отсутствие или недостаточная гибкость ручных настроек.

Сверхкомпактные, миниатюрные. Отличаются не только размерами, но часто и отсутствием видоискателя и экрана. Обычно встраиваются в другие устройства. Отличаются отсутствием собственных органов управления.

Псевдозеркальные – внешним видом напоминают зеркальную камеру, а также, как правило, помимо цифрового дисплея, оснащены видоискателем-глазком. Изображение в видоискателе такого аппарата формируется на отдельном цифровом экране или на поворачивающемся основном экране. Как правило, имеют резьбу на объективе для присоединения насадок и светофильтров.

Полуззеркалка – жаргонный термин, описывающий класс аппаратов, в которых имеется наводка по матовому стеклу через съёмочный объектив, однако нет возможности объектив менять. В таких аппаратах оптическая схема содержит светоделительную призму, которая направляет от 10 до 50% светового потока на матовое стекло, а остальное передается на матрицу.

⁷¹ Charge-coupled device – прибор с зарядовой связью.

Цифровая зеркальная фотокамера – цифровой фотоаппарат, построенный на основе принципа однообъективной зеркальной камеры, использовавшегося в плёночной фотографии. Светочувствительные матрицы, устанавливаемые в цифровых зеркальных камерах, значительно превосходят по физическим размерам сенсоры компактных фотоаппаратов, что позволяет значительно повысить качество цифрового изображения.

Несмотря на важность физических характеристик матриц большого размера более существенным преимуществом зеркальной аппаратуры считается характер изображения, создаваемого объективами от малоформатных фотоаппаратов. Фотообъективы обладают относительно большими фокусными расстояниями по сравнению с оптикой видеокамер и компактных фотоаппаратов. В результате, при тех же углах поля зрения и относительных отверстиях, глубина резко изображаемого пространства получаемого изображения значительно меньше, чем в миниатюрных форматах, что предоставляет возможность использования традиционных в профессиональной фотографии приёмов, позволяющих подчеркнуть глубину пространства и отделить основной объект съёмки от фона. Ещё одним важным обстоятельством считается принципиально более высокое качество оптического изображения, напрямую зависящее от физического размера кадра вследствие дифракционного ограничения любых оптических систем. Другими словами, как и в плёночной фотографии, качество напрямую связано с размером кадра, независимо от разрешения светочувствительного элемента.

Устройства вывода графической информации могут отображать изображение двумя способами: прямым светом или отраженным⁷².

Монитор. Монитор является универсальным устройством вывода информации и подключается к видеокарте, установленной в компьютере.

Изображение в компьютерном формате (в виде последовательностей нулей и единиц) хранится в видеопамяти, размещенной на видеокарте. Изображение на экране монитора формируется путем считывания содержимого видеопамяти и перевода его на экран.

Частота считывания изображения влияет на стабильность изображения на экране. В современных мониторах обновление изображения происходит обычно с частотой 75 и более раз в секунду, что обеспечивает комфортность восприятия изображения пользователем компьютера (человек не замечает мерцание изображения). Для сравнения можно напомнить, что частота смены кадров в кино составляет 24 кадра в секунду⁷³.

В современных компьютерах применяют плоские мониторы на жидких кристаллах (ЖК).

Мониторы могут иметь различный размер экрана. Размер диагонали экрана измеряется в дюймах.

⁷² ГОСТ Р 52653-2006. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2007.

⁷³ ГОСТ 27459-87. Системы обработки информации. Машинная графика. Термины и определения / Портал нормативных документов. – URL: www.OpenGost.ru.

Тип	ЖК - монитор с LED подсветкой
Диагональ экрана	21.5" (54.6 см)
Разрешение матрицы	1920 x 1080 пикс
Контрастность	1 000:1 статич. 10 000 000:1 дин.
Пропорции экрана	16 x 9
Размер пикселя	0.248 мм



Габаритный размер (с подставкой) 515 мм x 200.4 мм x 387.5 мм

Для сопровождения презентаций широко применяются *мультимедиа проекторы*, которые также подключаются к видеокарте.

ь

Тип	портативный широко- форматный проектор
Размеры проекции по диагонали	от 1.02 до 6 м
Разрешение	1920x1080 (Full HD)
Контрастность	10000:1
Световой поток	2000 люмен
Подключение	VGA (DSub), HDMI



Принтеры. Принтеры предназначены для переноса изображения на отторгаемый носитель. По своему принципу действия принтеры делятся на матричные, струйные и лазерные.

Матричные принтеры – это принтеры ударного действия. Печатающая головка матричного принтера состоит из вертикального столбца маленьких стержней (обычно 9 или 24), которые под воздействием магнитного поля «выталкиваются» из головки и ударяют по бумаге (через красящую ленту). Перемещаясь, печатающая головка оставляет на бумаге строку символов.

Недостатки матричных принтеров состоят в том, что они печатают медленно, производят много шума и качество печати оставляет желать лучшего (соответствует примерно качеству пишущей машинки). Но у них есть одно важное достоинство – они менее критичны к толщине и качеству печатного носителя. На матричных принтерах удобно, например, заполнять документы с жесткой обложкой.

В последние годы широкое распространение получили черно-белые и цветные струйные принтеры. В них используется чернильная печатающая головка, которая под давлением выбрасывает чернила из ряда мельчайших отвер-

ствий на бумагу. Перемещаясь вдоль бумаги, печатающая головка оставляет строку символов или полосу изображения.

Струйные принтеры могут печатать достаточно быстро (до нескольких страниц в минуту) и производят мало шума. Качество печати (в том числе и цветной) определяется разрешающей способностью струйных принтеров, которая может достигать фотографического качества 2400 dpi и выше. Это означает, что полоска изображения по горизонтали длиной в 1 дюйм формируется из 2400 точек (чернильных капель).

Лазерные принтеры обеспечивают практически бесшумную печать. Высокую скорость печати (до 30 страниц в минуту) лазерные принтеры достигают за счет постраничной печати, при которой страница печатается сразу целиком.

Типографское качество печати лазерных принтеров обеспечивается за счет высокой разрешающей способности, которая может достигать 1200 dpi и выше.

В таблице приведены значения сравнительных характеристик принтеров:

Тип принтера	Струйный	Лазерный	Матричный
			
Цвет	Цветной	Монохромный	Монохромный
Параметры печатающей головки	4-хцветная печатающая головка		9-ти игольчатая
Разрешение max	4800 x 1200 dpi	2400 x 600 dpi	
Скорость печати	7 стр./мин	20 стр./мин	337 симв./с
Формат бумаги max	A4 (210 x 297 мм)	A4	Лист: ширина от 182 до 216 мм, длина от 257 до 356 мм Рулон: ширина от 101.6 до 254 мм, длина от 101.6 до 558.8 мм
Типы печатных носителей	Обычная бумага, глянцевая фотобумага, матовая фотобумага, фотонаклейки, материал для термоперевода изображения на ткань	Обычная бумага, вторичная, высокосортная, этикетки, конверты	Лист: ширина от 182 до 216 мм, длина от 257 до 356 мм Рулон: ширина от 101.6 до 254 мм, длина от 101.6 до 558.8 мм

Графопостроитель – устройство для автоматического вычерчивания с большой точностью рисунков, схем, сложных чертежей, карт и другой графической информации.

В *планшетных графопостроителях* поверхность визуализации неподвижна. Печатающая головка перемещается по двум перпендикулярным направлениям над планшетом. В *рулонных графопостроителях* поверхность визуализации поступательно перемещается в одном направлении (рулон бумаги на барабане), а печатающая головка движется в перпендикулярном к нему (поперек рулона) (рис. 9.26).



Рис. 9.26. Планшетный и рулонный графопостроитель.

3D-графические устройства – это тема будущего, по крайней мере в ОВД.

В профессиональной деятельности ОВД внедрены автоматизированные информационные системы, использующие методы и средства мультимедийной техники⁷⁴:

АДИС ПАПИЛОН обеспечивает создание, хранение и функционирование электронной базы данных дактилокарт и следов, а также автоматизацию процесса дактилоскопической идентификации для решения задач:

- установления личности по отпечаткам и следам пальцев рук и ладоней, в том числе путем проведения оперативных проверок по оттиску пальца в режиме реального времени;
- идентификации неопознанных трупов;
- установления причастности личности к ранее совершенным преступлениям;
- объединения преступлений, совершенных одним и тем же лицом.

АДИС ПАПИЛОН широко применяется в России для автоматизации дактилоскопических учетов, формируемых в рамках выполнения закона «О государственной дактилоскопической регистрации в РФ», в том числе и криминалистических учетов. Все крупнейшие российские автоматизированные банки данных дактилоскопической информации федерального, межрегионального и регионального уровня построены на базе АДИС ПАПИЛОН. В электронный формат Папилон переведены практически все бумажные дактилоскопические учеты страны.

⁷⁴ Страхов А.А., Савин Г.Е. Информационные технологии и информационная безопасность в ОВД. Основные термины и определения: словарь. – М.: МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя, 2015.

Пользователями АДИС ПАПИЛОН в России являются подразделения Министерства внутренних дел, Федеральной службы безопасности, Федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков, Федеральной службы исполнения наказаний, Федеральной миграционной службы и Министерства обороны.

Возможности АДИС ПАПИЛОН:

- ввод и хранение в БД электронных дактилокарт, включающих в себя: текстовую информацию, отпечатки пальцев и ладоней, контрольные оттиски, дактилоформулу, фотоизображения внешности и особых примет, словесное описание внешности;

- ввод и хранение в БД следов пальцев рук и ладоней, изъятых с мест преступлений;

- импорт/экспорт дактилокарт и следов в форматах МВД России, Интерпол, ФБР;

- автоматические поиски карта-карта, карта-след (пальца, ладони), след (пальца, ладони)-карта, след (пальца, ладони)-след (пальца, ладони) для каждой вводимой в БД дактилокарты или следа;

- автоматический поиск по словесному описанию внешности;

- автоматизированное составление дактилоформулы;

- ведение автоматизированного дактилоучета: получение выборок из БД, сортировка списков БД, удаление и редактирование записей и т.д.;

- просмотр и печать текстовой и графической информации (отпечатки, следы, фотоизображения);

- печать документов, списков, справок, статистической информации;

- построение распределенных систем, удаленный ввод дактилоскопической информации, удаленный доступ к Центральной БД;

- взаимодействие с другими видами автоматизированных учетов.

АИПС «СОВА» – автоматизированная информационно-поисковая система идентификации человека по изображению лица оперативно-справочного направления. Система является специальным программно-техническим комплексом для применения экспертно-криминалистическими подразделениями правоохранительных органов.

Автоматизированная информационно-поисковая система позволяет:

1. Осуществлять документирование лиц, задержанных правоохранительными органами, в том числе:

- формирование карточки учета, которая включает в себя анкетные данные (фамилия, имя, дата рождения, номер дактилоскопической карты, видео, оперативная информация (судимость и т.п.));

- формирование субъективного портрета – словесное описание внешности и особых примет;

- формирование базы графических данных (изображений лица), их хранение и накопление.

2. Осуществлять поиск преступников по базе данных системы «СОВА» на основе полученной информации от свидетелей преступления и потерпевших.

3. Идентифицировать человека по реквизитным данным, субъективному портрету, изображению лица, используя существующие базы данных подучетных лиц и лиц, находящихся в розыске.

4. Автоматически формировать и получать статистическую информацию о лицах, зарегистрированных системой.

5. Работать в едином информационном пространстве с другими службами правоохранительных органов.

Развернута на базе подразделений оперативно-разыскной информации.

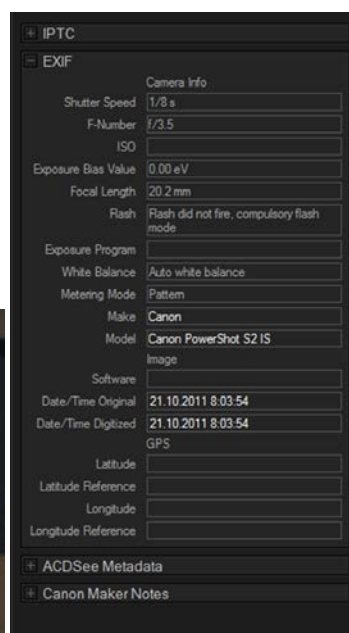
Фоторобот (фотокомбинированный портрет) – субъективный портрет человека, подобранный из фрагментов отдельных частей разных лиц: глаз, носа, рта, волос, усов и т.д. Это один из методов в криминалистике для составления субъективного портрета разыскиваемого лица по показаниям свидетелей. В настоящее время в ОВД широко используется компьютерное программное обеспечение для составления субъективного портрета.

В 2006 году в России появился **биометрический заграничный паспорт**. Государственная система изготовления, оформления и контроля паспортно-визовых документов нового поколения (ГС ПВД НП) предназначена для автоматизированного сбора, хранения, обработки и передачи информации персонального учета граждан, а также иной служебной информации, необходимой для оформления, выдачи и контроля паспортно-визовых документов нового поколения. В микрочипах биометрических паспортов сейчас хранятся изображения отпечатков пальцев и лица гражданина.

В целях криминалистического исследования графических изображений используют специализированные графические редакторы.

EXIF (Exchangeable Image File Format) – стандарт, позволяющий добавлять к изображениям и прочим медиафайлам дополнительную информацию (метаданные), комментирующую этот файл, описывающий условия и способы его получения, авторство и т. п.

Оригинальное изображение и его метаданные после оцифровки (рис. 9.27).



Изображение и его метаданные после обработки в Фотошопе:

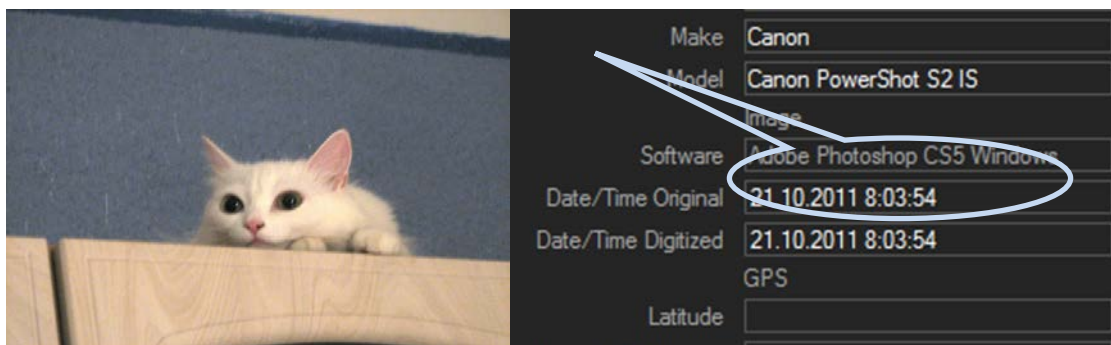


Рис. 9.27. Изображение до и после обработки в редакторе.

Вопросы для самоподготовки:

1. Дайте определение понятиям медиа-средство, мультимедиа и гипермедиа.
2. Классифицируйте системы мультимедиа при осуществлении основных функций подразделениями ОВД.
3. Что такое оптическое изображение?
4. Что такое машинная графика?
5. Дайте определение понятию кодирование изображения.
6. Что такое компьютерное зрение?
7. Аудио и видео с точки зрения спектральной составляющей.
8. Что такое полоса пропускания?
9. Структура видеосообщения.
10. Принципы и виды кадровой развертки.
11. Форматы аналогового видео.
12. Форматы цифрового видео.
13. Восприятие уровней громкости.
14. Принципы воздействия светового шума.
15. Пропускная способность канала передачи данных.
16. Аппаратные средства аудиотехнологий.
17. Классификация манипуляторов «Мышь».
18. Классификация и потребительские свойства сканеров.
19. Классификация цифровых видеокамер.
20. Характеристики мониторов.
21. Характеристики проекторов.
22. Классификация и характеристики принтеров.
23. Виды графопостроителей.
24. Применение аудио- и видеотехнологий в профессиональной деятельности.

ГЛАВА 10.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

10.1. Основные понятия, назначение и классификация компьютерной графики

Термин «компьютерная графика» был придуман дизайнерами Уильямом Феттером и Верном Хадсоном в 1960 г.⁷⁵ К данному моменту компьютерная графика стала основным инструментом визуализации информации, значительно облегчающей ее восприятие и использование во всех, без исключения, сферах профессиональной деятельности человека.

Сейчас использование компьютерной графики представляет собой самое востребованное направление использования персонального компьютера, причем не только для профессиональных художников и дизайнеров. В любой организации периодически появляется необходимость в создании рекламных объявлений в газеты и журналы, в выпуске информационных сообщений, буклетов или визитных карточек. Иногда организации заказывают такую работу специальным дизайнерским бюро или рекламным агентствам, но чаще приходится создавать рекламные продукты собственными силами, при этом используя доступные программные средства. Нет ни одной актуальной компьютерной программы, в которой бы не использовалась компьютерная графика.

Использование компьютерной графики не ограничивается одними художественными эффектами. Во всех сферах человеческой деятельности применяются созданные с использованием компьютера чертежи, графики, изображения, диаграммы, предназначенные для наглядного отображения разнообразной пользовательской информации. Например, в медицине – это компьютерная томография, в научных исследованиях – визуализация структуры вещества, векторных полей и других данных, моделирование тканей и одежды на производстве, опытно-конструкторские разработки, вычислительная биология – использование математических и статистических моделей для решения биологических проблем и многие другие области профессиональной деятельности.

Компьютерная графика является одной из современных технологий создания различных изображений с помощью аппаратных и программных средств компьютера, отображения их на экране монитора и дальнейшего хранения или распечатке на принтере.

Ее популярность объясняется тем, что большую часть информации современный человек воспринимает с помощью органов зрения (рис. 10.1), поэтому проблема визуализации информации играет одну из важнейших ролей в

⁷⁵ Михалина А.Д., Логвинова Т.С., Польшакова Н.В. Технологии компьютерной графики и их практическая реализация // Молодой ученый. 2017. № 2. С. 58-61.

области использования информационных технологий. Ключевым элементом здесь является *компьютерная графика*.

Как к информатике в целом (см. Главу 1), так и к компьютерной графике существует несколько подходов. Во-первых, компьютерная графика к настоящему времени сформировалась как наука об аппаратном и программном обеспечении для создания разнообразных изображений от простых чертежей до реалистичных образов естественных объектов. Работа над графикой может занимать до 90% рабочего времени программистов, разрабатывающих программы массового применения⁷⁶.



Рис. 10.1. Как мы воспринимаем информацию.

Компьютерную графику также можно рассматривать и как раздел информатики, исследующий проблемы создания и обработки на компьютере графических изображений. Конечным продуктом компьютерной графики является изображение, которое используется в различных сферах прикладной деятельности.

Появившись в середине XX века, она поначалу позволяла выводить лишь несколько десятков отрезков на экране. Сейчас средства компьютерной графики позволяют создавать реалистичные изображения, не уступающие по качеству фотографическим снимкам⁷⁷. Применение компьютерной графики для подготовки демонстрационных презентаций уже считается нормой. Трехмерные изображения используются в геофизике, картографии, полиграфии и других областях. В отраслях индустрии развлечений, таких как телевидение, часто используются анимационные средства графики. Примером такой графики являются компьютерные игры и видеофильмы. Общепринятой практикой стало использование компьютерного моделирования в профессиональном обучении при подготовке различных специалистов (тренажеры). Знание основ компьютерной графики сейчас необходимо практически во всех сферах практической деятельности.

⁷⁶ Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика: учебное пособие. – М.: Академия, 2013. – 224 с.

⁷⁷ Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие. – СПб.: BHV, 2014. – 288 с.

Выделяют следующие основные задачи обработки «графической информации с помощью компьютерной техники:

- распознавание образов;
- обработка изображений;
- машинная графика»⁷⁸.

Целью распознавания образов является преобразование уже имеющегося изображения на понятный для компьютера язык. Распознавание образов или, иначе говоря, система технического зрения – это совокупность методов, позволяющих получить описание изображения, либо отнести заданное изображение к некоторому классу, например, в системах видеонаблюдения при выявлении лиц, представляющих оперативный интерес для правоохранительных органов.

Под обработкой понимают работу над изображениями (преобразование изображений), когда и входные, и выходные данные представляют собой изображения: устранение шумов при передаче изображения, сжатие данных, изменение формата изображения (от векторного к растровому) и т.д. Задачей обработки изображения может быть как его улучшение по некоторым критериям, то есть реставрация и восстановление изображения, так и специальные преобразования, полностью его изменяющие.

Относясь к компьютерной графике и как к науке, и как к разделу информатики, мы вкладываем в это понятие автоматизацию процессов создания, преобразования, хранения и воспроизведения графической информации с помощью компьютера⁷⁹ (рис. 10.2).



Рис. 10.2. Компьютерная графика.

В тех случаях, когда пользователь получает возможность управления характеристиками графических объектов, говорят об *интерактивной компьютерной графике*. При этом у пользователя открывается возможность оператив-

⁷⁸ Steven J. Janke mathematical structures for computer graphics. 2015. P. 235.

⁷⁹ Боресков А.В., Шикин Е.В. Компьютерная графика: учебник и практикум для прикладного бакалавриата. – Люберцы: Юрайт, 2016. - 219 с.

ного внесения изменений в изображение в момент его воспроизведения, т.е. предусматривается возможность работы с графикой в диалоговом режиме в реальном масштабе времени. К настоящему времени практически все компьютерные программы можно отнести к системе интерактивной компьютерной графики.

Для каждого направления компьютерной графики создается специальное программное обеспечение⁸⁰.

Выделяют следующие основные направления компьютерной графики:

- научная графика, целью которой является визуальное отображение объектов научных исследований, графическая обработка результатов расчетов, проведение вычислительных экспериментов с визуальным представлением их результатов;

- деловая графика используется при создании изображений, улучшающих визуальное представление официальной документации;

- конструкторская графика (САПР) используется преимущественно в промышленности;

- иллюстративная графика представляет собой художественную и рекламную графику;

- компьютерная анимация – получивший широкое распространение вид анимации, создаваемой при помощи компьютера.

Компьютерная технология обработки изображений имеет свою специфику, которая заключается в том, что изображение должно быть преобразовано в цифровую форму.

Несмотря на наличие множества видов программного обеспечения для работы с компьютерной графикой, различают четыре типа компьютерной графики:

- растровая;
- векторная;
- трехмерная;
- фрактальная.

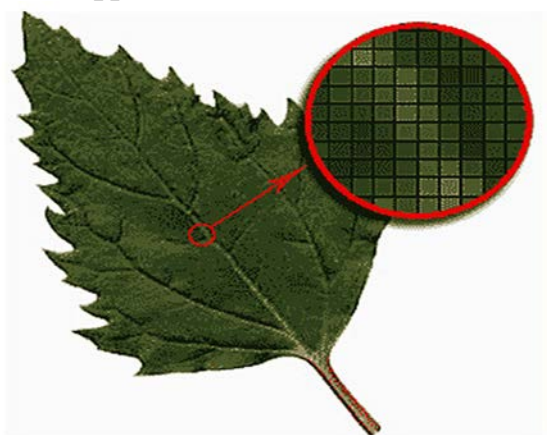


Рис. 12.3. Растровая графика.

Одним из самых популярных видов компьютерной графики является *растровая графика*. В растровой графике изображение состоит из совокупности точек (рис. 10.3), которые называют термином пиксель (pixel, от англ. picture element – элемент изображения).

В совокупности все пиксели образуют двумерную сетку, из которой формируется изображение

– своеобразную мозаику. Каждый пиксель характеризуется позицией (местом) в изображении и цветом. Растровые изображения можно представить

⁸⁰ Коичи Мацура, Роджер Ли. WebGL: программирование трехмерной графики. – М.: ДМК, 2015. – 496 с.

как лист клетчатой бумаги, на котором каждая клетка закрашена своим цветом, образуя рисунок. Поэтому качество цифрового изображения (его соответствие реальному прототипу) зависит от количества пикселей и количества цветов, в которые может быть окрашен каждый из них.

При увеличении масштаба изображения его качество ухудшается. Это связано с тем, что количество пикселей осталось прежним, а увеличился только их размер. Чаще всего в этом можно убедиться при попытках рассмотреть мелкие детали цифровой фотографии плохого качества, приближая ее на экране монитора. В результате рассмотреть что-либо, кроме увеличенных пикселей, не удастся.

Растровый формат изображения часто используют для работы с материалами фотографического типа, обладающими большим количеством деталей или оттенков. Оно позволяет сравнительно точно воспроизводить основные характеристики фотографии: освещенность, прозрачность и глубину резкости; при создании художественных эффектов, недоступных для объектов векторной графики; при сканировании и цифровой фотосъемке; с целью использования в электронных документах⁸¹.

Растровую графику часто используют при создании электронных и полиграфических изданий. Картинки, созданные средствами растровой графики, практически не создают вручную с использованием компьютерных программ. Обычно растровыми изображениями являются фотографии, а также отсканированные иллюстрации, подготовленные художником на бумаге. Поэтому большая часть графических редакторов, ориентированных на работу с растровыми иллюстрациями, предназначены не для создания изображений, а для их обработки. Для ввода растровых изображений в компьютер широко применяются цифровые фото- и видеокамеры.

Количество пикселей на заданную единицу площади называется *разрешением*. На изображении с большим разрешением мы увидим четкий рисунок и плавные переходы цвета. В случае, когда разрешение небольшое, качество картинки будет сильно снижаться. В этом случае компьютер выводит на экран имеющееся в его памяти количество точек и растягивает их до запрашиваемого размера. Общее количество пикселей в изображении измеряется в мегапикселях, которые являются результатом умножения количества пикселей по ширине на количество пикселей по высоте изображения⁸².

Основные достоинства растровой графики:

- простота и техническая реализуемость автоматизации ввода или оцифровки графической информации;
- фотореалистичность изображения – возможность воспроизведения изображений любого уровня сложности;
- точная передача цветовых переходов;

⁸¹ Shirley P., Marschner S. Fundamentals of Computer Graphics. - CRC Press, 2009. – 785 p.

⁸² Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы компьютерной графики. – М.: Машиностроение, 1980. – 329 с.

- наличие множества программ для отображения и редактирования растровой графики, поддерживающих одинаковые форматы файлов;
- это самый «старый» способ хранения цифровых изображений.

Основные недостатки растровой графики:

- изображение высокого качества и большого размера занимает значительный объем памяти, так как для каждого элемента изображения (пикселя) необходимо хранить информацию о его координатах и цвете;
- невозможность идеальной трансформации – масштабирования и поворота рисунка (рис. 10.4).

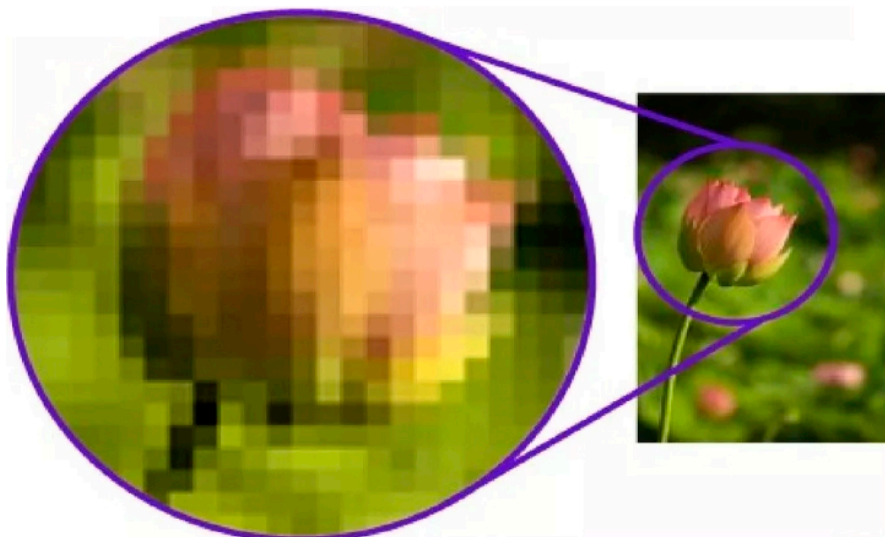


Рис. 10.4. Масштабирование растрового изображения.

Векторная графика представляет собой способ представления объектов и изображений в компьютерной графике, базирующийся на математическом описании элементарных геометрических объектов (примитивов): точек, линий, сплайнов (самостоятельные двумерные геометрические объекты), кривых Безье, кругов и окружностей, многоугольников (рис. 10.5).

Если в растровой графике изображение представлено в виде графической матрицы, то в векторной графике это графическое представление математических объектов.

При выводе на экран монитора изображение из векторной графики предварительно преобразуется в растровую графику, преобразование производится программно или аппаратно средствами современных видеокарт.



Рис. 10.5. Векторная графика.

Термин «векторная графика» используется в основном в контексте двумерной (2D) компьютерной графики. Она незаменима в области дизайна, технического рисования, в чертежно-графических и оформительских работах.

Достоинства векторной графики:

- сравнительно небольшой объем дискового пространства, необходимого для хранения изображения. Кроме того, картинка обладает сравнительно несложной детализацией;
- объекты легко трансформируются без ущерба для качества изображения;
- возможность неограниченного перемещения, растягивания, вращения, группировки и прочего без потери качества изображения;
- программа для векторной графики позволяет управлять толщиной и цветом линии независимо от масштаба изображения (рис. 10.6);

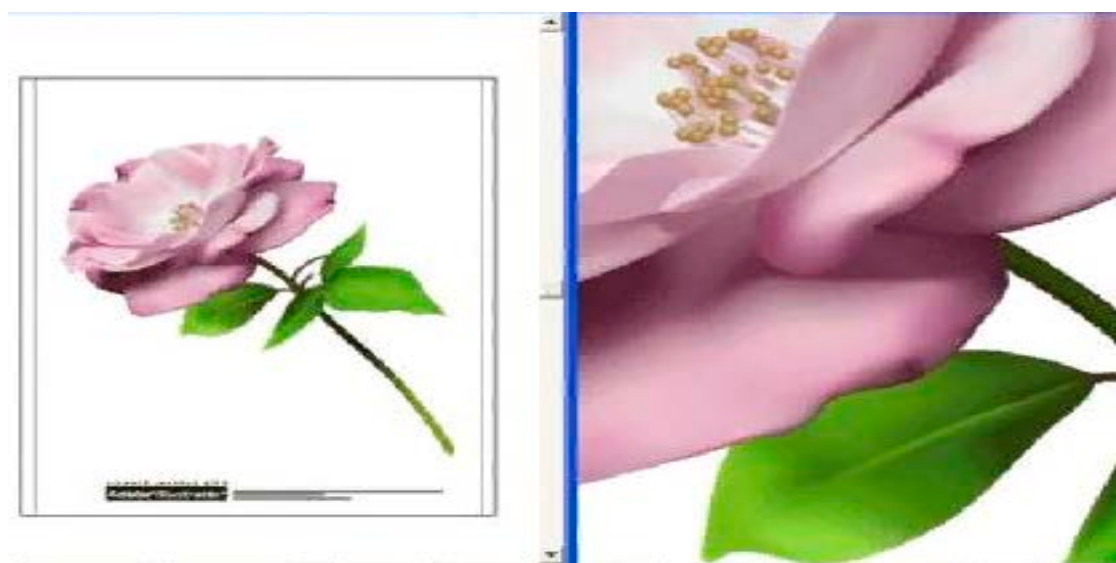


Рис. 10.6. Масштабирование векторного изображения.

– возможность выполнения над объектами операций вычитания, сложения, дополнения и пересечения.

Существенным недостатком векторной графики является сложность создания фотореалистичных изображений. Для изображения, подобного оригинальному, в данном случае потребуется очень большое количество объектов с высокой сложностью, что негативно повлияет на объем памяти, занимаемой изображением, и на время для его отображения (отрисовки).

Не менее существенным недостатком является и сложность получения векторного изображения из растрового. Перевод векторной графики в растровый формат достаточно прост. Но обратного пути, как правило, не существует – трассировка раstra при необходимости наличия значительных вычислительных мощностей и времени не дает гарантии высокого качества векторного рисунка.

К недостаткам можно отнести и проблему совместимости компьютерных программ обработки графики.

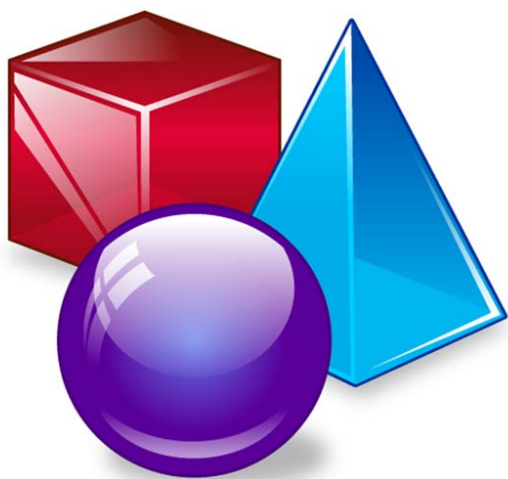


Рис. 10.7. Трехмерная графика.

Трехмерная графика (3D графика) – это особый вид компьютерной графики, представляющий комплекс методов и инструментов, применяемых для создания изображений 3D-объектов (трехмерных объектов).

Она позволяет создавать трехмерные макеты различных объектов, повторяя их геометрическую форму и имитируя материал, из которого они созданы (рис. 10.7). Трехмерная графика позволяет создавать трехмерные макеты различных объектов, повторяя их геометрическую форму и имитируя материал, из которого они созданы.

Чтобы получить полное представление об определенном объекте, необходимо осмотреть его со всех сторон, с разных точек, при различном освещении.

Фракталом «называется рисунок, состоящий из одинаковых элементов. Фракталами является большое количество изображений. К примеру, снежинка Коха, множество Мандельброта, треугольник Серпинского, а также «дракон» Хартера-Хейтча. Фрактальный рисунок можно построить либо с помощью какого-либо алгоритма, либо путем автоматического создания изображения, которое осуществляется путем вычислений по заданным формулам»⁸³.

Особенности фрактальной графики:

- при масштабировании изображения можно обратить внимание, что его фрагмент похож на сам рисунок;
- при масштабировании качество изображения не ухудшается;
- при любом изменении изображение остается одинаково сложным;
- любая часть изображения является самоподобной;
- существует математическая размерность изображения;
- строится изображение с использованием многократных повторений.

Большинство объектов природного происхождения наделены свойствами фракталов. Примерами могут быть кровеносная система человека, крона и корни деревьев и многие другие.

Фрактальную графику можно классифицировать на несколько видов: геометрическая, алгебраическая или стохастическая. Процесс создания фрактальной графики можно представить в виде алгоритма:

- задается фигура, с использованием которой будет создаваться изображение;
- задается процедура – она модифицирует условие;
- получают геометрический фрактал.

Часто первоначальное условие выглядит в виде треугольника (рис. 10.8).

⁸³ Капранова М.Н. Macromedia Flash MX. Компьютерная графика и анимация. – М.: Солон-пресс, 2014. - 96 с.

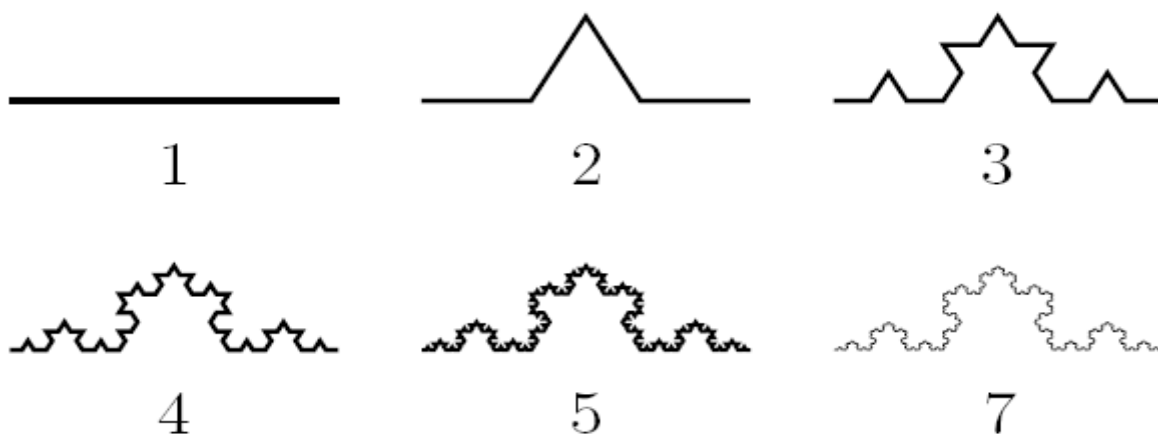


Рис. 10.8. Элемент фрактальной графики.

Фрактальная графика является популярной благодаря тому, что получить красоту и реалистичность изображения можно посредством простого построения, используя соответствующее оборудование. Для этого необходимо задать математическую формулу и определить количество повторений⁸⁴.

Редактирование изображения осуществляется при помощи изменений в структуре алгоритма и редактирования коэффициента в формуле. В файле созданного изображения сохраняются только алгоритмы и используемые формулы, что является основным преимуществом фрактальной графики. Программы, работающие с фрактальной графикой, автоматически формируют изображение путем математических расчетов. То есть при формировании фрактального изображения используется не рисование и не оформление, а программирование (рис. 10.9).

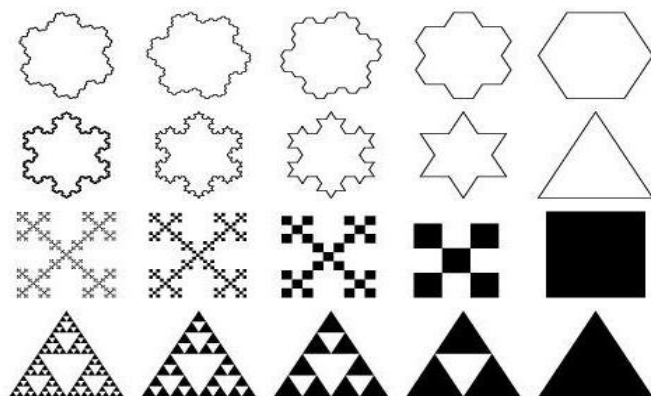


Рис. 10.9. Построение изображений в фрактальной графике.

Фрактальная графика редко применяется для создания печатных или электронных документов, но она часто используется в развлекательных программах. После создания элемента фрактальной графики с ним можно производить следующие дополнительные действия:

- изменение угла наклона и размера. То есть нужные детали изображения увеличиваются или принимают нужную форму;

⁸⁴ Вольф Д. OpenGL 4. Язык шейдеров. Книга рецептов. – М.: ДМК Пресс, 2015. - 368 с.

- объединение нескольких объектов в группы. Часто группировка используется в тех случаях, когда необходимо установить определенный масштаб;
- изменение цветов. Любой объект изображения можно изменить, окрасив его в любой цвет, задав при этом оттенок и тон;
- редактирование формы как отдельных деталей, так и всего объекта.

Необходимо понимать, что итоговое изображение фрактальной графики предсказать невозможно. В том случае, если элемент фрактальной графики чрезмерно увеличится, просмотреть полностью изображение будет невозможно. На экране монитора будет отображаться черное окно. Если при редактировании изображения получилась желаемая текстура, то необходимо сохранить текущий вариант, а дальнейшие изменения проводить в минимальном порядке.

Используется фрактальная графика практически повсеместно, а область её применения всё время расширяется. В настоящее время существуют следующие направления:

- компьютерная графика. В основном используется при создании компьютерных игр, где реалистично отображается рельеф окружающей среды и природные объекты;
- анализ фондовых рынков. В данном направлении фракталы применяются для отображения повторений, которые в дальнейшем помогут трейдерам в осуществлении прогноза;
- естественные науки. Так, например, в физике фрактальной графикой формируются нелинейные процессы. В биологии фрактальная графика изображает строение кровеносной системы;
- уменьшение размера изображений. При переводе изображения в фрактальный формат графики в большинстве случаев объем изображения уменьшается;
- формирование децентрализованной сети. Использование фракталов предоставляет возможность обеспечить прямое подключение, не используя при этом центральное регулирование. Такая сеть является более устойчивой⁸⁵.

Достоинства и недостатки фрактальной графики еще слишком размыты, что связано с недавним ее распространением и отсутствием теоретической базы. Терминология и принципы ее использования до конца не изучены, несмотря на то, что они действенны и работают⁸⁶.

10.2. Аппаратное и программное обеспечение компьютерной графики

Аппаратное обеспечение компьютерной графики включает в себя два класса устройств – устройства создания цифровых изображений и устройства их визуализации. Все они работают по принципу растровой графики, т.е. воспринимают реальное изображение как совокупность точек определенного цвета.

⁸⁵ Миронов Д.Ф. Компьютерная графика в дизайне. – СПб.: BHV, 2014. - 560 с.

⁸⁶ Логиновский А.Н. Инженерная 3D-компьютерная графика: учебное пособие для бакалавров. – М.: Юрайт, 2013. - 464 с.

К первому классу относятся устройства, осуществляющие так называемую «оцифровку» изображений. Они распознают координаты и цвет каждой точки изображения и сохраняют эти параметры в памяти компьютера.

К устройствам создания цифровых изображений относят цифровые фотоаппараты и сканеры.

Устройства визуализации изображений выполняют обратную операцию. Их основная задача – создать на основе хранящейся в компьютере информации о координатах точек, составляющих изображение, и их цвете реалистичное представление.

Спектр устройств этого класса значительно шире. К ним относятся любые устройства, преобразующие графическую информацию из компьютерного файла в видимое глазом изображение. Это мониторы, принтеры, проекторы и т.д.

Для сравнения характеристик аппаратных средств компьютерной графики необходимо рассмотреть следующие основные термины.

Разрешение – определяет количество точек, формирующих изображение. Может измеряться в количестве точек на единицу площади или длины. В первом случае указывают, сколько пикселей приходится на ширину и высоту изображения, например, 1600x1200. Во втором случае обычно указывают количество точек на дюйм (dpi, dots per inch), например, 300 dpi. Разумеется, разрешение теснейшим образом связано с физическим размером изображения. Зная физический размер изображения и его разрешение, можно вычислить геометрические размеры каждого пикселя. Чем они меньше, тем точнее цифровое изображение соответствует реальному.

С понятием разрешения в компьютерной графике происходит много путаницы, так как приходится сталкиваться сразу со множеством свойств разных объектов. Обязательно требуется различать такие понятия, как разрешение экрана монитора, разрешение печатающего устройства или сканера и разрешение самого изображения. Указанные понятия относятся к разным объектам компьютера. Стоит отметить, что эти виды разрешения не связаны друг с другом до того момента, пока не потребуется понять, какой физический размер будет иметь изображение на экране монитора, отпечаток на листе бумаги или файл на жестком диске.

Разрешение экрана – это свойство компьютерной системы, которое зависит как от монитора и видеокарты, так и от настроек операционной системы. Оно измеряется в пикселях и определяет размер изображения, которое может поместиться на экране целиком.

Разрешение принтера – это свойство принтера, отображающее количество точек, напечатанных на участке бумаги определенной длины. Измеряется оно в единицах dpi (точки на дюйм) и определяет качество изображения при заданном размере.

Разрешение изображения – это свойство самого изображения. Данная величина определяет количество точек на единицу площади или длины. Задается разрешение изображения при его создании в графическом редакторе или при его сканировании в настройках сканера. Значение данного параметра хранится в самом файле изображения.

Физический размер изображения определяет его размер по горизонтали и по вертикали. В том случае, если изображение предназначено для отображения на экране монитора, то его размер указывают в пикселях. Это необходимо для того, чтобы понимать, какую часть экрана монитора изображение будет занимать. Но если графический материал предназначен для печати, то его размер указывают в единицах длины. Физический размер файла и разрешение изображения связаны друг с другом. При изменении разрешения автоматически меняется и физический размер файла.

При работе с цветом чаще всего используют такие понятия, как глубина цвета (цветовое разрешение) и цветовая модель.

Глубина (разрядность) цвета – определяет количество оттенков цвета, в которые может быть окрашен каждый пиксель изображения. Под разрядностью понимают количество бит, необходимых для хранения информации о всех используемых цветах изображения. В случае черно-белых изображений для описания цвета достаточно одного бита, с увеличением количества используемых цветов возрастает и разрядность. Два байта (16 бит) дают возможность задать 65536 различных цветов. Называется данный режим High Color. В том случае, если для кодирования цвета задействовано три байта, то есть 24 бита, то появляется возможность отображения 16,5 млн цветов. Режим трёхбайтного кодирования называется True Color. Глубина цвета напрямую влияет на размер файла, в котором сохранено изображение.

Математически соотношение между разрядностью и количеством используемых цветов определяется простой формулой $N = 2^k$, где k – разрядность (глубина) цвета, N – количество цветов.

Каждый пиксель изображения имеет свой цвет. Разделение цветового оттенка на составляющие компоненты называется цветовой моделью. *Цветовая модель* представляет собой способ разделения цвета на отдельные компоненты.

Самой популярной цветовой моделью является RGB (red, green, blue) – аддитивная цветовая модель, как правило, описывающая способ синтеза цвета для цветовоспроизведения. Изображение в данной цветовой модели состоит из

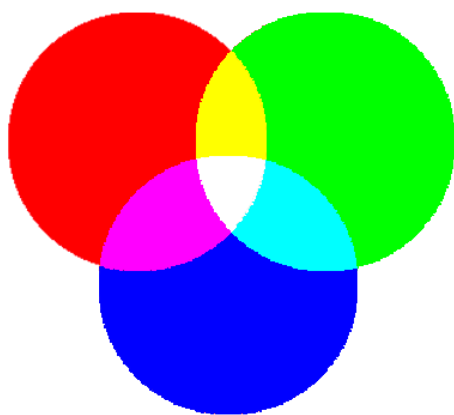


Рис. 10.10. Модель RGB

трех каналов: красного, зеленого и синего. При смешивании основных цветов (например, синего и красного) мы получаем пурпурный, при смешении зеленого и красного – желтый, при смешении зеленого и синего – циановый. При смешении всех трех цветовых компонентов мы получаем белый цвет (рис. 10.10).

Данную модель применяют всегда, когда готовится изображение, предназначенное для воспроизведения на экране. Если изображение проходит компьютерную обработку в графическом редакторе, то его тоже следует представить в этой модели (рис. 10.11).

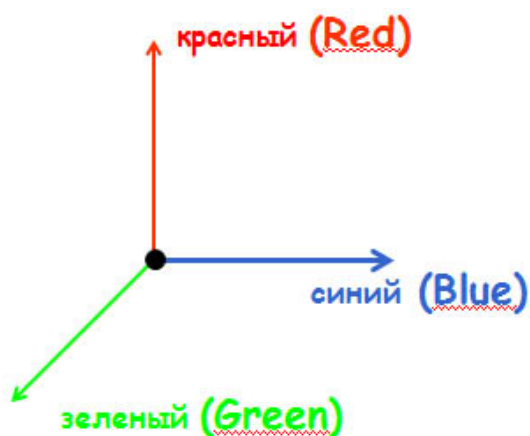


Рис. 10.11. Графическая модель RGB.

RGB является аддитивной, а ее компоненты: красный (255,0,0), зеленый (0,255,0) и синий (0,0,255) — называют основными цветами.

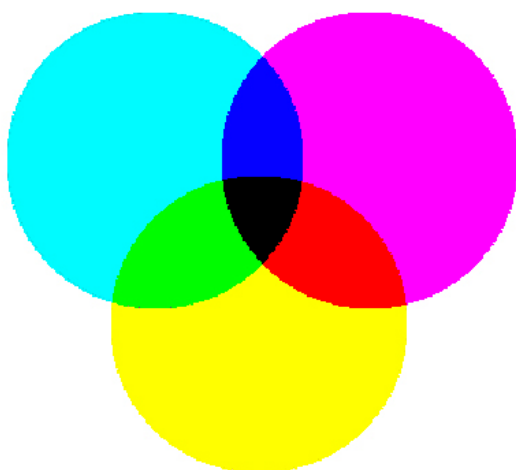


Рис. 10.12. Цветовая модель CMY.

ведет к тому, что весь белый свет не будет отражен, а, следовательно, цвет окажется черным. А вот одновременно и в равной пропорции нанесенные всевозможные пары из тройки CMY дадут нам основные цвета RGB.

Цветовая модель CMYK используется для создания печатных изображений, а не экранных. Основные отличия цветовых моделей состоят в том, что цвета отображаются не в проходящем, а в отраженном свете. Чем меньше краски будет на бумаге, тем меньше света она будет поглощать, следовательно, больше света отражаться. При совмещении основных красок поглощается весь падающий свет, и изображение становится черным. Сравнивая цветовые модели, можно заметить, что при увеличении количества краски в модели RGB изображение становится ярче, в то время как в модели CMYK яркость наоборот уменьшается.

Именно по этой причине при создании изображений, предназначенных для печати, используется субтрактивная (вычитающая) модель. Компонентами в этой модели являются не основные цвета, а те, которые получаются при вычитании основного цвета из белого, то есть если из белого цвета вычесть крас-

Аддитивный метод применяется всюду, где цветное изображение рассматривается в проходящем свете («на просвет»): в мониторах, слайд-проекторах и т.п. Нетрудно догадаться, что чем меньше яркость, тем темнее оттенок. Поэтому в аддитивной модели центральная точка, имеющая нулевые значения компонентов (0,0,0), имеет черный цвет (отсутствие свечения экрана монитора). Белому цвету соответствуют максимальные значения составляющих (255, 255, 255). Модель

В цветовой модели CMY(K) используют также три основных цвета: Cyan (голубой), Magenta (пурпурный, или малиновый) и Yellow (желтый). Эти цвета описывают отраженный от белой бумаги свет трех основных цветов RGB модели (рис. 10.12). Формирование цвета происходит на белом фоне.

Цвета являются прямо противоположными красному, синему и зеленому, т.е. голубой полностью поглощает красный, пурпурный — зеленый, а желтый — синий. Например, соединение в равных долях всех трех красок CMY в одной точке приведет к тому, что весь белый свет не будет отражен, а, следовательно, цвет окажется черным.

ный, получится голубой цвет, а если из белого вычесть зеленый, то результатом будет пурпурный. Аналогичным способом получается и желтый цвет. Для этого из белого надо вычесть синий цвет.

Полученные цвета являются дополнительными, так как каждый из них дополняет соответствующий основной цвет до белого.

В полиграфии проблемой в данной цветовой схеме является черный цвет. Теоретически его можно получить путем совмещения всех дополнительных цветов, но на практике результат оставляет желать лучшего. По этой причине в данную цветовую модель был добавлен еще один компонент – черный цвет. Ему эта система обязана буквой К в названии (blacK) (рис. 10.13).

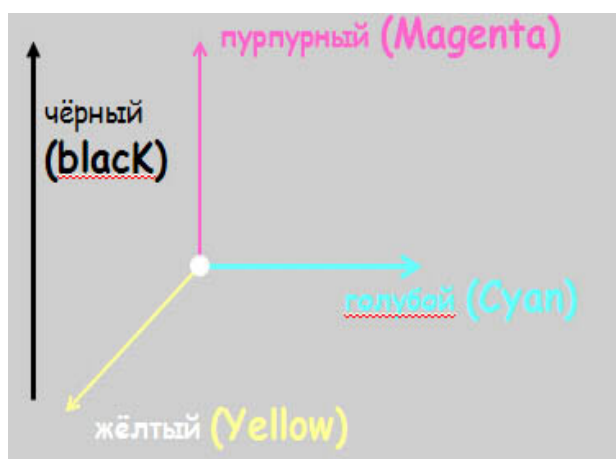


Рис. 10.13. Цветовая модель CMYK.

Печать цветных изображений в типографиях осуществляется в несколько приемов. Полноцветная иллюстрация получается путем наложения по очереди на бумагу голубого, пурпурного, желтого и черного отпечатков. В результате на компьютере будет сформировано четыре одноцветных изображения, которые будут отправлены на печать. Описанный процесс называется цветоделением. Популярные графические редакторы имеют возможность выполнить указанную операцию.

Кроме RGB и CMYK существует цветовая модель HSB (рис. 10.14).

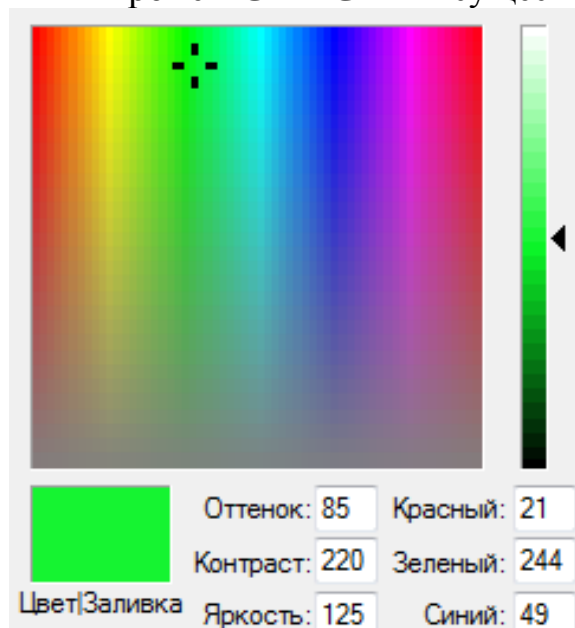


Рис. 10.14. Цветовая модель HSB.

Как уже было сказано ранее, модель RGB наиболее удобна для отображения изображений на экране монитора, а модель CMYK – для типографий. А вот модель HSB наиболее удобна для человека. Она интуитивно понятна и проста. В модели HSB тоже три компонента: оттенок цвета, насыщенность и яркость цвета. Изменяя эти компоненты, можно получить такое же количество цветов, как и при работе с другими моделями. Оттенок цвета указывает номер цвета в спектральной палитре. Контрастность цвета характеризует его интенсивность. Чем она выше, тем «чище» цвет. Яркость цвета зависит от добавления черного цвета к данному – чем ее больше, тем яркость цвета меньше.

Рассматриваемую цветовую модель целесообразно использовать в графических редакторах, предназначенных для создания новых изображений, а не для редактирования существующих. В большинстве графических редакторов имеется возможность имитировать инструменты художника, материалы используемых красок и материалы полотна, такие как холст, бумага или картон. Обычно, при создании изображения художниками и дизайнерами используется модель HSB, но при редактировании полученного изображения необходимо произвести преобразование в цветовую модель RGB и работать с ней.

Для представления модели HSV в графической форме необходимо понять, что значение цвета представляется как вектор, выходящий из центра окружности. Точка в центре соответствует белому цвету, а точки по периметру – основным и дополнительным цветам. Направление вектора определяет цветовой оттенок и задается в модели HSB в угловых градусах. Длина вектора определяет насыщенность цвета. Яркость цвета задают на отдельной оси, нулевая точка которой имеет черный цвет (рис. 10.15).

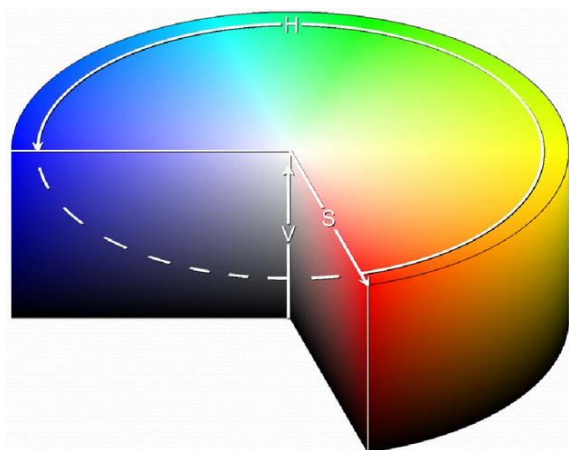


Рис. 10.15. Графическая форма представления цветовой модели HSV.

Рассмотренные модели ориентированы на работу с цветопередающей аппаратурой и для некоторых людей неудобны. Поэтому цветовая модель HSV опирается на интуитивные понятия тона насыщенности и яркости. Как видно из рисунка 10.15, координата H определяется полярным углом, S – радиусом-вектором, а V – Z – координатой. То есть, оттенок изменяется при движении вдоль окружности цилиндра, насыщенность – вдоль радиуса, а яркость – вдоль высоты.

Программное обеспечение компьютерной графики включает в себя:

- графические редакторы;
- векторизаторы;
- программы трехмерной графики;
- средства анимации;
- системы автоматизированного проектирования;
- графические библиотеки и стандарты.

Графические редакторы представляют собой самый широкий класс программ обработки цифровых изображений. Графические редакторы могут работать как с растровой, так и с векторной графикой. Существуют два типа графических редакторов:

- редакторы для создания новых изображений;
- редакторы для преобразования изображений, полученных с помощью сканера, видеокамеры, цифрового фотоаппарата и других средств, а также с помощью редакторов первого типа.

Графические редакторы позволяют создавать и изменять различные изображения. В набор их возможностей входят выбор цвета, перемещение, поворот, изменение размеров выделенных фрагментов изображения, создание стандартных фигур – прямых, отрезков, окружностей, прямоугольников. Графические редакторы классифицируются по целому ряду признаков. Можно выделить три основные группы: графика, растровая графика и трехмерная графика. Все программы этой серии призваны помочь в создании изображений. К программам векторной графики относятся такие программы, как Corel Draw, Adobe Illustrator, macromedia FreeHand. К программам растровой графики относятся программы типа Paint, Paintbrush, Adobe Photoshop. И к программам трехмерной графики относятся прикладные программы, служащие для построения объемных изображений, и графические программы типа 3D Studio.

По функциональному назначению программы подготовки графических документов делятся на следующие классы:

- деловая графика;
- иллюстративная графика;
- инженерная графика;
- научная графика.

Системы деловой графики предназначены для графического отображения данных в документах, в электронных таблицах или базах данных. Большинство пакетов деловой графики позволяет немедленно после ввода исходных данных и выбора способа представления получить на экране монитора изображение, отображающее эти данные. При этом изображение сопровождается заранее подготовленными текстовыми комментариями. Виды изображения представляются в виде групп столбцов, высоты которых пропорциональны определенным числовым значениям. Разные группы соответствуют различным значениям вдоль оси исходного массива данных, а столбцы в пределах каждой группы упорядочены в соответствии с другой осью исходного массива. В значения величин отображаются в виде секторов круга, углы которых пропорциональны значениям отдельных элементов данных. Секторы раскрашиваются в различные цвета, чтобы их легко можно было отличить друг от друга. Для отображения двумерных массивов используется несколько круговых диаграмм, располагающихся на экране таким образом, чтобы дать пользователю возможность сопоставить их между собой. Для улучшения визуального восприятия и повышения информативности применяют трехмерные диаграммы в виде цилиндров с возможностью выдвижения секторов от оси цилиндра. Этот способ как бы комбинирует представление данных с помощью круговых диаграмм и гистограмм. По оси ординат откладываются значения величин вдоль одной оси исходного массива, по оси абсцисс – значения величин вдоль другой оси. Соотношение осей массива и осей графика можно менять. Прямые отрезки, соединяющие равные значения одной и той же величины образуют линейный график. Графики разных величин на экране проводятся разноцветными линиями или же снабжаются специальными значками-пометками, которые расшифровываются в соответствующей таблице. Окончание одних операций вызывает начало других, а некоторые операции могут выполняться одновременно. Ход графика по-

звояет проследить очередность выполнения операций и приближение к конечной цели. С помощью таких графиков можно изобразить течение во времени и взаимосвязь нескольких динамических процессов. На экране монитора временная диаграмма такого типа изображается в виде цепочек горизонтальных линий в прямоугольной системе координат; по оси абсцисс откладываются единицы времени, а по оси ординат – названия соответствующих операций или процессов. Круговые гистограммы позволяют наглядно представить относительные величины объектов, которым на изображении сопоставляются размеры и расположение кругов в прямоугольной системе координат⁸⁷.

Системы иллюстративной графики предназначены для создания машинных изображений, которые играют роль иллюстративного материала. Это могут быть эскизы, иллюстрации, схемы, графические карты и др. При создании систем иллюстративной графики основные усилия направлены на то, чтобы графические объекты можно было легко формировать и преобразовывать, как и массивы чисел. Примером может служить программа растровой графики Paint. Она устроена таким образом, что клавиатура ПК используется только для ввода имени создаваемого изображения или имени текущего каталога. Все операции, связанные с формированием изображения, управляются с помощью манипулятора «мышь». Функции представлены в позиционном меню, и их выбор осуществляется путем указания на соответствующий условный символ-пиктограмму.

Основные направления развития систем инженерной графики связаны с автоматизацией чертежных и конструкторских работ. Системы автоматического проектирования (САПР), в которых применяется инженерная графика, имеют самое разное назначение. Наиболее широко они применяются при проектировании компонентов и систем механических, электрических, электромеханических и электронных устройств, в строительстве и архитектуре. Объектами проектирования являются сложные устройства и сооружения - здания, химические и энергетические установки, кузова автомобиля и корпуса судов, печатные платы, микрочипы и др. Графики могут служить как для эскизирования так и для создания точных чертежей. Примерами систем инженерной графики могут служить системы Autocad, Modelmaker, позволяющие формировать и анализировать модели объемных объектов для таких областей, как автоматизация проектирования, автоматизация производства, автоматизация инженерных работ и научно-технических расчетов.

Использование средств машинной графики для научных исследований столь же широко, как и в инженерном деле. Одним из широко используемых направлений применения машинной графики служит изучение географических и природных явлений – научная графика. Графические системы, предназначенные для такого использования, должны обеспечить создание и обработку географических и рельефных карт для бурения и горных работ, океанографических карт, карты погоды и изолиний и др. При создании объекта типа «карта» часть исходного материала готовится заранее. Топооснова задается в виде массива координат, данные вводятся через электронные таблицы или рассчитываются с

⁸⁷ Fletcher Dunn, Ian Parberry 3D Math Primer for Graphics and Game Development. 2011. P. 824.

помощью специальных пакетов программ, условные знаки формируются в виде набора пиктограмм с соответствующими пояснениями. Пользователь при формировании карты связывает все исходные данные в один комплексный объект и наносит необходимые дополнительные пометки – устанавливает в соответствующие точки карты условные знаки, фиксирует точки позиционного меню и др. Поддержка работы с такими системами чрезвычайно важна для принятия решений по различным вопросам, связанным со строительством объектов, оценкой влияния различных факторов на природу и др.

Векторизация – это преобразование изображения из растрового представления в векторное. Производится, как правило, в случае, если результат векторизации подлежит дальнейшей обработке исключительно в программах векторной графики; с целью повышения качества изображения (например, логотипа); для создания изображения, пригодного для масштабирования без потери качества; если дальнейшая обработка изображения будет осуществляться на специфическом оборудовании.

Компьютерная анимация – вид мультипликации, создаваемый при помощи компьютера (рис. 10.16). Программы компьютерной анимации используют средства растровой, векторной и трехмерной графики.

Системы автоматизированного проектирования предназначены для автоматизации функций инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, дизайнеров при создании новой техники или технологии. Основными функциями подобных систем являются: инженерные расчеты, создание графической документации (чертежей, схем, планов), создание проектной документации, моделирование проектируемых объектов.

Графические библиотеки применяются в программах компьютерной графики и позволяют избавиться от рутинной работы по созданию базовых графических объектов, а также содержат алгоритмы работы с ними. Широкое распространение получили такие библиотеки, как OpenGL и DirectX.

Графические стандарты обеспечивают унификацию взаимодействия программ компьютерной графики между собой, а также с графическими устройствами. Среди прочего эти стандарты включают в себя форматы файлов для хранения изображений.

Схематичное взаимодействие аппаратных и программных средств компьютерной графики представлено на рис. 10.17.



Рис. 10.16. Компьютерная анимация.



Рис. 10.17. Графическая информация и компьютер.

Возможности компьютерной графики лежат в основе мультимедийных технологий. Мультимедиа (multimedia) – это современная компьютерная информационная технология, позволяющая объединить в компьютерной системе текст, звук, видеоизображение, графическое изображение и анимацию (мультипликацию).

Мультимедиа – это сумма технологий, позволяющих компьютеру вводить, обрабатывать, хранить, передавать и отображать (выводить) такие типы данных, как текст, графика, анимация, оцифрованные неподвижные изображения, видео, звук, речь.

Мультимедиа представляет собой интерактивную систему, обеспечивающую одновременное представление различных медиа – звук, анимированная компьютерная графика, видеоряд и др. Например, в одном объекте может содержаться текстовая, аудиальная, графическая и видеоинформация, а также, возможно, способ интерактивного взаимодействия с ней.

Появление систем мультимедиа, безусловно, производит революционные изменения в таких областях, как образование, компьютерный тренинг, во многих сферах профессиональной деятельности, науки, искусства, в компьютерных играх и т.д.

Появление систем мультимедиа предопределено как с точки зрения требования практики, так и развитием теории. Однако резкий рывок в этом направлении, произошедший за последние несколько лет, обеспечен, прежде всего, развитием технических и системных (программных) средств (рис. 10.18).



Рис. 10.18. Технология мультимедиа.

Широкомасштабное использование компьютерной графики во всех сферах профессиональной деятельности привело к появлению нового направления под названием *инфографика*.

Часто полагают, что инфографика – это обычный графический материал, который несет в себе некую информацию. Отчасти это так. Но тут есть некоторые тонкости. Инфографику можно толковать как способ подачи данных и знаний с помощью графики. При этом главной ее задачей остается быстрое и четкое восприятие непростого материала. Допустим, вы видите картинку с цифрами и графиками. Но это нельзя считать инфографикой. Убираем все вспомогательные записи. Теперь вы перестали видеть логическую связь? Тогда перед вами была просто картинка. Если же графические элементы не требуют дополнительных описаний и толкований, то это инфографика. Значение ее относительно новое, поэтому полностью не исследовано.

10.3. Графические форматы

Любое графическое изображение сохраняется в файле. Способ размещения графических данных при их сохранении в файле определяет графический формат файла. Различают форматы файлов растровых изображений и векторных изображений. Растровые изображения сохраняются в файле в виде прямоугольной таблицы, в каждой клеточке которой записан двоичный код цвета соответствующего пикселя. Такой файл хранит данные и о других свойствах графического изображения, а также алгоритме его сжатия. Векторные изображения сохраняются в файле как перечень объектов и значений их свойств – координат, размеров, цветов и тому подобное.

Как растровых, так и векторных форматов графических файлов существует достаточно большое количество. Среди этого многообразия форматов нет того идеального, какой бы удовлетворял всем возможным требованиям. Выбор того или другого формата для сохранения изображения зависит от целей и задач работы с изображением. Если нужна фотографическая точность воссоздания цветов, то преимущество отдадут одному из растровых форматов. Логотипы, схемы, элементы оформления целесообразно хранить в векторных форматах. Формат файла влияет на объем памяти, который занимает этот файл. Графические редакторы позволяют пользователю самостоятельно избирать формат сохранения изображения. Если вы собираетесь работать с графическим изображением только в одном редакторе, целесообразно выбрать тот формат, какой редактор предлагает по умолчанию. Если же данные будут обрабатываться другими программами, стоит использовать один из универсальных форматов.

Используемые форматы файлов для хранения изображений:

BMP – самый простой растровый формат, является встроенным форматом Windows и поддерживается всеми графическими редакторами, работающими под ее управлением. Данные о цвете хранятся в модели RGB. Возможно простейшее сжатие информации без потери качества. Размер файла близок к максимально возможному;

ICO – формат хранения значков файлов в Microsoft Windows. Один ICO-файл содержит один или несколько значков, размер и цветность каждого из них задается отдельно. Размер значка может быть любым, но наиболее употребимы квадратные значки со стороной 16, 32 и 48 пикселей. Также используются значки с размером 24, 40, 60, 72, 92, 108, 128 пикселей;

GIF – способен хранить сжатые растровые данные без потери качества в формате не более 256 цветов. Поддерживает прозрачность и анимацию. Широко распространен в интернет;

TIFF – предназначен для хранения растровых изображений высокого качества. Используется при сканировании, отправке факсов, распознавании текста, в полиграфии, широко поддерживается графическими приложениями. Изначально формат поддерживал сжатие без потерь, впоследствии формат был дополнен для поддержки сжатия с потерями;

JPEG – формат предназначен для хранения растровых изображений. Позволяет регулировать соотношение между степенью сжатия файла и качеством изображения. Применяемые методы сжатия основаны на удалении «избыточной» информации, поэтому формат рекомендуют использовать только для электронных публикаций. Алгоритм JPEG в наибольшей степени пригоден для сжатия фотографий и картин, содержащих реалистичные сцены с плавными переходами яркости и цвета. Наибольшее распространение JPEG получил в цифровой фотографии и для хранения и передачи изображений с использованием сети Интернет. С другой стороны, JPEG малоприспособен для сжатия чертежей, текстовой и знаковой графики, где резкий контраст между соседними пикселями приводит к появлению заметных артефактов. Такие изображения целесообразно сохранять в форматах без потерь;

PSD – собственный формат программы Adobe Photoshop, один из наиболее мощных по возможностям хранения растровой графической информации. Позволяет запоминать параметры слоев, каналов, степени прозрачности, множества масок. Поддерживаются 48-разрядное кодирование цвета, цветоделение и различные цветовые модели. Основной недостаток выражен в том, что отсутствие эффективного алгоритма сжатия информации приводит к большому объему файлов;

WMF – формат хранения векторных изображений операционной системы Windows. По определению поддерживается всеми приложениями этой системы. Однако отсутствие средств для работы со стандартизированными цветовыми палитрами, принятыми в полиграфии, и другие недостатки ограничивают его применение (WMF искажает цвет, не может сохранять ряд параметров, которые могут быть присвоены объектам в различных векторных редакторах);

CDR – файл проекта, созданный в программе CorelDRAW, который содержит векторное изображение (хотя может содержать и растровый рисунок). Данный формат файла разработан компанией Corel для использования в собственных программных продуктах;

CGM – открытый формат и международный стандарт для хранения и обмена графическими данными, (двумерной векторной и растровой графики и текста). Хотя формат CGM не имеет широкого распространения в интернете и вытеснен другими форматами в художественной области, он превалирует в конструкторских, авиационных и других технических областях;

PDF – формат описания документов, разработанный фирмой Adobe. Хотя этот формат в основном предназначен для хранения документа целиком, его впечатляющие возможности позволяют обеспечить эффективное представление изображений. Формат является аппаратно-независимым, поэтому вывод изображений допустим на любых устройствах – от экрана монитора до фотоэкспонирующего устройства. Мощный алгоритм сжатия со средствами управления итоговым разрешением изображения обеспечивает компактность файлов при высоком качестве иллюстраций;

DjVu – технология сжатия изображений с потерями, разработанная специально для хранения сканированных документов – книг, журналов, рукописей и т.д., где обилие формул, схем, рисунков и рукописных символов делает чрезвычайно трудоемким их полноценное распознавание. Также является эффективным решением, если необходимо передать все нюансы оформления, например, исторических документов, где важное значение имеет не только содержание, но и цвет и фактура бумаги; дефекты пергамента: трещинки, следы от складывания; исправления, кляксы, отпечатки пальцев; следы, оставленные другими предметами и т.д. DjVu стал основой для нескольких библиотек научных книг. Он довольно популярен, и в нем делается большое количество разных документов.

Вопросы для самоподготовки:

1. Что такое компьютерная графика?
2. Восприятие информации человеком.
3. Области применения компьютерной графики.
4. Основные задачи обработки графической информации с помощью компьютерной техники.
5. Основные направления компьютерной графики.
6. Растровая графика.
7. Понятия векторной графики.
8. Понятия трехмерной графики.
9. Понятия фрактальной графики.
10. Аппаратное обеспечение компьютерной графики.
11. Разрешение в компьютерной графике.
12. Понятие глубины цвета.
13. Цветовая модель RGB.
14. Цветовая модель CMY(K).
15. Цветовая модель HSB.
16. Состав программного обеспечения компьютерной графики.
17. Функциональный состав программ подготовки графических документов.
18. Взаимодействие аппаратных и программных средств компьютерной графики.
19. Технология мультимедиа.
20. Инфографика.
21. Графические форматы.

ГЛАВА 11.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

11.1. Понятие информационных систем

Информация используется повсеместно, постоянно обрабатывается, потребляется, сохраняется и т.д. Осуществляется это преимущественно за счет систем, которые воспринимают, обрабатывают и передают информацию и, соответственно, называются *информационными системами*. Поэтому жизнь в современном обществе невозможно представить без использования информационных систем.

Системой называют любой объект, который одновременно является и единым целым, и объединением других объектов, осуществленным для достижения поставленной цели. Системы могут существенно отличаться как по своему составу, так и по решаемым задачам. Примеры различных систем приведены в таблице:

Система	Элементы системы	Главная цель системы
Компьютер	Материнская плата, процессор, оперативная память, шина, «винчестер» и др.	Обработка данных
Магазин	Сотрудники, помещение, оборудование, товары, кассовые аппараты и др.	Торговля
Телекоммуникационная система	Компьютеры, модемы, кабели, сетевое программное обеспечение и др.	Передача информации
Информационная система	Компьютеры, компьютерные сети, персонал, программное обеспечение и др.	Обработка информации

В информационных технологиях термин система применяется по разным поводам и может иметь различную смысловую нагрузку. Наиболее распространенное понятие «системы» – это набор технических средств и программного обеспечения. Например, система – это аппаратная часть отдельного компьютера, серверного шкафа, вычислительного центра и т.п. С другой стороны, система – это набор определенных программ, которые могут использоваться для решения конкретных задач.

Большая часть таких наборов программ является информационными системами, поскольку они решают основную задачу любой информационной системы – сбор, накопление, обработка, хранение, поиск и выдача информации пользователю. Информационные системы помогают человеку анализировать большие объемы информации и принимать решения.

Прообразом работы любой информационной системы является передача сигнала от отправителя к получателю (рис. 11.1).

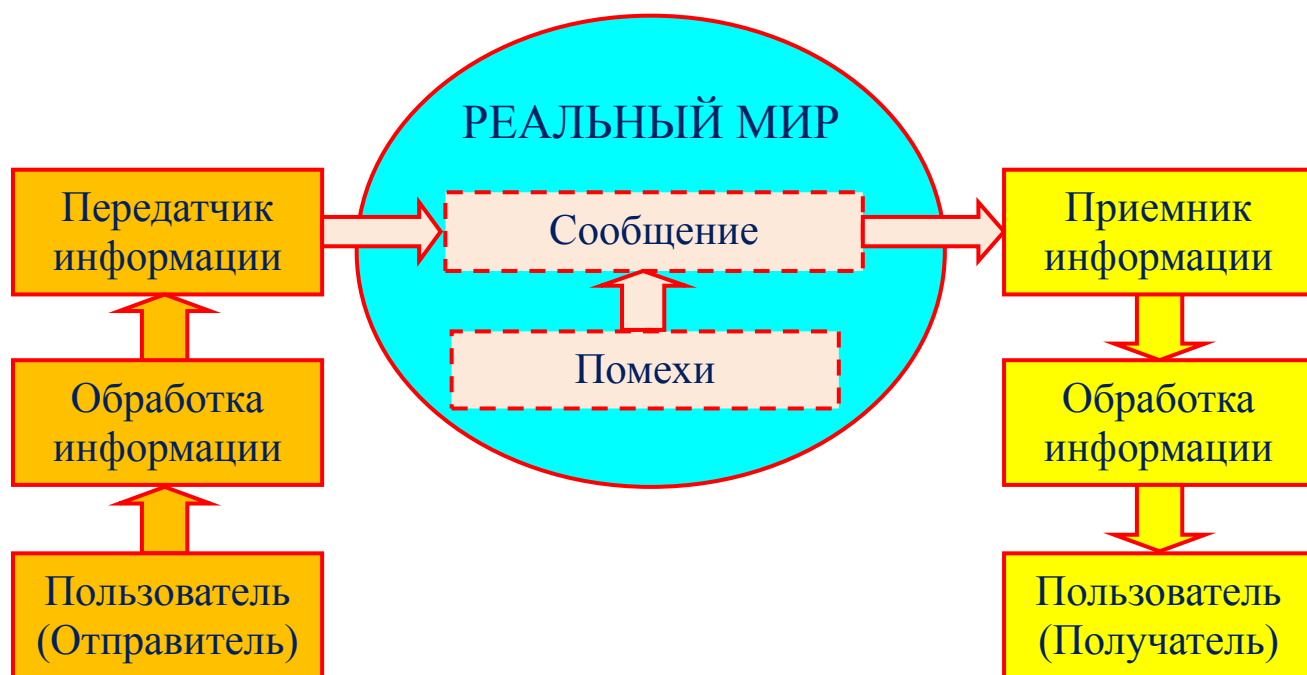


Рис. 11.1. Общая схема передачи сигнала (сообщения).

В качестве сообщения в приведенной схеме могут выступать электрические сигналы, радиоволны, свет, звук и другие способы передачи информации. При этом способы передачи информации начинаются с обычного семафора, громкого голоса оратора и мегафона, а заканчиваются передачей информации посредством космической связи, запахов и ДНК. Реальный мир – это та среда, через которую идет сигнал. Помехи могут носить как техногенный, так и природный характер.

Например, один человек находится на одном конце поля, а другой на другом. При отправлении мысль превращается за счет обработки информации в звуки, передатчиком информации является голос. Сообщение в виде звука проходит через воздух, угасая по мере удаления от отправителя. На него может влиять ветер, дождь и другие помехи, например звук от проезжающих машин. Приемником информации является ухо человека. Сама информация превращается обратно в мысль после обработки мозгом. При этом качество передачи сигнала может быть улучшено за счет использования громкоговорителя (мегафона) и слухового аппарата. Однако подобное улучшение является незначительным, а принципиального улучшения качества передачи сигнала можно достичь при использовании раций или мобильных телефонов, а также других технических устройств.

Современные информационные системы, конечно, не ограничиваются функцией отправки и приема сигнала, хотя она для них и является основной. Информационные системы позволяют сохранять информацию и выдавать ее не сразу, а по запросу получателя. Кроме того, большая часть информационных систем имеет функцию поиска информации, для чего создается специальный поисковый механизм, организованный, как правило, с помощью специализированного программного обеспечения. Также для функционирования информационной системы необходимо техническое оборудование. Причем в зависимости

от вида информации и способа ее записи оборудование может существенно отличаться. Таким образом, мы можем констатировать, что современные информационные системы включают в свой состав информацию, механизм ее обработки и хранения, а также устройства, посредством которых информация попадает в информационную систему и выдается пользователю.

Любая информационная система предназначена для сбора информации, накопления и хранения ее в определенном виде, последующей обработки информации, обеспечения возможности поиска информации и выдачи ее потребителю (или пользователю).

Сама идея информационных систем и некоторые принципы их организации возникли задолго до появления компьютерной техники. Библиотеки, архивы, адресные бюро, телефонные справочники, словари - все это информационные системы. Всеобщая компьютеризация придала информационным системам их современный облик и в несколько раз повысила эффективность и расширила сферу их применения.

В современной теории информационных технологий термин «информационная система» применяется в широком и узком смысле. В узком смысле информационная система – это механизм, который позволяет обрабатывать определенную информацию. Так, Межгосударственный стандарт ГОСТ 33707-2016 «Информационные технологии. Словарь»⁸⁸ определяет, что:

Информационная система – это система, организующая обработку информации о предметной области и ее хранение.

ГОСТ Р 53622-2009 «Информационные технологии (ИТ). Информационно-вычислительные системы. Стадии и этапы жизненного цикла, виды и комплектность документов»⁸⁹ вместо термина информационная система применяет термин информационно-вычислительная система, определяя ее следующим образом:

Информационно-вычислительная система – это совокупность данных (или баз данных), систем управления базами данных и прикладных программ, функционирующих на вычислительных средствах как единое целое для решения определенных задач.

Похожее определение предлагается американскими учеными⁹⁰, по мнению которых информационная система предназначена для своевременного обеспечения надлежащих людей надлежащей информацией, то есть для удовлетворения конкретных информационных потребностей в рамках определенной предметной области, при этом результатом функционирования информационных систем является информационная продукция – документы, информационные массивы, базы данных и информационные услуги.

⁸⁸ Межгосударственный стандарт ГОСТ 33707-2016 (ISO/IEC 2382:2015). «Информационные технологии (ИТ). Словарь»: Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.09.2016 № 1189-ст (введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2017 г.).

⁸⁹ ГОСТ Р 53622-2009 «Информационные технологии (ИТ). Информационно-вычислительные системы. Стадии и этапы жизненного цикла, виды и комплектность документов»: утвержден Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.12.2009 № 964-ст.

⁹⁰ William S. Davis, David C. Yen. The Information System Consultant's Handbook. Systems Analysis and Design. - CRC Press, 1998. – 800 с.

В широком смысле информационная система – это объединение информации, информационных технологий и технических устройств.

Например, в соответствии со ст. 2 Федерального закона от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (далее – Федеральный закон «Об информации...»)⁹¹:

Информационная система – это совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

В отдельных определениях в состав информационной системы включается персонал. Так, международный стандарт ISO/IEC 2382:2015 устанавливает, что:

Информационная система – система, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации, и соответствующие организационные ресурсы (человеческие, технические, финансовые и т.д.), которые обеспечивают и распространяют информацию.

Такого широкого подхода к определению информационных систем придерживается, например М.Р. Когаловский⁹², который включает в ее состав не только данные и программы, но и лингвистические средства и информационные ресурсы, а также аппаратное обеспечение, коммуникационное оборудование и человеческие ресурсы.

Нам представляется, что в **состав информационной системы** обязательно входят *информация*, которая, как правило, сконцентрирована в *базах данных* или *информационных ресурсах*. В отдельных случаях информационная система может включать в свой состав *информационные продукты* – книги, диски, электронные издания и т.д.⁹³

Кроме того, для функционирования информационной системы необходимо наличие программного механизма, который позволяет вносить, обрабатывать, хранить и получать информацию. Программное обеспечение, которое объединяет не только непосредственно программный механизм информационной системы, но и обеспечивает функционирование компьютерной техники в целом, работу сети и т.д., мы будем называть программными средствами обеспечения функционирования информационной системы.

К программным средствам обеспечения функционирования информационных систем относятся операционные системы, системы управления базами данных, прикладные программы, программные средства связи и другие программные средства. Основными программными средствами являются СУБД и средства для создания приложений, с помощью которых создаются программные механизмы для функционирования информационных систем.

⁹¹ Об информации, информационных технологиях и о защите информации: Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ // СЗ РФ. 2006. № 31 (1 ч.). Ст. 3448.

⁹² Когаловский М.Р. Перспективные технологии информационных систем. – М.: ДМК Пресс; Компания АйТи, 2003. – 288 с.

⁹³ Подробнее см.: Прокопенко А.Н., Александров А.Н., Дрога А.А. Правовая защита информации (Информационное право): учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Белгород: БелЮИ МВД России, 2012. С. 40-50.

Также в информационную систему могут включаться информационные технологии, технические средства, лингвистические средства, организационно-правовые средства, обеспечивающие ее функционирование.

В соответствии со ст. 2 Федерального закона «Об информации...»:

Информационные технологии – это процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

Подробно понятие информации, информационных ресурсов и информационных технологий было рассмотрено в первой главе учебника.

К основным техническим средствам обеспечения функционирования информационных систем относятся компьютерная техника, средства связи и телекоммуникаций, средства управления и средства тиражирования. Они обеспечивают функционирование самой информационной системы, связь пользователей с ней, получение информации из информационной системы и ее дальнейшее использование.

К лингвистическим средствам обеспечения информационных систем относятся словари, тезаурусы, классификаторы, специальные редакторы текста, переводчики и т.п.

К организационно-правовым средствам обеспечения информационных систем относятся законодательные и нормативно-правовые акты, инструкции и методики, положения, уставы, должностные инструкции, схемы и их описания, другая техническая, эксплуатационная и сопроводительная документация. Цель данной документации – обеспечить правовое регулирование информационных систем и их правильную эксплуатацию.

Отдельно необходимо остановиться на том, как соотносится информационная система и человек. Люди могут являться по отношению к информационной системе потребителями, обслуживающим персоналом, управляющими, владельцами и т.д.

Люди, которые обеспечивают функционирование информационной системы, являются ее неотъемлемой частью. К таким специалистам относятся администраторы информационной системы, инженеры по обслуживанию оборудования и другие технические сотрудники. В отдельных случаях в состав информационной системы могут входить переводчики, юристы, библиотекари, сотрудники архива и другие специалисты.

Принципиальным для включения человека в состав информационной системы является именно его необходимость для функционирования системы. Например, без библиотекаря невозможно функционирование библиотеки, а без администратора компьютеризированной информационной системы невозможно обеспечить правильный доступ пользователей.

Подводя итог вышесказанному и опираясь на определение, данное в Федеральном законе, сформулируем определение информационной системы:

Информационная система (далее – ИС) – это совокупность информации, информационных ресурсов, информационных продуктов и обеспечивающих их обработку информационных технологий, персонала, программных, технических, лингвистических и организационно-правовых средств.

11.2. Классификация информационных систем

1. По степени автоматизации информационные системы могут подразделяться на три класса: ручного обращения, автоматизированные и автоматические.

Информационные системы ручного обращения. Подобный класс информационных систем содержит информацию в «бумажной» форме, и ее обработка осуществляется «вручную».

Это системы, которые представляют различные библиотеки, картотеки, регистратуры, адресные бюро и др., где технической основой поиска являются ящики с карточками, упорядоченными по алфавиту, датам, адресам, подразделениям и другим аспектам классификации. Некоторая автоматизация ручной картотеки может заключаться только в компьютеризации каталога. По этому варианту работает подавляющее большинство современных библиотек, архивов и т.п. В данных учреждениях имеется автоматизированный каталог, однако сама литература не оцифрована или оцифрована частично. Недостатком ручной ИС является ее малая мобильность, а также невозможность доступа к данным на расстоянии.

Автоматизированные информационные системы (далее – АИС). Этот класс автоматизации предполагает, что вся или существенная часть информации содержится в электронном виде, а ее обработка частично осуществляется в автоматическом режиме.

Автоматизированная информационная система – это совокупность программно-аппаратных средств, предназначенных для автоматизации деятельности, связанной с хранением, передачей и обработкой информации.

АИС являются, с одной стороны, разновидностью информационных систем, с другой – автоматизированных систем.

Автоматизированная система представляет собой объединение управляемого объекта и каких-то автоматических управляющих устройств. При этом часть функций управления обязательно выполняет человек. В качестве примера автоматизированной системы можно привести системы управления движением на автомобильном или железнодорожном транспорте, или систему управления воздушным движением. При этом деятельность человека по управлению системой сопровождается поддержкой технических устройств (светофоры переключаются в автоматическом режиме, но этим режимом управляет человек). Наиболее активно автоматизированные системы используются на производстве, в том числе с применением компьютерной техники. Автоматизированные системы могут управлять поточными линиями, работой станков или группы станков, электростанциями и другими объектами энергетики, технологическими процессами, химическими реакциями и т.д. и т.п. Роль человека в данном случае сводится к заданию программы и контролю ее выполнения.

АИС предполагает, что объектом управления является информация, а человек осуществляет ее обработку с некоторыми элементами автоматизации. При этом вмешательство персонала осуществляется постоянно. Автоматизированные информационные системы – это самый популярный вид информацион-

ных систем. Большая часть современных информационных систем является автоматизированными.

Основное назначение автоматизированных информационных систем состоит не в том, чтобы просто собрать и сохранить информационные ресурсы в электронном виде. АИС создавались в основном для того, чтобы обеспечить дальнейшую сортировку и обработку информации, возможность ее поиска и доступ пользователей к полученным результатам.

Технология обработки информации в АИС в общем виде представлена на рис. 11.2.

Реализация структуры автоматизированной информационной системы осуществляется с использованием основных принципов автоматизации: однократность ввода данных, непрерывность информационного процесса, дифференциация процессов обработки данных в системе и интеграция подобных систем.

Автоматические информационные системы. Это информационные системы, в которых вся информация содержится в электронном виде, а автоматизация является полной, то есть вмешательство персонала не требуется или требуется только эпизодически.

Такого класса систем достаточно мало, поскольку алгоритмов обработки информации, не требующих вмешательства человека, еще не создано. Человек требуется или на этапе ввода информации в систему для ее оценки и классификации, или при определении потребностей пользователя в сложных ситуациях, или для разрешения конфликтов, а также в других случаях. Можно упомянуть системы искусственного интеллекта, которые, по идее, должны сами обрабатывать информацию и выдавать ее пользователю, однако реально действующих систем, которые способны принимать все решения без участия человека, на настоящий момент нет.

2. По архитектуре информационные системы могут быть локальными и распределенными.

В *локальной информационной системе* все компоненты находятся на одном компьютере. В качестве примера можно привести диски справочных правовых систем «КонсультантПлюс» или «ГАРАНТ», распространяемые для студентов. На одном диске записан одновременно и программный механизм, и информация в системе. При этом полная версия указанных систем на один компьютер не поместится.

В *распределенной информационной системе* компоненты размещены на разных компьютерах и взаимодействие между ними осуществляется через компьютерные сети. Соответственно, распределенные ИС могут быть построены по технологиям «файл-сервер» или «клиент-сервер». ИС, построенные по технологии «клиент-сервер», могут быть двухзвенными (сервер и рабочие станции) или многозвенными.



Рис. 11.2. Технология обработки информации в АИС.

Последний вариант является наиболее популярным в настоящее время и предполагает, что информация в составе баз данных или информационных ресурсов распределена между несколькими серверами, а на рабочих станциях установлена только клиентская часть информационной системы (или вообще это

страница в интернет). Кроме того, в таком варианте архитектуры присутствуют так называемые дополнительные сервера, которые могут называться сервера приложений или сервера доступа.

В качестве примера можно привести информационную систему РЖД, которая позволяет купить билет через интернет. Клиентская часть системы представлена личным кабинетом пользователя, доступным через интернет. Серверная часть отдельно содержит информацию о расписании и свободных местах, отдельно о платежах (вместе с модулями подключения к платежам банковскими картами) и отдельно справочную и другую дополнительную информацию.

В идеальном варианте серверная часть информации неоднократно дублирована, причем сервера находятся в разных частях страны. Подобные системы созданы в ведущих российских банках.

3. Из классификации по архитектуре вытекает классификация по масштабности решаемых информационной системой задач.

Персональная ИС является локальной и предназначена для решения задач, стоящих перед одним человеком или небольшим коллективом (до 10 человек).

Групповая ИС предназначена для решения задач среднего коллектива (от 10 до 1000 человек) и, как правило, имеет распределенную структуру, построенную по технологии «файл-сервер» или двухзвенному варианту технологии «клиент-сервер».

Корпоративная ИС предназначена для решения задач крупной организации, корпорации, министерства или ведомства. Имеет распределенную структуру, построенную по многозвенному варианту технологии «клиент-сервер».

4. По назначению информационные системы могут быть классифицированы на неограниченное количество классов в соответствии со всеми сферами деятельности человечества. Можно только упомянуть некоторые из них:

- банковские (например, «Сбербанк онлайн»);
- экономические и бухгалтерские (например, продукты фирмы 1С);
- правовые (например, «КонсультантПлюс» и «ГАРАНТ»);
- образовательные (системы для обучения, например, электронная информационно-образовательная среда Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина);
- медицинские (позволяют вести электронную историю болезни);
- геоинформационные (обеспечивают сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных) и другие информационные системы.

5. По характеру обработки данных информационные системы подразделяются на документальные, фактографические, автоматизированные системы управления и системы искусственного интеллекта.

Документальные. Это информационные системы, которые накапливают документы в электронном виде в их исходном состоянии без преобразования. Документы могут быть представлены в виде текстовой информации (например, тексты законов, приказов и т.д.), а также графиков, рисунков, фотографий, звуковых и видеофайлов. Другое название документальных ИС – *автоматизированные информационно-справочные системы (АИСС).*

В АИСС поиск осуществляется по реквизитам документов, в отдельных случаях, например, в справочных правовых системах – по словам или реквизитам в тексте самого документа. Результатом поиска является, как правило, конкретный документ или фрагмент этого документа. Одной из разновидностей АИСС являются *информационно-обучающие системы*, которые выдают пользователю определенный обучающий текстовый и мультимедийный материал, а потом на основе тестирования оценивают его знания.

Фактографические. Это информационные системы, в основу которых положен массив машиноориентированных первичных форм. Такая форма представляет собой вариант анкеты, которую заполняют по разным основаниям. В качестве примера можно привести анкеты, заполняемые для получения дисконтной карты в магазине, или форму для заполнения данных на сайте Госуслуги. Накапливаемая информация может быть как просто набором анкет, предназначенным для ручного обращения, так и базой данных со всей информацией, структурируемой соответствующим образом. Название фактографические обусловлено тем, что данные информационные системы основаны на фактических данных. Другое название фактографических ИС – *автоматизированные информационно-поисковые системы* (АИПС).

Как правило, в основе АИПС лежит программный механизм реляционной базы данных, соответственно поиск в АИПС может осуществляться по каждому полю анкеты – аналогично созданию запроса в MS Access. Поля анкеты для записи в АИПС могут содержать слова естественного языка и десятичные числа (коды, даты, номера). Средняя длина записи данных одного документа составляет 200-300 символов.

Любая АИПС требует постоянной корректировки данных. Это обусловлено тем, что введенные сведения постоянно изменяются. У лиц, о которых собирает информацию МВД России, могут меняться документы, адрес проживания, семейное положение, автомобиль и т.д.

Получение информации из АИПС осуществляется по запросу пользователя, как правило, в электронном виде в результате заполнения определенной формы. АИПС позволяет многократно осуществлять автоматизированный поиск по многим реквизитам, постепенно сужая масштабы такого поиска. Практика деятельности полиции показывает, что постепенно данные о разыскиваемом лице или группе лиц конкретизируются. Это позволяет и в АИПС соответственно сокращать массив просмотра данных.

Коррекция запроса с «отсечением» информации и исключение оперативным работником ненужных данных предусмотрено в АИПС не случайно. Это связано с тем, что в системе сочетается формальная логика АИПС и творческая деятельность квалифицированных специалистов.

Автоматизированные системы управления (АСУ) – это комплекс аппаратных и программных средств, а также персонала, предназначенный для управления технологическими процессами, производством, предприятием. АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т.п. Термин «автоматизированная», в отличие от термина «автоматическая», подчёркивает со-

хранение за человеком-оператором некоторых функций, либо наиболее общего, целеполагающего характера, либо не поддающихся автоматизации.

Основной задачей АСУ является повышение эффективности управления объектом за счет повышения производительности труда и совершенствования процесса управления. АСУ применяется для управления технологическими процессами (от одного станка до целого комплекса), функциональными направлениями (материально-техническое снабжение, проектирование расчетов и т.д.), предприятиями в целом, региональными объектами (например, система электроснабжения субъекта РФ или система управления движением в городе).

Системы искусственного интеллекта (СИИ), к которым относятся системы поддержки принятия решений (СППР) и экспертные системы (ЭС).

Подробно указанные системы будут рассмотрены в главе 15 учебника.

Большая часть информационных систем, используемых в МВД России, относятся к АИПС и построена по принципу реляционной базы данных. АСУ и системы искусственного интеллекта в МВД России почти не используются. Сотрудники полиции принимают участие в эксплуатации и используют данные АСУ дорожным движением – светофорами и интеллектуальных систем видеонаблюдения (видеоаналитики).

11.3. Справочные правовые системы

Справочные правовые системы относятся к автоматизированным информационным системам и являются документальными системами или АИСС. Основная задача любой АИСС заключается в накоплении документов и предоставлении их пользователю по запросу. Справочная правовая система отличается от других АИСС тем, что она предназначена для накопления правовой информации – законодательного массива, приказов, судебной практики, юридической литературы.

Деятельность современного юриста фактически невозможна без использования СПС. Это объясняется тем, что массивы правовой информации огромны и составляют миллионы документов. Без структуризации этой информации и получения возможности быстрого поиска юрист не сможет своевременно реагировать на происходящие изменения. Существует шутка, что современные кодексы устаревают в момент сдачи их в типографию для печати. Однако в этой шутке есть существенная доля правды – отдельные законодательные акты и кодексы изменяются до 10-15 раз в год, что делает их издание в «бумажном» виде бессмысленным.

Справочные правовые системы содержат правовую информацию двух типов: законодательные и нормативные акты, объединено называющиеся нормативной информацией, а также юридическую справочную информацию, которая включает в себя статьи в ведущих юридических журналах, учебники и монографии известных ученых, аналитические обзоры, справочную и статистическую информацию.

Согласно ч. 3 ст. 15 Конституции РФ все законы и нормативные акты должны быть опубликованы для всеобщего сведения, поэтому ни одна компьютерная правовая база, кроме НТЦ «Система», не является официальным источником опубликования нормативно-правовых актов⁹⁴. Система правовой информатизации на базе научно-технического центра «Система», включающая ядро эталонного банка данных правовой информации⁹⁵, была создана в 1992 году. Впоследствии НТЦ «Система» стал основным центром официального опубликования федеральных законов⁹⁶ и других нормативных правовых актов федерального уровня⁹⁷. Все справочные правовые системы России используют официальные тексты, накапливаемые НТЦ «Система». С 2011 года в системе правовой информатизации России добавился второй официальный источник опубликования нормативных правовых актов в электронном виде – Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru⁹⁸. Портал стал основным официальным местом опубликования законодательных и нормативных правовых актов.

Необходимо отметить, что нормативная информация, включающаяся в базы справочных правовых систем, не является объектом авторских и смежных прав и не может быть предметом продажи. Поэтому, когда пользователь платит за пользование справочной правовой системой, он платит за инструмент хранения, поиска и выдачи информации, а также за сервис ее обработки, который включает в себя юридическую справочную информацию и добавление новых документов.

Таким образом, *справочная правовая система (СПС) – это автоматизированная информационно-справочная система, включающая в себя массив нормативной правовой информации и юридической справочной информации, а также программные средства обработки и обновления этого массива.*

Прообраз справочных правовых систем в СССР появился в 1975 году, когда было принято решение о компьютеризации базы нормативных документов (Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 558 «О мерах по дальнейшему совершенствованию хозяйственного законодательства» от 25.06.1975⁹⁹). Компьютеризация должна была обеспечить «государственный учёт нормативных актов СССР и союзных республик, а также организовать централизованную информацию о таких актах». Для исполнения принятого

⁹⁴ Макаренко С.Н. История и перспективы развития справочно-правовых систем в России // Известия ЮФУ. Технические науки. 2010. № 4 (105). С. 148-153.

⁹⁵ Распоряжение Президента Российской Федерации от 24.09.1992 № 536-рп «О мерах по созданию системы правовой информатизации» // Собрание актов Президента и Правительства Российской Федерации. 1992. № 13. Ст. 1057.

⁹⁶ Указ Президента Российской Федерации от 05.04.1994 № 662 «О порядке опубликования и вступления в силу Федеральных законов» // Российская газета. 1994. № 64.

⁹⁷ Указ Президента Российской Федерации от 23.05.1996 № 763 «О порядке опубликования и вступления в силу актов Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации и нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти» // Российская газета. 1996. № 99.

⁹⁸ Указ Президента Российской Федерации от 17.11.2011 № 1505 «О внесении изменений в некоторые акты Президента Российской Федерации» // СЗ РФ. 2011. № 47. Ст. 6621.

⁹⁹ Постановление ЦК КПСС, Совмина СССР от 25.06.1975 № 558 «О мерах по дальнейшему совершенствованию хозяйственного законодательства» // Свод законов СССР. 1990. Т. 10. С. 120.

решения в Министерстве юстиции СССР был создан Научный центр правовой информации (НЦПИ) при Всесоюзном научно-исследовательском институте советского законодательства Министерства юстиции СССР.

Первая попытка компьютеризации представляла из себя скорее электронный каталог, по принципу библиотек и архивов. Каталог включал в себя все реквизиты нормативного акта – название, номер, дату издания, принявший орган и т.д. Впоследствии карточка такого каталога стала прообразом карточки «Справка к документу», которая сопровождает любой документ во всех СПС.

В 1982 г. НЦПИ была создана первая справочная правовая система «АИПС-Законодательство», предназначенная для использования в государственных структурах. Центр осуществлял централизованный сбор и регистрацию нормативных актов СССР и союзных республик, создание и поддержание в контрольном состоянии правовых фондов и предоставление комплексной информации о них.

Впоследствии, в начале 90-х годов, было создано несколько государственных и негосударственных СПС, которые опирались на уже существующую «АИПС-Законодательство».

Первым разработчиком коммерческой правовой базы данных стало агентство Intralex, которое в 1989 году представило программный комплекс «Юридическая справочно-информационная система» (ЮСИС).

В 1990 году была выпущена СПС «Гарант» – разработка Научно-производственного объединения «Вычислительная математика и информатика» (НПО «ВМИ»), созданного в 1989 году сотрудниками и выпускниками факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова. В дальнейшем от НПО «ВМИ» отделилась компания НПП «Гарант-Сервис», которая в настоящее время распространяет систему «Гарант».

В декабре 1991 года государственное предприятие «Центр компьютерных разработок» выпустило информационную правовую систему (ИПС) «Кодекс». По структуре ИПС «Кодекс» представляла собой совокупность программного комплекса и набора баз данных. Первая версия распространялась с одной базой данных, содержавшей нормативные документы России и Санкт-Петербурга. Основным отличием СПС «Кодекс» являлось большое количество нормативно-технических документов (ГОСТ, СНиП, СанПиН и т.д.), наличие специализированных справочных систем по различным отраслям – строительство, экология, электроэнергетика, охрана труда и т.д.

В январе 1992 года, НПО «ВМИ» приступило к разработке проекта «КонсультантПлюс». Первая версия нового программного комплекса – СПС «КонсультантПлюс» – увидела свет пять месяцев спустя, а уже в середине года началось ее массовое производство и распространение.

К основным задачам СПС относятся:

- предоставление доступа к различным видам открытой правовой информации в полнотекстовом варианте;
- обеспечение своевременного получения актуальной и достоверной информации;

– предоставление возможности эффективно проработать огромный массив правовой информации благодаря использованию современных компьютерных технологий.

Необходимо отметить, что современные СПС имеют дополнительные функции, которые расширяют возможности пользователей и превращают системы в уникальный правовой инструмент. К ним относятся:

– осуществление поиска документа более чем по двадцати реквизитам, в том числе не только по названию, дате и принявшему органу, но и по тематике документа, правовому навигатору, словарю, конкретной ситуации;

– возможность осуществления поиска не только конкретного документа, но и группы документов, текстового фрагмента, материала по определенной тематике;

– наличие оглавления и справочной информации по каждому документу;

– автоматизированный анализ текстов документов, поиск внутри текста;

– возможность просмотреть все редакции документа, сравнение редакций документа между собой;

– возможность проанализировать связи документа, рассмотреть его упоминания в других документах;

– предоставление доступа к судебной практике, аналитическим материалам, путеводителям, комментариям законодательной и нормативной информации, справочной информации, обзорам и статистическим данным, прессе и книгам;

– предоставление пользователю готовых решений по типовым ситуациям, разъяснений проблемных вопросов, форм документов, образцов договоров, видеосеминары по актуальным практическим вопросам и т.д.

Поскольку СПС используются не только юристами, то компании, производящие и обслуживающие СПС создают специализированные версии для разных пользователей. Например, в компании «КонсультантПлюс» существуют отдельные профили: «Бухгалтерия и кадры», «Юрист», «Бухгалтерия и кадры бюджетной организации», «Кадры», «Специалист по закупкам» и «Универсальный».

В настоящий момент в России функционирует более 20 справочных правовых систем, основными из которых являются:

– СПС «КонсультантПлюс»;

– СПС «Гарант»;

– СПС «Кодекс»;

– СПС «Система Юрист»;

– СПС «Lexpro»;

– СПС «Право.ру»;

– СПС «Референт»;

– Свод законов Российской Империи;

– Информационно-правовая система «Законодательство России».

Портал <http://new.softurist.ru/> проводит регулярный сравнительный анализ справочных правовых систем. Оценка осуществляется по 27 показателям¹⁰⁰. В соответствии с этим рейтингом первое место уверенно удерживает в течение многих лет СПС «КонсультантПлюс». На второе место можно смело поставить СПС «Гарант» (в 2018 году входит в четыре лучших вместе с СПС «Право.ру» и СПС «Система Юрист»). Основным недостатком двух лучших систем является их высокая цена. Другие СПС значительно уступают им как по функциональным возможностям, так и по популярности.

Таким образом, современные СПС – это мощный программный инструмент, который позволяет осуществлять работу с правовой информацией в индивидуальном режиме, решать множество сопутствующих вопросов, помогает пользователю, предоставляя ему массу дополнительной информации.

11.4. Состав и основные возможности СПС «КонсультантПлюс»

В системе «КонсультантПлюс» содержится вся необходимая правовая информация, представленная документами разного типа, такими как нормативные акты, судебные решения, различные консультационные материалы. Для удобства поиска информации все документы содержатся в Едином информационном массиве СПС «КонсультантПлюс». Это, в частности, позволяет проводить поиск нужных документов, не заботясь о том, к какому типу информации они относятся, создавать собственные подборки документов, относящихся к разным типам правовой информации, и т.д.

Единый информационный массив разбит на разделы, объединяющие документы определенного типа (например, нормативные акты, материалы судебной практики, финансовые консультации и т.д.). В свою очередь каждый из разделов содержит один или несколько близких по содержанию информационных банков: например, раздел с нормативными актами состоит из информационного банка с нормативными актами федерального уровня и информационных банков с нормативными актами отдельных субъектов Российской Федерации.

В зависимости от профиля стартовая страница обеспечивает быстрый переход (рис. 11.3):

- к актуальным новостям для специалиста (свежие новости добавляются в ленту новостей в режиме реального времени);
- к важным для специалиста документам (кодексам, законам и др.);
- к специализированной справочной информации (календарям, формам документов и др.);
- к специальным инструментам (в частности, к архивам судов для юристов, Конструктору учетной политики для бухгалтеров).

¹⁰⁰ Сравнительный анализ справочных правовых систем. Портал SoftUrist. Программы для юристов. – URL: http://new.softurist.ru/category_sps.

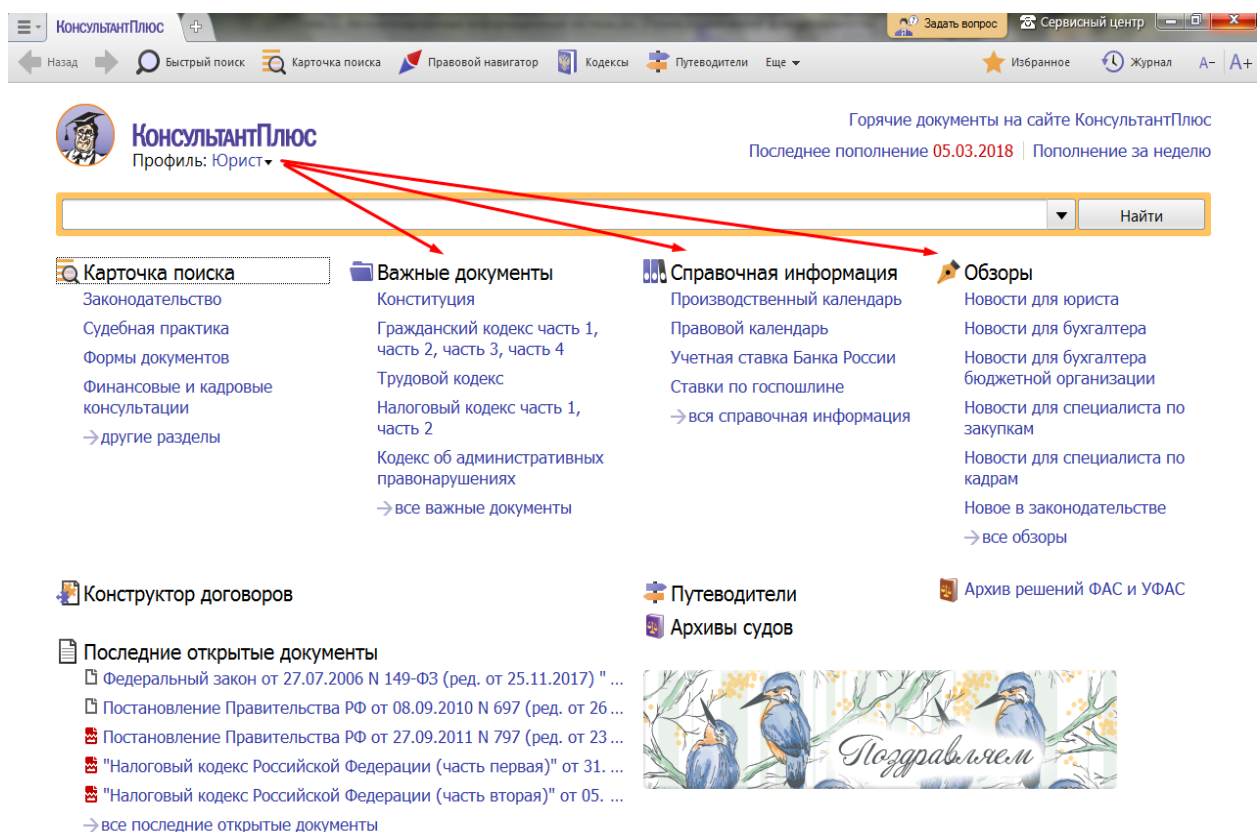


Рис. 11.3. Стартовая страница СПС «КонсультантПлюс» профиля «Юрист».

Со стартовой страницы любого профиля доступны основные поисковые инструменты.

Быстрый поиск.

Быстрый поиск – наиболее простой способ начать поиск документов в системе. Имеет простой и удобный интерфейс, такой же, как в любой поисковой системе интернета. Он доступен со стартовой страницы, а также из любого другого места системы через панель инструментов или при выборе вкладки и сразу готов к работе. У Быстрого поиска простой и удобный интерфейс, как в поисковых системах интернета: всего одна строка, в которую можно вводить любую известную информацию о документах, и они будут найдены.

Быстрый поиск позволяет найти:

- конкретный документ;
- конкретный фрагмент документа (главу, статью и т.п.);
- документы по вопросу (ситуации).

Запрос формулируется на естественном языке, можно использовать общепринятые сокращения и аббревиатуры. Результаты Быстрого поиска появляются поэтапно. Как правило, первые несколько документов выдаются практически одновременно с нажатием на кнопку «Найти», а пока пользователь их просматривает, список документов достраивается полностью. В итоге система выдаст список документов, наиболее соответствующих запросу (не более 50 документов). Будут найдены правовые акты, консультации, судебные решения и другие материалы.

Помимо отдельных документов или их фрагментов Быстрый поиск позволяет найти также информацию по практическому вопросу в случае, когда заранее неизвестно, в каких документах такая информация содержится.

Расширенные средства поиска

Известно, что среди нормативных документов наиболее востребованы кодексы, поэтому их поиск в системе «КонсультантПлюс» максимально упрощен: достаточно воспользоваться кнопкой «*Кодексы*» панели инструментов. Откроется список всех кодексов Российской Федерации (в действующих редакциях). Из этого списка можно сразу перейти в текст нужного кодекса.

Карточка поиска – если надо использовать несколько условий поиска одновременно. Карточку поиска можно использовать для поиска документа, если известны какие-либо его реквизиты (номер документа, вид документа, принявший орган, дата принятия) или же фразы и даже отдельные слова из его названия или текста (рис. 11.4).

Рис. 11.4. Внешний вид «Карточки поиска» СПС «КонсультантПлюс».

Правовой навигатор – это специальный инструмент поиска, основанный на использовании разработанного специалистами КонсультантПлюс словаря ключевых понятий. Он позволяет эффективно находить информацию по возникающим на практике ситуациям.

Дополнительная информация

Обзоры правовой информации помогают всегда быть в курсе последних изменений в законодательстве. При этом возможно не только получить информацию о принятии новых документов и их содержании, но и сравнить новую и старую редакции одного документа, а также, при необходимости, получить комментарии специалистов о сути изменений, о том, как данные изменения повлияют на применение других документов, и т.д.

Обзоры изменений в конкретных документах готовятся, в первую очередь, для важнейших нормативных документов, таких как кодексы и федеральные законы.

Обзоры изменений, произошедших в законодательстве в целом, разделены на две группы:

- новости, мониторинг документов (новости для бухгалтеров, для юристов, для специалистов по закупкам, для специалистов по кадрам, для бухгалтеров бюджетных организаций, перечень документов, измененных за неделю, и др.);

- аналитические обзоры правовой информации (изменения гражданского и налогового законодательства, анонс журналов издательства «Главная книга» и др.).

Справочная информация, к которой приходится обращаться постоянно, – это календарь бухгалтера, курсы валют, ставки налогов и т.д. Она содержится в разных документах, поэтому поиск ее в первоисточниках не всегда удобен. В системе «КонсультантПлюс» эти сведения представлены в удобном структурированном виде в разделе «Справочная информация», который доступен сразу со стартовой страницы, а также через панель инструментов.

Раздел «Книги и пресса» позволяет получить список всех печатных изданий, имеющих в системе «КонсультантПлюс», структурированный по наименованиям издательств, журналов, годам выхода и номерам журналов.

Последние пополнения предназначены для просмотра документов последних пополнений системы за последнюю неделю, две недели или месяц.

Горячие документы позволяют перейти на специальную страницу сайта компании «КонсультантПлюс» (при наличии доступа в интернет), где представлены документы, недавно появившиеся в российском законодательстве. Наиболее важные из них выделены цветом. Каждое название является ссылкой, по которой можно перейти к тексту документа. Для удобства поиска новых документов на странице «Горячие документы» есть краткий тематический классификатор.

Последние открытые документы предоставляют доступ к списку последних просмотренных документов. Три-пять таких документов представлены на стартовой странице. Можно получить более полный список просмотренных документов, для чего используется соответствующая ссылка.

Аналитические материалы

В системе есть целый ряд уникальных «фирменных» материалов авторства «КонсультантПлюс», которые помогают быстро найти ответ на свой вопрос. Аналитические материалы не заменяют консультации, комментарии или судебную практику, а напротив, опираются на них. Эти материалы позволяют избежать самостоятельного изучения вопроса путем чтения большого количества нормативных актов, консультаций, судебных решений и пр. Они значительно облегчают текущую повседневную работу, не только существенно экономят время, но и помогают не допустить ошибок. Они постоянно обновляются с учетом изменений законодательства.

Готовые решения написаны лаконично и понятно, при этом необходимая в работе информация дана полно и развернуто. Они содержат пошаговые инструкции, что нужно сделать, как правильно сделать расчеты, какие документы заполнить.

Сборники типовых ситуаций подготовлены для бухгалтеров коммерческих организаций и для специалистов бюджетных организаций. Это практические материалы с ответами на вопросы, часто возникающие в работе бухгалтера и кадровика. На все вопросы даны короткие ответы с четким порядком действий, основанным на положениях законодательства и позициях госорганов, приведены бухгалтерские проводки, примеры, образцы форм документов.

Путеводители – это аналитические материалы, в которых собрана ключевая информация по большинству важных вопросов, встающих перед пользователями в процессе их профессиональной деятельности. В системе имеются следующие путеводители:

Конструктор договоров содержит наиболее востребованные договоры — поставки, подряда, комиссии, возмездного оказания услуг и т.п. По каждому договору есть возможность выбора условий. Это позволяет создать сотни вариантов одного и того же договора за счет включения в договор различных условий и их комбинаций. Конструктор договоров поможет подобрать правильные формулировки, максимально отвечающие вашим интересам, проанализировать различные условия договора, избежать противоречий между ними.

Работа со списком документов

Список документов, полученный по запросу в Карточке поиска, Правовом навигаторе, с помощью значков  к фрагментам документа (и во многих других случаях) для удобства представляется в виде дерева-списка, структурированного по разделам и информационным банкам (рис. 11.5).

Полученный список можно уточнить, задав дополнительный запрос с помощью опций «Поиск в списке» или «Уточнить по реквизитам», расположенных над списком. Уточнение списка можно проводить по любым полям соответствующей Карточки поиска.

Навигация в документе

СПС «КонсультантПлюс» позволяет не только быстро найти документ, но и легко ориентироваться в тексте, находить нужные фрагменты, получать информацию об особенностях его применения, разъяснения и т.п. Можно одновременно открыть несколько документов в разных вкладках и быстро переходить из одного документа в другой.

Правая панель наглядно представляет различные полезные инструменты для работы с документом – обзоры изменений в документе, оглавление, справку к документу, список редакций, дополнительную информацию к документу и др., а также обеспечивает удобный и быстрый переход к этим инструментам (рис. 11.5). В системе «КонсультантПлюс» можно по ссылкам перейти из текста просматриваемого документа в другой документ.

При работе с документом можно быстро получить дополнительную информацию к его конкретному фрагменту. Она представлена в виде дерева-списка документов, в котором могут быть нормативные документы, судебные решения, комментарии и разъяснения специалистов.

Дополнительную информацию можно посмотреть, используя значки  на полях документа напротив соответствующих фрагментов.

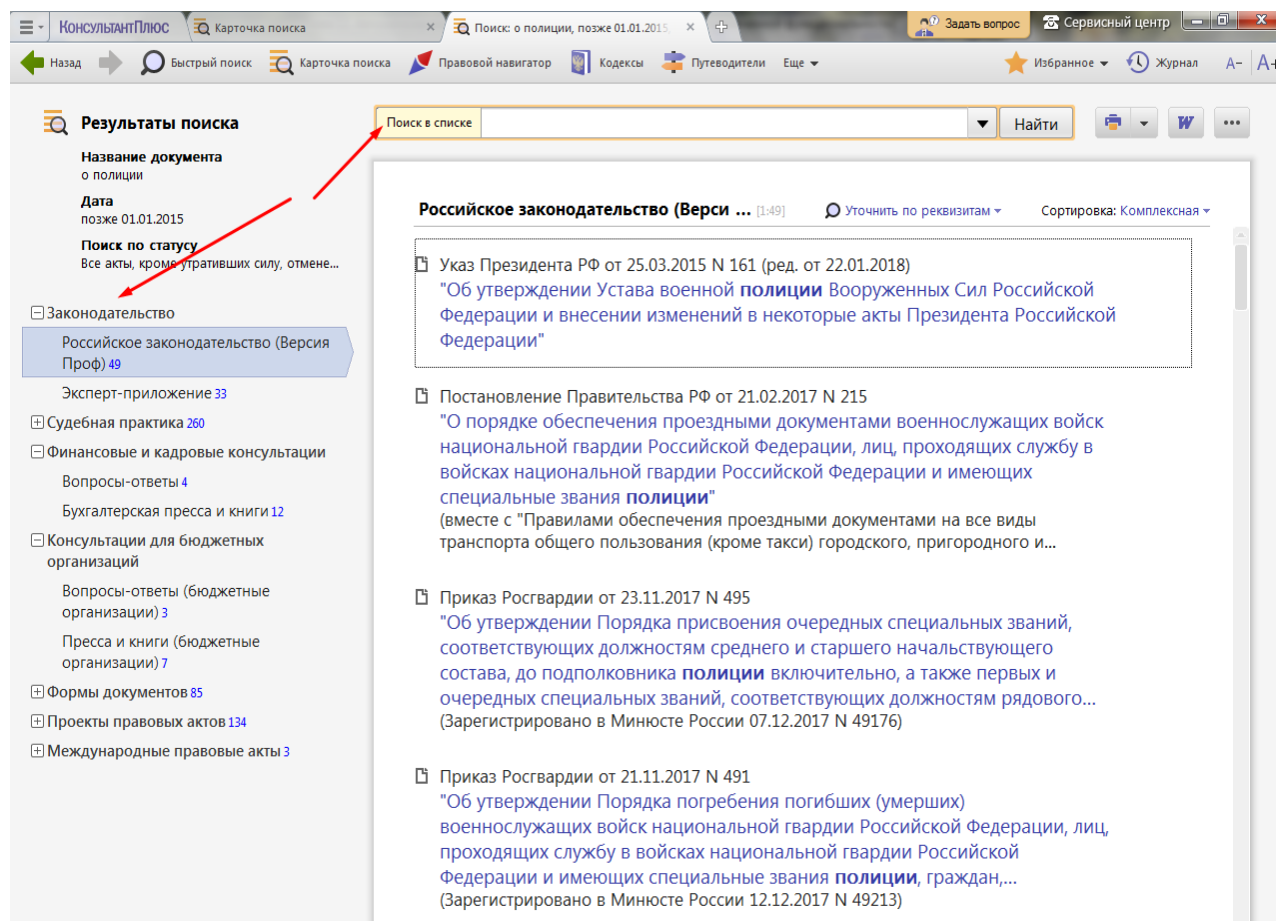


Рис. 11.5. Результаты поиска в СПС «КонсультантПлюс».

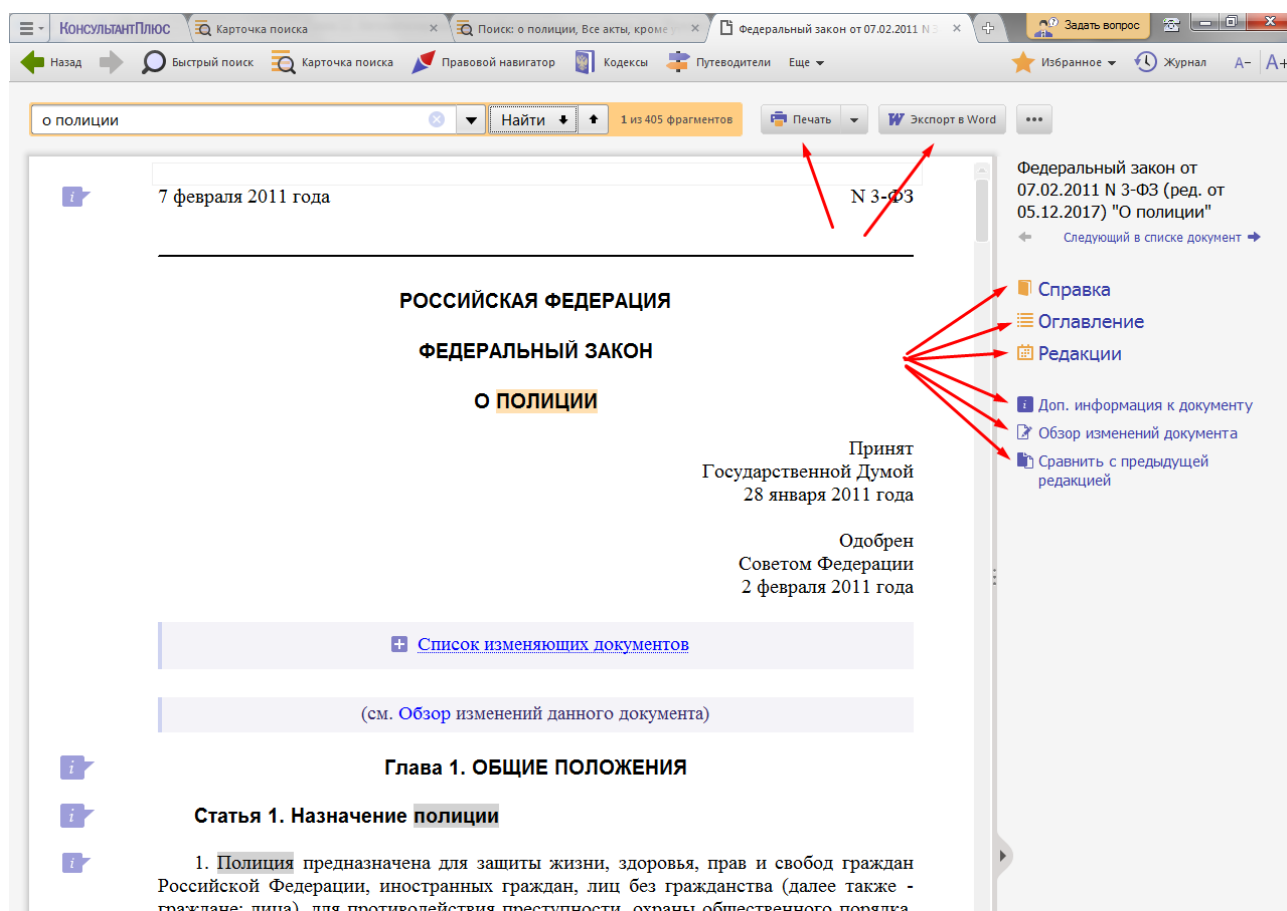


Рис. 11.6. Окно документа в СПС «КонсультантПлюс».

Сохранение результатов

Любые документы или их фрагменты в системе КонсультантПлюс можно распечатать, скопировать в Word, сохранить в файл, отправить по электронной почте.

Блок «Избранное» – это удобный инструмент, с помощью которого формируется личное рабочее пространство, где можно сохранить результаты вашей работы с документами и откуда впоследствии можно быстро переходить к этим документам и их фрагментам.

История поисков – в СПС КонсультантПлюс автоматически сохраняется до 300 последних запросов, сделанных с помощью Быстрого поиска, Карточки поиска, Правового навигатора, при условии, что по этим запросам был проведен поиск и построен список документов. К этим запросам можно перейти, нажав кнопку «Журнал» панели инструментов.

Подводя итог краткому обзору СПС «КонсультантПлюс», необходимо отметить, что без использования справочных правовых систем современному юристу практически невозможно сориентироваться в том гигантском объеме правовых актов, которые составляют правовую систему России.

Например, СПС «КонсультантПлюс» содержит более 146 млн документов, к которым относятся законодательство, судебная практика, материалы путеводителей, комментарии, консультации и т.д. Из них нормативными правовыми актами являются около 3 млн документов. При этом СПС учитывают по-

требности пользователя. Все нормативные акты снабжены важной информацией об их применении: ясно, действует документ или нет, в текст включены примечания об особенностях, которые нужно учитывать, к каждой статье подобраны консультации, разъяснения и судебная практика.

Вопросы для самоподготовки:

1. Что такое система?
2. Опишите процесс передачи сигнала.
3. Дайте понятие информационной системы в узком смысле.
4. Дайте понятие информационной системы в широком смысле.
5. Перечислите средства обеспечения функционирования информационных систем.
6. Проведите классификацию информационных систем по степени автоматизации.
7. Дайте понятие автоматизированной информационной системы.
8. Объясните порядок обработки информации в АИС.
9. Проведите классификацию информационных систем по архитектуре.
10. Проведите классификацию информационных систем по масштабности решаемых задач и назначению.
11. Проведите классификацию информационных систем по характеру обработки данных.
12. Дайте понятие автоматизированной информационно-поисковой системы.
13. Дайте понятие справочной правовой системы.
14. Когда были созданы СПС и с какой целью?
15. Какие задачи решают современные СПС? Какие дополнительные функции могут иметь современные СПС?
16. Перечислите наиболее популярные в России справочные правовые системы.
17. Какие поисковые инструменты используются в СПС «КонсультантПлюс»?
18. Какая дополнительная информация предоставляется СПС «КонсультантПлюс»?
19. Какие аналитические материалы созданы специалистами СПС «КонсультантПлюс» для помощи пользователю?
20. Что позволяет делать с документами СПС «КонсультантПлюс»?

ГЛАВА 12.

ЕДИНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО МВД РОССИИ

12.1. Правовая основа создания и организация функционирования единого информационного пространства МВД России

*Информационное пространство – это совокупность информационных ресурсов, созданных субъектами информационной сферы, средств взаимодействия таких субъектов, их информационных систем и необходимой информационной инфраструктуры*¹⁰¹.

Единое информационное пространство МВД России (ЕИП МВД России) представляет собой совокупность банков данных и информационно-телекоммуникационных сетей, функционирующих на основе единых принципов, а также технологий их сопровождения и использования.

Единое информационное пространство министерства создано в соответствии с требованиями законодательства.

Пунктом 4 статьи 11 Федерального закона «О полиции»¹⁰² предусмотрено, что федеральный орган исполнительной власти в сфере внутренних дел обеспечивает полиции возможность использования информационно-телекоммуникационной сети Интернет, автоматизированных информационных систем, интегрированных банков данных.

Полиции предоставлено право обрабатывать данные о гражданах, необходимые для выполнения возложенных на нее обязанностей, с последующим внесением полученной информации в банки данных о гражданах. Формирование и ведение банков данных осуществляются в соответствии с требованиями, установленными законодательством Российской Федерации.

В соответствии с п. 3 ст. 17 закона «О полиции» внесению в банки данных подлежит информация 42 категорий:

- о лицах, подозреваемых или обвиняемых в совершении преступления;
- о лицах, осужденных за совершение преступления;
- о лицах, которые совершили преступление или общественно опасное деяние и в отношении которых судом применены принудительные меры медицинского характера;
- о лицах, в отношении которых вынесено постановление о прекращении уголовного преследования за истечением срока давности, в связи с примирением сторон, вследствие акта об амнистии, в связи с деятельным раскаянием;
- о несовершеннолетних, освобожденных от уголовной ответственности либо освобожденных судом от наказания с применением принудительных мер воспитательного воздействия; о несовершеннолетних, совершивших правонарушения и (или) антиобщественные действия, об их родителях или иных закон-

¹⁰¹ Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» // СЗ РФ. 2017. № 20. Ст. 2901.

¹⁰² Федеральный закон от 07.02.2011 № 3-ФЗ «О полиции» // СЗ РФ. 2011. № 7. Ст. 900.

ных представителях, не исполняющих своих обязанностей по воспитанию, обучению и (или) содержанию детей и (или) отрицательно влияющих на их поведение либо жестоко обращающихся с ними;

- о лицах, в отношении которых до вступления приговора в законную силу был применен акт помилования или акт об амнистии, освобождающие от наказания;

- о лицах, в отношении которых совершено преступление;

- о лицах, совершивших административное правонарушение;

- о лицах, объявленных в розыск;

- о лицах, пропавших без вести;

- о лицах, находящихся в беспомощном состоянии и неспособных по состоянию здоровья или возрасту сообщить сведения о себе;

- о владельцах транспортных средств;

- о лицах, получивших водительское удостоверение;

- о лицах, состоящих на профилактическом учете;

- о лицах, в отношении которых заведены дела оперативного учета;

- о лицах, прошедших государственную дактилоскопическую регистрацию;

- о лицах, прошедших государственную геномную регистрацию;

- о лицах, подлежащих государственной защите;

- о лицах, реабилитированных в соответствии с законодательством РФ;

- об иностранных гражданах и о лицах без гражданства, в отношении которых принято решение о депортации или об административном выдворении;

- о лицах – гражданах РФ, зарегистрированных и снятых с регистрационного учета по месту пребывания или по месту жительства в пределах РФ;

- о лицах, получивших паспорт гражданина РФ, удостоверяющий личность гражданина РФ на территории РФ или за пределами территории Российской Федерации, в том числе содержащий электронный носитель информации;

- о несовершеннолетних гражданах РФ, в отношении которых подано заявление о несогласии на выезд из Российской Федерации;

- о гражданах РФ, уведомивших о наличии у них гражданства иностранного государства или документа, подтверждающего право на постоянное проживание в иностранном государстве;

- о лицах, ходатайствующих о лицензировании деятельности, связанной с оказанием услуг по трудоустройству граждан РФ за пределами территории РФ;

- о лицах, которым предоставлен статус вынужденного переселенца или продлен срок действия такого статуса;

- о лицах, ходатайствующих об участии в Государственной программе по оказанию содействия добровольному переселению в РФ соотечественников, проживающих за рубежом;

- о лицах, ходатайствующих об оформлении приглашения на въезд в РФ иностранных граждан и лиц без гражданства, и о лицах, получивших такое приглашение;

- о лицах, прибывших на территорию РФ в экстренном массовом порядке;

- о лицах, являющихся иностранными гражданами или лицами без гражданства, въехавших на территорию РФ или покинувших территорию РФ;

- о лицах, поставленных на миграционный учет в РФ;
- о лицах, являющихся иностранными гражданами или лицами без гражданства, в отношении которых принято решение о нежелательности пребывания (проживания) в РФ, а также в отношении которых принято решение о неразрешении (разрешении) въезда на территорию РФ;
- об иностранных гражданах и лицах без гражданства, оформивших миграционные карты;
- о лицах, являющихся иностранными гражданами или лицами без гражданства, получивших визу или продливших срок ее действия;
- о лицах, являющихся иностранными гражданами или лицами без гражданства, получивших документ на право проживания в РФ или продливших срок его действия;
- о лицах, являющихся иностранными гражданами или лицами без гражданства, получивших документ на право осуществления трудовой деятельности в РФ или продливших срок его действия;
- о лицах, ходатайствующих о признании беженцем и о предоставлении временного убежища на территории РФ;
- о лицах, в отношении которых приняты решения об изменении гражданства;
- о лицах, ходатайствующих о реализации обязательств в рамках международных договоров РФ о реадмиссии;
- о лицах, подлежащих экстрадиции;
- о лицах, являющихся иностранными гражданами или лицами без гражданства, которым продлен или сокращен срок пребывания на территории РФ;
- о лицах, признанных больными наркоманией либо потребляющих наркотические средства или психотропные вещества без назначения врача либо новые потенциально опасные психоактивные вещества, на которых судьей при назначении административного наказания возложена обязанность пройти диагностику, профилактические мероприятия, лечение от наркомании и (или) медицинскую и (или) социальную реабилитацию в связи с потреблением наркотических средств или психотропных веществ без назначения врача либо новых потенциально опасных психоактивных веществ.

Указанные сведения объединены в специализированные информационные ресурсы для решения задач по отдельным направлениям деятельности министерства.

Кроме того, МВД России в целях осуществления своих полномочий имеет право¹⁰³:

- формировать и вести в соответствии с законодательством Российской Федерации федеральные учеты, информационные системы, в том числе банки данных оперативно-справочной, розыскной, криминалистической, статистической и иной информации, а также пользоваться в установленном порядке уче-

¹⁰³ Указ Президента Российской Федерации от 21.12.2016 № 699 «Об утверждении Положения о Министерстве внутренних дел Российской Федерации и Типового положения о территориальном органе Министерства внутренних дел Российской Федерации по субъекту Российской Федерации» // СЗ РФ. 2016. № 52 (Ч. V). Ст. 7614.

тами и информационными системами других федеральных органов исполнительной власти;

- создавать в соответствии с законодательством Российской Федерации информационные системы, системы связи и передачи данных, а также использовать в своей деятельности достижения в области науки и техники, современные технологии и информационно-телекоммуникационную инфраструктуру;

- применять в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, электронные формы приема и регистрации документов, уведомления о ходе предоставления государственных услуг, а также электронные формы взаимодействия с другими федеральными органами исполнительной власти, иными государственными органами, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями и организациями и т.п.

Все информационные ресурсы, которые формирует и накапливает МВД России по уровню управления можно подразделить на следующие группы:

- государственные информационные системы;
- базовые государственные информационные ресурсы;
- информационные ресурсы МВД России по направлениям деятельности.

Высшим уровнем информационных ресурсов являются государственные информационные системы (ГИС).

В соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»¹⁰⁴:

Государственные информационные системы создаются в целях реализации полномочий государственных органов и обеспечения обмена информацией между этими органами, а также в иных установленных федеральными законами целях.

Функционирование государственной информационной системы обеспечивает оператор.

Оператор информационной системы – это гражданин или юридическое лицо, осуществляющие деятельность по эксплуатации информационной системы, в том числе по обработке информации, содержащейся в ее базах данных.

МВД России является оператором следующих ГИС:

- Федеральная автоматизированная дактилоскопическая информационная система (федеральная АДИС-МВД);

- система обеспечения предоставления информации МВД России в рамках межведомственного электронного взаимодействия МВД России (ВИС-СМЭВ);

- интегрированный банк данных федерального уровня (ИБД-Ф);

- государственная информационная система миграционного учета (ГИСМУ);

- государственная система изготовления, оформления и контроля паспортно-визовых документов нового поколения (ГС ПВДНП).

¹⁰⁴ Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // Российская газета. 2006. № 165.

Кроме того МВД России активно участвует в предоставлении государственных услуг населению. В целях предоставления государственных услуг или исполнения государственных функций на уровне межведомственного взаимодействия в МВД России сформированы **базовые государственные информационные ресурсы**:

- «Автомобиль» (подсистема «Транспортные средства») – о зарегистрированных транспортных средствах и их владельцах;
- «Водитель» (подсистема «Водительские удостоверения») – о выданных водительских удостоверениях и других сведениях для допуска водителя к участию в дорожном движении;
- «Адмпрактика» (подсистема «Административные правонарушения») – об административных правонарушениях в области обеспечения безопасности дорожного движения;
- единая автоматизированная информационная система технического осмотра транспортных средств;
- центральный банк данных по учету иностранных граждан, временно пребывающих и временно или постоянно проживающих в Российской Федерации, в том числе участников Государственной программы по оказанию содействия добровольному переселению в Российскую Федерацию соотечественников, проживающих за рубежом;
- банк данных по учету иностранных граждан и лиц без гражданства, ходатайствующих о признании беженцами, лиц, признанных беженцами, лиц, обратившихся с заявлением о предоставлении временного убежища, лиц, получивших временное убежище, и прибывших с ними членов их семей, а также выдаваемых им документов, в том числе содержащих электронный носитель информации;
- учет выданных, утраченных и похищенных паспортов граждан Российской Федерации, удостоверяющих личность граждан Российской Федерации на территории Российской Федерации;
- базовый государственный информационный ресурс регистрационного учета граждан Российской Федерации по месту пребывания и по месту жительства в пределах Российской Федерации;
- общефедеральный учет выданных паспортов граждан Российской Федерации, удостоверяющих личность граждан Российской Федерации за пределами территории Российской Федерации, в том числе содержащих электронный носитель информации.

Большинство государственных услуг МВД России предоставляются в режиме «онлайн» на портале «Госуслуги» в сети Интернет.

Подробнее вопросы предоставления государственных услуг подразделениями МВД России будут рассмотрены в главе 14.

В министерстве создано большое количество информационных ресурсов, которые используются для решения задач, стоящих перед отдельными подразделениями МВД России. В настоящий момент практически все данные информационные ресурсы объединены в ИСОД МВД России.

Назначение, состав и порядок функционирования ИСОД МВД России будут рассмотрены в главе 13.

Можно также отметить, что в едином информационном пространстве функционирует система электронного юридического значимого документооборота, внедрена ведомственная видеоконференцсвязь, электронная почта.

Универсальной связующей сетью для работы единого информационного пространства МВД России является интегрированная мультисервисная телекоммуникационная система органов внутренних дел Российской Федерации (ИМТС).

Реализацию ведомственной политики в информационной сфере и информационно-техническую поддержку профессиональной деятельности органов внутренних дел в структуре МВД России уполномочены осуществлять:

1. *Департамент информационных технологий, связи и защиты информации Министерства внутренних дел Российской Федерации (ДИТСиЗИ МВД России)* – выполняет функции головного подразделения Министерства в области: совершенствования информационных и телекоммуникационных технологий, разработки и развития автоматизированных информационных систем, систем и средств связи, противодействия техническим разведкам, технической защиты информации, радиоэлектронной борьбы, использования электронной подписи, межведомственного информационного взаимодействия.

В структуру ДИТСиЗИ МВД России входят:

- Управление информационных технологий и автоматизации;
- Управление связи;
- Управление экономического планирования и сопровождения государственных заказов;
- Управление развития внешнего электронного взаимодействия и мониторинга качества предоставления госуслуг и др.

Департамент в установленном порядке совместно с территориальными органами МВД России обеспечивает эффективность функционирования подразделений, осуществляющих свою деятельность в области информационных технологий, связи и защиты информации, а также шифрработников органов, организаций и подразделений системы МВД России.

2. *Федеральное казенное учреждение «Главный центр связи и защиты информации Министерства внутренних дел Российской Федерации» (ФКУ ГЦСиЗИ МВД России)* – является Главным администратором ИМТС и Удостоверяющим центром МВД России. Является некоммерческой организацией и подчиняется ДИТСиЗИ МВД России.

В структуру ГЦСиЗИ МВД России входят:

- центр оперативной связи;
- центр специальной связи;
- центр эксплуатации интегрированной мультисервисной телекоммуникационной системы;
- центр защиты информации и др.

3. *Федеральное казенное учреждение «Главный информационно-аналитический центр Министерства внутренних дел Российской Федерации» (ФКУ ГИАЦ МВД России)* – осуществляет формирование и ведение централизованных учетов, баз данных оперативно-справочной, розыскной, криминалистической, статистической и иной информации, а также для обеспечивает межведомственное и межгосударственное информационное взаимодействие.

Основными задачами ГИАЦ являются:

- централизованное информационное обеспечение в установленном порядке подразделений МВД России, органов государственной власти Российской Федерации, правоохранительных органов иных государств оперативно-справочными, оперативными, розыскными, криминалистическими, дактилоскопическими, статистическими, архивными и научно-техническими сведениями;
- формирование и ведение централизованных учетов, баз данных оперативно-справочной, розыскной, криминалистической, дактилоскопической, статистической и иной информации;
- формирование архивных фондов, осуществление учета, хранения, экспертизы научной и практической ценности, научно-технической обработки архивных документов, образовавшихся в деятельности служб центрального аппарата МВД (МООП) СССР, МВД (МООП) РСФСР, МВД СССР, МВД России и территориальных органов Министерства внутренних дел Российской Федерации;
- оказание услуг в целях обеспечения реализации предусмотренных законодательством Российской Федерации полномочий МВД России.

Начальник ФКУ ГИАЦ МВД России находится в оперативном подчинении уполномоченного заместителя Министра внутренних дел Российской Федерации.

В структуру ФКУ ГИАЦ МВД России входят:

- центр статистической информации;
- центр информационного и организационно-методического обеспечения;
- центр криминальной информации;
- вычислительный центр;
- центр реабилитации жертв политических репрессий и архивной информации (Центральный архив МВД России);
- оперативно-справочный центр;
- центр биометрических учетов;
- центр специальной связи и защиты информации и др.

На уровне территориального УМВД России функции по формированию информационных ресурсов возложены на Информационный центр территориального органа МВД России.

4. *Федеральное государственное казенное учреждение «Экспертно-криминалистический центр Министерства внутренних дел Российской Федерации» (ЭКЦ МВД России)* – головное экспертное подразделение, обеспечивающее реализацию функций МВД России по организации ведения федеральных экспертно-криминалистических учетов в системе МВД России.

Экспертно-криминалистическая информация – индивидуальная совокупность криминалистически значимых признаков объекта учета, выявляемых и фиксируемых с использованием специальных знаний, экспертно-криминалистических методов и средств.

Формирование и использование экспертно-криминалистических учетов осуществляется следователями, дознавателями, сотрудниками оперативных подразделений органов внутренних дел, а также сотрудниками экспертно-криминалистических подразделений органов внутренних дел, в пределах их компетенции.

Основной формой ведения экспертно-криминалистических учетов является картотека, состоящая из информационных карт установленной формы, содержащих закрепленную и систематизированную индивидуальную экспертно-криминалистическую информацию об объектах учета. В ряде случаев к информационным картам прилагаются натурные объекты, являющиеся вещественными доказательствами по уголовным делам.

Ведение экспертно-криминалистических учетов может быть автоматизировано с использованием технических средств и автоматизированных информационных систем, прошедших апробацию и рекомендованных к использованию ЭКЦ МВД России.

Экспертно-криминалистические учеты регионального и районного уровня ведутся Экспертно-криминалистическими центрами территориальных органов внутренних дел.

5. *Управление оперативно-разыскной информации МВД России (УОРИ МВД России)* – самостоятельная служба в центральном аппарате Министерства внутренних дел Российской Федерации, основными задачами которой являются оперативно-аналитическое и информационное обеспечение оперативно-разыскной деятельности, включая отождествление личности по биометрическим параметрам, фотоизображениям, видеоряду.

В Москве, Московской области и Санкт-Петербурге действуют центры ОРИ, в остальных субъектах Федерации – отделы и отделения ОРИ.

6. *Федеральное казенное учреждение «Научно-производственное объединение «Специальная техника и связь» Министерства внутренних дел Российской Федерации (ФКУ НПО «СТиС» МВД России)* является научной организацией, исполняющей функции головного научно-технического подразделения МВД России по проведению научно-исследовательских, опытно-конструкторских, технологических работ и координации разработки систем и средств связи, навигационной аппаратуры, средств радиоконтроля и защиты информации, специализированных территориально распределенных автоматизированных систем, типовых локальных сетей, информационно-телекоммуникационных технологий, информационных банков и баз данных (а также иных спецсредств, вооружения и боеприпасов к нему), их испытанию, государственной сертификации и каталогизации, распространению научной продукции и опыта ее применения в ОВД.

В структуру ФКУ НПО «СТиС» МВД России входят:

- Центр технического регулирования и каталогизации;
- Центр организации научно-технической деятельности;
- Учебно-методический центр;
- Центр тылового и инженерного обеспечения;
- Научно-исследовательский институт специальной техники.

С конца 2016 года на СТиС МВД России возложена ответственность за функционирование Центра разработки, поддержки, внедрения и администрирования компонентов единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России (ЕЦЭ ИСОД)¹⁰⁵.

В 2010-2012 годах система информационного обеспечения органов внутренних дел претерпела значительные изменения. В процессе реформирования МВД России были созданы ДИТСиЗИ МВД России и ГЦСиЗИ МВД России. В ведение Департамента были переданы вопросы защиты информации и связи, разработки и использования информационных технологий, которые ранее курировали разные подразделения как в федеральном центре, так и в регионах. Таким образом, была создана дополнительная управленческая структура, которая определяет политику развития Министерства в информационной сфере. В качестве положительного эффекта необходимо отметить, что вопросы защиты информации, оказания государственных услуг в электронном виде и внедрение цифровых технологий впервые курируются одним подразделением, которое может определять вектор развития всех указанных направлений в комплексе.

Таким образом, вопросы создания единого информационного пространства реализуются с 70-х годов XX века. Единое информационное пространство создается в соответствии с требованиями законодательства и предназначено для обеспечения выполнения функции министерства. Однако только созданное в 2014-2015 годах информационное пространство МВД России можно назвать по настоящему единым.

12.2. Интегрированная мультисервисная телекоммуникационная сеть МВД России (ИМТС МВД России)

Информационные ресурсы в органах правопорядка накапливались всегда. Как правило, они принимали вид картотек, пользование которыми было крайне затруднительно. Поскольку количество документов, концентрируемых в информационных ресурсах МВД, составляло миллионы экземпляров, то возникла насущная необходимость упорядочить информационные ресурсы¹⁰⁶.

¹⁰⁵ Приказ МВД России от 23.11.2016 № 755 «Вопросы эксплуатации центра разработки, поддержки, внедрения и администрирования сервисов единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹⁰⁶ Подробнее см.: Прокопенко А.Н. Правовое регулирование информационных ресурсов МВД России: монография. - Белгород: БелЮИ МВД России, 2010. – 160 с.

Создание централизованных информационных ресурсов в Министерстве внутренних дел началось 23 ноября 1918 года, с утверждением Положения о статистическом отделе НКВД.

С 1968 года информационные ресурсы органов внутренних дел переводятся в электронный вид – начинается компьютеризация. 29 марта 1968 г. в целях совершенствования информационного обеспечения центрального аппарата Министерства для решения задач по комплексной автоматизации учетно-вычислительных работ создается Информационно-вычислительный центр (ИВЦ).

Массовое внедрение ПЭВМ в конце 1980-х годов позволило максимально приблизить накопленные информационные ресурсы к непосредственным потребителям - практическим работникам. Использование мощных ЭВМ и систем телеобработки данных открывали новые перспективы в компьютеризации деятельности органов внутренних дел.

В 1991 году в связи с реорганизацией органов внутренних дел страны при МВД РСФСР было создано Республиканское информационное бюро (РИБ). В 1992 году МВД СССР упраздняется, ГИЦ МВД СССР и РИБ МВД РСФСР объединяются в ГИЦ МВД России. Утверждается новое Положение о Центре, в большей степени отвечающее решению как традиционных, так и новых задач, поставленных перед службой.

Таким образом, Министерство внутренних дел Российской Федерации стало обладателем всех информационных ресурсов МВД СССР, в том числе имеющих отношение к независимым государствам, которые ранее были союзными республиками.

В этой связи в 1992 году в Чолпон-Ате (Кыргызская Республика) заключено Соглашение МВД государств-участников СНГ, в рамках которого Главный информационный центр МВД России формирует и ведет Межгосударственный информационный банк (МИБ).

В ноябре 2004 года Главный информационный центр преобразован в Главный информационно-аналитический центр МВД России. ГИАЦ МВД России по запросам выдает в установленном порядке правоохранным органам Российской Федерации и государств-участников СНГ, а также другим федеральным органам исполнительной власти запрашиваемую информацию.

В дальнейшем информационные ресурсы МВД России так и развивались одновременно, как общероссийские и межгосударственные информационные ресурсы, которыми пользовались все правоохранные органы нашей страны, а также правоохранные органы стран СНГ.

При этом информационные ресурсы нашего министерства являются одними из самых крупных не только в стране, но и в Европе.

С распадом СССР и образованием Министерства внутренних дел Российской Федерации работы по компьютеризации подразделений министерства получили новый импульс. В 1993 году была утверждена «Концепция развития

системы информационного обеспечения ОВД в борьбе с преступностью»¹⁰⁷, которая позволила систематизировать работы по созданию проектируемой в тот момент информационно-вычислительной сети министерства. Во исполнение Концепции был принят Приказ МВД России от 14.06.1995 № 224 «О развертывании и вводе в эксплуатацию первой очереди магистральной сети передачи данных МВД России»¹⁰⁸.

Приказом предусматривалось создание ведомственной системы передачи данных (СПД), которая должна была объединить специализированные территориально-распределенные автоматизированные системы по видам служб, а также региональные информационно-вычислительные системы подразделений министерства на уровне субъектов РФ. В течение 1995 года была создана сеть передачи данных Центрального аппарата, а также коммуникационные узлы СПД в ГУВД г. Москвы, Московской области, г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области, УВД Краснодарского, Приморского, Ставропольского, Хабаровского краев, Воронежской, Иркутской, Нижегородской, Новосибирской, Ростовской, Самарской, Саратовской, Свердловской областей.

В 1997 году вводится в эксплуатацию первая очередь **ведомственной магистральной сети передачи данных**¹⁰⁹. В качестве типового сетевого ресурса использовалась **система ДИОНИС**.

Указанная система позволила создать единое информационное пространство, в котором абоненты подразделений органов внутренних дел обменивались данными между собой, а также взаимодействовали с абонентами сетей передачи данных других министерств и иных федеральных органов исполнительной власти. В качестве каналов передачи информации использовались каналы общего пользования, арендованные МВД России.

Магистральная сеть передачи данных функционировала на принципах сети передачи данных с пакетной коммутацией на основе протокола X.25 и обеспечивала оперативный доступ пользователей к банкам данных общего пользования и специализированных территориально распределенных автоматизированных систем по линиям служб органов внутренних дел (рис. 12.1).

¹⁰⁷ Приказ МВД России от 12.05.1993 № 229 «О мерах по реализации Концепции развития системы информационного обеспечения органов внутренних дел» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹⁰⁸ Приказ МВД России от 14.06.1995 № 224 «О развертывании и вводе в эксплуатацию первой очереди магистральной сети передачи данных МВД России» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹⁰⁹ Приказ МВД России от 26.05.1997 № 311 «О вводе в эксплуатацию первой очереди и дальнейшем развитии ведомственной магистральной сети передачи данных МВД России» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

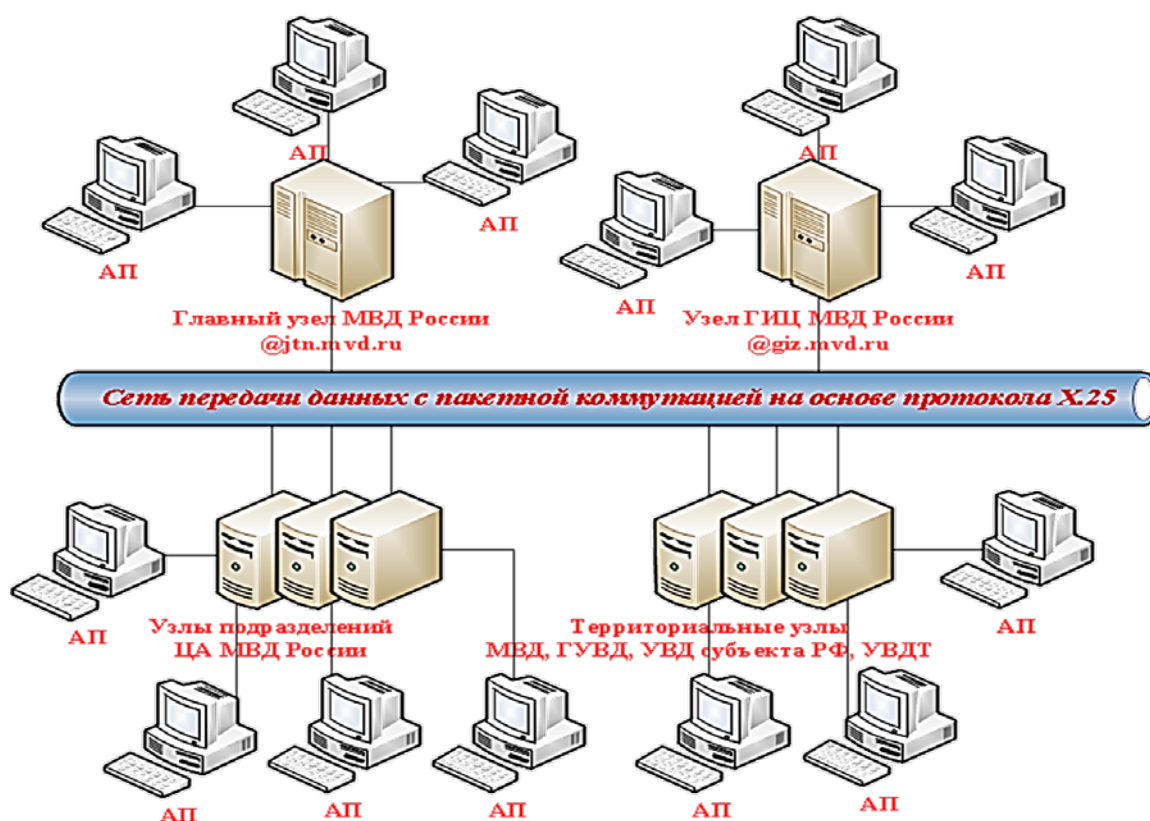


Рис. 12.1. Функционирование магистральной сети передачи данных МВД России (1997 год).

Необходимо отметить, что система ДИОНИС стала первой компьютерной сетью МВД России, что явилось настоящим прорывом. Появилась возможность обмена информацией в электронном виде, время доступа к информационным ресурсам Главного информационного центра МВД России сократилось до суток.

Однако созданная система не позволяла обеспечить защиту передаваемой информации от несанкционированного доступа должным образом, поскольку использовались незащищенные каналы связи. Кроме того, существенным недостатком можно признать разное программное обеспечение, использовавшееся в регионах и разрозненность созданных информационных ресурсов.

В результате реализации плановых мероприятий по созданию единого информационного пространства органов внутренних дел в начале XXI века в подразделениях было развернуто более 80 тысяч автоматизированных рабочих мест, эксплуатировалось свыше 3200 автоматизированных информационных систем (АИС), базы данных которых содержали около 500 млн. записей об объектах учета. Только в подразделениях Службы криминальной милиции и Службы общественной безопасности эксплуатировалось более 2 тысяч различных АИС по направлениям деятельности. Ежедневно с помощью АИС обрабатывалось около 500 тысяч запросов¹¹⁰.

¹¹⁰ Приказ МВД России от 13.06.2002 № 562 «Об утверждении концепции развития информационно-вычислительной системы МВД России на 2002-2006 годы» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

Дальнейшее развитие компьютерная сеть МВД России получила в рамках выполнения Федеральной целевой программы «Электронная Россия (2002-2010 годы)»¹¹¹.

Технологической основой современного единого информационного пространства ОВД стала **единая информационно-телекоммуникационная система органов внутренних дел (ЕИТКС ОВД)**.

В конце 2004 года был принят Приказ МВД России от 06.12.2004 № 813 «О мерах по созданию единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел»¹¹². Данный Приказ образовал Дирекцию Программы МВД России «Создание единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел». Программа создания ЕИТКС была утверждена Приказом МВД РФ от 14.12.2004 № 896 «Об утверждении программы МВД России «Создание единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел»¹¹³. Программа создания ЕИТКС обозначила в качестве основной задачи объединение информационных ресурсов и обеспечение доступа к ним в реальном масштабе времени.

Контур обработки конфиденциальной информации ЕИТКС объединял размещенные на объектах ОВД хранилища разнородных информационных ресурсов ОВД и локальных вычислительных сетей с автоматизированными рабочими местами пользователей в единую информационно-телекоммуникационную систему. В состав ЕИТКС вошли следующие функционально-технологические подсистемы:

- организации единого информационного пространства (ЕИП);
- организации единой системы информационной безопасности (ЕСИБ);
- интегрированная мультисервисная телекоммуникационная сеть (ИМТС);
- организации единой системы контроля и управления функционированием (ЕСКУФ);
- единого времени (ЕВ);
- электронного документооборота и делопроизводства (ЭДиД).

Программа дважды корректировалась, по мере выполнения ее задач. В 2006 году был принят Приказ МВД России от 08.06.2006 № 420 «Об утверждении новой редакции программы МВД России «Создание единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел»¹¹⁴. В 2008 году был принят Приказ МВД России от 20.05.2008 № 435 «Об утверждении новой редакции программы МВД России «Создание единой информационно-

¹¹¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 28.01.2002 № 65 «Федеральная целевая программа "Электронная Россия (2002-2010 годы)"» // СЗ РФ. 2002. № 5. Ст. 531.

¹¹² Приказ МВД России от 06.12.2004 № 813 «О мерах по созданию единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹¹³ Приказ МВД России от 14.12.2004 № 896 «Об утверждении программы МВД России «Создание единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел»» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹¹⁴ Приказ МВД России от 08.06.2006 № 420 «Об утверждении новой редакции программы МВД России "Создание единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел"» // СПС «КонсультантПлюс».

телекоммуникационной системы органов внутренних дел»¹¹⁵. Выполнение Программы было завершено в 2011 году.

Основным итогом создания ЕИТКС стало формирование единого информационного пространства МВД России. Особо необходимо отметить, что создание ЕИТКС позволило осуществлять глобальный поиск информации по всем видам информационных ресурсов в реальном масштабе времени. Также была создана возможность передачи данных, обеспечения телефонной и видеоконференцсвязи.

В ходе реализации мероприятий по развитию автоматизированных баз данных в электронный вид переведено около 27 млн единиц «бумажных» учетов. Создана современная инфраструктура ИЦ ОВД – реконструированы и переоборудованы ГИАЦ МВД России и 103 региональных ИЦ в субъектах РФ и УВДТ. Сравнительные результаты отражены в таблице:

Показатель	2005 г.	2010 г.
Количество подразделений ОВД, подключенных к ИБД-Ф	160	1376
Количество подразделений ОВД, подключенных к ИБД-Р	1595	5188

Созданные **автоматизированные интегрированные банки данных** являлись основным видом информационного обеспечения оперативно-служебной деятельности сотрудников органов внутренних дел.

Программно-технические комплексы интегрированных банков данных (ИБД) общего пользования федерального (ИБД-Ф) и регионального (ИБД-Р) уровней, находящиеся в информационно-технологическом взаимодействии, эксплуатировались ФКУ «ГИАЦ МВД России» и информационными центрами территориальных органов МВД России.

До создания ИБД каждый автоматизированный учет являлся самостоятельной системой со своими правилами формирования и эксплуатации, но при этом непосредственно не был связан с другими учетами. Объединение систем в рамках единого банка данных дало возможность создать так называемый «стержневой массив» по физическому лицу, юридическому лицу, преступлению, автотранспорту, оружию, который формировался из ключевых учетных реквизитов со ссылками-связями на конкретные данные учетов.

ИБД-Ф включал в себя следующие подсистемы централизованных учетов:

- «Картотека» – оперативно-справочный (пофамильный) учет;
- «АБД-Центр» – учет преступлений и лиц, подозреваемых, обвиняемых в их совершении;
- «Номерные вещи» – учет похищенных и изъятых номерных вещей, и документов;
- «ФР-Оповещение» – учет лиц, объявленных в федеральный и межгосударственный розыск;

¹¹⁵ Приказ МВД России от 20.05.2008 № 435 «Об утверждении новой редакции программы МВД России "Создание единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел"» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

– «Оружие» – учет утраченного или выявленного огнестрельного оружия и иного вооружения;

– «Автопоиск» – учет разыскиваемых транспортных средств и информационное взаимодействие с автоматизированной системой оперативного информирования органов внутренних дел Российской Федерации о похищенных автотранспортных средствах, состоящих на учете в Генеральном секретариате Интерпола;

– «Антиквариат» – учет похищенных предметов, имеющих культурную (историческую, научную, художественную) ценность;

– «Криминал-И» – учета правонарушений и преступлений, совершенных на территории Российской Федерации иностранными гражданами или лицами без гражданства, а также в отношении их;

– «Паспорт-Центр» – учет выдаваемых, утраченных и похищенных паспортов (бланков паспортов);

– «АСВ-РИФ» – регистр Федерального интегрированного информационного фонда на основе сведений, содержащихся в базах данных ИБД-Ф и автоматизированных систем подразделений центрального аппарата МВД России, а также заинтересованных министерств и ведомств.

ИБД-Р регионального уровня включал в свой состав следующие типовые унифицированные программные комплексы:

– «Интегрированный банк данных» (ИБД) – для сбора хранения общей информации об объектах учета, информация о связях объектов учета с учетными документами.

– «Оперативно-справочная картотека» (ОСК) – для формирования автоматизированного оперативно-справочного учета (пофамильной картотеки) лиц, подозреваемых или обвиняемых в совершении преступления, осужденных за совершение преступлений. В 2013 г. переработанная «ОСК 2.0» получила новые возможности (поиск по любому реквизиту, закрытие информации на отдельных лиц, работа со сканированными карточками, многоуровневая архивация и т.д.).

– «Автоматизированная информационно-справочная система «Статистика» (АИСС «Статистика») – для ведения и обработки документов первичного учета статистических карточек и формирования на их основе государственной статистической отчетности о преступности.

– «МОСТ Р Регион» – для получения и формирования на основе унифицированных отчетных срезов произвольных статистических отчетов по заданиям сотрудников Центрального аппарата МВД России.

Позднее, в 2012-2013 годах в состав ИБД-Р дополнительно включили следующие комплексы:

– АРМ ГУ «Судимость» – для использования в информационных центрах МВД, ГУ, УВД субъектов Российской Федерации в качестве входной точки процесса регистрации и обработки запросов граждан, с целью установления фактов наличия судимости, привлечения к административной ответственности или нахождения в розыске в ходе проверки по учетам банков данных ИБД-Р и ИБД-Ф.

– WEB-приложение «Конструктор отчетов» – для визуального конструирования отчетов, позволяющее пользователю, не владеющему языками программирования, самостоятельно создавать необходимые ему отчеты (табличные и списковые) на основе любой информации, хранящейся в базе данных.

«Справочный запрос» в ИБД обрабатывался именно по стержневому массиву с формированием ответа в виде электронного досье с ключевой значимой информацией, отобранной из разных систем.

В то же время объединение учетов в одном банке данных предоставило заинтересованным пользователям уникальную возможность проведения сквозного универсального поиска по взаимосвязанным учетам, при котором в одной форме поисковые поля различных учетов заполняются в требуемой совокупности. Ответ на «универсальный запрос» также формировался в виде электронного досье (рис. 12.2).

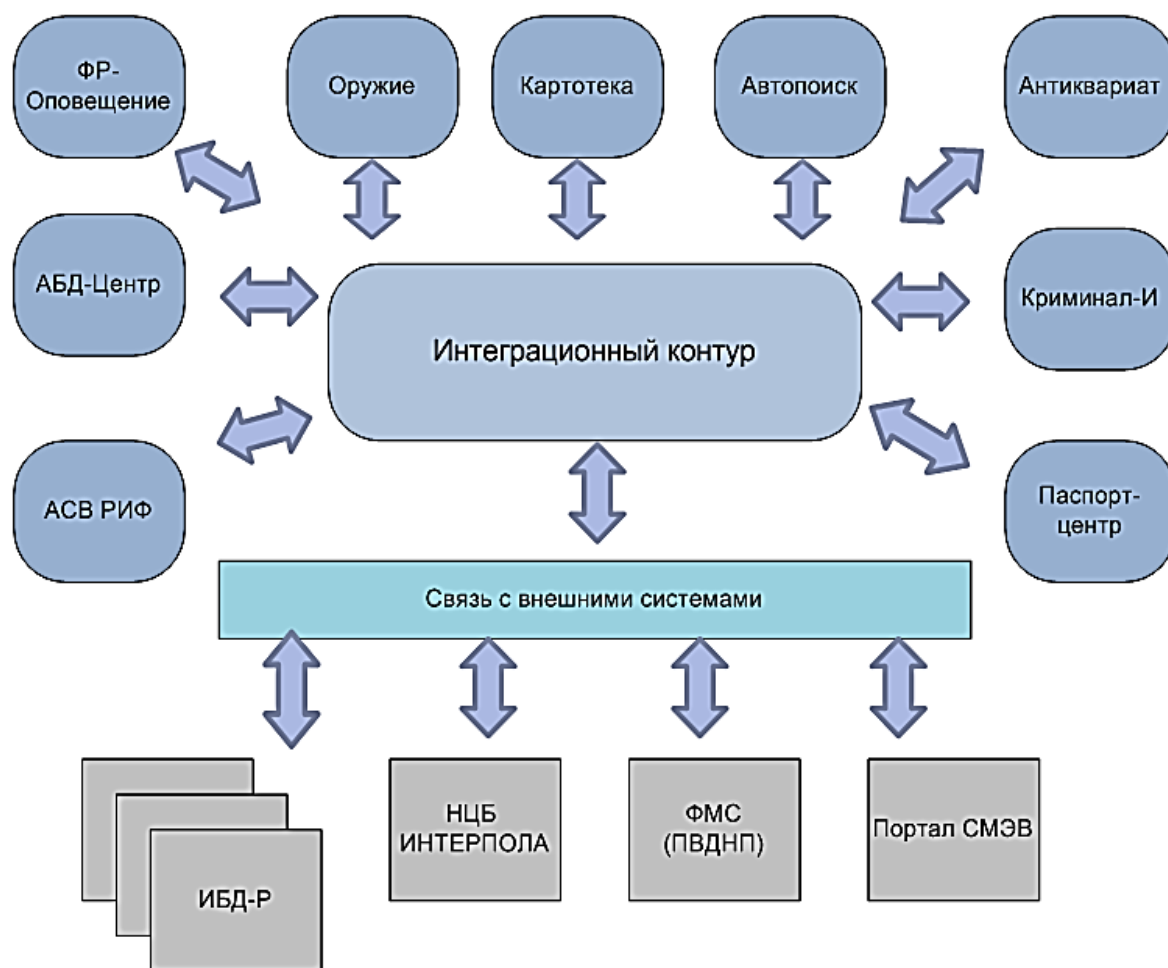


Рис. 13.2. Взаимодействие ИБД-Ф с другими информационными ресурсами при формировании электронного досье.

Статистика работы с интегрированными банками данных показала, что именно запросы по известным ФИО интересующего лица с получением ответа в виде досье составляют до 90% от числа всех обращений в ИБД.

Важным положительным фактором реализации программных мероприятий ЕИТКС стало обеспечение он-лайн доступа к ИБД непосредственно с рабочих мест сотрудников ОВД, с использованием выделенных и коммутируемых каналов связи.

Источниками формирования ИБД-Ф, в первую очередь, были банки данных регионального уровня ИЦ МВД, ГУВД, УВД субъектов РФ, УВД на транспорте.

Источниками поступления информации и пользователями ИБД регионального уровня являлись соответствующие подразделения ОВД регионального уровня. Одновременно с подразделениями ОВД имелась возможность подключения к банкам данных подразделений прокуратуры, ФСБ, ФСО, ФСКН, ФТС, ФСИН России и др.

Схема информационного взаимодействия ИБД-Ф – ИБД-Р была проста и прозрачна. Информационные массивы учетов банка данных регионального уровня в виде файлов направлялись по ИМТС в ГИАЦ МВД России, обобщались в ИБД-Ф и включались в централизованные массивы рассылок для тиражирования в ИЦ (рис. 12.3).

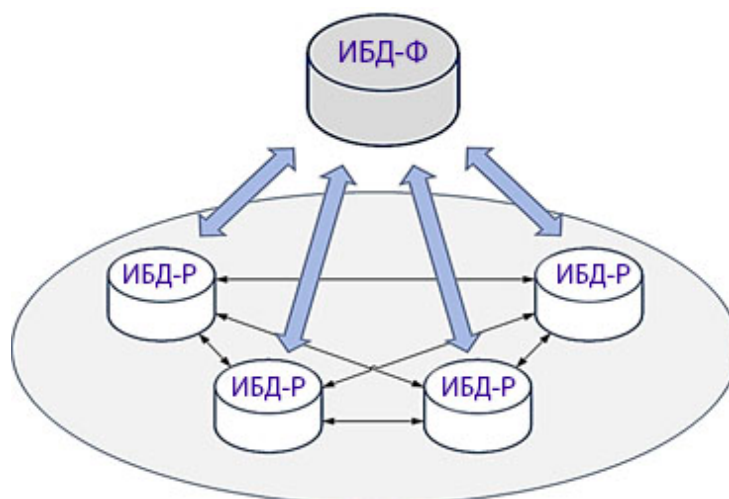


Рис. 12.3. Взаимодействие региональных и федеральных автоматизированных банков данных.

На региональном уровне ИБД-Р взаимодействовал с основными смежными информационными системами (рис. 12.4).

В 2013 г. в ИЦ территориальных органов МВД России функционировал 91 типовой программно-технический комплекс «ИБД-Регион». В качестве пользователей ИБД было зарегистрировано более 126 тыс. пользователей – сотрудников правоохранительных органов.

К 2012 г. в экспертно-криминалистических подразделениях ОВД завершилось создание автоматизированных лабораторий ДНК-анализа, комплексов автоматизированных баллистических идентификационных систем, фоноскопического учета. Были переведены в единый электронный формат и помещены в базы данных Автоматизированных дактилоскопических информационных систем (АДИС) все накопленные массивы бумажных дактилокарт. Обеспечена

возможность автоматизированной проверки дактилокарт и следов рук с мест преступлений на региональном и межрегиональном уровнях.

В систему профессиональной подготовки сотрудников ОВД внедрена система дистанционных образовательных технологий (СДОТ МВД России).

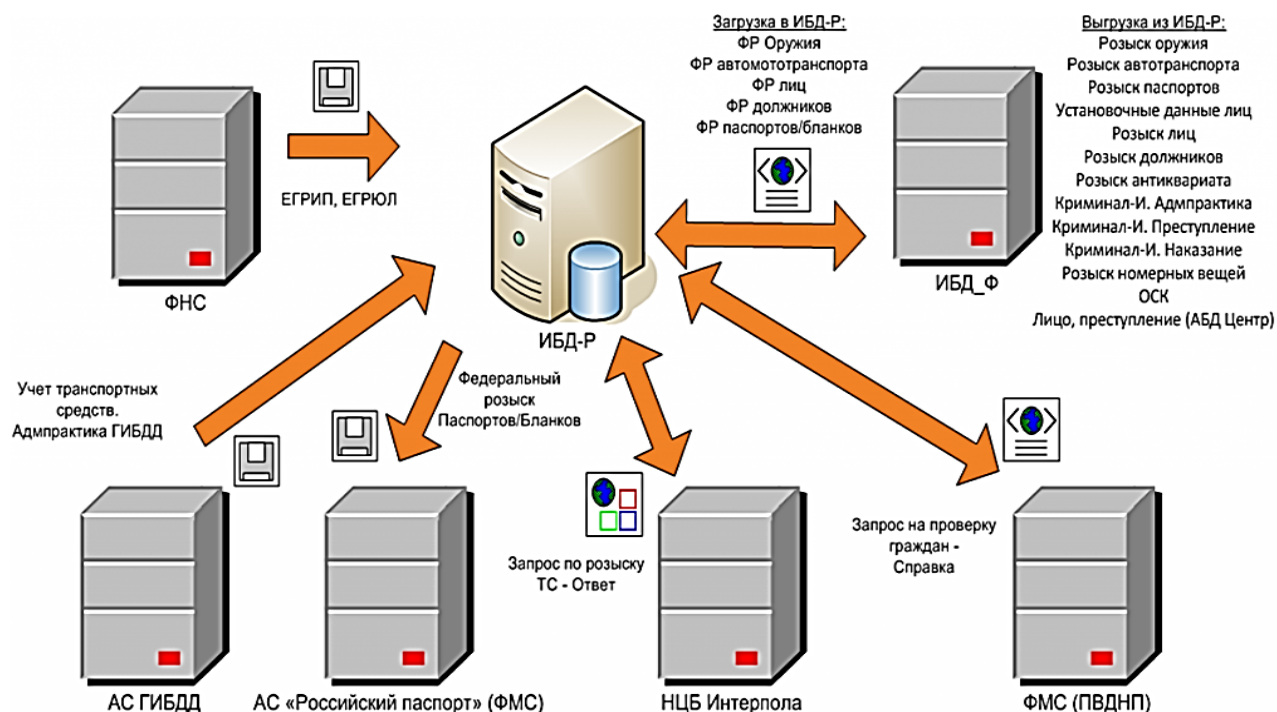


Рис. 12.4. Взаимодействие ИБД-Р с информационными ресурсами правоохранительных органов России.

Разработаны или существенно модернизированы и введены в эксплуатацию специализированные территориально распределенные автоматизированные системы по приоритетным направлениям деятельности ОВД:

- Единая система управления дежурной службы МВД России;
- Система информационного обеспечения антитеррористической деятельности органов внутренних дел;
- Автоматизированная система биометрической идентификации личности по изображению лица;
- Автоматизированные информационные системы экспертно-криминалистических подразделений органов внутренних дел;
- Автоматизированная система информационного обеспечения органов предварительного следствия при МВД России;
- Федеральная информационная система Государственной инспекции безопасности дорожного движения МВД России (ФИС ГИБДД);
- Автоматизированная система правового информирования ОВД;
- Автоматизированная система управления финансовыми ресурсами МВД России;
- Автоматизированная информационная система контроля миграционной обстановки ФМС России;

– Ведомственный сегмент государственной автоматизированной системы изготовления и контроля паспортно-визовых документов нового поколения, содержащих в электронной форме биометрические данные их владельцев.

На региональном уровне ИБД-Р взаимодействовал с основными смежными информационными системами.

Особенностью программы ЕИТКС было то, что программа реализовывала уже готовые технические решения. Разработка проектов вышеуказанных ИС и прикладного программного обеспечения к ним осуществлялась за счет средств, выделенных из государственного бюджета на основную деятельность МВД России для научного обеспечения. То есть, процесс развития единого информационного пространства осуществлялся на научной основе.

В качестве разработчиков технических проектов и исполнителей проектных решений выступали ведущие российские IT-компании, отбираемые на конкурсной основе в установленном порядке.

Одним из основных результатов выполнения мероприятий Программы ЕИТКС является создание ***интегрированной мультисервисной телекоммуникационной сети органов внутренних дел Российской Федерации (ИМТС)*** – *это универсальная телекоммуникационная транспортная среда, позволяющая обеспечить предоставление комплекса услуг связи подразделениям системы МВД России.* Именно такое новое-старое название после очередного переименования получила компьютерная сеть МВД России.

Создание ИМТС позволило перевести единое информационное пространство МВД России на новый качественный уровень.

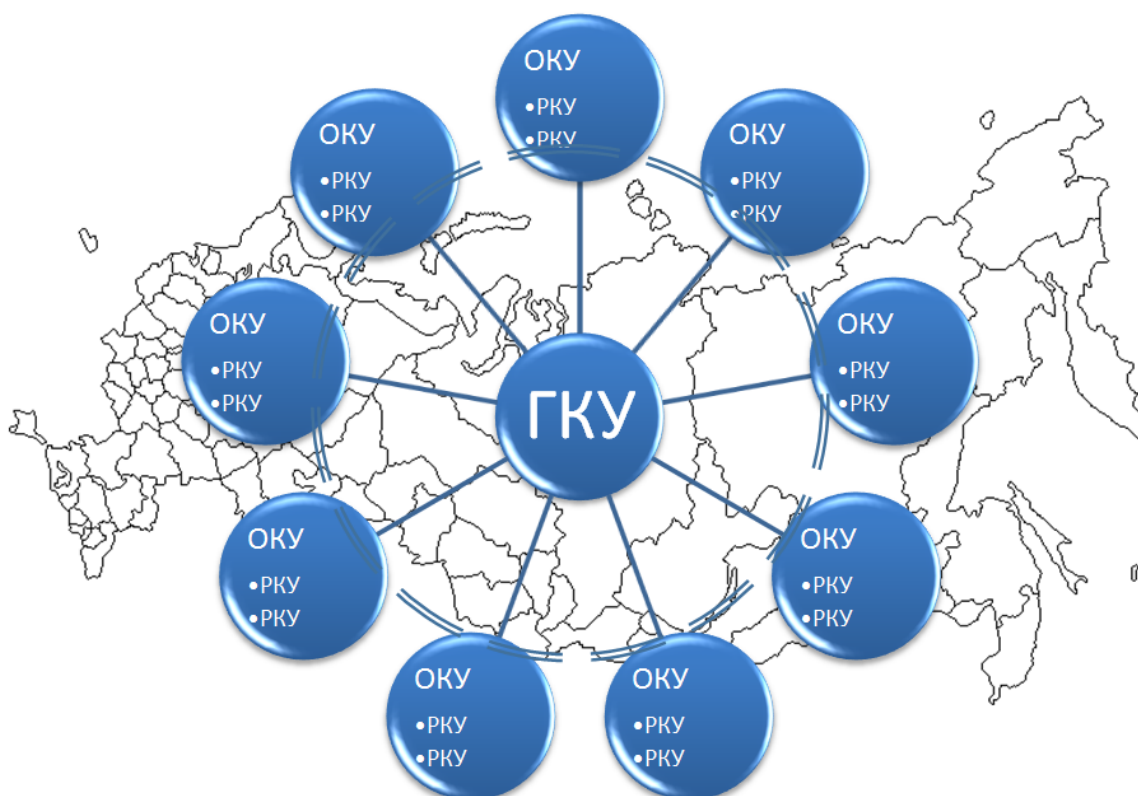
В качестве стандарта глобального информационного обмена между узлами ИМТС был выбран стек протоколов TCP/IP. Приказом МВД России от 26.09.2006 № 763¹¹⁶ была утверждена структура ИМТС с распределением IP-адресов. К ведомственной сети было подключено свыше 5000 территориальных узлов связи ОВД.

При развертывании ИМТС на территории РФ использован иерархический радиально-узловой принцип (рис. 12.5).

Основное взаимодействие ГКУ, ОКУ и РКУ осуществляется с использованием магистральных каналов передачи данных. Для повышения устойчивости и надежности ИМТС организованы дополнительные высокоскоростные каналы передачи данных между соседними ОКУ.

Значительное улучшение качества и надёжности связи положительно сказалось на оперативности управления силами и средствами ОВД при выполнении ими профильных оперативно-служебных задач. Использование IP-телефонии позволило достигнуть значительной экономии на услугах внутризонавой и междугородней связи. Дистанционные совещания в режиме видеоконференцсвязи оказались значительно эффективнее аудиоселекторных.

¹¹⁶ Приказ МВД России от 26.09.2006 № 763 «Об утверждении структуры интегрированной мультисервисной телекоммуникационной системы органов внутренних дел» (утратил силу) // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».



ГКУ – главный коммутационный узел МВД России.

ОКУ – опорные коммутационные узлы федеральных округов РФ.

РКУ – региональные коммутационные узлы территориальных органов МВД России в субъектах РФ.

Рис. 12.5. Иерархический радиально-узловой принцип построения ИМТС МВД России.

Современная ИМТС МВД России включает:

- магистральную сеть передачи данных на базе собственных каналов, а также арендуемых каналов связи и сетей российских операторов связи;
- сеть проводного доступа на базе линий связи МВД России, а также каналов связи, операторов проводной связи;
- сеть беспроводного доступа на базе собственных технических средств и арендуемых у российских операторов сетей беспроводной связи;
- подсистему мониторинга и управления сетью.

Отдельным направлением развития ИМТС стала организация мобильного доступа сотрудников ППС, ДПС ГИБДД МВД России, участковых уполномоченных полиции и т.п. к информационным ресурсам ИСОД с использованием 3G/4G сетей операторов связи либо систем спутниковой связи. Кроме доступа к информационным ресурсам ИСОД, подразделения МВД России имеют возможность подключения к навигационным системам ГЛОНАСС и GPS.

Доступ к информации ИСОД МВД России, поступающей от средств видеонаблюдения и контроля, предоставляется дежурным частям территориальных органов МВД России. Доступ к средствам видеонаблюдения и контроля, не находящимся на балансе подразделений МВД России, организовывается посредством шлюза между ИМТС и узлом подключения указанных средств на основании соглашений.

Внешнее информационное взаимодействие МВД России с гражданами и сторонними организациями осуществляется через защищенный шлюз между ИМТС и информационно-телекоммуникационной сетью Интернет.

Сеть спутниковой связи органов внутренних дел Российской Федерации является составной частью ИМТС, построена на базе геостационарных спутников-ретрансляторов, состоит из центральной земной станции спутниковой связи и спутниковых терминалов, установленных по месту дислокации органов внутренних дел Российской Федерации.

В зависимости от количества пользователей (абонентов) ИМТС на объекте дислокации подразделений МВД России, требуемой скорости обеспечения их доступа к ресурсам и сервисам ИМТС, а также уровня развития существующей на объектах телекоммуникационной инфраструктуры рабочие места для подключения к ИМТС (узлы доступа) оснащаются типовыми комплектами технологического оборудования (рис. 12.6).

Выделение IP-адресов ИМТС осуществляется подразделениями информационных технологий, связи и защиты информации с учетом требований функционирования специализированных аппаратно-программных комплексов и топологии сети.

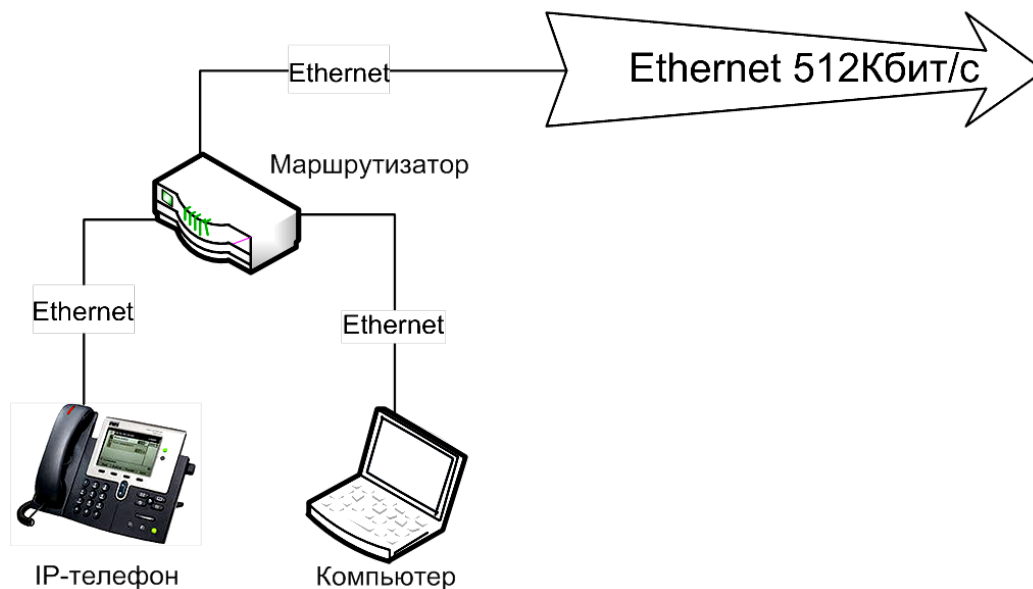
Для оперативного назначения IP-адресов администраторами региональных коммуникационных узлов ИМТС обеспечивается поддержка сервиса DHCP. Допускается использование статических IP-адресов из выделенного диапазона для закрепления за серверным оборудованием и активным сетевым оборудованием. Использование NAT-технологии при организации локальных вычислительных сетей разрешается по согласованию с ДИТСиЗИ МВД России и ФКУ «ГИАЦ МВД России».

Корпоративная телефонная сеть в ИМТС представляет собой набор коммуникационных протоколов, технологий и методов, обеспечивающих традиционные для телефонии набор номера, дозвон и двустороннюю голосовую связь с возможностью обмена видеосообщениями. Подключение к корпоративной телефонной сети ИМТС подразделений системы МВД России осуществляется посредством стандартных протоколов телефонной сигнализации.

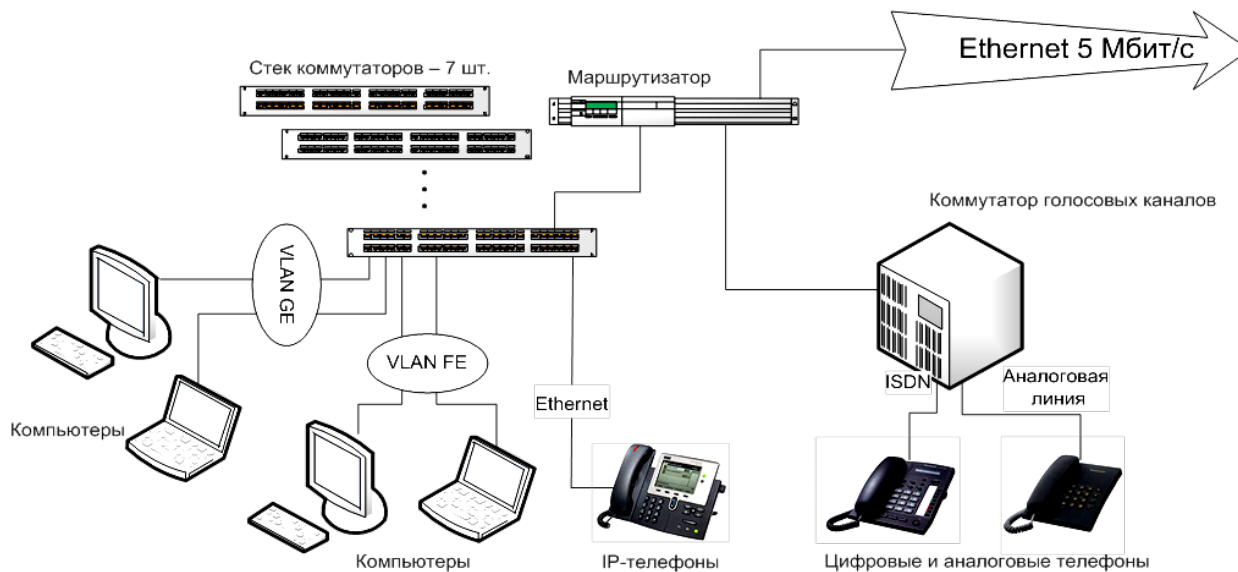
Распределение диапазонов IP-адресов v4 и v6, мнемонических кодов и корпоративной телефонной нумерации утверждено Приказом МВД России от 23 сентября 2015 г. № 926 «Об утверждении структуры и системы адресации

интегрированной мультисервисной телекоммуникационной сети Министерства внутренних дел Российской Федерации»¹¹⁷.

Узел доступа тип 1 (до 4 сотрудников)



Узел доступа тип 3.4 (до 164 сотрудников)



В составе узла доступа:

- Шкаф монтажный
- Источник бесперебойного питания

Рис. 12.6. Примеры структуры типовых комплектов технологического оборудования (узлов доступа) ИМТС МВД России.

¹¹⁷ Приказ МВД России от 23.09.2015 № 926 «Об утверждении структуры и системы адресации интегрированной мультисервисной телекоммуникационной сети МВД России» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

Концептуальная архитектура единого информационного пространства МВД России разрабатывалась с учетом применения передовой технологии **облачных вычислений**, позволяющей использовать единую технологическую платформу и обеспечить информационную поддержку оперативно-служебной деятельности сотрудников ОВД в режиме клиент – сервер.

Облачные технологии (Cloud Computing – облачные вычисления) – это совокупность методов и средств предоставления удаленного доступа к сетевым информационно-вычислительным ресурсам.

Основные особенности облачных технологий:

- самообслуживание «по требованию» (on-demand self-service) без непосредственного взаимодействия потребителя с провайдером сетевых услуг;
- широкий доступ (broad network access) с любого устройства, имеющего телекоммуникационные функции (мобильные телефоны, планшеты, настольные компьютеры с модемами и сетевыми картами и т.п.);
- объединение сетевых информационно-вычислительных ресурсов в единую систему (resource pooling) для оптимального распределения между потребителями их функциональных возможностей (процессорное время, оперативная память, внешние хранилища данных, пропускная способность сети, доступ к периферии и т.п.);
- непрерывный мониторинг использования ресурсов (measured service);
- динамическое перераспределение (rapid elasticity) сетевых ресурсов в зависимости от интенсивности требований обслуживания или регламента ремонтно-профилактических работ.

Облачная архитектура – технология распределенной обработки данных, предоставляющая конечному пользователю вычислительные мощности в виде интранет-сервиса.

Система централизованной обработки данных МВД России (рис. 12.7) представляет собой «двухслойное облако», состоящее из:

- облачной инфраструктуры на основе программно-технических комплексов единого информационного пространства МВД России (**ОИ ПТК ЕИП**);
- технологической инфраструктуры центра обработки данных (**ТИ ЦОД**);
- автоматизированных рабочих мест пользователей (**АРМ**).

Изначально облачная информационно-коммуникационная инфраструктура ЕИП МВД России создавалась на базе 129 типовых территориально распределенных программно-технических комплексов.

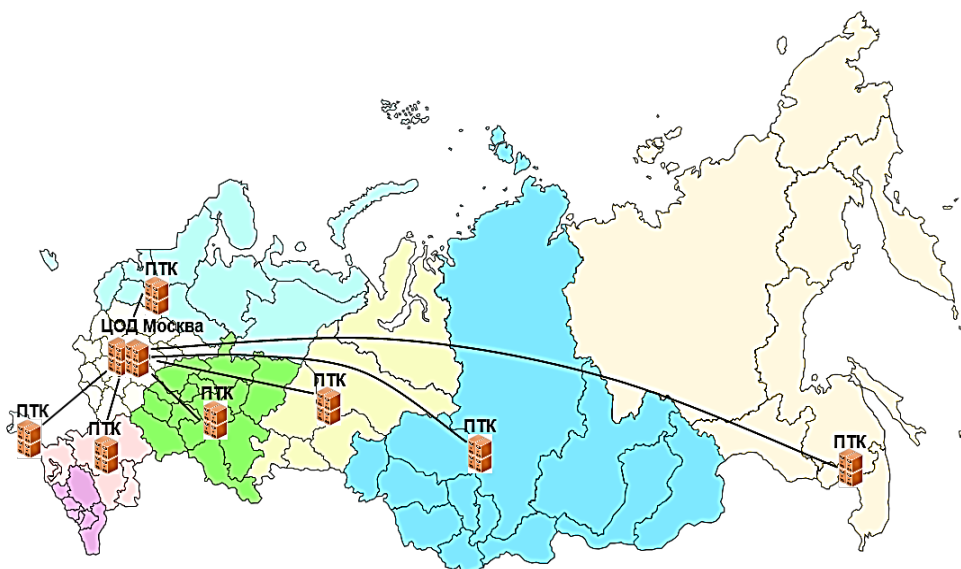


Рис. 12.7. Система централизованной обработки данных МВД России.

Облачная инфраструктура ПТК ЕИП МВД России проектировалась как интегрированная программно-аппаратная среда, специальное программное обеспечение которой включало следующие компоненты:

- подсистема виртуализации (рис. 12.8);
- подсистема хранения данных (рис. 12.9);
- прикладная подсистема (рис. 12.10);
- подсистема контроля и управления функционированием.



Рис. 12.8. Подсистема виртуализации облачной инфраструктуры единого информационного пространства МВД России.

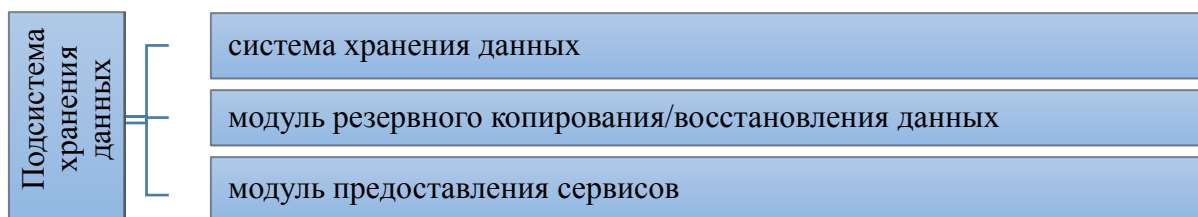


Рис. 12.9. Подсистема хранения данных облачной инфраструктуры единого информационного пространства МВД России.

Подсистема контроля и управления функционированием ИМТС МВД России обеспечивает сквозной вертикальный мониторинг параметров вычислительной и телекоммуникационной инфраструктуры, средств виртуализации и прикладного программного обеспечения, а также средств информационной безопасности.

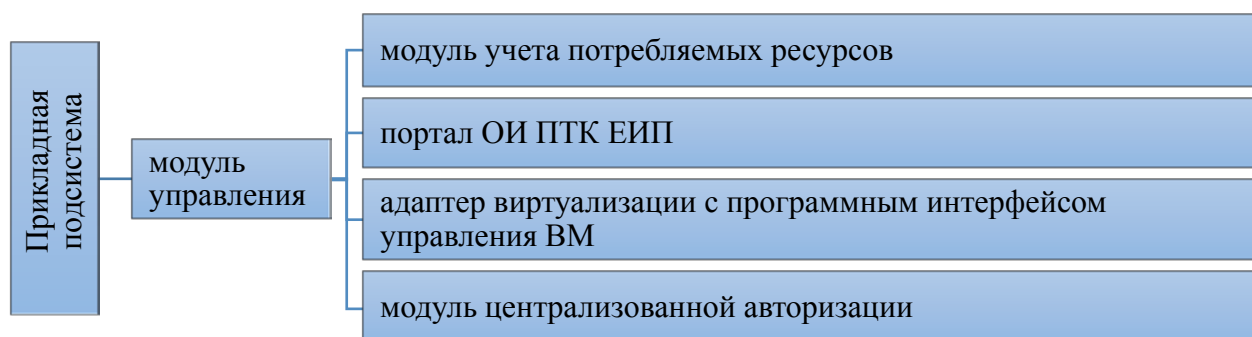


Рис. 12.10. Прикладная подсистема облачной инфраструктуры единого информационного пространства МВД России.

Центр обработки данных (ЦОД) – ядро системы централизованной обработки данных МВД России. Ввод в эксплуатацию ЦОД и подключение его к ИМТС позволил обеспечить:

- унификацию используемых в ЕИП МВД России программно-технических решений и приведения архитектуры ЕИП МВД России в соответствие современным требованиям к доступности и надежности объектов информатизации;
- централизованное размещение основных информационно-вычислительных ресурсов облачной инфраструктуры ЕИП МВД России с возможностью профилактики, восстановления, модернизации и масштабирования в «горячем режиме» (без прекращения функционирования системы);
- консолидацию разнородных данных, содержащихся в различных автоматизированных информационных системах МВД России, на единой технологической платформе и обеспечение общей точки доступа к ним;
- централизованное управление облачной инфраструктурой ЕИП МВД России;
- требуемый уровень безопасности и защиты данных на объектах информатизации;
- снижение затрат на техническую поддержку, эксплуатацию и администрирование информационно-технологической инфраструктуры ЕИП МВД России.

Технологическая инфраструктура ЦОД (рис. 12.11) обеспечивает функционирование программных платформ (функциональных подсистем), которые предоставляют пользовательские сервисы ИСОД МВД России:

- общесистемные ведомственные сервисы;
- обеспечения оперативно-служебной деятельности;
- справочно-аналитические сервисы.

В составе ТИ ЦОД создан сегмент ИСОД МВД России, подключенный к интернету и предназначенный для размещения в нем информационных ресурсов общего доступа. Транзакционная подсистема предназначена для обеспечения функционирования программных платформ, предполагающих работу пользователей в оперативном режиме с предоставлением доступа к данным.



Рис. 12.11. Технологическая инфраструктура центра обработки данных единого информационного пространства МВД России.

Аналитическая подсистема предназначена для обеспечения работы платформы предоставления справочно-аналитических сервисов по вопросам конфигурации и функционирования ПТК ЦОД.

Подсистема хранения данных обеспечивает хранение данных платформы предоставления сервисов обеспечения ОСД, платформы предоставления общесистемных ведомственных сервисов, платформы предоставления справочно-аналитических сервисов, а также организует оперативный доступ к ним, поддерживает средства горячего резервирования, контроля и централизованного управления.

Подсистема резервного копирования данных предназначена для длительного хранения данных, необходимых для восстановления функционирования программных платформ в случае сбоев в их работе и выхода из строя, а также обеспечения соответствующего процесса восстановления.

Подсистема резервирования данных предназначена для хранения данных, необходимых для оперативного восстановления функционирования ПТК, входящих в состав ИСОД, в случае их выхода из строя.

Телекоммуникационная подсистема предназначена для объединения компонентов, модулей и подсистем ЦОД в единую локальную вычислительную сеть (ЛВС), обеспечения взаимодействия между ПТК ЦОД, а также для обеспечения доступности сервисов программных платформ с использованием ИМТС МВД России.

Модуль узла доступа включает в себя программно-технические средства, обеспечивающие работоспособность ЛВС, взаимосвязь между подсистемами, а также обмен данными между ПТК ЦОД и ИМТС.

Модуль информационной безопасности включает в себя программно-технические средства, обеспечивающие информационную безопасность передаваемых между ИК ПТК данных.

Вопросы для самоподготовки:

1. Что такое информационное пространство?
2. Что такое единое информационное пространство МВД России?
3. Какую информацию имеет право собирать полиция и на каких основаниях?
4. Дайте определение понятию информационной технологии.
5. Что такое государственная информационная система?
6. Оператором каких государственных информационных систем является МВД России?
7. Какие базовые государственные информационные ресурсы формирует МВД России?
8. Какие подразделения МВД России осуществляют реализацию ведомственной политики в информационной сфере?
9. Что входит в структуру ДИТСиЗИ МВД России? Какие задачи решает Департамент?
10. Что входит в структуру ГИАЦ МВД России? Какие задачи решает ГИАЦ МВД России?
11. Что представляет собой экспертно-криминалистическая информация?
12. Что позволяла первая очередь ведомственной магистральной сети передачи данных МВД России, введенная в действие в 1997 году?
13. Каких показателей удалось достичь в результате создания единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел (ЕИТКС ОВД)?
14. Что такое автоматизированные интегрированные банки данных и какая информация в них накапливается?
15. Что такое универсальный запрос и электронное досье?
16. Что такое интегрированная мультисервисная телекоммуникационная сеть органов внутренних дел Российской Федерации?
17. Что входит в современную ИМТС МВД России?
18. Что такое облачные технологии?
19. Перечислите основные особенности облачных технологий.
20. Что входит в систему централизованной обработки данных МВД России?

ГЛАВА 13.

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МВД РОССИИ (ИСОД МВД РОССИИ)

13.1. Структура и принципы функционирования ИСОД МВД России

С 2011 года в министерстве создается **единая система информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России** (далее – ИСОД МВД России) в соответствии с Приказом МВД России от 30.07.2011 № 891 «О мероприятиях по созданию единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России»¹¹⁸. ИСОД МВД России создается в рамках Государственной программы «Информационное общество (2011-2020 годы)»¹¹⁹ на основании Концепции информатизации МВД России до 2012 года¹²⁰. После опытной эксплуатации было принято решение о реализации программы по созданию ИСОД МВД России на базе ранее созданной ЕИТКС в полном объеме¹²¹.

Система взглядов на дальнейшее развитие единого информационного пространства МВД России, изложенных в Концепции создания ИСОД, была пересмотрена и кардинально отличалась от принятых ранее. В отличие от предыдущих концепций, опиравшихся на создание обособленных информационных систем по каждому направлению деятельности (СТРАС), новый документ предусматривал централизацию информационных систем и ресурсов на единой технологической платформе.

Основные направления создания ИСОД МВД России:

- организация «единого окна доступа» к данным об объектах учета по направлениям деятельности МВД России;
- возможность непосредственного авторизованного доступа, автоматизированного поиска и отбора сведений по запросам заинтересованных сотрудников ОВД, органов государственной власти, общественных организаций и граждан;

¹¹⁸ Приказ МВД России от 30.07.2011 № 891 «О мероприятиях по созданию единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹¹⁹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.10.2010 № 1815-р «О государственной программе Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)» // СЗ РФ. 2010. № 46. Ст. 6026.

¹²⁰ Приказ МВД России от 04.04.2009 № 280 «Об утверждении Концепции информатизации органов внутренних дел Российской Федерации и внутренних войск МВД России до 2012 года» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹²¹ Приказ МВД России от 30.03.2012 № 205 «Об утверждении Концепции создания единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России в 2012-2014 годах» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

– информационно-аналитическая поддержка принятия эффективных управленческих решений при осуществлении профессиональной деятельности.

Базовые принципы создания ИСОД МВД России:

– централизованное управление разработкой, внедрением и сопровождением ИСОД МВД России на основании единой технической политики с учетом отраслевых государственных, национальных и адаптированных к отечественным условиям международных стандартов;

– унификация программно-аппаратных средств, использование лицензионного системного и прикладного программного обеспечения;

– централизация и интеграция информационных ресурсов ранее созданных СТРАС и АИС, за исключением систем, содержащих сведения, составляющие государственную тайну;

– интероперабельность (интерфейсная совместимость) внедряемых информационных систем;

– информационная безопасность и защита персональных данных в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации;

– модернизация используемых информационных систем и разработка новых компонентов ИСОД МВД России с учетом максимально возможного сохранения существующих программно-технических средств;

– экономическая целесообразность и финансово-экономическое обоснование реализуемых проектов.

Концептуальная архитектура ИСОД МВД России разрабатывалась с учетом применения передовой технологии **облачных вычислений**, позволяющей использовать единую технологическую платформу и обеспечить информационную поддержку оперативно-служебной деятельности сотрудников ОВД в режиме клиент – сервер (рис. 13.1).



Рис. 13.1. Облачная структура ИСОД МВД России.

К 2015 году в ИСОД МВД России было обеспечено функционирование подсистем и сервисов обеспечения повседневной и оперативно-служебной деятельности подразделений МВД России. Информация размещена в системе центров обработки данных МВД России. Доступ к ЦОД для всех территориальных подразделений МВД России осуществляется через интегрированную мульти-сервисную телекоммуникационную сеть (ИМТС).

Основными структурными компонентами ИСОД МВД России являются:

- ИМТС МВД России – интегрированная мультисервисная телекоммуникационная сеть МВД России;
- СЦОД МВД России – система централизованной обработки данных МВД России;
- ППВН – подсистема поддержки взаимодействия подразделений МВД России с населением, а также межведомственного взаимодействия и оказания государственных услуг;
- сервисы ИСОД МВД России;
- Подсистема ОИБ – подсистема обеспечения информационной безопасности ИСОД МВД России;
- ЕЦЭ ИСОД МВД России – единый центр эксплуатации ИСОД МВД России (Центр разработки, поддержки, внедрения и администрирования компонентов).

ИМТС МВД России и СЦОД МВД России были нами рассмотрены в предыдущей главе, поэтому перейдем к рассмотрению остальных структурных элементов ИСОД МВД России.

Подсистема поддержки взаимодействия с населением (ППВН), а также межведомственного взаимодействия с целью предоставления госуслуг объединила в себе ряд сервисов обеспечения оперативно-служебной деятельности, в функциональность которых входят возможности предоставления государственных услуг гражданам. Большинство сервисов, входящих в ППВН, интегрированы с Единым порталом государственных услуг. Взаимодействие информационных систем через Систему межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ) осуществляется с использованием электронных сервисов, реализованных в виде веб-сервисов, и включает:

1. Сервис предоставления государственных услуг (СПГУ).
2. Система централизованного учета оружия (СЦУО).
3. Единый банк данных архивной информации (Ретроспектива).
4. Сервис интегрированных банков данных централизованных учетов (ИБД-М).

Вопросы функционирования интегрированных банков данных ИБД-Ф и ИБД-Р мы рассмотрели в 13 главе. В ИСОД МВД России они интегрированы в единый сервис ИБД-М.

Сервисы ИСОД МВД России состоят из повседневных сервисов и сервисов обеспечения оперативно-служебной деятельности.

Прикладные сервисы обеспечения повседневной деятельности включают:

1. Ведомственный информационно-справочный портал (ВИСП).
2. Сервис электронного документооборота (СЭД).
3. Сервис электронной почты (СЭП).
4. Система видеоконференцсвязи МВД России (СВКС-М).
5. Сервис управления доступом к информационным системам и ресурсам (СУДИС).
6. Официальный Интернет-сайт (Интернет-сайт).

Данные сервисы доступны для использования всеми сотрудниками МВД России, для этого достаточно иметь учетную запись СУДИС.

СВКС-м и СЭП предназначены для оптимизации и ускорения процесса получения и обработки информации при принятии управленческих решений. В том числе данные сервисы позволяют сократить время и затраты на рабочие коммуникации сотрудников МВД России. В рамках внедрения СВКС-м ряд территориальных органов МВД России на региональном уровне приказами закрепили использование сервиса как основного программного средства для организации оперативных совещаний и иных рабочих встреч. Это существенно повысило показатели использования сервиса и упростило организацию рабочего процесса.

Отдельно необходимо отметить сервис ВИСП как единую точку получения полной и актуальной информации обо всех сервисах ИСОД. В ВИСП также реализована возможность создания «личного кабинета» пользователя, через который можно вести информационный обмен с персоналом ЕЦЭ ИСОД МВД России, отслеживать состояние запросов, просматривать историю обращений и др.

Вопросы оказания государственных услуг населению подразделениями МВД России и использования системы электронного документооборота будут рассмотрены в главе 15.

Прикладные сервисы обеспечения оперативно-служебной деятельности включают:

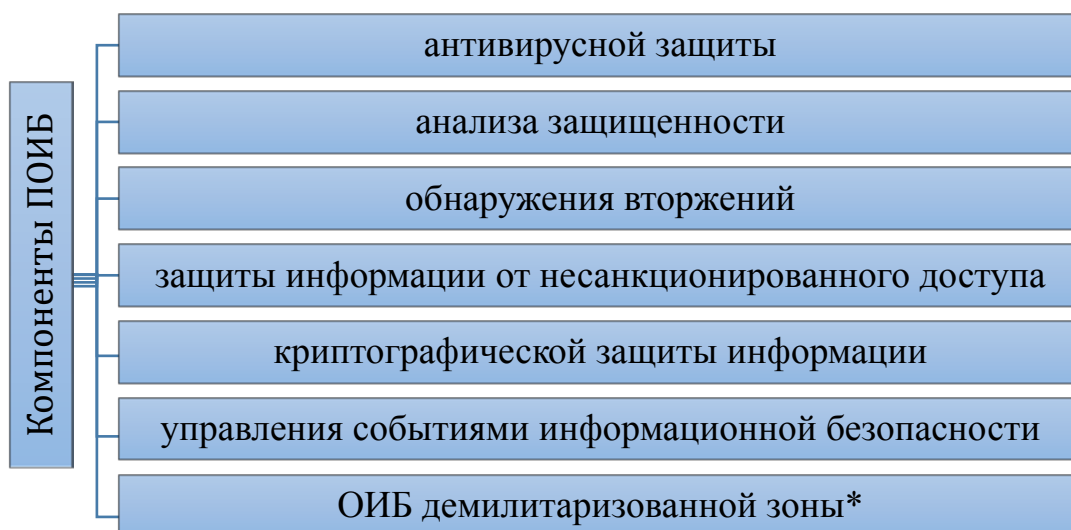
1. Сервис обеспечения деятельности правовых подразделений системы МВД России (СОДПП)
2. Сервис обеспечения кадровой деятельности (СОКД).
3. Сервис обеспечения деятельности организационно-штатных подразделений (СОШП).
4. Сервис обеспечения деятельности финансовых подразделений (СФП).
5. Сервис обеспечения деятельности подразделений материально-технического обеспечения (СОМТО).
6. Сервис оформления проезда сотрудников (СОПС).
7. Сервис обеспечения экономической безопасности (СОЭБ).
8. Сервис обеспечения охраны общественного порядка (СООП).

9. Сервис обеспечения деятельности дежурных частей (СОДЧ).
10. Федеральная информационная система ГИБДД МВД России (ФИС ГИБДД-М).
11. Сервис для автоматизации деятельности Центров автоматизированной фиксации административных правонарушений в области дорожного движения (ЦАФАП).
12. Информационно-поисковый сервис (Следопыт-М).
13. Сервис оперативно-служебной деятельности НЦБ Интерпола (СОДИ).
14. Государственная информационная система миграционного учета (ГИСМУ).
15. Государственная система изготовления, оформления и контроля паспортно-визовых документов нового поколения (ГС ПВДНП).
16. Централизованная интегрированная автоматизированная дактилоскопическая ИС МВД России (ЦИАДИС-МВД).
17. Объединенная поисковая федеральная система генетической идентификации (Ксенон-2).
18. Единая информационная система обеспечения деятельности экспертно-криминалистических подразделений МВД России (ЕАИС ЭКП).
19. Сервис автоматизированной проверки граждан, транспортных средств и документов на объектах учетно-заградительной системы подразделений МВД России (САПД УЗС).

Данные сервисы разработаны в интересах отдельных подразделений МВД России и решают их специфические задачи. Доступ к сервисам осуществляется в соответствии с регламентами получения доступа, после одобрения заявки администраторами доступа соответствующих сервисов.

Регламенты получения доступов к сервисам оперативно-служебной деятельности размещены на ВИСП в соответствующих разделах.

Подсистема обеспечения информационной безопасности ОВД – совокупность правовых, организационных и технических мероприятий, средств и методов защиты, органов управления и исполнителей, направленных на противодействие угрозам информационной безопасности с целью предотвращения или существенного затруднения утечки, хищения, утраты, уничтожения, искажения, модификации, подделки, копирования, блокирования информации и несанкционированного доступа к ней (рис. 13.2).



**Демилитаризованная зона ИСОД – пограничный сегмент, выполняющий функции разделения внешней сети (сети «Интернет») и внутренней (ИМТС) при использовании общедоступных сервисов ИСОД.*

Рис. 13.2. Состав подсистемы информационной безопасности.

Подсистема ОИБ была разработана в строгом соответствии с требованиями ФСБ России и ФСТЭК России и решала задачи обеспечения информационной безопасности как внутри ИСОД, так и при взаимодействии с внешними системами других органов государственной власти. Единая техническая политика по обеспечению информационной безопасности проводилась с учетом моделей угроз и нарушителей, согласованных с ФСБ России и ФСТЭК России. Регламентом определены категории должностных лиц, которым делегированы функции администраторов доступа к ресурсам либо защиты информации, а также пользователей ИСОД МВД России.

Угроза информационной безопасности ОВД – совокупность условий и факторов, создающих потенциальную или реальную опасность утечки, хищения, утраты, уничтожения, искажения, модификации, подделки, копирования, блокирования информации и несанкционированного доступа к ней.

В целях создания доверенной программно-аппаратной базы ИСОД МВД России был проведен анализ используемых аппаратных и программных средств, протоколов и стандартов, по результатам которого в рамках государственного оборонного заказа на основе свободного программного обеспечения создано специальное программное обеспечение прикладных сервисов ИСОД, в том числе реализующее функционал защиты информации. Автоматизированные рабочие места были оборудованы сертифицированными средствами защиты информации (рис. 13.3).

Памятка по обеспечению безопасности информации сотруднику МВД России при работе в ИСОД МВД России

На Вашем рабочем месте установлены средства защиты информации



Средства защиты информации настроены, готовы к использованию и работают в автоматическом режиме, не требуя от Вас дополнительных действий.



Единственное, что требуется от Вас для начала работы – это вставить Ваш персональный идентификатор ruToken в любой USB-порт Вашего компьютера или ноутбука и ввести ПИН-код



СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Храните Ваш ПИН-код в тайне, а идентификатор (ruToken) в недоступном для других месте;
2. Не используйте посторонние носители информации;
3. Не открывайте электронную почту, пришедшую от неизвестного Вам отправителя.



Запрещается отключать средства защиты информации, установленные на Вашем рабочем месте.

Подробную информацию по использованию средств защиты информации можно получить на ведомственном портале МВД России (it.mvd.ru) в разделе «Безопасность», либо у администратора безопасности Вашего подразделения.

В случае возникновения любых вопросов по информационной безопасности Вы можете круглосуточно обратиться в Единый центр эксплуатации ИСОД МВД России по телефону или по электронной почте.

helpdesk@mvd.ru
8 (800) 200-04-62
8 (495) 667-67-17

ПОМНИТЕ!

Несоблюдение требований безопасности информации может привести к хищению конфиденциальной информации, либо нарушению целостности информационных систем ИСОД МВД России и привлечению Вас к ответственности!

Рис. 13.3. Обеспечение информационной безопасности в ИСОД МВД России.

В 2016 году началась реализация комплекса поэтапных мер импортозамещения оборудования ИСОД и перевода ведомственной информационно-телекоммуникационной платформы на отечественные средства вычислительной техники (СВТ):

- серверы – на базе процессора «Эльбрус»;
- терминальные станции – на базе процессора «Байкал»;
- операционные системы «Эльбрус», «Циркон», «Астра Линукс».

Удаленный доступ пользователей к информационно-вычислительным ресурсам единого информационного пространства МВД России осуществляется при помощи автоматизированных рабочих мест (АРМ), подключенных к ИМТС. По уровню защищенности АРМ можно разделить на следующие типы:

- АРМ для работы с информацией, составляющей государственную тайну;
- АРМ для работы со служебной несекретной информацией;
- АРМ для работы с открытой информацией в ИМТС или в интернет (но не одновременно).

Каждый из указанных типов АРМ может быть стационарным или мобильным. На рис. 13.4 указаны специализированные средства технической и криптографической защиты информации типового АРМ пользователя для подключения и работы в ИСОД.



Рис. 13.4. Специализированные средства технической и криптографической защиты информации типового АРМ пользователя для подключения и работы в ИСОД.

Подсистема обеспечения информационной безопасности ИСОД МВД России включает в себя:

Сервис управления доступом к информационным системам и ресурсам ИСОД МВД России (СУДИС). Сервис обеспечивает:

- управление доступом пользователей в систему;
- управление доступом пользователей к сервисам ИСОД;
- управление доступом сервисов ИСОД к другим сервисам ИСОД;
- единую точку входа в сервисы ИСОД;
- регистрацию событий безопасности.

С целью обеспечения и разграничения прав доступа сотрудников ОВД к сервисам ИСОД МВД России создаются специальные учетные записи (УЗ). Создание, изменение и блокирование УЗ пользователей осуществляется при помощи программного обеспечения СУДИС. Авторизация пользователей осуществляется по логину и паролю или с использованием электронного ключа Рутокен.

При наличии учетной записи СУДИС сотрудник МВД России также имеет возможность доступа к общесистемным сервисам обеспечения повседневной деятельности подразделений МВД России.

Основным механизмом доступа к сервисам ИСОД МВД России (кроме сервиса электронной почты) является реализация процедуры авторизации пользователя с использованием электронной подписи. Доступ к сервису электронной почты МВД России осуществляется с использованием процедуры авторизации пользователя по логину и паролю (рис. 13.5).

Антивирус «Касперский» обеспечивает защиту от вредоносного программного обеспечения и защиту от почтового спама.

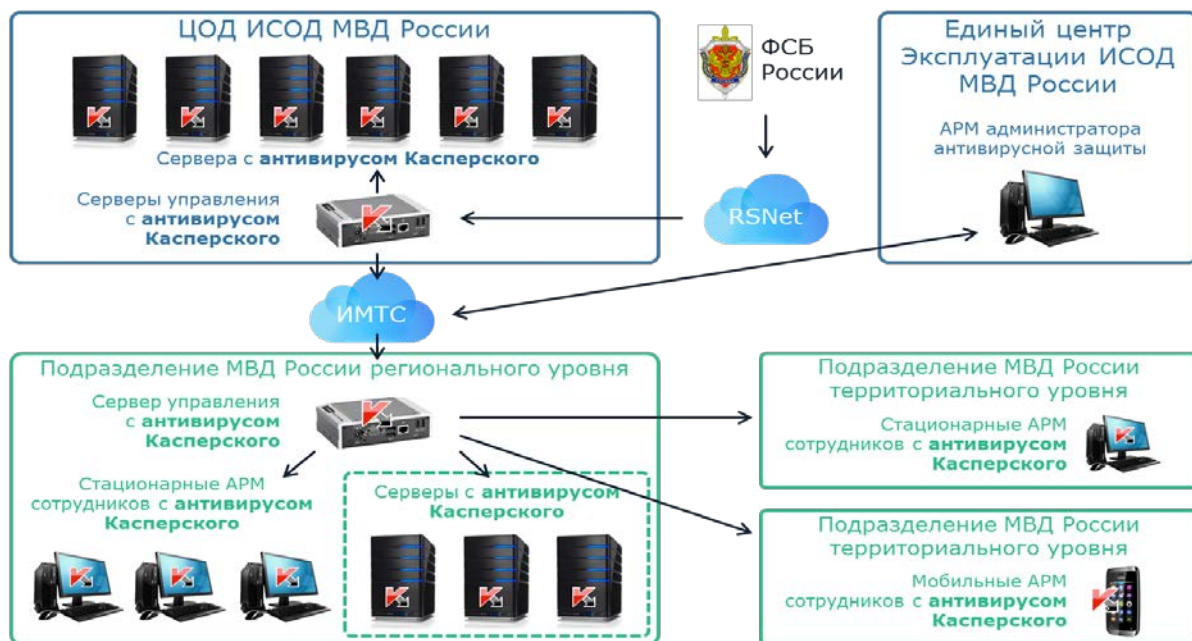


Рис. 13.5. Обеспечение безопасности ИСОД МВД России средствами «Лаборатории Касперского».

Комплекс мероприятий, направленных на противодействие DDOS-атакам, приводящим к отказу в обслуживании, например, интернет-портала и других публичных ресурсов МВД России, обеспечивается средствами «Лаборатории Касперского».

На каждом компьютере, подключенном к ИСОД МВД России, должно быть установлено антивирусное программное обеспечение. В облачной инфраструктуре ИСОД (в том числе на уровне ПТК ЕИП) развернута иерархическая система серверов антивирусной защиты Kaspersky, головным компонентом ко-

торой выступает сервер антивирусного программного обеспечения МВД России, размещенный на технологической площадке ЦОД МВД России.

ViPNet Client обеспечивает защиту информации при ее передаче по каналам связи и защиту от сетевых атак на уровне АРМ. *ViPNet Client* позволяет обмениваться информацией по открытым каналам связи с использованием шифрования.

ViPNet Client – это специализированный программный комплекс криптографической защиты (СКЗИ) для стационарных и мобильных АРМ, сертифицированный в ФСБ России.

Программное обеспечение *ViPNet* выполняет функции VPN-клиента, персонального экрана, клиента защищенной почтовой системы, а также криптопровайдера для прикладных программ, использующих функции подписи и шифрования. *ViPNet Client* фильтрует весь трафик компьютера и позволяет обмениваться данными с другими узлами *ViPNet* по защищенному VPN-каналу. Для работы программного обеспечения *ViPNet Client* требуются персональные ключи *ViPNet*, устанавливаемые на АРМ, которые выдает администратор доступа (рис. 13.6).

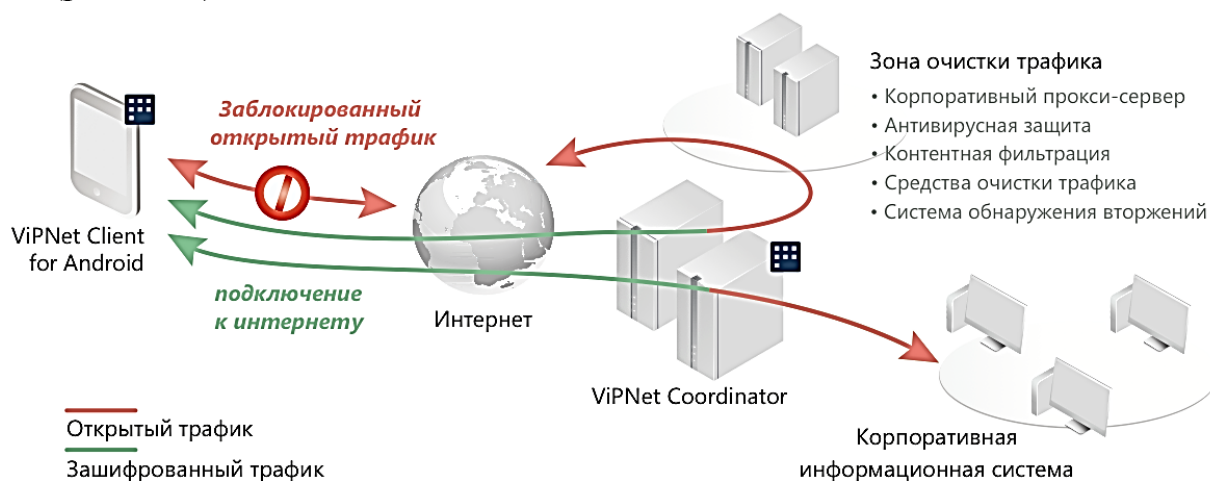


Рис. 13.6. Работа программного обеспечения *ViPNet Client*.

КриптоПРО позволяет осуществлять идентификацию пользователей по электронной подписи (доступ в систему, доступ к сервисам ИСОД МВД России) и производить подписание электронных документов в Сервисе электронного документооборота.

Средство криптографической защиты информации КриптоПРО CSP (криптопровайдер) предназначено для:

– авторизации и обеспечения юридической значимости электронных документов при обмене ими между пользователями, посредством использования процедур формирования и проверки электронной подписи (ЭП) в соответствии с отечественными стандартами ГОСТ Р 34.10-2001 / ГОСТ Р 34.10-2012 (с использованием ГОСТ Р 34.11-94 / ГОСТ Р 34.11-2012);

- обеспечения конфиденциальности и контроля целостности информации посредством ее шифрования и имитозащиты, в соответствии с ГОСТ 28147-89;

- обеспечения аутентичности, конфиденциальности и имитозащиты соединений по протоколу TLS;

- контроля целостности системного и прикладного программного обеспечения для его защиты от несанкционированных изменений и нарушений правильности функционирования;

- управления ключевыми элементами системы в соответствии с регламентом средств защиты.

Для идентификации пользователей в системе КристоПро CSP, хранения ключей и сертификатов электронной подписи используется электронный ключ Рутокен, сертифицированный ФСБ России как средство криптографической защиты информации (СКЗИ) и средство электронной подписи.

ruToken обеспечивает хранение электронной подписи сотрудника МВД России на его персональном идентификаторе (флешке). *ruToken* позволяет осуществлять вход в систему и сервисы ИСОД МВД России без дополнительного ввода логина и пароля и производить блокировку АРМ при извлечении идентификатора.

Средство криптографической защиты информации (СКЗИ) – средство вычислительной техники, осуществляющее криптографические преобразования информации для обеспечения ее безопасности.

Электронный ключ Рутокен является самостоятельной компьютерной системой с ARM-архитектурой: 32-разрядным высокопроизводительным микропроцессором, собственной операционной и файловой системой, защищенной энергонезависимой памятью (хранилищем данных), криптографическими алгоритмами и протоколами обмена данными. Для использования электронного ключа Рутокен на рабочем компьютере должны быть установлены соответствующие драйверы.

В целях обнаружения компьютерных атак (вторжений) на объектах ИСОД (11 объектов), где обрабатываются и хранятся значительные объемы данных с повышенным трафиком, реализован ведомственный сегмент Системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак (СОПКА) на информационные ресурсы Российской Федерации.

По мере развития сегмента СОПКА МВД России будут создаваться дополнительные иерархические упорядоченные ведомственные центры мониторинга с целью повышения оперативности и распределения нагрузки по обнаружению и анализу компьютерных атак на иных объектах инфраструктуры ИСОД МВД России – на региональных и районных уровнях.

При создании ИСОД принималось во внимание, что основные внешние угрозы реализуются посредством атак из интернет, в связи с чем инфраструктура ИСОД изолирована от внешних сетей (рис. 13.7).



Рис. 13.7. Организация реагирования на компьютерные атаки.

Аудит информационной безопасности узлов ИСОД осуществляется во всех территориальных органах МВД России средствами MaxPatrol. По результатам аудита выдаются предписания с описанием выявленных уязвимостей, рекомендациями по их устранению с указанием ответственных.

Выявленные в ходе плановых проверок угрозы **информационной безопасности** в основном связаны с несанкционированным подключением к автоматизированным рабочим местам ИСОД устройств доступа к сети «Интернет» посредством внешних сетевых адаптеров (смартфонов, планшетов), съемных машинных носителей информации, зараженных вредоносным кодом, а также с использованием для нужд служебной деятельности ресурсов электронной почты, размещенных на негосударственных почтовых серверах.

Центр разработки, поддержки, внедрения и администрирования компонентов (ЕЦЭ ИСОД) – автоматизированная система управления эксплуатацией компонентов ИСОД, обеспечивающая комплексную поддержку функционирования инфраструктуры ИСОД посредством оптимизации взаимодействия участников процессов эксплуатации ИСОД.

В состав ЕЦЭ ИСОД входят следующие подсистемы:

Автоматизированная система управления эксплуатацией – предназначена для комплексной поддержки эксплуатации инфраструктуры ИСОД, а также для организации единого информационного пространства с возможностью предоставления оперативных аналитических и статистических данных о текущих результатах эксплуатации ИСОД.

Подсистема «Центр поддержки пользователей» – предназначена для автоматизации процессов приема и обработки обращений пользователей ИСОД. Специалисты ЕЦЭ ИСОД МВД России отвечают на любые вопросы пользователей 24 часа в сутки, 7 дней в неделю – для этого достаточно позвонить на «горячий номер» или написать на единый адрес электронной почты. Кроме этого, пользователи могут направлять обращения и получать ответы через личный кабинет ВИСП.

Подсистема «Централизованная система мониторинга» – предназначена для контроля и управления сетевым и вычислительным оборудованием, входящим в состав инфраструктуры ИСОД, для предупреждения, сокращения времени ликвидации неисправностей и сбоев в работе компонентов инфраструктуры ИСОД.

Подсистема «Технический портал» – предназначена для организации доступа к подсистемам ЕЦЭ ИСОД, а также для контроля состояния параметров подсистем ЕЦЭ ИСОД.

В состав ЕЦЭ ИСОД МВД России также входит Центр обучения, на базе которого проводится обучение сотрудников МВД России работе с сервисами ИСОД. С учетом широкой географии дислокации подразделений МВД России, основной упор в Центре обучения ставится на дистанционные образовательные технологии: регулярно проводятся вебинары и видеоконференции, широко доступны наглядные учебные материалы (инструкции, видеоролики), также распространена практика тестирования сотрудников на качество усвоения материалов по использованию информационных технологий в повседневной деятельности. Для некоторых сервисов тестирование является обязательным условием получения доступа к работе с сервисом.

С 10 декабря 2016 года Приказом МВД России от 23.11.2016 № 755 «Вопросы эксплуатации центра разработки, поддержки, внедрения и администрирования сервисов единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России»¹²² центр разработки, поддержки, внедрения и администрирования компонентов единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России (ЕЦЭ ИСОД) введен в эксплуатацию.

Таким образом, создание систем накопления информационных ресурсов в МВД России осуществляется в рамках государственной программы «Информационное общество (2011 – 2020 годы)» и программы по созданию единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России (ИСОД МВД России). Результатом данной работы является наличие в МВД России одной из самых развитых телекоммуникационных систем, оснащенной современными средствами связи и автоматизации, защищенной с точки зрения информационной безопасности и сделанной (что редкость) удобной и понятной для пользователя.

Основной комплекс работ по созданию единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России завершен в 2014 году. Для оценки проведенных мероприятий и выработки управленческих решений по развитию ИСОД 5 декабря 2014 г. в МВД России поведено заседание коллегии по вопросу «Об основных направлениях развития информационного обеспечения деятельности МВД России».

¹²² Приказ МВД России от 23.11.2016 № 755 «Вопросы эксплуатации центра разработки, поддержки, внедрения и администрирования сервисов единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

13.2. Сервисы обеспечения повседневной деятельности и сервисы подсистемы поддержки взаимодействия с населением ИСОД МВД России

Прикладной сервис доступа к ведомственному информационно-справочному portalу (ВИСП) предназначен для (рис. 13.8):

Обеспечения доступа сотрудников ОВД:

- к информационным ресурсам и сервисам ИСОД;
- к сведениям об организационно-штатной структуре МВД России;
- к адресно-телефонному справочнику МВД России;
- информирования сотрудников о событиях и мероприятиях, связанных с деятельностью МВД России;
- обращения пользователей в ЕЦЭ ИСОД МВД России.

ВИСП включает в себя следующие модули:

- адресно-телефонный справочник, позволяющий осуществлять поиск и просмотр информации по структуре МВД России; просмотр списка сотрудников подразделения, поиск и просмотр контактной информации сотрудника; ведение календаря событий и синхронизация его с личным календарем системы электронной почты;
- модуль «Новости и события» обеспечивает возможность размещения информационных сервисов оповещения пользователей об изменениях и событиях в профессиональной и социальной сферах МВД России;
- модуль «Обращения пользователей» обеспечивает возможность обращений в Единый центр обслуживания ИСОД МВД России по вопросам работы сервисов (рис. 13.9);
- модуль «Вопросы и ответы» обеспечивает возможность поиска и просмотра часто задаваемых вопросов по работе с сервисами ИСОД МВД России и ответов на них (рис. 13.10);
- модуль «Поиск» по ВИСП реализован как эффективный поиск информации по поисковым запросам пользователя;
- модуль «Календарь событий».



Рис. 13.8. Функции Ведомственного информационно-справочного портала МВД России.

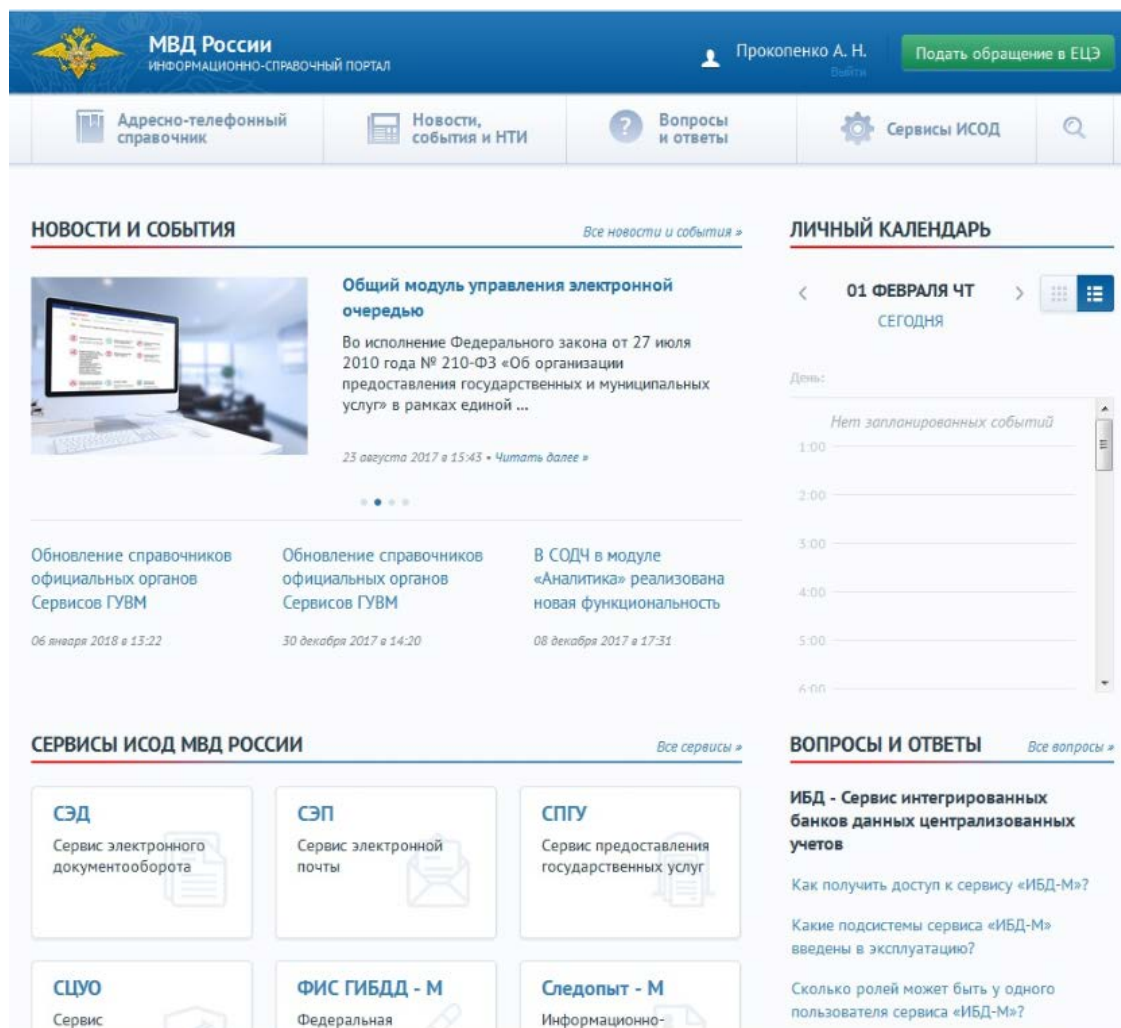


Рис. 13.9. Модуль обращения пользователей ВИСП.

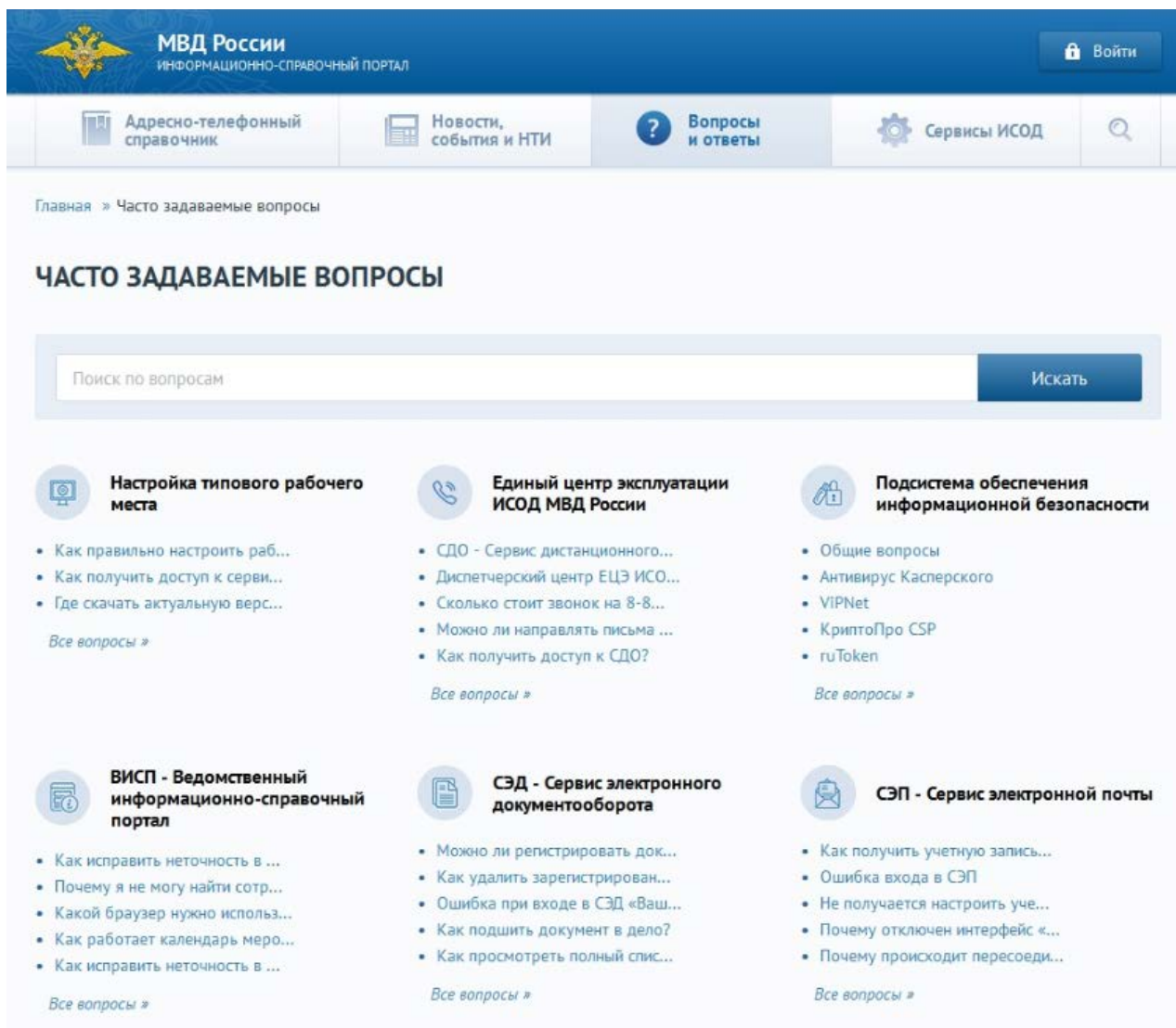


Рис. 13.10. Модуль ВИСП «Вопросы и ответы».

Сервис электронной почты МВД России (СЭП) предназначен для автоматизации процессов обмена электронными сообщениями, образующимися в ходе деятельности сотрудников, федеральных государственных гражданских служащих и работников центрального аппарата МВД России, территориальных органов МВД России, а также иных организаций и подразделений, созданных для выполнения задач и осуществления полномочий, возложенных на органы внутренних дел (рис. 13.11). При этом СЭП обеспечивает обмен электронными сообщениями не только внутри, между сотрудниками, но и между сотрудниками и внешними адресатами. Доступ пользователей к Сервису осуществляется исключительно с компьютеров, подключенных к ИМТС. Пользователями СЭП являются сотрудники и должностные лица подразделений МВД России центрального аппарата и территориальных органов МВД России.

АВТОРИЗАЦИЯ

Логин

Пароль

Вид интерфейса:

Полный

Войти

Обмен сообщениями осуществляется с использованием стандартных протоколов сети Интернет: SMTP, LMTP. Доступ пользователей к почтовым сообщениям осуществляется с использованием стандартных протоколов сети Интернет: POP3, IMAP, HTTPS.

При наличии соответствующего ПО сервис «СЭП» может также обрабатывать почтовые сообщения для выявления и блокирования нежелательных почтовых сообщений (спама) и вредоносных программ (вирусов).

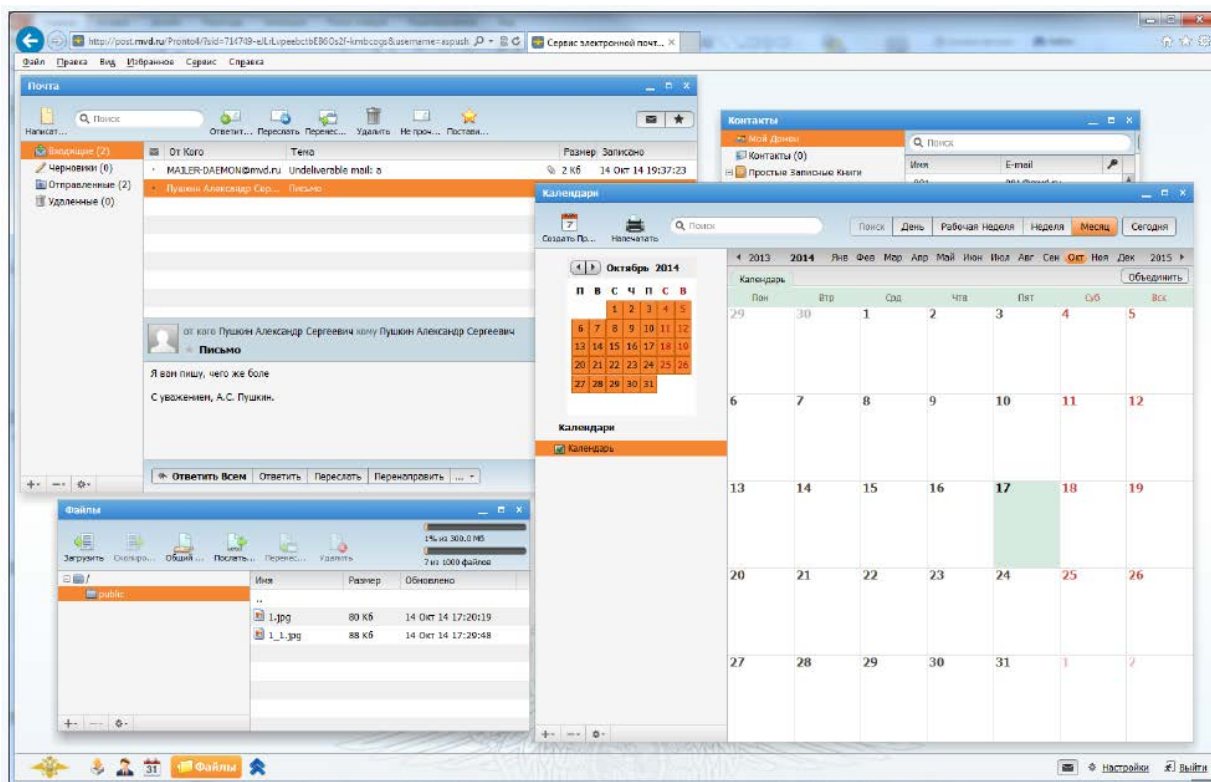


Рис. 13.11. Внешний вид окна Сервиса электронной почты ИСОД МВД России.

Сервис видеоконференцсвязи МВД России (СВКС-м) обеспечивает коммуникацию сотрудников с использованием видеосвязи. Сервис позволяет осуществлять индивидуальные звонки в формате «один-на-один», групповые видеоконференции различных типов и другие виды совместной работы.

СВКС-м предназначен для оптимизации и ускорения процесса получения и обработки информации при принятии управленческих решений, а также повышения оперативности и качества принятия и доведения до личного состава управленческих решений.

СВКС-м интегрирован с порталом ведомства, телефонией, ранее внедренными разрозненными системами видеосвязи, системой управления доступом пользователей к информационным ресурсам МВД России, а также с организационно-штатной структурой министерства, которая позволяет иметь всегда актуальную адресную книгу всех сотрудников (рис. 13.12).

СВКС-м рассчитана на одновременную работу до 1 млн пользователей с возможностью дальнейшего масштабирования. С учётом огромной нагрузки при таком числе абонентов в каждом региональном центре Российской Федера-

ции были установлены элементы серверной инфраструктуры, объединённые в систему ведомственной облачной видеосвязи (более 80 серверов).

СВКС-м не предполагает разделения пользователей по ролям. Любой сотрудник по своей учетной записи СУДИС может использовать функциональные возможности сервиса в полном объеме.

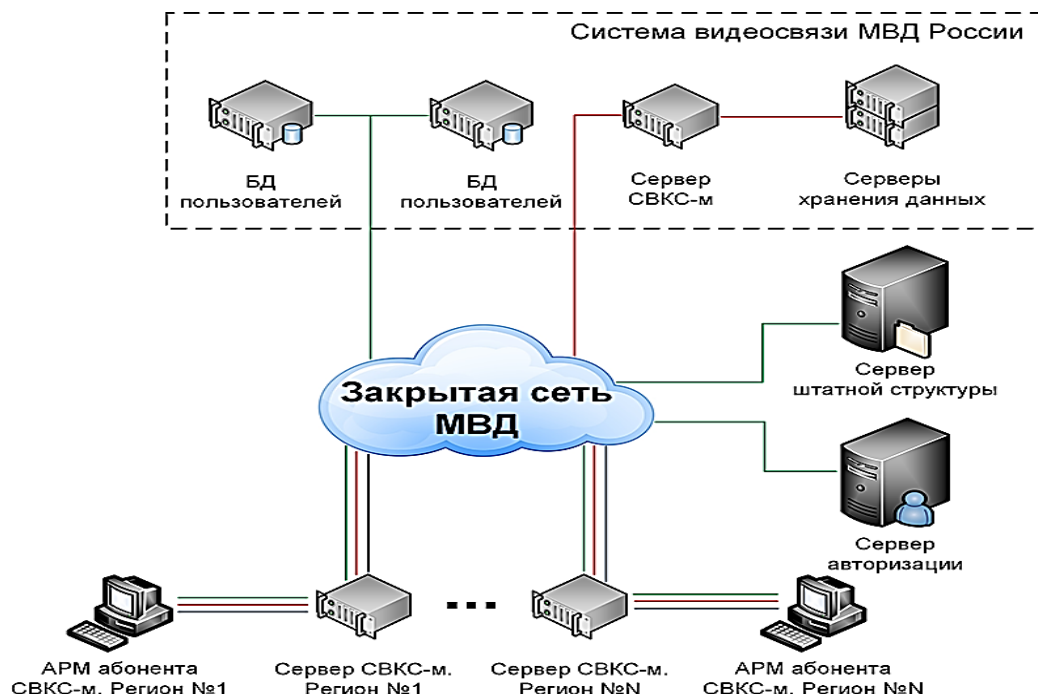


Рис. 13.12. Схема функционирования Сервиса видеоконференцсвязи МВД России.

Сервис «Ретроспектива» объединил существенную часть архивных информационных ресурсов. Он функционирует в соответствии с Приказом МВД России от 15.01.2016 № 14 «Вопросы эксплуатации программного комплекса формирования и ведения единого банка данных подразделений архивной информации органов внутренних дел Российской Федерации»¹²³.

Архивная работа в МВД России организована в соответствии с Приказом МВД России от 15.08.2011 № 935 «Об организации архивной работы в системе МВД России»¹²⁴. Состав документов, передаваемых на архивное хранение, и сроки хранения определены Приказом МВД РФ от 12.05.2006 № 340 «Об утверждении перечня документов, образующихся в деятельности подразделений министерства, органов внутренних дел, учреждений, предприятий и организаций системы МВД России, с указанием сроков хранения»¹²⁵.

¹²³ Приказ МВД России от 15.01.2016 № 14 «Вопросы эксплуатации программного комплекса формирования и ведения единого банка данных подразделений архивной информации органов внутренних дел Российской Федерации» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹²⁴ Приказ МВД России от 15.08.2011 № 935 «Об организации архивной работы в системе МВД России» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹²⁵ Приказом МВД России от 12.05.2006 № 340 «Об утверждении перечня документов, образующихся в деятельности подразделений министерства, органов внутренних дел, учреждений, предприятий и организаций системы МВД России, с указанием сроков хранения» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

Комплекс «Ретроспектива» обеспечивает:

- учет, хранение и использование архивных документов, образовавшихся в результате деятельности органов внутренних дел Российской Федерации;
- предоставление государственных услуг по выдаче архивных справок и по выдаче справок о реабилитации жертв политических репрессий, а также формирование ответов на межведомственные запросы.

На базе ИСОД МВД России создан **Официальный интернет-сайт МВД России**, который объединил интернет сайты всех подразделений министерства на единой платформе (рис. 13.13).

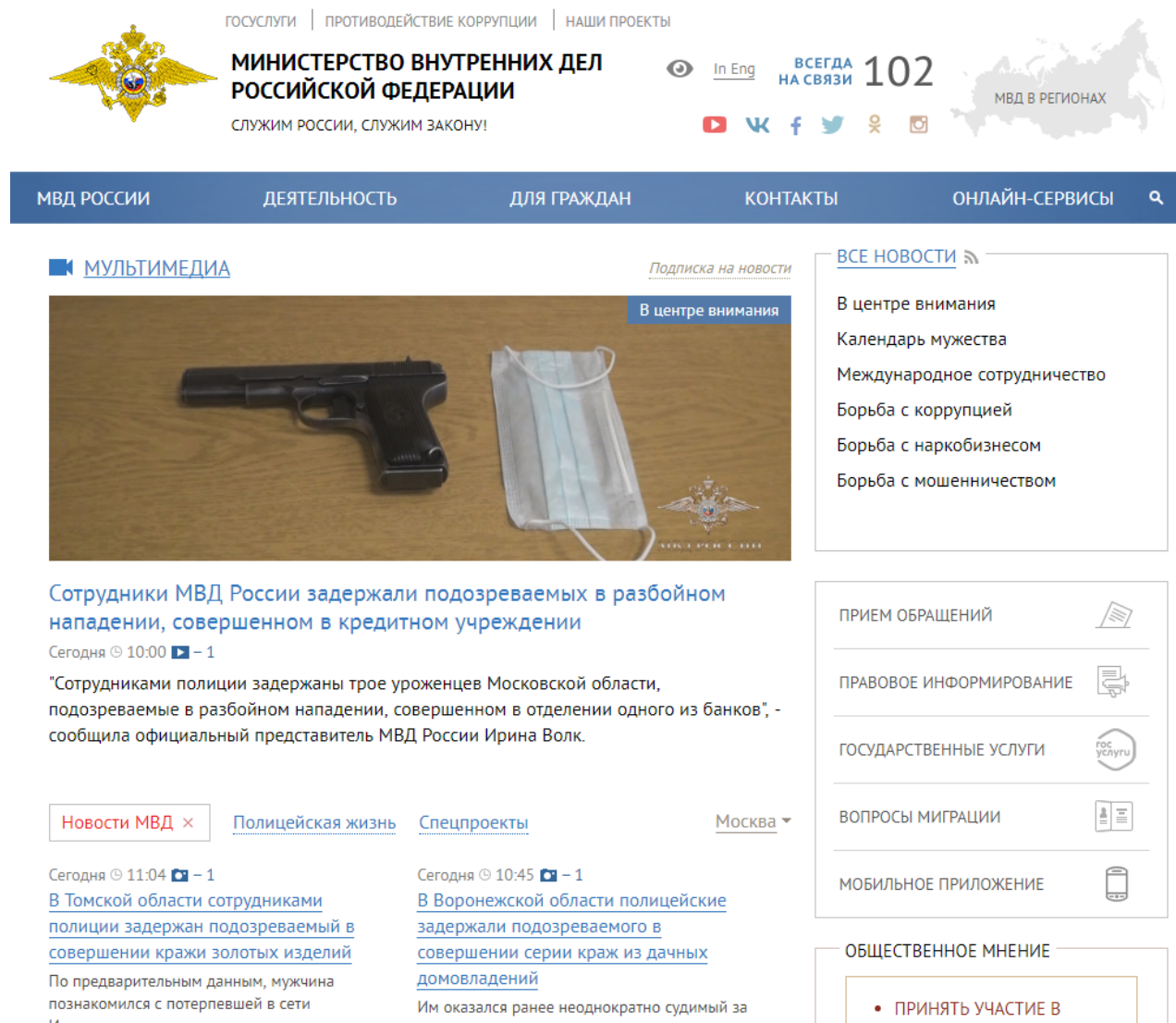


Рис. 13.13. Внешний вид Интернет-сайта МВД России.

Официальный интернет-сайт МВД России предназначен для обеспечения доступа через сеть Интернет к информационным ресурсам, направленным на информирование всех заинтересованных категорий граждан о деятельности МВД России посредством использования современных информационных технологий. В состав интернет-сайта входят сервисы «Новости», «Прием обращений», «Онлайн-трансляции», «Опросы», «Конкурсы», «Контактная информация».

Система информационного обеспечения централизованного учета оружия, контроля за соблюдением законодательства Российской Федерации в области оборота оружия, частной детективной (сыскной) и охранной деятельности (СЦУО) введена в эксплуатацию Приказом МВД России от 15.10.2014 № 883 «О системе информационного обеспечения централизованного учета оружия, контроля за соблюдением законодательства Российской Федерации в области оборота оружия, частной детективной (сыскной) и охранной деятельности Министерства внутренних дел Российской Федерации»¹²⁶ и объединяет все информационные ресурсы об оружии, а также информационные ресурсы о частных охранных организациях.

Система была предназначена для обеспечения деятельности подразделений лицензионно-разрешительной работы МВД России, а также их взаимодействия с соответствующими органами государственной власти Российской Федерации и организациями. После передачи указанных подразделений в Национальную гвардию Российской Федерации¹²⁷ сервис продолжает функционировать в их интересах.

В результате внедрения сервиса СЦУО осуществляется:

- автоматизация процессов учета гражданского, служебного оружия и его владельцев (физических и юридических лиц);
- автоматизация процессов предоставления государственных услуг по линии лицензионно-разрешительной работы, в том числе в электронном виде;
- обеспечение межведомственного и внутриведомственного взаимодействия в рамках оказания государственных услуг;
- консолидация и предоставление сведений о зарегистрированном оружии.

В настоящий момент информация, которая ранее накапливалась в информационных банках данных ИБД-Ф и ИБД-Р, объединена в **служебный сервис ИБД-М ИСОД МВД России** (буква М означает модернизированный), который содержит следующую информацию:

- по федеральному и местному розыску лиц;
- по федеральному и местному розыску автотранспорта;
- по федеральному и местному розыску оружия;
- по федеральному и местному розыску других номерных вещей;
- по федеральному и местному розыску паспортов, бланков паспортов;
- справочную информацию по лицу – адресное бюро (данные о прописке/выписке, паспортных данных лица);
- справочную информацию по происшествиям (уголовная статистика; сведения о происшествиях и лицах, являющихся участниками преступления: потерпевшими, подозреваемыми или обвиняемыми, свидетелями, заявителями);

¹²⁶ Приказ МВД России от 15.10.2014 № 883 «О системе информационного обеспечения централизованного учета оружия, контроля за соблюдением законодательства Российской Федерации в области оборота оружия, частной детективной (сыскной) и охранной деятельности Министерства внутренних дел Российской Федерации» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹²⁷ Федеральный закон от 03.07.2016 № 226-ФЗ «О войсках национальной гвардии Российской Федерации» // Российская газета. 2016. № 146.

- справочную информацию по огнестрельному оружию (данные о владельцах и принадлежащих им единицах огнестрельного оружия);
- справочную информацию по адресу;
- справочную информацию по автотранспорту и автоагрегатам;
- справочную информацию по утраченной, похищенной спецпродукции;
- справочную информацию по дактилоскопированным лицам;
- информационные ресурсы об административных правонарушениях;
- информационные ресурсы об административных правонарушениях по линии ГИБДД;
- информационные ресурсы о преступлениях и лицах, их совершивших (на основе ИПК);
- информационные ресурсы оперативно-справочной картотеки (данные о привлечении к уголовной ответственности, осуждении, месте отбывания наказания, освобождении лица).

Сервисы электронного документооборота и Сервис предоставления государственных услуг будут рассмотрены в главе 15.

13.3. Сервисы обеспечения оперативно-служебной деятельности ИСОД МВД России

Сервис обеспечения деятельности правовых подразделений (СОДПП) введен в эксплуатацию Приказом МВД России от 23.12.2016 № 888 «Вопросы организации работы сервиса обеспечения деятельности правовых подразделений системы МВД России»¹²⁸ (рис. 13.13).

Целью создания СОДПП является автоматизация деятельности сотрудников, федеральных государственных гражданских служащих и работников подразделений системы МВД России по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере внутренних дел. В перспективе планируется перевод всех вышеперечисленных правовых информационных ресурсов в состав сервиса.

Для работы с документами, возникающими в деятельности МВД России, были созданы следующие информационные ресурсы:

- информационные ресурсы, содержащие нормативно-правовые акты МВД России;
- информационные ресурсы, содержащие судебную практику МВД России;
- информационные ресурсы, содержащие международные договоры и соглашения МВД России, а также материал юридических консультаций.

На настоящий момент указанные отдельные информационные ресурсы объединены в рамках одной автоматизированной информационно-справочной системы *СТРАС «Юрист»*, построенной на программной базе компании «КонсультантПлюс» (рис. 13.14).

¹²⁸ Приказ МВД России от 23.12.2016 № 888 «Вопросы организации работы сервиса обеспечения деятельности правовых подразделений системы МВД России» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

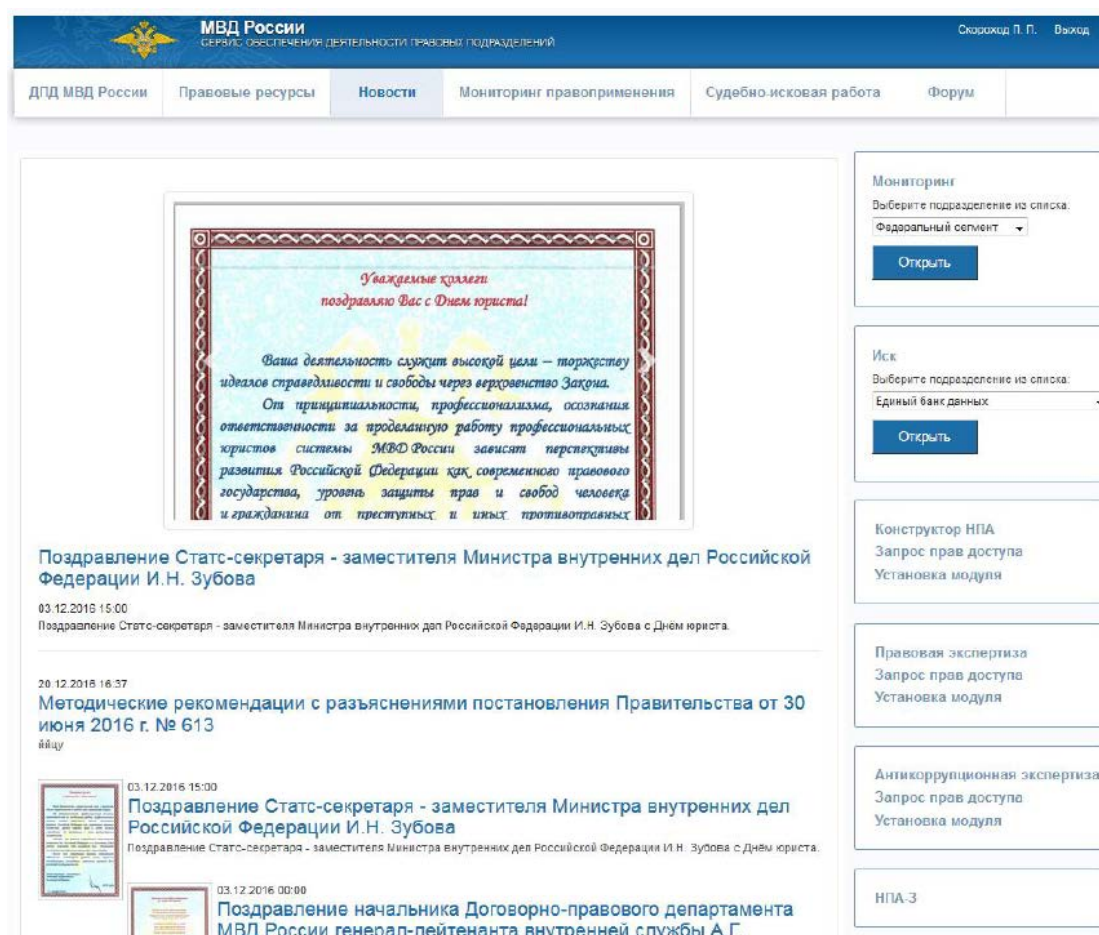


Рис. 13.13. Стартовая страница СОДП.

Кроме СТРАС «Юрист» для работы с информационными ресурсами правового характера созданы СТРАС «Юрист-Регион» и система «Мониторинг». СТРАС «Юрист-Регион» предназначена для создания в каждом МВД, ГУВД, УВД по субъектам РФ региональной автоматизированной информационно-поисковой системы правовых актов, издаваемых этими органами. Правовая информация региональных АИПС в итоге объединяется в единый информационный банк данных на федеральном уровне, что позволяет центральному аппарату вести необходимый контроль над нормотворческой деятельностью региональных подразделений.

В настоящий момент все автоматизированные информационные системы правового назначения функционируют в соответствии с Приказом МВД России от 20.10.2011 № 1090 «Вопросы информационно-правового обеспечения деятельности органов внутренних дел Российской Федерации»¹²⁹, которым утверждены инструкции по работе с вышеперечисленными системами.

¹²⁹ Приказ МВД России от 20.10.2011 № 1090 «Вопросы информационно-правового обеспечения деятельности органов внутренних дел Российской Федерации» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

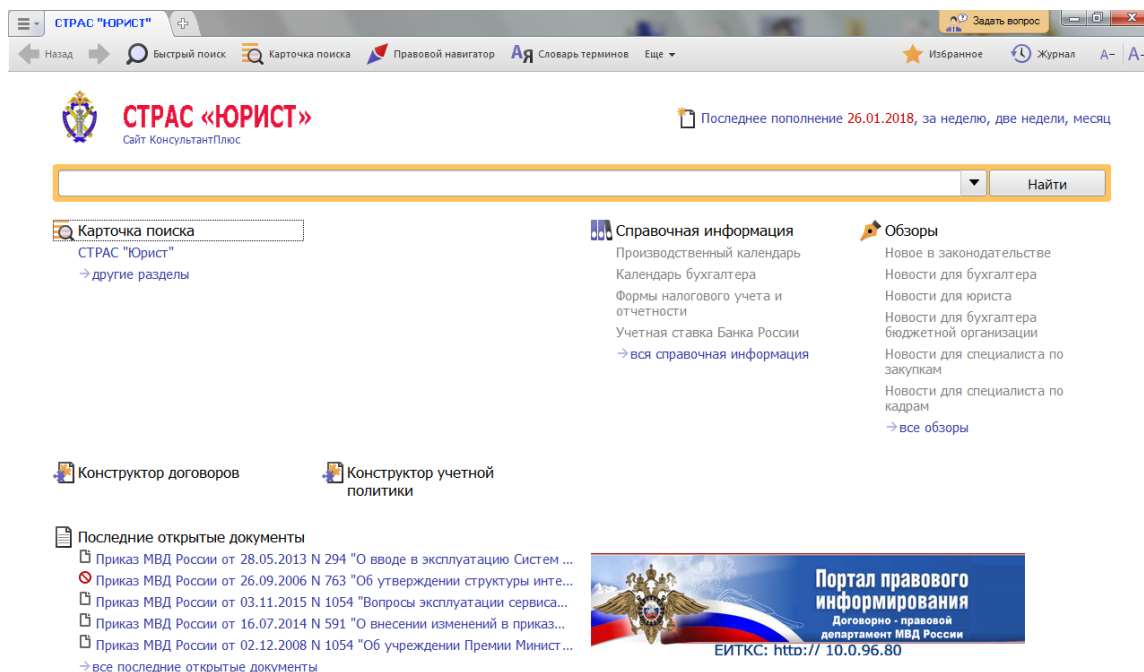


Рис. 13.14. Внешний вид окна СТРАС «Юрист».

Сервис обеспечения кадровой деятельности (СОКД) введен в эксплуатацию Приказом МВД России от 28.06.2016 № 349 «Вопросы эксплуатации программного обеспечения для реализации Сервиса обеспечения кадровой деятельности»¹³⁰.

СОКД предназначен для оптимизации и автоматизации административных процессов и регламентов деятельности подразделений по работе с личным составом органов внутренних дел по учёту кадров и прохождению службы в органах внутренних дел. Кроме того, сервис позволяет предоставлять заинтересованным органам, организациям и подразделениям МВД России доступ к необходимой учётной кадровой информации.

Сервис обеспечения деятельности организационно-штатных подразделений (СОШП) введен в эксплуатацию Приказом МВД России от 22.04.2015 № 460 «Вопросы эксплуатации сервиса обеспечения деятельности организационно-штатных подразделений органов внутренних дел РФ»¹³¹.

Сервис предназначен для повышения уровня информационной поддержки и эффективности служебной деятельности сотрудников ОШУ МВД России и организационно-штатных подразделений органов внутренних дел Российской Федерации. К функциям СОШП относятся:

- автоматизированное централизованное ведение банка данных организационных структур, средств кодирования (классификаторов), штатных расписаний и лимитов численности;

¹³⁰ Приказ МВД России от 28.06.2016 № 349 «Вопросы эксплуатации программного обеспечения для реализации Сервиса обеспечения кадровой деятельности» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹³¹ Приказ МВД России от 22.04.2015 № 460 «Вопросы эксплуатации сервиса обеспечения деятельности организационно-штатных подразделений органов внутренних дел Российской Федерации» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

– проектирование и создание в автоматизированном режиме организационно-штатных документов;

– подготовка аналитических и статистических отчетных документов, необходимых для анализа штатного обеспечения органов внутренних дел.

Сервис обеспечения деятельности финансовых подразделений (СФП) введен в эксплуатацию Приказом МВД России от 01.12.2016 № 784 «Вопросы эксплуатации сервиса обеспечения деятельности финансовых подразделений органов внутренних дел Российской Федерации»¹³² и содержит информационные ресурсы о финансировании МВД России. Целями СФП являются:

– обеспечение эффективного финансового планирования и контроля распределения бюджетных средств, выделяемых на содержание органов внутренних дел Российской Федерации;

– обеспечение своевременных и правильных расчетов с сотрудниками, федеральными государственными гражданскими служащими и работниками центрального аппарата МВД России;

– обеспечение своевременной подготовки и сдачи бюджетной отчетности;

– осуществление бюджетного и налогового учета в центральном аппарате МВД России, формирование на основе учетных данных отчетности, соответствующей законодательству Российской Федерации;

– обеспечение органов государственной власти информацией, необходимой им для оказания государственных и муниципальных услуг в сфере пенсионного обеспечения и социальной защиты населения.

Сервис обеспечения деятельности подразделений материально-технического обеспечения (СОМТО) введен в эксплуатацию Приказом МВД России от 24.03.2016 №133 «Вопросы организации работы сервиса обеспечения деятельности подразделений материально-технического обеспечения органов внутренних дел Российской Федерации»¹³³. К функциям СОМТО относится:

- обеспечение организации работы подразделений системы МВД России, ответственных за тыловое и материально-техническое обеспечение, по формированию первичных документов, сбору данных подведомственных учреждений, формированию сводных и консолидированных отчетов для оценки деятельности и подготовки материалов для принятия решений;

- снижение временных затрат за счет стандартизации процессов, использования номенклатурных справочников и применения алгоритмов проверок ввода первичной информации, что позволит оптимизировать и ускорить процесс получения и обработки информации для принятия управленческих решений;

- автоматизация процессов сбора и учета информации по материально-техническому обеспечению и формированию государственного оборонного за-

¹³² Приказ МВД России от 01.12.2016 № 784 «Вопросы эксплуатации сервиса обеспечения деятельности финансовых подразделений органов внутренних дел Российской Федерации» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹³³ Приказ МВД России от 24.03.2016 № 133 «Вопросы организации работы сервиса обеспечения деятельности подразделений материально-технического обеспечения органов внутренних дел Российской Федерации» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

каза в подразделениях тылового и материально-технического обеспечения территориальных органов МВД России и центральном аппарате МВД России.

Сервис оформления проезда сотрудников МВД России (СОПС) введен в эксплуатацию Приказом МВД России от 19.11.2015 № 1112 «Вопросы эксплуатации программного обеспечения для реализации сервиса оформления проезда сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации и военнослужащих внутренних войск МВД России по электронным воинским перевозочным документам»¹³⁴. Сервис предназначен для автоматизации порядка выписки и использования воинских перевозочных документов для сотрудников МВД России. В результате внедрения сервиса произойдет отказ от бумажных воинских проездных документов и будет осуществлен переход на использование электронного воинского проездного документа.

Сервис обеспечения экономической безопасности (СОЭБ) объединяет информационные ресурсы о преступлениях в сфере экономической деятельности в соответствии с Приказом МВД России от 01.04.2009 № 246 «О внедрении автоматизированных систем и оперативно-справочного банка данных ДЭБ МВД России»¹³⁵.

Сервис предназначен для обеспечения полного технологического цикла ввода, накопления, обработки и анализа оперативно-служебной, аналитической и оперативно-разыскной информации в ГУЭБиПК МВД России, а также в подразделениях ЭБиПК территориальных органов внутренних дел МВД России. Сервис позволяет сформировать единый банк данных, включающий в себя сведения о мероприятиях, объектах заинтересованности, аналитических материалах, отнесенных к компетенции подразделений ЭБиПК МВД России. Кроме того, возможна автоматизация работы сотрудников подразделений ЭБиПК МВД России в части получения информации об объектах заинтересованности, проведения аналитических мероприятий.

Сервис обеспечения охраны общественного порядка (СООП) введен в эксплуатацию в соответствии с Приказом МВД России от 11.01.2016 № 1 «Вопросы эксплуатации программного обеспечения для реализации Сервиса обеспечения охраны общественного порядка»¹³⁶.

Сервис СООП является комплексным сервисом и объединяет в себе следующие сервисы:

«Исполнение административного законодательства» - ведение журнала учета дел об административных правонарушениях; составление протоколов административных правонарушений, определений, постановлений; контроль полноты и своевременности уплаты административных штрафов; вынесение опре-

¹³⁴ Приказ МВД России от 19.11.2015 № 1112 «Вопросы эксплуатации программного обеспечения для реализации сервиса оформления проезда сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации и военнослужащих внутренних войск МВД России по электронным воинским перевозочным документам» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹³⁵ Приказ МВД России от 01.04.2009 № 246 «О внедрении автоматизированных систем и оперативно-справочного банка данных ДЭБ МВД России» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹³⁶ Приказ МВД России от 11.01.2016 № 1 «Вопросы эксплуатации программного обеспечения для реализации Сервиса обеспечения охраны общественного порядка» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

делений о проведении административных расследований; формирование материалов по административным правонарушениям контроль за осуществлением взаимодействия с судебными приставами.

«Административный надзор» - учет лиц, состоящих под адм. надзором; учет лиц, формально попадающих под административный надзор; отслеживание событий (доставления, нарушения, КУСП и т.п.).

«Участковый уполномоченный полиции» - электронный паспорт на жилой дом; электронный паспорт административного участка; учет лиц, представляющих профилактический интерес; информационная поддержка при работе с лицами; учет обращений граждан.

«Изоляторы временного содержания» - учет помещения лиц в ИВС; учет нахождения лиц в ИВС; учет предоставления свиданий; учет перемещений поднадзорного.

«Патрульно-постовая служба» - ведение сведений о преступлениях и адм. правонарушениях, выявленных и раскрытых нарядами ППСП; учет результатов проверок при патрулировании; учет деятельности нарядов; учет результатов работы каждого сотрудника и подразделения ППСП в целом.

«Подразделение по делам несовершеннолетних» - профилактические учеты; учет лиц, входящих в группы антиобщественной направленности; учет работы сотрудников ПДН с профилактируемыми лицами; учет лиц, доставленных в помещения территориальных органов; учет доставленных профилактируемых лиц.

Сервис обеспечения деятельности дежурных частей (СОДЧ) введен в эксплуатацию Приказом МВД России от 28.12.2016 № 914 «Вопросы эксплуатации сервиса обеспечения дежурных частей».

Сервис предназначен для автоматизации процессов приема и регистрации информации, поступающей в дежурные части территориальных органов МВД России, обеспечения надлежащего качества ее сбора, обработки и хранения. В состав сервиса обеспечения деятельности дежурных частей входят подсистемы:

«Оперативный дежурный» - электронный КУСП; информационное взаимодействие с различными ведомственными системами (СМЭВ, ГАС ПС); реагирование на запросы, поступающие из федеральных органов исполнительной власти через систему межведомственного электронного взаимодействия (по утерянным документам, удостоверяющим личность).

«Сводка» - формирование оперативной сводки на основе полученной информации из подчиненных ТО МВД России и иных подразделений; создание выходной формы оперативной сводки с помощью конструктора.

«Диспетчеризация 02» - прием, обработка для дальнейшей регистрации сообщений о происшествиях, поступающих от населения и организаций; оповещение взаимодействующих дежурно-диспетчерских служб.

«Журналы» - учет вооружений, маршрутов патрулирования, личного состава, транспортных средств.

«Группа разбора с доставленными»: регистрация факта доставления в Книге учета лиц, доставленных в дежурную часть; установление личности доставленного лица и проверка на наличие сведений о нем в оперативно-справочных, розыскных и криминалистических учетах ИСОД МВД России; со-

ставление протоколов о доставлении лиц, об административном задержании, об административном правонарушении; формирование статистических отчетов по различному набору критериев.

«Оперативные ориентировки» - создание, сохранение и целевую рассылку в базе данных оперативной ориентировки в дежурной части органов МВД России; проверка лиц, подходящих по приметам ориентировки, по месту их обнаружения без доставления их в дежурную часть.

«Управление силами и средствами» - учет и смена дислокаций различных нарядов; учет отработки нарядами сообщений о происшествиях; взаимодействие с системой позиционирования ГЛОНАСС и системой управления мобильными нарядами.

«Аналитика» - специализированная подсистема анализа обработки, обобщения и предоставления оперативной информации в банке данных происшествий.

Информационные ресурсы ГИБДД формируются в рамках системы информационного обеспечения подразделений Госавтоинспекции в соответствии с Приказом МВД России от 03.12.2007 № 1144 «О системе информационного обеспечения подразделений Госавтоинспекции»¹³⁷. В настоящий момент **Федеральная информационная система ГИБДД МВД России** интегрирована в ИСОД МВД России (ФИС ГИБДД-М) в соответствии с Приказом МВД России от 05.02.2016 № 60 «О порядке эксплуатации специального программного обеспечения федеральной информационной системы Госавтоинспекции»¹³⁸.

Основными задачами системы являются:

*- обеспечение подразделений Госавтоинспекции, подразделений органов внутренних дел Российской Федерации, органов государственной власти Российской Федерации, страховщиков и их профессионального объединения информацией*¹³⁹, *содержащейся в информационных ресурсах Госавтоинспекции:*

- о зарегистрированных транспортных средствах и их владельцах;
- о разыскиваемых транспортных средствах (оперативные учеты, формируемые Госавтоинспекцией);
- о транспортных средствах, прошедших государственный технический осмотр;
- о транспортных средствах, на которые в установленном порядке наложены ограничения (запреты) на проведение регистрационных действий или регистрация которых аннулирована;
- о промаркированных транспортных средствах;
- об оформленных паспортах транспортных средств (ПТС);

¹³⁷ Приказ МВД России от 03.12.2007 № 1144 «О системе информационного обеспечения подразделений Госавтоинспекции» // СПС «КонсультантПлюс».

¹³⁸ Приказ МВД России от 05.02.2016 № 60 «О порядке эксплуатации специального программного обеспечения федеральной информационной системы Госавтоинспекции» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹³⁹ Постановление Правительства Российской Федерации от 26.08.2013 № 739 «Об отдельных вопросах государственного регулирования, контроля и надзора в сфере финансового рынка Российской Федерации» // СЗ РФ. 2013. № 36. Ст. 4578.

- о распределенной, утраченной, похищенной, выбракованной спецпродукции Госавтоинспекции, а также бланков договоров обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств;
- о выданных водительских удостоверениях;
- о лицах, привлеченных к административной ответственности за нарушение правил дорожного движения;
- о дорожно-транспортных происшествиях;
- о других объектах и субъектах учета, формирование и ведение которых в соответствии с требованиями нормативных правовых актов МВД России возложено на Госавтоинспекцию;
- *обеспечение подразделений Госавтоинспекции информацией, содержащейся в централизованных информационных ресурсах ГИАЦ МВД России:*
 - о разыскиваемых транспортных средствах;
 - о лицах, объявленных в федеральный розыск;
 - об утраченном и выявленном огнестрельном оружии.
- *обеспечение в установленном порядке информационного обмена с подразделениями МВД России.*

Кроме того, отдельно создан **Сервис для автоматизации деятельности Центров автоматизированной фиксации административных правонарушений в области дорожного движения (ЦАФАП)**. Сервис позволяет:

- автоматизировать процессы фотовидеофиксации нарушений ПДД, хранения, обработки и использования информации об административных правонарушениях, а также информировать нарушителей о правонарушении и контроль уплаты штрафов;
- унифицировать используемые в Госавтоинспекции МВД России программно-технические решения и приведение архитектуры автоматизированных информационных систем Госавтоинспекции МВД России, в части обработки и использования информации об административных правонарушениях, зафиксированных средствами фотовидеофиксации, в соответствии с современными требованиями доступности данных и надежности функционирования;
- обеспечить обработку информации в режиме реального времени;
- формировать статистическую отчетность о деятельности ЦАФАП;
- обеспечить неизменяемость зафиксированных правонарушений.

Необходимо отметить, что указанные сервисы ГИБДД частично друг друга дублируют.

В **Информационно-поисковом сервисе, разработанном в интересах оперативных подразделений МВД России (ИПС «Следопыт-М»)** объединены информационные ресурсы специального назначения оперативных подразделений полиции на базе автоматизированных баз данных оперативно-разыскной информации в соответствии с Приказом МВД России от 22.06.2010 № 458 «Об утверждении инструкции о порядке представления оперативно-разыскной информации в информационную систему оперативно-разыскной информации». Сервис предназначен для поиска, сбора, обработки и представления информации, получаемой из разнородных информационных систем и баз данных.

Сервис позволил обеспечить работу с множеством информационных источников как с единым ресурсом, а также повысить эффективность информационного обеспечения деятельности подразделений оперативно-розыскной информации системы МВД России за счет сокращения времени и трудозатрат на получение информации.

Доступ ко всем созданным и создаваемым информационным ресурсам общего, специального, ограниченного пользования, содержащих государственную тайну, должен быть регламентирован и обеспечен в интерактивном режиме с соблюдением требуемого уровня информационной безопасности.

Информационные ресурсы подразделений МВД России в сфере миграции состоят из **Государственной информационной системы миграционного учета (ГИСМУ)** и **Государственной системы изготовления, оформления и контроля паспортно-визовых документов нового поколения (ГС ПВДНП)**. Государственные системы введены в эксплуатацию Приказом ФМС России от 26.07.2013 № 324.

Государственная информационная система миграционного учета – это комплексная специализированная межведомственная автоматизированная информационная система, содержащая информацию о российских и иностранных гражданах и лицах без гражданства, обеспечивающая выполнение всех государственных задач в сфере миграции путем единообразного и контролируемого выполнения сотрудниками подразделений МВД России в сфере миграции государственных функций и предоставления государственных услуг гражданам и организациям на основе административных регламентов по направлениям деятельности с использованием информационных ресурсов других ведомств.

Система предназначена для комплексной автоматизации, информационной и технологической поддержки процессов в сфере миграции в МВД России, обеспечения их информационного взаимодействия на основе единой информационно-телекоммуникационной инфраструктуры и предоставления информационно-телекоммуникационных услуг должностным, юридическим и физическим лицам.

ГИСМУ обеспечивает хранение и обработку информации о физических лицах, находившихся, находящихся и планирующих находиться на территории Российской Федерации (российских гражданах, иностранных гражданах и лицах без гражданства), юридических лицах, ходатайствующих о въезде иностранных граждан и лиц без гражданства на территорию Российской Федерации, а также использующих иностранную рабочую силу, аналитической информации, инфраструктурной информации и электронных документов.

ГС ПВДНП – это комплексная система, предназначенная для автоматизации, информационной и технологической поддержки деловых процессов в области изготовления, оформления и контроля паспортно-визовых документов нового поколения в уполномоченных федеральных органах исполнительной власти, организациях и предприятиях, обеспечения их информационного взаимодействия на основе единой информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, предоставления информационно-телекоммуникационных услуг должностным лицам.

В настоящий момент осуществляется интеграция государственных систем в сфере миграции в состав ИСОД МВД России.

Посредством **Сервиса оперативно-служебной деятельности НЦБ Интерпола МВД России (СОДИ МВД России)** осуществляется взаимодействие сотрудников органов внутренних дел и Интерпола. В соответствии с установленными функциями, НЦБ Интерпола формирует информационные ресурсы о лицах, организациях, событиях, предметах и документах, связанных с преступлениями, носящими международный характер, а также справочно-информационный фонд. Поскольку НЦБ Интерпола является структурным подразделением МВД России, то указанные информационные ресурсы являются составной частью информационных ресурсов МВД России (рис. 13.15).

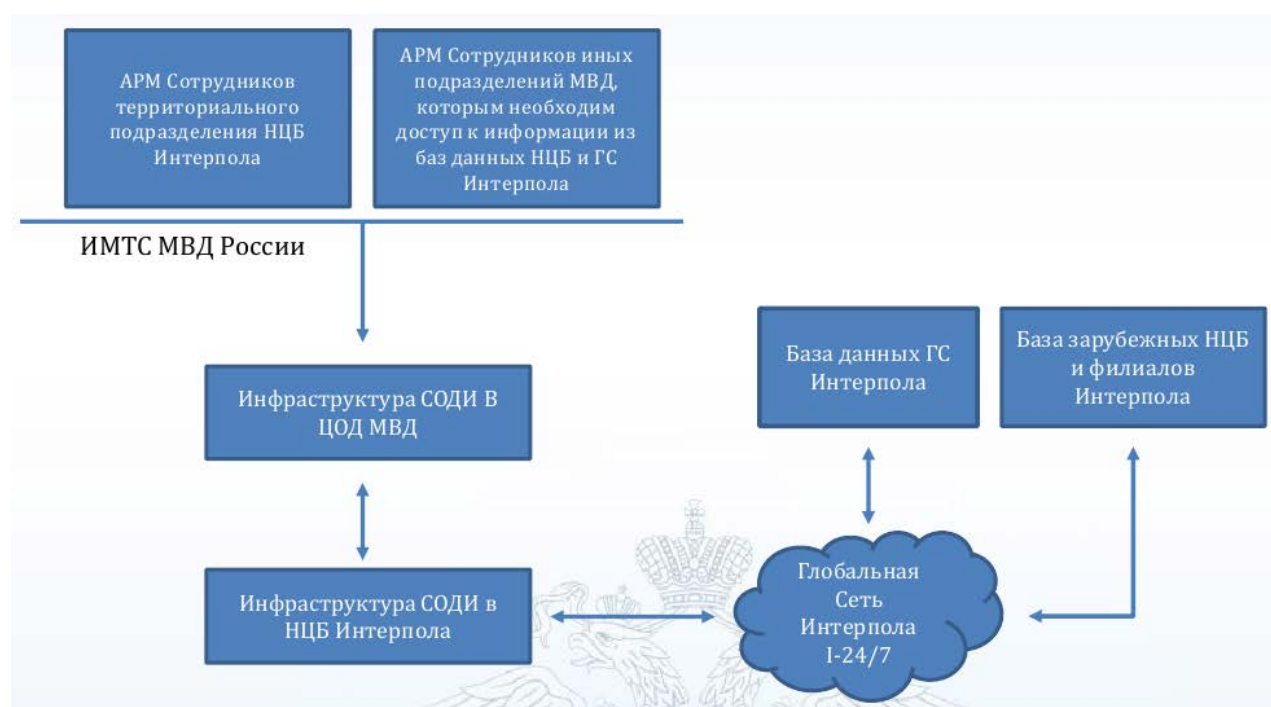


Рис. 13.15. Схема взаимодействия сервисов внутри СОДИ МВД России.

Приказ МВД России от 03.11.2016 № 696 «Вопросы эксплуатации программного обеспечения для реализации сервиса обеспечения оперативно-служебной деятельности НЦБ Интерпола МВД России»¹⁴⁰ определил, что объектами учета СОДИ являются сведения, поступающие в НЦБ Интерпола МВД России в отношении (рис. 13.16):

- автотранспортных средств;
- водного транспорта;
- воздушного транспорта;
- документов физических лиц;
- культурных ценностей;

¹⁴⁰ Приказ МВД России от 03.11.2016 № 696 «Вопросы эксплуатации программного обеспечения для реализации сервиса обеспечения оперативно-служебной деятельности НЦБ Интерпола МВД России» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

- огнестрельного оружия;
- похищенных вещей;
- строительной и специальной техники;
- уголовных дел и дел оперативного учета;
- фактов изъятия наркотических средств и психотропных веществ;
- фальшивых денежных знаков;
- физических лиц;
- юридических лиц.
-

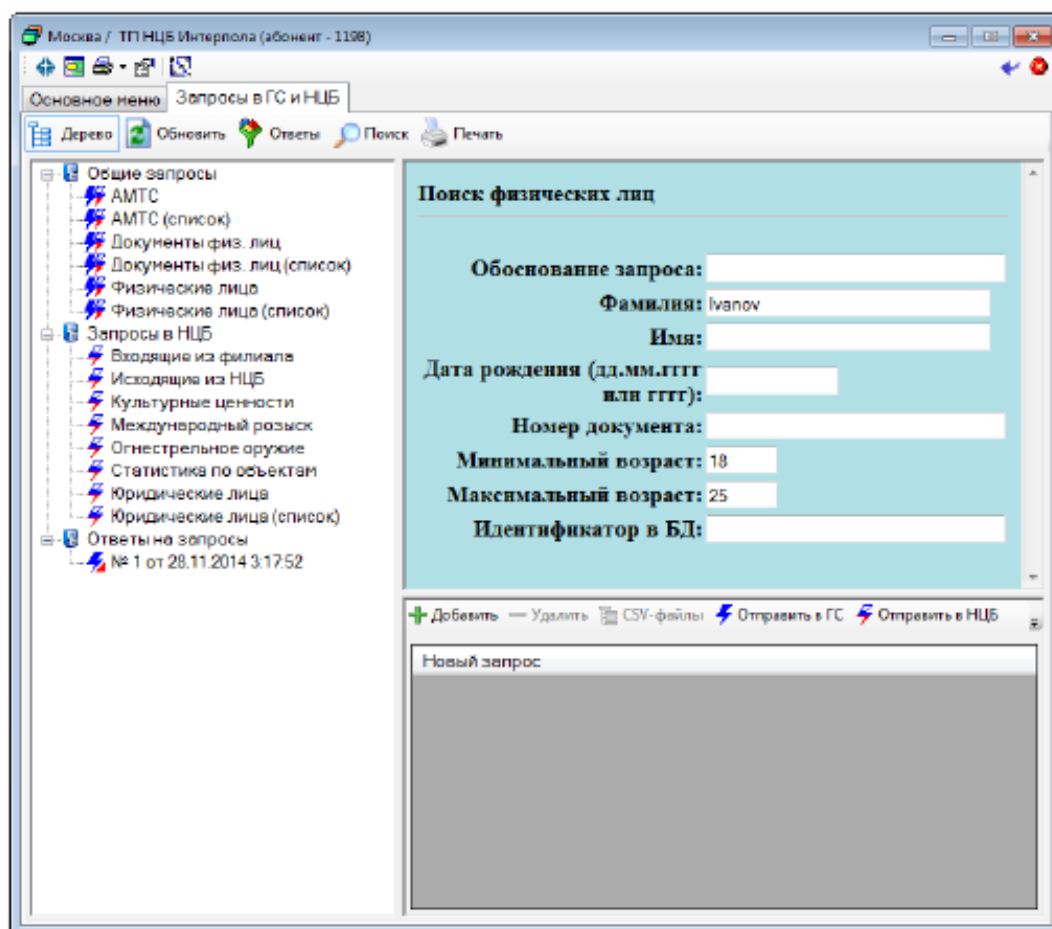


Рис. 13.16. Внешний вид запроса для получения сведений БД ГС и НЦБ Интерпола.

АДИС «Папилон» и Централизованная интегрированная автоматизированная дактилоскопическая информационная система МВД России (ЦИАДИС-МВД).

Учет следов рук предназначен для установления лиц, оставивших следы рук на месте происшествия, а также фактов принадлежности следов рук, изъятых по нескольким преступлениям, одному и тому же неустановленному лицу. Автоматизированный режим ведения учета осуществляется на основе программно-технических комплексов автоматизированных дактилоскопических идентификационных систем (АДИС) совместно с информационными ресурсами дактилоскопической идентификации.

Первоначально дактилоскопические информационные ресурсы состояли из оперативно-справочного дактилоскопического массива, накопленного еще в советское время. С принятием Федерального закона от 25.07.1998 № 128-ФЗ «О государственной дактилоскопической регистрации в Российской Федерации»¹⁴¹ состав объектов учета дактилоскопических информационных ресурсов МВД России значительно увеличился и изменился. В настоящий момент формирование дактилоскопических информационных ресурсов осуществляется на основании совместного Приказа МВД России № 688, МЧС России № 472, Министра обороны России № 1214, Минфина России № 110н, Минюста России № 235, Минтранса России № 205, СВР России № 36, ФТС России № 1785, ФСБ России № 456, ФСО России № 468, ФСКН России № 402, ФМС России № 299 от 27.09.2010 «Об утверждении Положения о порядке формирования и ведения информационного массива, создаваемого в процессе проведения государственной дактилоскопической регистрации»¹⁴².

Формирование и ведение подавляющего большинства дактилоскопических учетов осуществляет МВД России. Информационные ресурсы о дактилоскопических учетах являются одними из основных информационных ресурсов МВД России.

Формирование и ведение дактилоскопических информационных ресурсов осуществляются двумя способами: ручным (картотечным) и автоматизированным. При ручном (картотечном) способе формирования и ведения дактилоскопического массива создается пофамильная картотека, предназначенная для организации доступа в дактилоскопический массив по основным установочным данным (возможно автоматизированное ведение этой картотеки). Автоматизированный способ формирования и ведения дактилоскопического массива предусматривает использование автоматизированной дактилоскопической информационной системы. При этом обязательно формирование архивного ручного дактилоскопического массива. Таким образом, дактилоскопические информационные ресурсы создаются в двух экземплярах – бумажном, в виде картотек, и электронном в АДИС «Папилон»¹⁴³.

ЦИАДИС-МВД предназначена для работы с текстовой частью дактилокарт и позволяет осуществлять выборку текстовых данных дактилокарт из базы данных ЦИАДИС-МВД по определенным значениям текстовых полей, а также выборку текстовых данных дактилокарт определенного типа или назначения из базы данных ЦИАДИС-МВД.

¹⁴¹ Федеральный закон от 25.07.1998 № 128-ФЗ «О государственной дактилоскопической регистрации в Российской Федерации» // Российская газета. 1998. № 145.

¹⁴² Приказ МВД России № 688, МЧС России № 472, Министра обороны России № 1214, Минфина России № 110н, Минюста России № 235, Минтранса России № 205, СВР России № 36, ФТС России № 1785, ФСБ России № 456, ФСО России № 468, ФСКН России № 402, ФМС России № 299 от 27.09.2010 «Об утверждении Положения о порядке формирования и ведения информационного массива, создаваемого в процессе проведения государственной дактилоскопической регистрации» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2011. № 4.

¹⁴³ Автоматизированная дактилоскопическая информационно-поисковая система АДИС ПАПИЛОН [Электронный ресурс]. URL: <http://www.papillon.ru/rus/16/>.

В Объединенной поисковой федеральной системе генетической идентификации МВД России (Ксенон-2) сконцентрированы информационные ресурсы данных ДНК.

Информационные ресурсы данных ДНК (ДНК-профилей) биологических объектов предназначены для установления лиц, оставивших биологические следы на месте происшествия, фактов принадлежности биологических следов, изъятых по нескольким преступлениям, одному и тому же неустановленному лицу, а также для установления личности неопознанных трупов. Под биологическими следами понимаются кровь, сперма, слюна, волосы, фрагменты тканей тела и иной биологический материал человека. Экспертиза по изъятым с мест происшествий невидимым микрочастицам биологического происхождения позволяет устанавливать конкретное лицо, оставившее эти следы. Это особенно важно при раскрытии преступлений против личности.

Ксенон-2 предназначен для оптимизации и автоматизации процессов поиска по федеральной базе данных геномной информации.

Единая информационная система обеспечения деятельности экспертно-криминалистических подразделений МВД России (ЕАИС ЭКП) создана для автоматизации процессов деятельности сотрудников экспертно-криминалистических подразделений, а также иных организаций и подразделений системы МВД России, заказывающих и использующих результаты экспертно-криминалистической деятельности.

Данный сервис имеет преимущественно кадровую и справочную направленность и содержит информацию не о результатах экспертиз, а о самих экспертах и экспертных подразделениях.

Сервис автоматизированной проверки граждан, транспортных средств и документов на объектах учетно-заградительной системы подразделений МВД России (САПД УЗС) предназначен для выявления в транспортном потоке лиц; транспортных средств; бланков строгой отчетности и специальной продукции; находящихся в розыске лиц; лиц, представляющих оперативный интерес для правоохранительных органов; автоматизации деятельности сотрудников, осуществляющих службу на объектах учетно-заградительной системы.

Вопросы для самоподготовки:

1. Назовите основные направления и перечислите базовые принципы создания ИСОД МВД России.
2. Перечислите основные структурные компоненты ИСОД МВД России.
3. Что входит в состав подсистемы поддержки взаимодействия с населением (ППВН)?
4. Перечислите прикладные сервисы обеспечения повседневной деятельности.
5. Перечислите прикладные сервисы обеспечения оперативно-служебной деятельности.
6. Перечислите компоненты подсистемы обеспечения информационной безопасности ОВД.
7. Что обеспечивает Сервис управления доступом к информационным системам и ресурсам ИСОД МВД России?
8. Перечислите специализированные средства технической и криптографической защиты информации типового АРМ пользователя для подключения и работы в ИСОД МВД России.
9. Что такое ViPNet Client и что он обеспечивает?
10. Для чего предназначено средство криптографической защиты информации КриптоПРО CSP (криптопровайдер)?
11. Что такое ruToken и что он обеспечивает?
12. Какие подсистемы входят в состав Центра разработки, поддержки, внедрения и администрирования компонентов (ЕЦЭ ИСОД МВД России)?
13. Для чего предназначен прикладной Сервис доступа к ведомственному информационно-справочному portalу (ВИСП)?
14. Для чего предназначен Сервис электронной почты МВД России (СЭП)?
15. Какую информацию содержит Сервис ИБД-М?
16. Что входит в состав СТРАС «Юрист»?
17. Какие сервисы объединены в состав Сервиса обеспечения охраны общественного порядка (СООП)?
18. Какие подсистемы входят в состав Сервиса обеспечения деятельности дежурных частей (СОДЧ)?
19. Перечислите основные задачи Федеральной информационной системы ГИБДД МВД России.
20. Какие задачи решает Сервис оперативно-служебной деятельности НЦБ Интерпола МВД России (СОДИ МВД России) и что является его объектами учета?

ГЛАВА 14.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

14.1. Понятие документа, документооборота, электронного документа, электронной подписи и электронного документооборота

Профессиональная деятельность сотрудника органов внутренних дел непосредственно связана с работой с документами. Существенную часть рабочего времени сотрудники изучают служебные документы, законодательные и нормативные правовые акты, создают новые документы.

Для облегчения деятельности лиц, которые занимаются управленческой и юридической деятельностью, создаются специальные системы, которые объединяются общим понятием «безбумажные технологии».

Безбумажные технологии обработки документов направлены на ускоренный обмен документацией, хранение и контроль исполнения документов, создание электронного документооборота.

Создаются специализированные интегрированные пакеты документооборота. Наиболее перспективным является направление, связанное с объединением офисных систем и облачных технологий. Эти технологии позволяют обеспечить удаленный доступ к документам. А так же при электронном документообороте в такой системе осуществляется однократная регистрация документа, имеется возможность параллельного выполнения операций с электронным документом, создается единая база информации с системой поиска документов, развивается автоматизированная система отчетности по различным статусам документов.

Рассмотрим основные понятия в данной области.

В соответствии с Федеральным законом от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»¹⁴⁴ и ГОСТ Р 7.0.8-2013 «Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения»¹⁴⁵: **документ** – это зафиксированная на носителе информация с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать.

Документы используются в различных областях деятельности, отраслях знаний, сферах жизни и являются объектом исследования многих научных дисциплин. Поэтому содержание понятия «документ» многозначно и зависит от того, в какой отрасли и для каких целей он используется. Так, для юристов документ является прежде всего способом доказательства или свидетельства чего-либо, для историка – историческим источником, информатика-документалиста –

¹⁴⁴ Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // СЗ РФ. 2006. № 31 (ч. 1). Ст. 3448.

¹⁴⁵ ГОСТ Р 7.0.8-2013 «Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения»: утв. Приказом Росстандарта от 17.10.2013 № 1185-ст.

носителем информации, а специалисты в области управления считают его средством фиксации и передачи управленческих решений. Документы являются основным результатом управленческой деятельности любой организации. В деятельности органов внутренних дел работа с документами занимает более 70% времени сотрудников и работников.

В различные исторические периоды для создания документов человечество использовало разные способы записи информации на материальный носитель и материальные носители. Например, носителем информации являлись камень, глиняные таблички, береста, ткань, шкуры. Наиболее популярными носителями информации тысячелетиями были папирус и пергамент. Бумага как носитель информации заменила пергамент в XI-XII веках. Для записи информации могли использоваться рисунки, графика, письмо.

Самым распространенным вариантом создания документов являлось текстовое рукописное письмо на бумаге. В конце XIX века, после изобретения пишущей машинки документы становятся машинописными. В течение XX века канцелярская пишущая машинка постоянно совершенствовалась за счет появления более совершенных моделей и создания электронных моделей пишущих машинок различного назначения.

В 1980-х годах вместо пишущих машинок повсеместно начинают использоваться персональные компьютеры. Для создания документов начинают использовать текстовые редакторы, а затем текстовые процессоры, преимущественно MS Word. С 2000-х годов внедряются специализированные системы для автоматизации создания документов, а также автоматизации их обработки, учета, контроля и хранения.

В соответствии с ГОСТ Р 7.0.8-2013 документы могут создаваться рукописным, машинописным, компьютерным или типографским письмом. Допускается использование графики, рисунков, фотографий. Кроме того, возможно создание документов не только на бумаге, но и на других носителях – в виде электронных документов, звуко- и видеозаписи, компьютерных программ и т.д.

Изучением развития способов документирования и носителей информации занимается научная дисциплина – документоведение. Учебная дисциплина, в рамках которой изучается порядок работы с документами, называется делопроизводство. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.8-2013: *делопроизводство* – это деятельность, обеспечивающая документирование, документооборот, оперативное хранение и использование документов.

Термин делопроизводство означал процесс решения (производства) дела: «дело производить» – решать вопрос. Он появился в системе управления Российской империи в XVI веке. Впервые слово «дело» зафиксировано как собрание документов, относящихся к какому-либо делу, вопросу, в 1584 году.

Современное делопроизводство включает два основных направления:

- обеспечение своевременного и правильного создания документов (документирование);
- организацию работы с документами (получение, передача, обработка, учет, регистрация, контроль, хранение, систематизация, подготовка документов для сдачи в архив, уничтожение).

Процесс создания и оформления документа называется документированием. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.8-2013:

Документирование – это запись информации на носителе по установленным правилам.

Каждый документ состоит из ряда составляющих его элементов, которые называются реквизитами (название документа, автор, адресат, текст, дата, подпись, печать и т.д.).

Реквизит документа – это элемент оформления документа.

Различные документы состоят из разного набора реквизитов. Число реквизитов определяется целями создания документа, его назначением, требованиями к содержанию и форме данного документа. Для многих документов число реквизитов строго ограничено. Для ряда документов число и состав реквизитов установлен законодательными и нормативными актами. Но в любом случае, как следует из определения, информация, зафиксированная на материальном носителе, должна быть обязательно оформлена путем проставления необходимых реквизитов. Только тогда она становится документом.

Организация работы с документами – это обеспечение движения документов в аппарате управления, их использования в справочных целях и хранения.

Основным понятием в организации работы с документами является документооборот. Документооборот – это прием, регистрация, рассылка документов, контроль исполнения, формирование дел, хранение и повторное использование документации, справочная работа.

В соответствии с «Методическими рекомендациями по разработке инструкций по делопроизводству в федеральных органах исполнительной власти» (утверждены Приказом Росархива от 23.12.2009 № 76¹⁴⁶) и ГОСТ Р 7.0.8-2013:

Документооборот – это движение документов с момента их создания или получения до завершения исполнения, помещения в дело и (или) отправки.

Документооборот может осуществляться, как в традиционном – «бумажном» виде, так и с помощью информационных технологий в «электронном виде». Для осуществления документооборота в электронном виде используются электронные документы. Конечно, электронные документы никогда не заменят бумажные, но, тем не менее, они являются надежной и удобной формой обмена информацией.

Электронный документ – это документированная информация, представленная в электронной форме, то есть в виде, пригодном для восприятия человеком с использованием электронных вычислительных машин, а также для передачи по информационно-телекоммуникационным сетям или обработки в информационных системах (ст. 2 Федерального закона от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»).

¹⁴⁶ Приказ Росархива от 23.12.2009 № 76 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке инструкций по делопроизводству в федеральных органах исполнительной власти» // СПС «КонсультантПлюс».

Для подтверждения достоверности «бумажных» документов применяются реквизиты подпись и печать. Использование подписи и печати гарантирует истинность и авторство документа путем сличения их с имеющимся образцами.

Однако в электронном документе невозможно использовать реквизиты подпись и печать. Поэтому для обеспечения подлинности и достоверности электронных документов применяются различные технические методы защиты информации. Одним из наиболее эффективных методов защиты является электронная подпись, которая применяется в электронном документообороте с середины 1990-х годов.

В соответствии с Федеральным законом от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи»¹⁴⁷: **электронная подпись** – это информация в электронной форме, которая присоединена к другой информации в электронной форме (подписываемой информации) или иным образом связана с такой информацией и которая используется для определения лица, подписывающего информацию.

Существует три вида электронной подписи:

Простая электронная подпись посредством использования кодов, паролей или иных средств подтверждает факт формирования электронной подписи определенным лицом. Как правило, применяется в пределах одной организации.

Неквалифицированная электронная подпись:

- получена в результате криптографического преобразования информации с использованием ключа электронной подписи;
- позволяет определить лицо, подписавшее электронный документ;
- позволяет обнаружить факт внесения изменений в электронный документ после момента его подписания;
- создается с использованием средств электронной подписи.

Квалифицированная электронная подпись – электронная подпись, которая соответствует всем признакам неквалифицированной электронной подписи и следующим дополнительным признакам:

- ключ проверки электронной подписи указан в квалифицированном сертификате;
- для создания и проверки электронной подписи используются средства электронной подписи, получившие подтверждение соответствия требованиям, установленным в соответствии с Федеральным законом.

Информация в электронной форме, подписанная простой электронной подписью или неквалифицированной электронной подписью, признается электронным документом, равнозначным документу на бумажном носителе, подписанному собственноручной подписью, в случаях, установленных федеральными законами, принимаемыми в соответствии с ними нормативными правовыми актами или соглашением между участниками электронного взаимодействия.

¹⁴⁷ Федеральный закон от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи» // Российская газета. 2011. № 75.

То есть, для признания неквалифицированной электронной подписи необходимо принятие соответствующего локального нормативного акта. Например, в крупной корпорации принята своя электронная подпись, которая отличается от квалифицированной. Она введена в действие приказом по корпорации и признается во всех ее отделениях. Подобный подход может объясняться соображениями информационной безопасности, когда руководство корпорации не хочет никаких утечек, в том числе через центры сертификации электронной подписи. Однако документы, подписанные данной электронной подписью, будут признаваться только в этой корпорации и не признаваться в других организациях нашей страны.

Информация в электронной форме, подписанная квалифицированной электронной подписью, признается электронным документом, равнозначным документу на бумажном носителе, подписанному собственноручной подписью. Такой электронный документ обязателен к принятию на всей территории Российской Федерации.

Использование в документообороте электронных документов, объединенных в рамках соответствующей автоматизированной системы, позволяет создать электронный документооборот.

***Электронный документооборот** – это документооборот с использованием автоматизированной информационной системы (системы электронного документооборота).*

По мере развития документооборота в учреждении могут использоваться разные виды организации электронного документооборота. Например, создание общего файлового хранилища на сервере, использование внутренней почты или иных коммуникационных систем.

Однако, во-первых, эти способы работают только в небольших учреждениях. А во-вторых, как видно из определения, закрепленного в ГОСТ Р 7.0.8-2013, электронный документооборот с признанием легитимности документов, в отличие от «бумажного» документооборота, возможен только если используется специализированная система.

Таким образом, наличие просто документов в электронном виде и обмен ими не позволяют организовать электронный документооборот. Необходимо наличие автоматизированной системы электронного документооборота.

14.2. Системы электронного документооборота

Документы в наше время выступают как универсальный инструмент управления, обеспечивают взаимодействие между подразделениями и отдельными сотрудниками. Но при росте объемов деятельности возникает парадокс – работа с документами требует все больше ресурсов и замедляет работу всей организации. Один из способов решения проблемы – использование специального программного обеспечения – систем электронного документооборота (СЭД). Системы электронного документооборота формируют новое поколение систем автоматизации деятельности организаций.

Общепринятой аббревиатурой для подобного класса систем является СЭД, хотя наравне с ней также используются САД (система автоматизации делопроизводства), СЭДО (система электронного документооборота) и САДО (система автоматизации документооборота).

Система электронного документооборота (СЭД) – организационно-техническая система, обеспечивающая процесс создания, управления доступом и распространения электронных документов в компьютерных сетях, а также обеспечивающая контроль над потоками документов в организации.

Первые шаги по автоматизации отечественного делопроизводства были предприняты еще во времена СССР в аппарате ЦК КПСС. В то время функционал системы электронного документооборота был весьма невелик и представлял собой одно рабочее место секретаря, занимавшегося вводом в систему регистрационно-контрольных карточек, ведением журналов учета документов, составлением отчетов и поиском по регистрационным карточкам¹⁴⁸. Активное развитие и внедрение систем электронного документооборота началось в 90-е годы XX века, когда на российском рынке появилось большое количество систем автоматизации делопроизводства.

К базовым функциям электронного документооборота относятся:

- создание электронной версии документа;
- создание атрибутивной карточки документа;
- формирование текста из готового шаблона с подстановкой в него значений переменных из карточки документа;
- поиск карточек документов;
- формирование электронного документа с использованием шаблона на бланке организации;
- сохранение документов в различных форматах;
- создание маршрутов документа и управление его движением;
- ведение журналов, классификаторов и справочников;
- регистрация и классификация документов, регистрируемых в программе;
- рассылка напоминаний и уведомлений;
- согласование документов;
- формирование отчетов о движении и исполнении документов.

В качестве примера на рисунке 15.1 приведен «жизненный путь» электронного документа с момента его поступления в организацию и ввода в систему электронного документооборота и до момента исполнения и отправки ответного документа.

Основные принципы электронного документооборота:

- однократная регистрация документа, позволяющая однозначно идентифицировать документ;
- возможность параллельного выполнения операций, позволяющая сократить время движения документов и повышения оперативности их исполнения;

¹⁴⁸ Электронный документооборот как способ оптимизации бизнес-процессов / Сайт газеты «Комсомольская правда». – URL: <https://www.kp.ru/guide/ielektronnyi-dokumentoorot-na-predpriyatii.html>.

- непрерывность движения документа, позволяющая идентифицировать ответственного за исполнение документа (задачи) в каждый момент времени жизни документа (процесса);
- единая (или согласованная распределённая) база документной информации, позволяющая исключить возможность дублирования документов;
- эффективно организованная система поиска документа, позволяющая находить документ, обладая минимальной информацией о нём;
- развитая система отчётности по различным статусам и атрибутам документов, позволяющая контролировать движение документов по процессам документооборота и принимать управленческие решения, основываясь на данных из отчётов.

Основная цель Системы электронного документооборота – не искоренение «бумажных» документов, а создание функциональной и эффективной возможности управления и работы организации.

Кроме того, к значительному снижению объема бумажных документов приведет тот факт, что распечатывать придется только конечный результат работы - конкретный, полностью подготовленный бумажный документ и только в одном «правоустанавливающем» экземпляре.

Чтобы бумажные документы могли попасть из «внешнего мира» во внутреннюю систему электронного документооборота, нужно получить их электронные образы. Для этого используют сканеры. Распознавание текста документа, а также его хранение вместе с изображением не является необходимым. Однако при наличии распознанного текста, появляется возможность использовать одни и те же механизмы полнотекстового поиска.

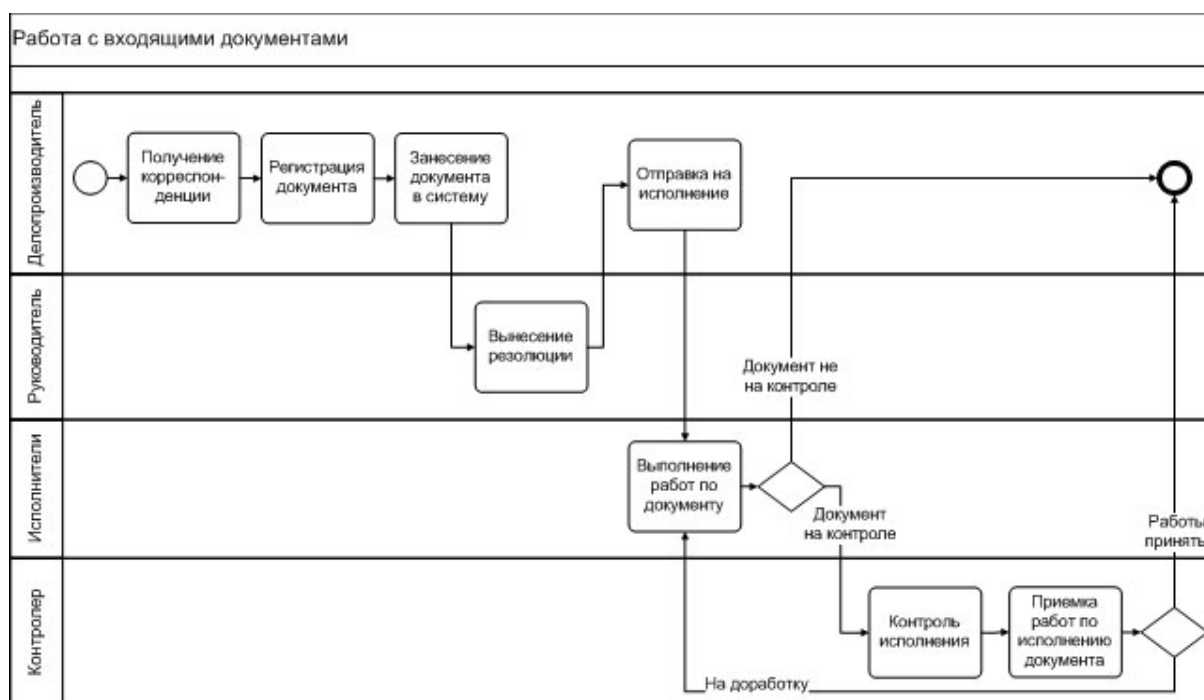


Рис. 14.1. Пример работы с входящим документом в СЭД.

Электронный документооборот внедрился в нашу повседневную деятельность сравнительно недавно и как любая технология имеет свои плюсы и минусы.

К основным достоинствам СЭД можно отнести:

1. Ускорение процессов документооборота за счет передачи информации по каналам связи с большой скоростью, вне зависимости от расстояния до получателя.

2. В современном мире документы в абсолютном большинстве случаев создаются в электронном виде. Использование СЭД позволяет значительно сократить время на их редактирование, размножение и распространение.

3. При использовании встроенных поисковых систем, даже при наличии неполной информации, значительно сокращается время на поиск необходимых документов.

4. Использование функционала СЭД позволяет повысить контроль за сроками исполнения документов.

5. Экономия бумаги ресурса оргтехники.

Как у любой технологии, у *электронного документооборота есть свои недостатки*, которые необходимо учитывать при отказе от «бумажных» документов. С широким распространением электронных документов и средств их обработки особо актуальной становится проблема установления подлинности и авторства таких документов.

В конце «бумажного» письма или документа исполнитель (ответственное лицо) ставит свою подпись, тем самым достигая двух целей. Во-первых, получатель имеет возможность убедиться в истинности документа, сравнив подпись с имеющимся у него образцом. Во-вторых, личная подпись является юридическим гарантом авторства документа.

Электронная подпись может заменить собственноручную подпись. Подпись под бумажным документом неотделима от человека, и никто другой не может подделать ее так, чтобы это не было обнаружено криминалистической экспертизой. С электронной же подписью нельзя быть столь же категоричным. Злоумышленник, завладевший секретным ключом электронной подписи, сможет воспользоваться ею так же, как и законный владелец, что влечет за собой принятие дополнительных мер по обеспечению ее сохранности.

Наиболее актуальной является проблема обеспечения сохранности электронных документов. Технологии обеспечения сохранности «бумажных» документов давно известны, хорошо отработаны и достаточно эффективно применяются в документообороте.

Электронные носители информации, даже с однократной записью, недолговечны. CD и DVD-диски разрушаются, магнитная лента осыпается и размагничивается. Все электронные носители информации требуют специальных программно-аппаратных комплексов для воспроизведения, которые могут быть повреждены из-за технического сбоя, поломки, ошибки обслуживающего персонала, а также из-за ограниченного срока службы.

И если нарушение правил сохранности в традиционном «бумажном» архиве может повлечь за собой уничтожение одного или нескольких документов, то сбой в компьютерной системе может повлечь потерю всего массива инфор-

мации. В связи с этим возникает необходимость обеспечить сохранность как самой информации, так и ее носителей. Это, в свою очередь, требует проведения целого комплекса мероприятий по созданию материально-технической базы, надлежащей организации и оптимальных условий хранения электронных документов, которые исключали бы утрату электронных носителей и обеспечивали бы поддержание в должном физическом и техническом состоянии, а также воспроизведение электронных документов.

14.3. Классификация систем электронного документооборота

Системы электронного документооборота в нашей стране существуют уже два десятка лет и сегодня их количество превышает сто систем. Изначально системы электронного документооборота создавались с целью помочь организациям структурировать и совершенствовать их работу с документами. Однако сегодня разработчики СЭД ориентируют свои продукты на работу не только с корреспонденцией и организационно-распорядительными документами, но и с различными внутренними документами (договорами, нормативной, справочной и проектной документацией, документами по кадровой деятельности и др.). Таким образом, в последние годы наметилась тенденция перехода систем электронного документооборота от простого учета документов к управлению всеми информационными ресурсами организации.

Существует несколько видов классификации СЭД.

Общая классификация систем документооборота:

1. *Системы с развитыми средствами хранения и поиска информации (электронные архивы).* Электронный архив – это частный случай системы документооборота, ориентированный на эффективное хранение и поиск информации.

2. *Системы с развитыми средствами workflow.* Эти системы в основном рассчитаны на обеспечение движения неких объектов по заранее заданным маршрутам (так называемая «жесткая маршрутизация»). На каждом этапе объект может меняться, поэтому его называют общим словом «работа» (*work*). Системы такого типа называют системами *workflow* – «поток работ» (для этого термина нет точного эквивалента в русском языке).

3. *Системы, ориентированные на поддержку управления организацией и накопление знаний.* Эти «гибридные» системы, которые обычно сочетают в себе элементы двух предыдущих. При этом базовым понятием в системе может быть как сам документ, так и задание, которое нужно выполнить. Для управления организацией нужна как «жесткая», так и «свободная» маршрутизация, когда маршрут движения документа назначает руководитель («расписывает» входящий документ), поэтому обе технологии в том или ином виде могут присутствовать в таких системах. Эти системы активно используются в государственных структурах управления, в офисах крупных компаний, которые отличаются развитой иерархией, имеют определенные правила и процедуры движения до-

кументов. При этом сотрудники коллективно создают документы, готовят и принимают решения, исполняют или контролируют их исполнение.

4. *Системы, ориентированные на поддержку совместной работы (collaboration)*. Такие системы, в противоположность предыдущим, не включают понятия иерархии в организации, не заботятся о какой-либо формализации потока работ. Их задача – обеспечить совместную работу людей в организации, даже если они разделены территориально, и сохранить результаты этой работы. Обычно реализованы в концепции «порталов». Они предоставляют сервисы хранения и публикации документов в интранет, поиска информации, обсуждения, средства назначения встреч (как реальных, так и виртуальных).

5. *Системы, имеющие развитые дополнительные сервисы*. Например, сервис управления связями с клиентами, управления проектами, биллинга, электронной почты и пр.

В зависимости от специфики деятельности организации выделяют следующие виды электронного документооборота: производственный, управленческий, архивное дело, кадровый, бухгалтерский, складской, технологический, секретный и конфиденциальный¹⁴⁹.

В зависимости от порядка их разработки системы электронного документооборота подразделяются на универсальные, индивидуальные и комбинированные.

Универсальные «коробочные» СЭД включают стандартный набор функций. Они не позволяют обеспечить полное соответствие потребностям конкретной организации и требуют приобретения лицензии на каждое внедряемое рабочее место. Преимуществами являются низкие временные затраты на приобретение и установку и относительно низкая стоимость.

Индивидуально разрабатываемые СЭД являются максимально персонализированными системами. Однако они требуют больших временных затрат на разработку, что сопровождается высокой стоимостью разработки и большими сопутствующими расходами: затратами на обучение сотрудников, покупку нового оборудования и программного обеспечения.

Комбинированные СЭД строятся на базовой платформе, к которой разрабатываются необходимые дополнительные модули. Они полностью соответствуют нуждам организации, просты в освоении и использовании, полностью локализованы, имеют удобный интерфейс и взаимодействуют с существующими офисными приложениями. Комбинированные СЭД предполагают небольшие временные затраты на разработку и внедрение по сравнению с индивидуальными.

Рынок СЭД в последние годы является одним из самых динамично развивающихся сегментов отечественной ИТ-индустрии. Потребителями технологий электронного документооборота являются различные по масштабу и специфике деятельности организации. Традиционно ключевым потребителем СЭД остается государственный сектор.

¹⁴⁹ Электронный документооборот как способ оптимизации бизнес-процессов / Сайт газеты «Комсомольская правда». – URL: <https://www.kp.ru/guide/ielektronnyi-dokumentoorot-na-predpriyatii.html>.

С 2009 года в России создана система межведомственного электронного документооборота, которая позволяет обмениваться информацией и документами между министерствами и ведомствами в рамках электронного правительства. Указанная система введена в действие Постановлением Правительства Российской Федерации от 22.09.2009 № 754 «Об утверждении Положения о системе межведомственного электронного документооборота»¹⁵⁰.

Электронный документооборот был назван ключевым элементом концепции «электронного правительства», реализация которой способствовала устранению бюрократических препон при взаимодействии государства и населения, а также снижению коррупции. В качестве особенности реализации проектов в органах государственной власти и крупных государственных институтах стоит отметить повышенные требования к информационной безопасности.

Подводя итог рассмотрению СЭД необходимо выделить следующие **преимущества электронного документооборота**:

1. *Прозрачность управленческих решений.* СЭД обеспечивают возможность отслеживания этапов выполнения любых решений в организации, что делает всю деятельность абсолютно прозрачной как для руководства, так и для контролирующих инстанций.

2. *Повышение исполнительской дисциплины.* Внедрение СЭД позволяет руководству осуществлять контроль всех этапов работ руководства, что напрямую влияет на исполнительскую дисциплину сотрудников.

3. *Сокращение затрат времени руководителей и сотрудников.* Использование СЭД сокращает временные затраты практически на все рутинные операции с документами (создание, поиск, согласование и т.д.). Кроме того, происходит ускорение документооборота и, как следствие, всех процессов в организации.

4. *Обеспечение конфиденциальности информации.* СЭД обеспечивает доступ к документам строго в соответствии с назначенными правами пользователей, все действия над документом (чтение, изменение, подписание), протоколируются.

5. *Развитие информационной культуры.* Процесс внедрения СЭД налаживает и поддерживает информационную культуру. Происходит оптимизация взаимодействия сотрудников, развитие горизонтальных связей, возрастает ответственность каждого сотрудника за качественное выполнение выданного ему задания.

По результатам исследования Tadviser за 2015 год, на которое ссылается Cnews¹⁵¹, российский рынок СЭД в рублевом выражении вырос на 10% и достиг отметки в 37,8 млрд руб. По состоянию на начало ноября 2016 года база проектов Tadviser включала информацию о 3980 внедрений СЭД в различных отраслях в течении 2012-2016 годов. Согласно этим данным, наибольшее число

¹⁵⁰ Постановление Правительства Российской Федерации от 22.09.2009 № 754 «Об утверждении Положения о системе межведомственного электронного документооборота» // Российская газета. 2009. № 183.

¹⁵¹ Лидеры российского рынка СЭД/ЕСМ показывают впечатляющий рост / Сайт газеты CNews. — URL: <http://www.cnews.ru/news/line/>.

проектов выполнено с помощью систем Directum (677 проектов), ELMA (446 проектов), «Дело» компании «Электронные офисные системы» (430 проектов), DocsVision (428 проектов) и 1С:Документооборот (164 проекта).

Наиболее активно системы электронного документооборота в России внедряются в государственном секторе (19% по данным Tadviser на 2016 год). Среди компаний коммерческого сектора выделяются финансовые и торговые предприятия (9% и 6% соответственно).

По другим данным наиболее популярной является система электронного документооборота «Дело», а количество внедряемых СЭД в государственном секторе превышает 30% от общего количества (рис. 14.2)¹⁵². Разница в статистике заключается в том, что многие организации не выбирают индивидуально разрабатываемые или комбинированные СЭД, а покупают «коробочный» вариант и внедряют его собственными силами. Для государственных организаций осуществляется централизованное внедрение СЭД.

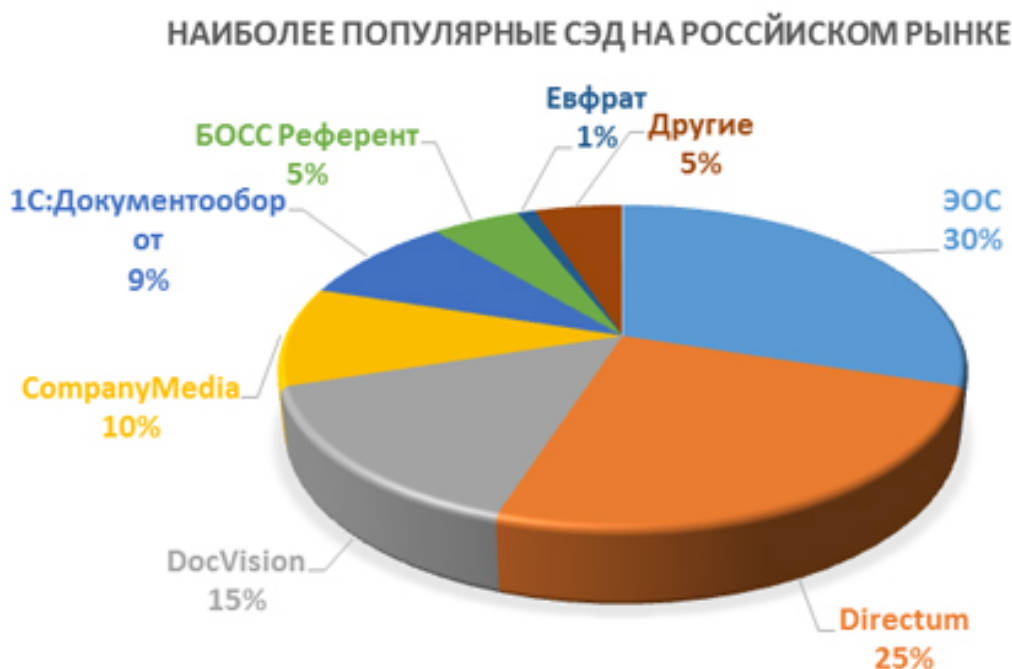


Рис. 14.2. Наиболее популярные СЭД на российском рынке.

Таким образом, можно констатировать, что реализация задач по управлению современной организацией невозможна без внедрения СЭД. В МВД России СЭД внедрялись отдельно в каждом регионе и крупной организации. Например, в Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина система электронного документооборота «Дело» была внедрена еще в 2011 году.

Начиная с 2015 года в МВД России внедрена централизованная система электронного документооборота, которая по количеству пользователей (возможности – более 500 тысяч сотрудников по всей стране) превышает крупнейшие системы, внедренные в нашей стране.

¹⁵² Электронный документооборот как способ оптимизации бизнес-процессов / Сайт газеты «Комсомольская правда». – URL: <https://www.kp.ru/guide/ielektronnyi-dokumentoorot-na-predpriyatii.html>.

14.4. Сервис электронного документооборота ИСОД МВД России

Сервис электронного документооборота (СЭД) входит, как мы рассмотрели в предыдущей главе, в состав повседневных сервисов ИСОД МВД России.

СЭД МВД России предназначен для повышения эффективности организационно-управленческой (административной) деятельности органов внутренних дел, связанных с документационным обеспечением органов внутренних дел и представлением юридически значимого документооборота.

Порядок работы с электронными документами утверждён Приказом МВД России от 20.06.2012 № 615 «Об утверждении инструкции по делопроизводству в органах внутренних дел Российской Федерации»¹⁵³.

Согласно приказу, электронные документы оформляются по общим правилам делопроизводства, а обрабатываются и хранятся в системах электронного документооборота. Для подтверждения подлинности электронных документов необходимо использовать электронную подпись. При составлении номенклатуры дел указывается, что дело ведется в электронном виде.

Перечень электронных документов, образующихся в деятельности ОВД, с указанием сроков хранения определен Приказом МВД России от 31.05.2011 № 600¹⁵⁴.

При разработке СЭД за основу был взят принцип сервис-ориентированной архитектуры (Service-oriented architecture – SOA), суть которого заключается в конструировании системы из отдельных программных модулей с интерфейсами взаимодействия по стандартизированным протоколам.

Сервис может быть реализован как выделенный компонент приложения или как независимое приложение (рис. 14.3, 14.4).

Функциональные возможности СЭД МВД России:

¹⁵³ Приказ МВД России от 20.06.2012 № 615 «Об утверждении инструкции по делопроизводству в органах внутренних дел Российской Федерации» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

¹⁵⁴ Приказ МВД России от 31.05.2011 № 600 «Об утверждении Перечня документов, образующихся в деятельности органов внутренних дел Российской Федерации, с указанием сроков хранения, создание, хранение и использование которых осуществляется в форме электронных документов» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

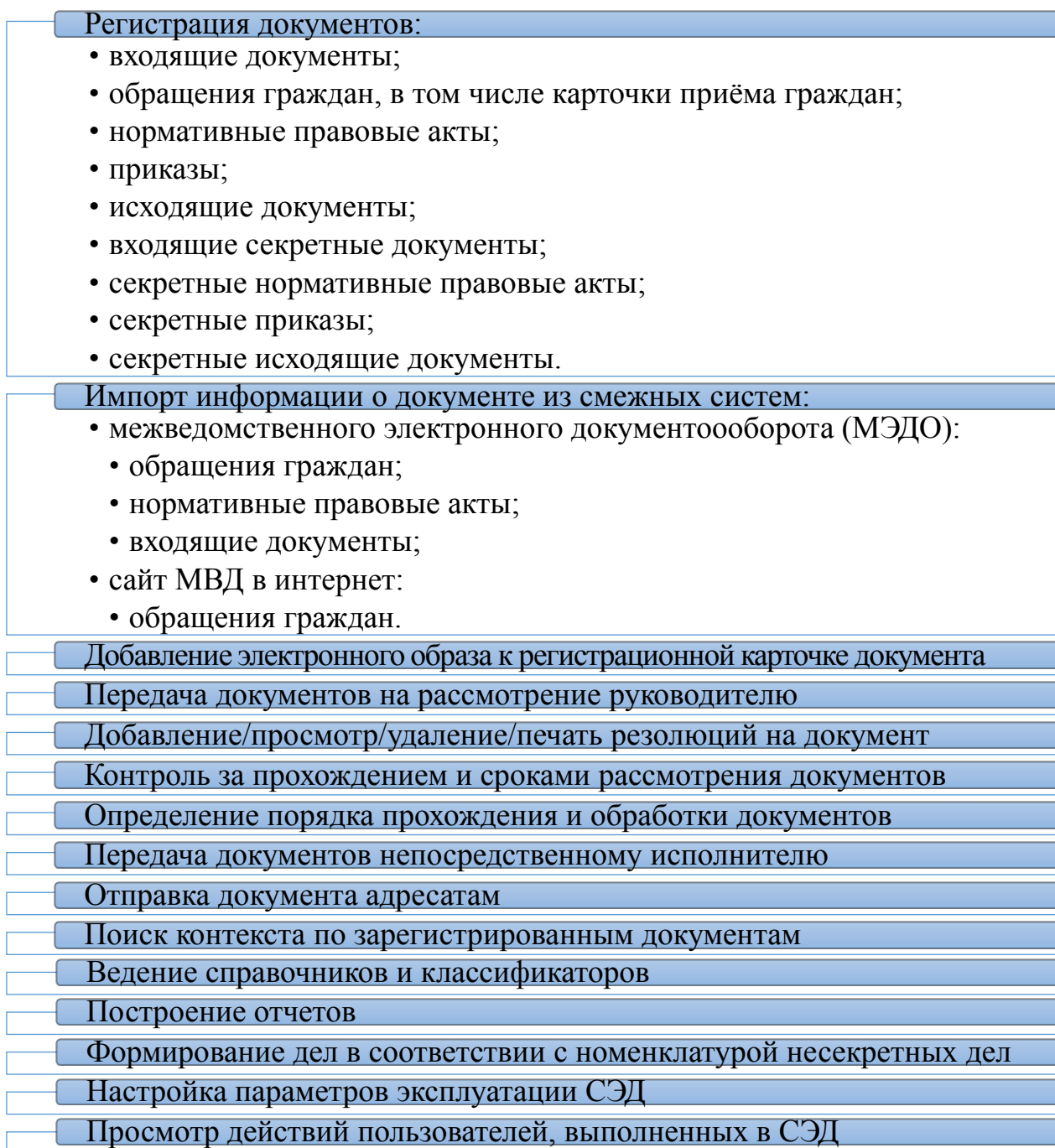


Рис. 14.3. Движение документов в СЭД МВД России.

Сервис электронного документооборота
МВД России

Оператор: Чернявская Л.И.

Разделы ▾ Операции ▾ Контроль ▾ Отчеты ▾ Печать ▾ Справочники ▾ Администрирование ▾ Реестры и списки ▾

Обращения граждан

Регистрировать Первичное рассмотрение Поиск Регистрировать (приёмная МВД)

Нахождение документа ▾ ДЛ кому напр. д-т ▾ Архив 2015 ▾

Федеральный округ ▾ ☐ Отображать незарегистрированные документы ☐ Отображать карточку приёма

ФИО ▾ Организация, ОГВ ▾

Введите ключевые слова

Исх. № ▾ Рег № ▾ Штрих-код ▾ ☒ Точно ☐ Искать в найденном Искать Очистить

Сортировка ▾ по возрастанию ▾

Найдено: 136

п/п	Рег №	Дата регистрации	ФИО гражданина	Организация/подписал	Поступило из	Должностное лицо УРОГ	Нахождение
1	1566600000816	07.12.2015					
2	3/1566600000684	04.12.2015	Яблоков Иван Васильевич				Отправлен на исполнение доставлен
3	3/1566600000693	04.12.2015	Анонимное				
4	3/1566600000596	30.11.2015	Киселева Вера Николаевна				
5	3/1566600000523	30.11.2015	Егошина Татьяна Геннадьевна			Чернявская Л.И.	
6	3/1566600000505	27.11.2015	Серебрякова Елена Валерьевна	Первая коллегия адвокатов / Серебрякова Елена Валерьевна			
7	3/1566600000514	27.11.2015	Михеев Константин Евгеньевич				
8	3/1566600000569	27.11.2015	Иванов Иван Иванович				
9	3/1566600000417	24.11.2015	Иванов Иван Иванович				Отправлен на исполнение
10	3/1566600000259	19.11.2015	Тест Второй Тест Тест				Отправлен на исполнение доставлен

© Сервис электронного документооборота МВД России, 2015

Круглосуточная служба поддержки

Рис. 15.4. Внешний вид окна СЭД МВД России.

В программные модули СЭД МВД России входят:

1. *Интеграционные модули* обеспечивают взаимодействие между документационными подразделениями и единым пространством документооборота МВД России.

1.1. Модуль взаимодействия с СИА (Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме).

1.2. Модуль хранения документов.

1.3. Модуль работы с адресными справочниками.

1.4. Модуль ведения организационно-штатной структуры МВД России (ОШС МВД).

1.5. Модуль интеграции с внешними системами (МЭДО).

2. *Документационные модули* позволяют автоматизировать работу документационных подразделений МВД России и исполнителей в части электронного документооборота.

2.1. Модуль «Документы» предназначен для обработки данных о регистрационных карточках документов.

2.2. Модуль «Электронные образы» предназначен для добавления, удаления и хранения электронных образов документов в целях предоставления оперативной и исчерпывающей информации по оригиналу документа.

2.3. Модуль «Работа со штрих-кодами» предназначен для генерации штрих-кодов, используемых для идентификации документов.

2.4. Модуль «Сканирование» предназначен для обеспечения потокового сканирования документов.

2.5. Модуль «Резолюции» предназначен для обработки информации о резолюциях по документу.

2.6. Модуль «Контроль исполнения документов» предоставляет методы для контроля над исполнением текущих документов.

2.7. Модуль «Работа исполнителя с документами» – автоматизированное рабочее место, позволяющее автоматизировать деятельность сотрудников подразделения МВД России, исключая сотрудников службы делопроизводства, по согласованию и передаче в службу делопроизводства документов, с обеспечением юридической значимости выполняемого действия.

2.8. Модуль «Обработка бизнес-процессов» предназначен для обеспечения запуска бизнес-процесса обработки документов в зависимости от его типа, обеспечения допустимости различных операций над документом в ходе выполнения конкретного шага бизнес-процесса.

2.9. Модуль «Поиск» предназначен для индексации информационных объектов, хранящихся в СЭД, и осуществления операций поиска по ним.

2.10. Модуль «Реестры и списки» предназначен для формирования и обработки информации о реестрах и списках.

2.11. Модуль «Разграничение доступа» предназначен для настройки прав на работу с документами конкретному пользователю и/или группе пользователей.

2.12. Модуль «Отчёты» предназначен для формирования отчётов о находящихся в СЭД документах:

2.13. Модуль «Работа с ЭП» предназначен для обеспечения использования электронной подписи при подтверждении совершаемого действия.

2.14. Модуль «Журналирование» предназначен для протоколирования действий пользователей с документами и справочниками СЭД.

2.15. Модуль «Взаимодействие с ОШС МВД» обеспечивает синхронизацию данных регионального справочника ОШС с интеграционным уровнем.

2.16. Модуль «ОШС СЭД» предназначен для обработки информации об организациях и должностных лицах.

2.17. Модуль «Адресные справочники (региональный)» (копия только для чтения) предназначены для обеспечения единообразия используемых адресов в рамках СЭД.

2.18. Модуль синхронизации предназначен для осуществления синхронизации данных между сегментами СЭД.

2.19. Модуль «Справочники» предназначен для отображения и ведения справочников и классификаторов, используемых при работе с документами в СЭД.

2.20. Модуль «Группы» предназначен для ведения групп организаций и должностных лиц, информация о которых содержится в сервисах «ОШС МВД» и «ОШС СЭД».

2.21. Модуль администрирования предназначен для ввода и хранения параметров и настроек, индивидуальных для каждого подразделения делопроизводства и режима, использующих документационные сервисы СЭД.

3. *Мобильный сервис СЭД* – приложение для планшетного компьютера, позволяющее автоматизировать деятельность руководителей подразделений МВД России по вынесению резолюций (выдаче поручений) с обеспечением юридической значимости выполняемого действия. Сервис включает в свой состав:

- программные средства;
- подсистему разграничения доступа;
- информационное обеспечение.

Функции и права доступа к данным СЭД определяются в соответствии с ролями пользователей. **В СЭД используются следующие роли пользователей:**

Администратор:

- распределение прав доступа;
- настройка параметров сервиса;
- ведение справочников.

Делопроизводитель:

- регистрация документов;
- поиск, просмотр, редактирование документов;
- просмотр резолюций;
- отправка документа на исполнение, ознакомление, доклад;
- постановка и снятие документов с контроля;
- формирование подшивки/описи, отчетов;
- ведение внутренних справочников.

Руководитель:

- использование мобильного сервиса;
- поиск, просмотр, редактирование документов;
- просмотр, добавление, редактирование и утверждение резолюций;
- согласование и отклонение документа, подписание документа (ЭП);
- формирование отчетов.

Исполнитель:

- создание проекта документа и прикрепление электронных образов к нему;
- поиск, просмотр, редактирование документов;
- просмотр резолюций;
- отправка на согласование и подпись с использованием ЭП;
- формирование отчетов.

14.5. Взаимодействие МВД России с населением, организациями и государственными органами в рамках электронного правительства

С 2008 года в Российской Федерации создается электронное правительство. Основная работа по созданию электронного правительства началась в 2011 году и осуществляется в соответствии с государственной программой Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)»¹⁵⁵.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.06.2011 № 451 «Об инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме»¹⁵⁶ **система электронного правительства включает в себя:**

Информационные элементы в составе информационных систем и подсистем.
Организационно-технические элементы:

- центры общественного доступа, предназначенные для информирования и обеспечения доступа заявителей к получению услуг в электронной форме;
- центры телефонного обслуживания, оказывающие услуги по информированию заявителей с использованием телефонной связи.

Инженерные и вспомогательные элементы:

- система обеспечения информационной безопасности;
- информационно-телекоммуникационные сети;
- сеть центров обработки данных.

В настоящее время разработаны и функционируют следующие **элементы национальной инфраструктуры электронного правительства:**

1. Единый портал государственных и муниципальных услуг.
2. Единая система межведомственного электронного взаимодействия.
3. Национальная платформа распределенной обработки данных.
4. Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме.

5. Информационная система головного удостоверяющего центра.

Особое внимание необходимо обратить на первые две составляющие инфраструктуры электронного правительства.

¹⁵⁵ Распоряжение Правительства РФ от 20.10.2010 № 1815-р «О государственной программе РФ «Информационное общество (2011-2020 годы)» // СЗ РФ. 2010. № 46. Ст. 6026.

¹⁵⁶ Постановление Правительства РФ от 08.06.2011 № 451 «Об инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме» // СЗ РФ. 2011. № 24. Ст. 3503.

Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций) обеспечивает следующие возможности для заявителей: информировать их о порядке получения государственных и муниципальных услуг и функций, подавать заявления в электронной форме на получение государственных услуг, получать в электронной форме информацию о ходе рассмотрения заявлений, а также юридически значимый результат рассмотрения заявления.

Также пользователь может в электронной форме оставить отзыв о качестве предоставленных ему услуг. Оператором единого портала является Министерство связи и массовых коммуникаций РФ. Уполномоченным органом по ведению информационного ресурса федерального реестра является Министерство экономического развития РФ.

В соответствии со ст. 2 Федерального закона от 27.07.2010 № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг»¹⁵⁷:

Государственная услуга - это деятельность по реализации функций соответствующего органа, которая осуществляется по запросам заявителей в пределах установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными правовыми актами субъектов РФ полномочий органов, предоставляющих государственные услуги.

Государственные и муниципальные услуги в электронной форме предоставляются с использованием:

Информационно-телекоммуникационных технологий, которые включают:

- единый портал государственных и муниципальных услуг и/или региональные порталы;
- универсальную электронную карту.

Электронного взаимодействия между государственными органами, органами местного самоуправления, организациями и заявителями. Других средств информационно-телекоммуникационных технологий в случаях и порядке, которые определяются Правительством РФ.

Федеральная государственная информационная система «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)» обеспечивает:

- доступ физических лиц и организаций к сведениям о государственных и муниципальных услугах, содержащихся в ФГИС «Федеральный реестр государственных и муниципальных услуг (функций)»;
- предоставление заявителям в электронной форме государственных и муниципальных услуг;
- учет обращений заявителей, связанных с функционированием единого портала.

Федеральная государственная информационная система – «Федеральный реестр государственных и муниципальных услуг (функций)» предназначена для обеспечения ведения в электронной форме реестра государственных и муниципальных услуг, а также функций по осуществлению государственного контроля (надзора) и муниципального контроля.

¹⁵⁷ Федеральный закон от 27.07.2010 № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» // Российская газета. 2010. № 168.

Федеральная государственная информационная система – «Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме» - должна обеспечивать санкционированный доступ участников информационного взаимодействия к информации, содержащейся в государственных, муниципальных и иных информационных системах. Функционирует на основе системы электронных подписей (ЭП), которые выдаются удостоверяющими центрами (УЦ).

МВД России приступило к предоставлению государственных услуг и функций в упрощенном порядке с 1 октября 2011 года в рамках реализации требований Федерального закона от 27.07.2010 № 210-ФЗ.

Процесс предоставления государственных услуг в электронной форме включает в себя несколько этапов, начиная от размещения соответствующей информации на Едином портале государственных и муниципальных услуг и заканчивая получением государственной услуги в электронном виде. Система задумывалась так, что от гражданина требовалось только дистанционно заполнить форму запроса и через некоторое время получить необходимый документ по почте¹⁵⁸.

Постановлением Правительства РФ от 27.09.2011 № 797 утвержден Перечень государственных услуг¹⁵⁹, предоставление которых организуется по принципу «одного окна», в многофункциональных центрах предоставления государственных и муниципальных услуг федеральными органами исполнительной власти и органами государственных внебюджетных фондов, а также определен порядок взаимодействия между многофункциональными центрами предоставления услуг, уполномоченными государственными и муниципальными органами.

Указанный перечень по состоянию на 1 января 2018 года предусматривает 17 видов государственных услуг. Из них МВД России оказывает 6 видов государственных услуг в формате «одного окна». К ним относятся:

- регистрационный учет граждан РФ по месту пребывания и по месту жительства в пределах Российской Федерации (в части приема и выдачи документов о регистрации и снятии граждан РФ с регистрационного учета по месту пребывания и по месту жительства в пределах РФ);
- осуществление миграционного учета иностранных граждан и лиц без гражданства в Российской Федерации (в части приема уведомления о прибытии иностранного гражданина или лица без гражданства в место пребывания и предоставления отметки о приеме уведомления);

¹⁵⁸ Подробнее, см.: Прокопенко А.Н. Электронное взаимодействие МВД России с населением, организациями и государственными органами в рамках электронного правительства / Демократические институты в условиях развития информационного общества: сб. науч. работ. – М.: Канон+, 2014. С. 152-157.

¹⁵⁹ Постановление Правительства РФ от 27.09.2011 № 797 «О взаимодействии между многофункциональными центрами предоставления государственных и муниципальных услуг и федеральными органами исполнительной власти, органами государственных внебюджетных фондов, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления» // Российская газета. 2011. № 222.

- выдача, замена паспортов гражданина РФ, удостоверяющих личность гражданина РФ на территории Российской Федерации;
- оформление и выдача паспортов гражданина РФ, удостоверяющих личность гражданина РФ за пределами территории Российской Федерации;
- оформление и выдача паспортов гражданина РФ, удостоверяющих личность гражданина РФ за пределами территории Российской Федерации, содержащих электронные носители информации;
- проведение экзаменов на право управления транспортными средствами и выдача водительских удостоверений (в части выдачи российских национальных водительских удостоверений при замене, утрате (хищении) и международных водительских удостоверений).

Также Постановлением Правительства РФ от 27.09.2011 № 797 утвержден перечень государственных услуг, которые могут оказываться в МФЦ, включающий на 08.02.2017 68 видов услуг.

Распоряжением Правительства РФ от 17.12.2009 № 1993-р¹⁶⁰ был утвержден Сводный перечень первоочередных государственных и муниципальных услуг, предоставляемых в электронном виде. В электронном виде услуги предоставляются через портал государственных услуг (URL: <http://gosuslugi.ru>, рис. 14.5). Следует отметить усиливающуюся тенденцию по централизации предоставления публичных услуг через единые многофункциональные центры и по расширению перечня услуг, предоставляемых в электронном виде. В частности, к 1 января 2014 г. в целом завершился переход на предоставление первоочередных государственных и муниципальных услуг в электронном виде.

Оказание электронных услуг МВД России осуществляется в соответствии с Приказом МВД России от 30.06.2017 № 430 «Об организации и проведении мониторинга качества предоставления государственных услуг в системе МВД России»¹⁶¹. С 1 января 2018 года МВД России оказывает 31 государственную услугу (рис. 14.6). К ним относятся:

- выдача справок – архивных, о реабилитации, о наличии (отсутствии) судимости, является или не является лицо подвергнутым административному наказанию за потребление наркотических средств;
- регистрация автотранспортных средств и прицепов к ним;
- прием экзаменов на право управления автотранспортными средствами и выдача водительских удостоверений;
- предоставление сведений об административных правонарушениях в области дорожного движения;
- оформление, выдача и замена паспорта гражданина РФ, загранпаспорта и биометрического загранпаспорта;

¹⁶⁰ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.12.2009 № 1993-р «Об утверждении сводного перечня первоочередных государственных и муниципальных услуг, предоставляемых в электронном виде» // Российская газета. 2009. № 247.

¹⁶¹ Приказ МВД России от 30.06.2017 № 430 «Об организации и проведении мониторинга качества предоставления государственных услуг в системе МВД России» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

- регистрационный учет граждан РФ по месту пребывания и по месту жительства в пределах Российской Федерации;
- осуществление миграционного учета в Российской Федерации и выдача иностранным гражданам разрешения на временное пребывание, вида на жительство, документов беженца или переселенца, других документов;
- лицензирование деятельности, связанной с оказанием услуг по трудоустройству граждан РФ за пределами территории Российской Федерации;
- выдача разрешений на право ввоза (вывоза) наркотических средств, психотропных веществ или их прекурсоров;
- проведение добровольной государственной дактилоскопической регистрации;
- выдача лицензии на частную детективную (сыскную) деятельность и удостоверения частного детектива.

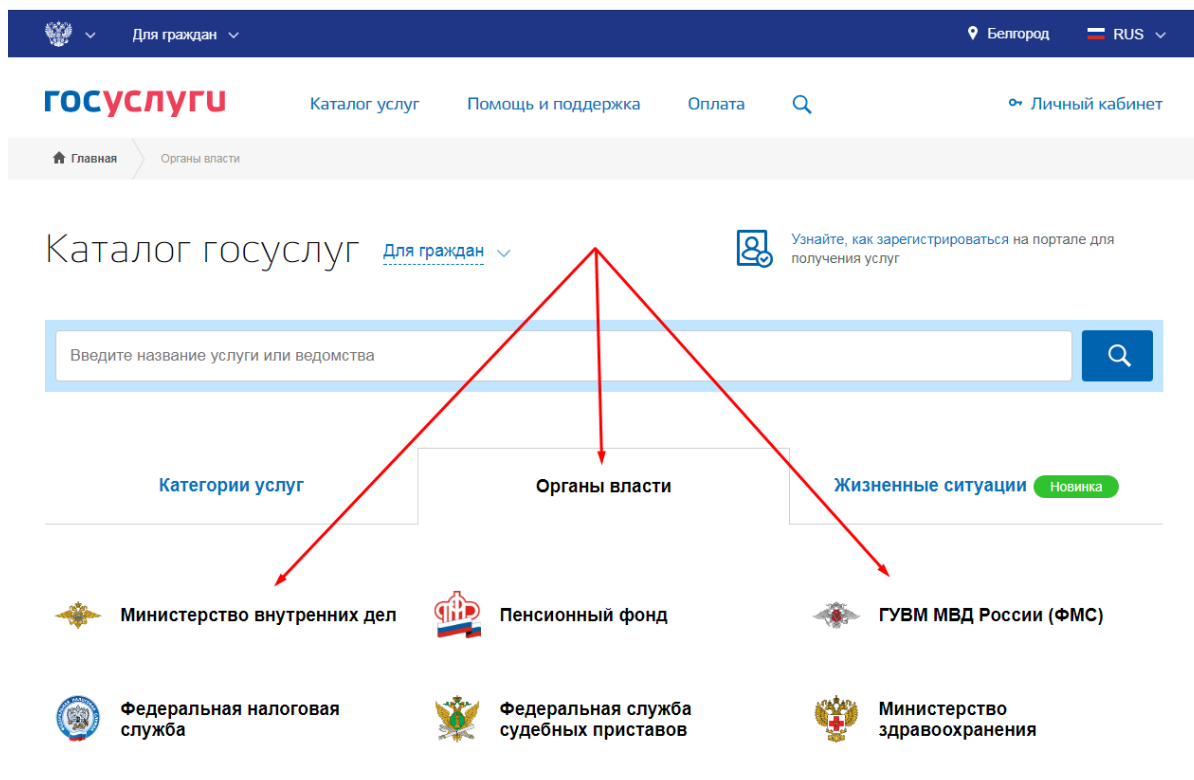


Рис. 14.5. Внешний вид окна портала «Госуслуги».



Министерство внутренних дел Российской Федерации

Услуги ведомства, которые можно получить онлайн

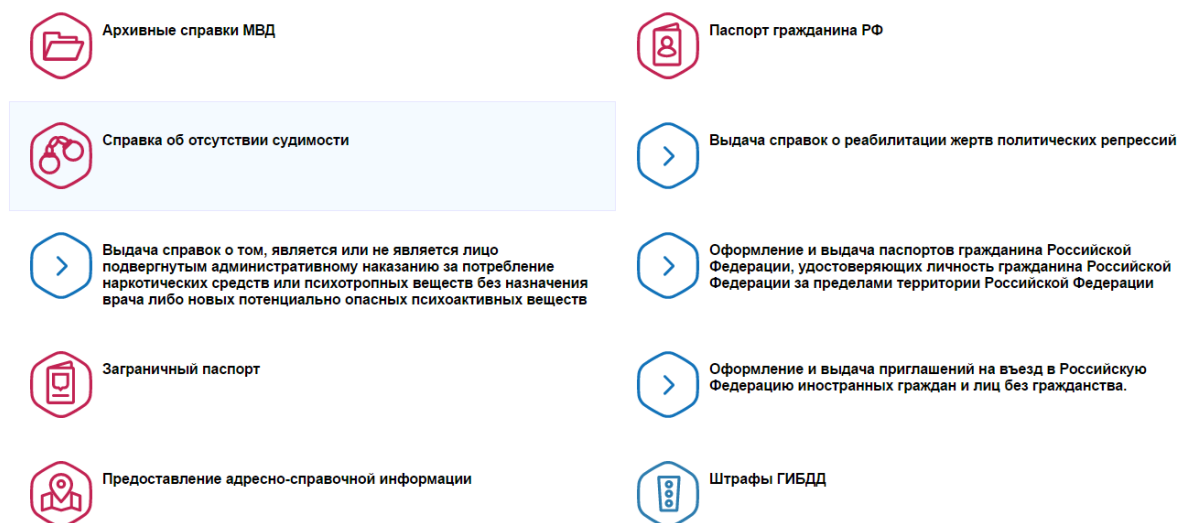


Рис. 14.6. Внешний вид окна МВД России на портале «Госуслуги».

Таким образом, МВД России является одним из министерств, которые наиболее активно участвуют в оказании государственных услуг населению.

Оказание государственных услуг в электронном виде и информационное взаимодействие осуществляется в МВД России в соответствии с Приказом МВД России от 27.03.2012 № 189 «Об утверждении Требований к форматам заявлений и иных документов, необходимых для предоставления государственных услуг, в форме электронных документов»¹⁶².

При предоставлении МВД России информации в государственные органы власти в целях оказания этими органами власти государственных и муниципальных услуг формируются ответы на межведомственные запросы в электронной форме, также представляемые в форме электронных документов.

В соответствии с Приказом МВД России от 03.11.2015 № 1054¹⁶³ введен в эксплуатацию Сервис предоставления государственных услуг (далее – СПГУ) ИСОД МВД России. СПГУ является компонентом ИСОД МВД России и входит в состав подсистемы поддержки взаимодействия подразделений МВД России с гражданами и межведомственного взаимодействия в рамках предоставления государственных услуг. СПГУ предназначен для организации ведомственного мониторинга качества предоставления государственных услуг, осуществления сбора, обработки и хранения данных, необходимых для анализа деятельности подразделений системы МВД России, участвующих в предоставлении государственных услуг, а также оценки результативности исполнения админи-

¹⁶² Приказ МВД России от 27.03.2012 № 189 «Об утверждении Требований к форматам заявлений и иных документов, необходимых для предоставления государственных услуг, в форме электронных документов» // Российская газета. 2012. № 91.

¹⁶³ Приказ МВД России от 03.11.2015 № 1054 «Вопросы эксплуатации сервиса предоставления государственных услуг» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

стративных регламентов предоставления государственных услуг подразделениями МВД России.

В целях обеспечения функционирования сервисов электронной подписи, в том числе при предоставлении (исполнении) государственных услуг (функций) в электронном виде с 1 июля 2013 г. в ФКУ «ГЦСиЗИ МВД России» введена в эксплуатацию автоматизированная система удостоверяющих центров (СУЦ ОВД)¹⁶⁴.

Порядок оказания государственных услуг регулируется административными регламентами. Административные регламенты – это нормативные правовые акты, устанавливающие сроки и последовательность административных действий и принятия решений исполнительного органа государственной власти, определяющие порядок взаимосвязи между его структурными подразделениями и должностными лицами, а также его взаимодействия с заявителями, иными органами государственной власти и местного самоуправления при предоставлении государственной услуги исполнительным органом государственной власти.

На 1 января 2018 года действует 33 Приказа МВД России, которыми утверждены административные регламенты по оказанию государственных услуг. Кроме того, 17 административных регламентов по оказанию государственных услуг было утверждено Приказами ФМС России и 5 административных регламентов были утверждены Приказами ФСКН России. После присоединения ФМС России и ФСКН России к МВД России в 2016 году указанные административные регламенты в миграционной сфере и в сфере противодействия незаконному обороту наркотиков продолжают исполняться. С учетом же административных регламентов по исполнению государственных функций, их общее количество превышает 100 регламентов, исполняемых подразделениями МВД России.

***Единая система межведомственного электронного взаимодействия** предназначена для обеспечения исполнения государственных и муниципальных функций в электронной форме, обеспечения предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме, в том числе с использованием универсальной электронной карты и Портала, обеспечения информационного взаимодействия в электронной форме при предоставлении государственных и муниципальных услуг и исполнении государственных и муниципальных функций.*

Таким образом, гражданин обращается за услугой только в одно ведомство, а специалисты этого ведомства получают необходимые сведения в других ведомствах через систему межведомственного электронного взаимодействия.

Единая система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ) – это:

– центральный интеграционный элемент инфраструктуры электронного правительства;

¹⁶⁴ Приказ МВД России от 28.05.2013 № 294 «О вводе в эксплуатацию Системы удостоверяющих центров органов внутренних дел Российской Федерации» // База данных «Нормативно-правовые акты МВД России».

– иерархическая, территориально-распределенная информационная система, реализующую инфокоммуникационную среду;

– используется для обеспечения процессов оказания госуслуг в электронном виде и решения задач информационного обмена в интересах ведомств.

Межведомственное информационное взаимодействие осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2010 № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» в целях предоставления государственных и муниципальных услуг по вопросам обмена документами и информацией (в том числе в электронной форме).

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.09.2010 № 697 «О единой системе межведомственного электронного взаимодействия»¹⁶⁵ СМЭВ включает в себя:

– информационные базы данных;

– сведения об истории движения в системе взаимодействия электронных сообщений при предоставлении государственных и муниципальных услуг в электронной форме;

– программные и технические средства, обеспечивающие взаимодействие информационных систем органов и организаций.

Организация участия МВД России в информационном взаимодействии осуществлялась в 2011 году в соответствии с Положением о единой системе межведомственного электронного взаимодействия Департаментом информационных технологий, связи и защиты информации МВД России. В результате МВД России участвует в межведомственном электронном взаимодействии не только как потребитель информации, но и как один из основных поставщиков информации для органов власти всех уровней. В настоящий момент осуществляется доработка информационных ресурсов МВД России с целью сокращения времени ответа на межведомственные электронные запросы.

Поставщиками сведений в систему межведомственного электронного взаимодействия для МВД России являются: ФНС России, Казначейство России, ФТС России, МИД России, ФССП России, Минобороны России, Минпромторг России, Росстандарт, Росздравнадзор, Рособрнадзор, Росреестр, Роскомнадзор, Минюст России.

МВД России направляет информацию в следующие федеральные органы исполнительной власти: ФНС России, ФТС России, Росреестр, ФСФР России, Росжелдор.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 27.09.2011 № 797 утвержден Перечень государственных услуг, которые предоставляются в МФЦ путем получения информации из информационных систем министерств и ведомств. Данный Перечень включает в себя 15 видов услуг, из которых МВД России посредством межведомственного электронного взаимодействия оказывает 3 услуги:

¹⁶⁵ Постановление Правительства Российской Федерации от 08.09.2010 № 697 «О единой системе межведомственного электронного взаимодействия» // СЗ РФ. 2010. № 38. Ст. 4823.

- предоставление сведений об административных правонарушениях в области дорожного движения;
- выдача справок о наличии (отсутствии) судимости и (или) факта уголовного преследования либо о прекращении уголовного преследования (рис. 14.7);
- выдача справок о том, является или не является лицо подвергнутым административному наказанию за потребление наркотических средств или психотропных веществ без назначения врача либо новых потенциально опасных психоактивных веществ.

ЖУРНАЛ ВЫДАННЫХ СПРАВOK

Список запросов Сверка ДУЛ Проверка по учету **1** Формирование справок **2** Подпись **3**

ЗАПРОС

ФИО заявителя Иванов Сергей Иванович

Роль заявителя **1** Лично

Тип заявителя **2** МФЦ

Место выдачи справки Лично в ИЦ

Место жительства заявителя г. Москва, ул. Тверская, 12, кв.4

ФИО проверяемого лица Иванов Сергей Иванович

Прежние ФИО лица

Дата рождения лица 12.12.1980

Место рождения лица г. Долгопрудный

Регионы проживания лица Главное управление МВД России по г. Москве

Серия и № паспорта 3214 326767

Дата выдачи паспорта 12.12.1995

Место выдачи паспорта ОВД района Марьино Роша гор. Москвы

Регионы без ответов ЗИЦ ГУ МВД России по г. Москве

Ответившие регионы

☐	Блок №1.	СУДИМОСТЬ	▼
☐	Блок №2.	ПРИВЛЕЧЕНИЕ	▼
☐	Блок №3.	РОЗЫСК	▼
☐	Блок №4.	ОТКАЗНОЙ МАТЕРИАЛ	▼

1 2

Отправить данные Отложить Вернуть Отправить «Нет сведений»

Рис. 14.7. Осуществление ввода результата проверки по учетам гражданина в ИБД-М. В верхней части страницы отображается информация о заявителе и проверяемом лице, в нижней части страницы – блоки ввода данных.

В силу специфики деятельности МВД России в большинстве случаев для получения гражданином результатов государственной услуги уполномоченными органами должны осуществляться ряд действий, требующих личного участия заявителя. К таким действиям относятся, например, получение паспорта, водительского удостоверения и т.д. Таким образом, получение результатов предоставления государственных услуг в электронном виде реализовать по всем государственным услугам, предоставляемым Министерством, не представляется возможным.

Вопросы для самоподготовки:

1. Дайте понятие документа.
2. Что такое документирование.
3. Дайте понятие реквизита документа.
4. Что включает в себя организация работы с документами.
5. Дайте понятие электронного документа.
6. Что такое электронная подпись?
7. Проведите классификацию видов электронной подписи.
8. Что такое электронный документооборот?
9. Что такое система электронного документооборота?
10. Перечислите основные принципы электронного документооборота.
11. Что позволяют автоматизировать системы электронного документооборота.
12. Проведите классификацию систем электронного документооборота.
13. Какие системы электронного документооборота являются наиболее популярными в нашей стране.
14. Перечислите функциональные возможности Сервиса электронного документооборота МВД России.
15. Перечислите роли пользователей, которые используются в СЭД МВД России.
16. Какие составляющие входят в систему электронного правительства.
17. Что такое государственная услуга?
18. Перечислите государственные услуги, которые оказывает МВД России.
19. Что такое Единая система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ)?
20. Какие услуги оказывает МВД России посредством межведомственного электронного взаимодействия?

ГЛАВА 15.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

15.1. Основные понятия теории интеллектуальных информационных систем

На современном этапе развития информационных систем и технологий прогресс в преобладающей степени определяется степенью их интеллектуализации. Преодоление разрыва в вычислительной мощности между компьютерами и живыми существами – решающее условие дальнейшего прогресса в области искусственного интеллекта.

Внедрение интеллектуальных информационных технологий позволяет решить двуетадийную задачу. Во-первых, они расширяют сферу применения компьютерных технологий в области слабоструктурированных предметных областей. Во-вторых, повышают уровень интеллектуальной информационной поддержки специалиста в его профессиональной деятельности.

Интеллектуальные информационные системы или системы, оперирующие знаниями, представляют собой одно из направлений реализации автоматизированных информационных систем (см. главу 11). В данном контексте ИИС можно рассматривать как комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для решения задач осуществления поддержки практической деятельности человека и поиска информации в диалоговом режиме на естественном языке.

Реализация интеллектуальных информационных систем открывает широкие перспективы при решении задач планирования, интерпретации данных, диагностики, мониторинга, проектирования, прогнозирования, обучения, поддержки принятия решений, индустрии развлечений, обслуживания и др. Указанные системы могут быть востребованы при решении тех или иных задач правоохранительной деятельности и принятия управленческих решений.

Интеллектуальные информационные технологии (от англ. *Intellectual information technology*) (далее – ИИТ) – это информационные технологии, позволяющие человеку ускорить анализ политической, экономической, социальной, технической и криминогенной ситуации, а также осуществлять синтез управленческих решений¹⁶⁶.

Как и во всех областях информатизации и автоматизации практической деятельности, использование ИИТ предусматривает учет специфики проблемной области, которая характеризуется следующими признаками:

- оперативность и качество принятия решений;
- нечеткость целей и институциональных границ;
- множественность субъектов, участвующих в решении проблемы;

¹⁶⁶ Мазиллов А.О., Баженов Р.И. Разработка экспертной системы диагностирования неисправности персонального компьютера // Naukarastudent.ru. 2015. № 6 (18); [Электронный ресурс]. – URL: <http://nauka-rastudent.ru/18/2753>.

- хаотичность и изменчивость поведения среды;
- множественность факторов, взаимовлияющих друг на друга;
- уникальность, слабая формализуемость, нестереотипность ситуаций;
- скрытость и размытость информации;
- девиантность реализации планов, значимость малых действий;
- парадоксальность логики решений и др.

ИИТ используются при создании информационных систем для повышения эффективности управления знаниями, принятия решений в условиях, связанных с возникновением проблемных ситуаций. В таких случаях любая ситуация описывается в виде некоторой познавательной модели (фрейма, когнитивной схемы, архетипа и пр.), которая в дальнейшем используется в качестве основы для построения и проведения моделирования, в том числе – компьютерного.

В качестве базового элемента интеллектуальных информационных систем и интеллектуальных информационных технологий выступает искусственный интеллект (далее – ИИ). Термин «искусственный интеллект» относится к группе терминов и понятий, получивших в последнее время значительное распространение.

Интеллект как атрибут информационной системы выделяется возможностью проведения изменений структуры внутренних связей в базе данных, т.е. формированием «образа». Его проявление возможно зафиксировать лишь в актах общения со столь же сложными объектами и он активизируется в системе в процессе реорганизации внутренних информационных связей.

Основной цикл управления интеллектуальной системой базируется на работе со знаниями (см. главу 1). Классический же основной цикл управления не может быть распространен на системы, реализующие элементы интеллектуального управления. Во-первых, «потому, что управление через «образ» требует существенного учета конкретного накопленного знания, формально распределенного между руководителем и системой, а, во-вторых, более критично к изменению информации в процессе принятия решения»¹⁶⁷. Следовательно, интеллектуальные информационные системы, генерирующие принятие решений с использованием знания, имеют принципиальные отличия от классических информационных систем.

Необходимо отметить, «что интеллектуальная система не копирует структуру и мыслительные функции человеческого интеллекта, а всего лишь по мере возможности не хуже него решает «человеческие» задачи». Именно такая исходная позиция позволяет отойти от философских споров на тему «Может ли машина мыслить?».

Речь не идет о создании искусственного интеллекта, а о компьютерных технологиях, необходимых для решения разнообразных и нетрадиционных с точки зрения математического подхода задач. В первую очередь, не полностью формализуемых задач.

¹⁶⁷ Грошев А.С., Закляков П.В. Информатика. – М.: ДНК-Пресс, 2014. - 592 с.

Интеллектуальные системы возникли на фоне лавинообразного распространения информационных технологий и стремительного внедрения их в сферу деятельности непрофессионалов, что потребовало повышения уровня способностей компьютерных систем подстраиваться под широкого и непрофессионального пользователя.

С точки зрения описания человеческого качества, интеллектуальность предполагает способность общаться, понимать, мыслить, применять знания для выработки решений и накапливать опыт. Реализация этих функций в интеллектуальных системах осуществляется посредством пользовательского интерфейса на естественном языке; интерпретации получаемых данных путем сопоставления с известными знаниями о предметной области; механизма логического вывода принимаемых решений; применении особого рода конструктивной информации – знаний о способах и стратегиях решения задач в конкретной предметной области.

Помимо этого, как и человек, интеллектуальные системы обладают способностью обучаться, обобщать получаемую информацию и накапливать опыт, а также объяснять принимаемые решения. Необходимо отметить, что в разных технологиях эти возможности реализованы различными способами и на разных уровнях.

Проблемы планирования, организации и поддержания устойчивого развития общества становятся все более глобальными, приобретая статус важнейших проблем политики, экономики и правоохранительной деятельности. При обсуждении задач информатизации и различных подходов к их реализации в последнее время все чаще используются термины «поддержка принятия решений», «интеллектуальные системы», «интеллектуализация компьютера», «экспертные системы» и т.п.

Объективная причина этого заключается не только в том, что появилась техническая и методологическая база для применения новых технологий, но, главным образом, в том, что в стране наблюдается переход от частичной автоматизации рутинной деятельности, использования простых поисковых, расчетных и информационно-справочных систем к комплексной автоматизации профессиональных задач в различных предметных областях. К созданию информационного общества, формированию единой информационной среды.

Но, прежде чем приступить к рассмотрению столь глобальных проблем, нам необходимо разобраться с основными определениями и понятиями теории интеллектуальных информационных систем.

Начнем с того, что не существует строгого (формального, научного) определения понятия «естественный интеллект»¹⁶⁸. Данное положение значительно усложняет определение понятия «искусственный интеллект». Для решения указанной задачи требуется разобраться со значением таких понятий как интеллект, психика, сознание, разум.

¹⁶⁸ Макарова Н.В., Волков Б.В. Информатика. – СПб.: Питер, 2014. - 576 с.

Существенно различаются формулировки понятия интеллект по таким научным направлениям, как философия, биология, психология. В философии под *интеллектом* принято «понимать познание, понимание, рассудочную способность к абстрактно-аналитическому расчленению (Г. Гегель), способность к образованию понятий (Э. Кант). В психологии под *интеллектом* понимают характеристику умственного развития индивидуума, определяющую его способность» рационально мыслить, целенаправленно действовать и эффективно взаимодействовать с окружающим миром. В биологии под *интеллектом* понимается способность адекватно реагировать (принимать решения) в ответ на изменение окружающей обстановки. Необходимо отметить, что интеллект является свойством отдельного субъекта.

Интеллектом может обладать не только человек, но и любой субъект, обладающий такими качествами, как способность к образованию понятий, абстрактно-аналитическому мышлению, целенаправленному действию.

Разум, в отличие от интеллекта, представляет собой сугубо человеческую категорию, опирающуюся на сознание как высшую форму психологической деятельности¹⁶⁹.

Также и понятие *сознания* трактуется различными науками неоднозначно. В «философии сознание можно определить как высшую способность психического отражения окружающей действительности. Сознание присуще исключительно человеку. Сознание не может быть бесстрастным, безэмоциональным отражением внутреннего, либо внешнего мира. О феномене сознания необходимо говорить, как о переживании и знании одновременно, которые происходят внутри индивида»¹⁷⁰.

Существует другое определение сознания – как целенаправленное отображение окружающей действительности, на основе которого регулируется его поведение. К данному представлению о сознании человеческая мысль шла довольно долго. При этом продолжительное время бессознательное и сознательное были одним целым, не разделялись. Сознание часто приравнивалось к интеллекту и мышлению.

На основании изложенного можно сделать вывод, что по настоящее время в философии так и не решен вопрос о природе и статусе человеческого интеллекта.

С точки зрения психологии сознание образует высший уровень психики, свойственный человеку. Сознание можно представить в качестве внутренней модели внешней среды и собственного мира человека в их стабильных свойствах и динамических взаимоотношениях. Эта модель помогает человеку эффективно действовать в условиях реальной жизни.

Сознание представляет собой результат общения, обучения и трудовой деятельности человека в социальной среде. В данном контексте сознание представляет собой «общественный продукт».

¹⁶⁹ Балдин К.В., Уткин В.Б. Информационные системы в экономике: учебник. – М.: Дашков и К°, 2008. – 395 с.

¹⁷⁰ Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. – Томск: Эль Континент, 2011. – 176 с.

Для улучшения понимания сути сознания необходимо рассмотреть его психологические характеристики.

В данном контексте сознание – это, прежде всего, совокупность знаний. Как писал К. Маркс, «способ, каким существует сознание и каким нечто существует для него, – это знание»¹⁷¹. Исходя из этого, в структуру сознания входят познавательные процессы: восприятие, ощущение, память, воображение, мышление. Нарушение, расстройство или полный распад любого из указанных познавательных психических процессов неизбежно становится причиной расстройства сознания.

В качестве второй характеристики сознания выступает различие субъекта и объекта, т.е. того, что принадлежит «я» человека и его «не-Я». Считается, что человек является единственным среди живых существ, наделенных способностью осуществлять самопознание, т.е. обращать психическую деятельность на исследование самого себя. Человек в состоянии сознательно оценивать свои поступки и себя самого в целом. Даже высшие животные не в состоянии отделить себя от окружающего мира. Отделение «Я» от «не-Я» – сложный путь, который проходит каждый человек в детстве.

Третьей характеристикой сознания является «целеполагающая деятельность человека. В функции сознания входит формирование целей деятельности. Именно эта функция сознания обеспечивает разумное регулирование поведения и деятельности человека. Сознание человека обеспечивает предварительное мысленное построение»¹⁷² ориентационной основы действий и предвидение их результатов. Целеполагающая деятельность осуществляется непосредственно благодаря наличию у человека воли.

Четвертая психологическая характеристика – включение в состав сознания определенного отношения. К. Маркс определил эту характеристику сознания как «мое отношение к моей среде есть мое сознание»¹⁷³. Непосредственно в сознание человека интегрировано «определенное отношение к окружающей среде, к другим людям. Это богатый мир чувств, эмоций, которые отражают сложные объективные и субъективные отношения, в которые вовлечен каждый человек»¹⁷⁴.

Необходимо подчеркнуть исключительное значение речи в формировании и проявлении всех указанных функций и свойств сознания.

Только благодаря овладению речью происходит формирование воли и способности человека к целеполагающей деятельности, становится возможным усвоение им знаний, системы отношений, формируется возможность разделения объекта и субъекта.

¹⁷¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. В 9 т. - М.: Политиздат, 1987-1988. Т. 7-9.

¹⁷² Акапьев В.Л. Специальные информационные технологии в правоохранительной деятельности. – Белгород: БУКЭП, 2017. - 226 с.

¹⁷³ Гальперин П.Я. Лекции по психологии: учебное пособие для студентов вузов. – 2-е изд. – М.: КДУ, 2005. - 400 с.

¹⁷⁴ Акапьев В.Л. Информационно-аналитическое обеспечение правоохранительной деятельности. – Белгород: БУКЭП, 2017. - 218 с.

Следовательно, все психологические характеристики человеческого сознания определяются развитием речи. Усвоенный конкретным человеком язык (в форме речи) становится в известном смысле его реальным сознанием. В соответствии с позицией К. Маркса «язык есть практическое, существующее и для других людей, и лишь тем самым существующее также и для меня самого, действительное сознание...»¹⁷⁵.

По мнению некоторых авторов, к свойствам сознания также необходимо отнести познание, построение отношений, переживание и рефлексия.

Искусственный интеллект (ИИ) (англ. *Artificial intelligence, AI*) – это наука и разработка интеллектуальных машин и систем, интеллектуальных компьютерных программ, предназначенных для понимания человеческого интеллекта. При этом используемые методы не обязаны быть биологически правдоподобными. Но основная проблема заключается в «том, что неизвестно какие вычислительные процедуры мы хотим называть интеллектуальными. А так как мы понимаем лишь некоторые механизмы интеллекта, то под интеллектом в пределах этой науки мы понимаем только вычислительную часть способности достигать целей»¹⁷⁶.

Различные виды и степени интеллекта присутствуют у многих людей, животных и некоторых машин, интеллектуальных информационных систем и различных моделей экспертных систем. Такая трактовка интеллекта не связана с пониманием интеллекта у человека – это разные вещи.

Именно в данном смысле термин ИИ и был введен Джоном Маккарти на конференции в Дартмутском университете в 1956 году¹⁷⁷. Несмотря на критику ученых, считающих, что интеллект является биологическим феноменом, в научной среде рассматриваемый термин сохранил свой первоначальный смысл. И это несмотря на явные противоречия с точки зрения человеческого интеллекта.

По мнению Ф.Я. Фридланда, искусственный интеллект необходимо рассматривать как искусственную систему, которая может выполнять некоторые функции и решать отдельные задачи, свойственные человеческому мышлению¹⁷⁸.

В последнее время многие исследователи пришли к соглашению, что дискуссия по проблеме определения самого термина ИИ перешла в область схоластики и не дает конструктивных результатов теории и практике. Поэтому вместо термина ИИ некоторыми специалистами предлагается использовать понятие *новой информационной технологии решения практических задач*. Такой подход выделяет приоритетную роль поиска, анализа и синтеза информации в системах искусственного интеллекта.

¹⁷⁵ Персонафицированная модель повышения квалификации работников образования в современных социально-экономических условиях. – М.: Флинта, 2015. – 368 с.

¹⁷⁶ Симонович С.В. Информатика. Базовый курс. – СПб.: Питер, 2014. – 540 с.

¹⁷⁷ McCarthy John Recursive Functions of Symbolic Expressions and Their Computation by Machine. P. I. – Communications of the ACM, 1960.

¹⁷⁸ Фридланд А.Я. Основные ресурсы информатики: учебное пособие. – М.: АСТ: Профиздат, 2005. – 283 с.

Корреляция основных терминов предметной области ИИ представлена на рисунке 15.1.

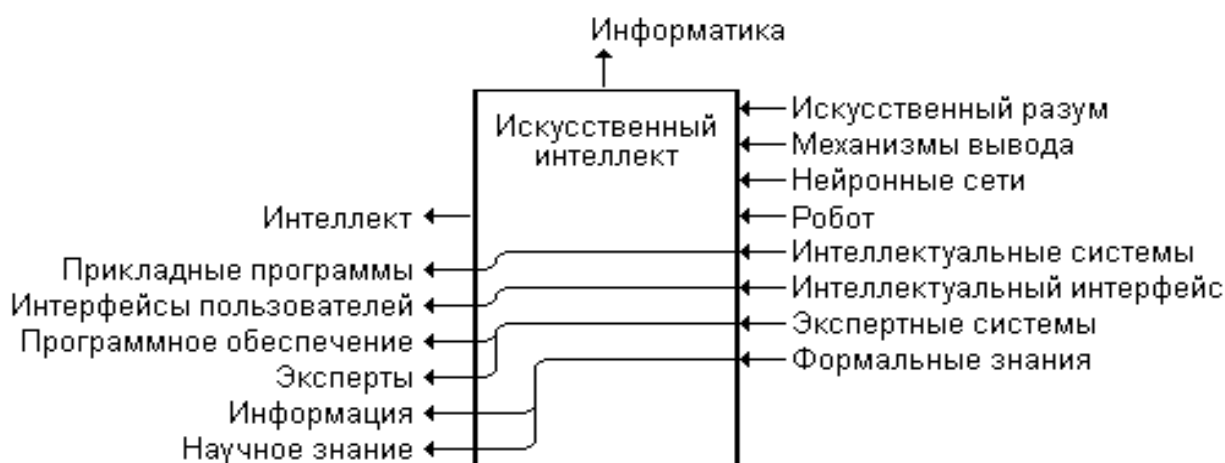


Рис. 15.1. Основные термины ИИ.

Знания в информатике – «это зафиксированная и проверенная практикой обработанная информация, которая использовалась и может многократно использоваться для принятия решений»¹⁷⁹.

Интеллектуальный интерфейс – интерфейс пользователя, снабженный дополнительным программным обеспечением, способным выполнять элементарные функции сравнения, анализа, обобщения, синтеза, накопления, обучения всех составных элементов, задействованных в процессе взаимодействия с пользователем, делая обычный интерфейс пользователя разумным, т.е. интеллектуальным.

Механизм вывода в системах ИИ представляет собой процедуру нахождения решений задач. Способ представления знаний и вид моделируемых рассуждений определяют принципы построения механизма вывода.

Экспертная система в информатике представляет собой модель поведения экспертов в определенной области знаний с использованием процедур логического вывода и принятия решений.

В качестве *эксперта* выступает «специалист, который за годы обучения и практической деятельности научился эффективно решать задачи, относящиеся к конкретной предметной области»¹⁸⁰.

Следовательно, для специалиста использование термина интеллектуальная система подразумевает определенную информационную технологию, на базе которой он должен основываться как разработчик.

¹⁷⁹ Информационные технологии: учебник / Ю.Ю. Громов, И.В. Дидрих, О.Г. Иванова, М.А. Ивановский, В.Г. Однолько. – Тамбов: ТГТУ, 2015. - 260 с.

¹⁸⁰ Информационные системы и технологии в профессиональной деятельности органов внутренних дел: учебное пособие. – Хабаровск, 2013. - 216 с.

ИИС интегрируют возможности систем управления базами данных (СУБД) и технологию искусственного интеллекта, благодаря чему хранение в них информации сопрягается с ее обработкой и подготовкой для использования при принятии решений.

Выделяют следующие характерные признаки ИИС: развитые коммуникативные способности; умение решать сложные плохо или частично формализуемые задачи; способность к самообучению; адаптивность.

Коммуникативные способности ИИС характеризуют способ взаимодействия (интерфейса) конечного пользователя с системой и, в частности, возможность формулировки произвольного запроса в диалоге с ИИС на естественном языке.

Сложные плохо формализуемые задачи представляют собой задачи, требующие построения оригинального алгоритма решения в зависимости от конкретной ситуации, для которой характерными являются неопределенность и динамичность исходных данных и знаний.

Способность к самообучению – это возможность автоматического извлечения знаний из накопленного опыта конкретных ситуаций для решения поставленных задач.

Адаптивность – способность системы к развитию в соответствии с объективными изменениями области знаний.

Наиболее конструктивным является подход, в соответствии с которым искусственный интеллект необходимо рассматривать как раздел информатики, изучающий возможность обеспечения разумных рассуждений и действий с помощью компьютерных систем. При этом в большинстве случаев заранее неизвестен алгоритм решения задачи.

В различных ИИС приведенные признаки интеллектуальности развиты в неодинаковой степени. С большой степенью условности каждому признаку интеллектуальности соответствует свой класс ИИС.

15.2. Классификация интеллектуальных информационных систем

В составе ИИС можно выделить несколько классов систем (рис. 15.2).



Рис. 15.2. Классификация ИИС.

Системы с *интеллектуальным интерфейсом* включают в себя интеллектуальные базы данных, естественно-языковой интерфейс, системы контекстной помощи, гипертекстовые системы, когнитивную графику.

Отличительной особенностью *интеллектуальных баз данных* от обычных БД является то, что по запросу они позволяют выбрать информацию, которая может явно не храниться в базе данных, а выводиться из информации, имеющейся в ней. Формулирование запроса реализуется в диалоговом режиме с пользователем.

На базе использования *естественно-языкового интерфейса* реализуется трансляция естественно-языковых конструкций на машинный уровень представления знаний. Использование естественно-языкового интерфейса оправдано в тех случаях, когда необходимо реализовать доступ к интеллектуальным базам данных; контекстный поиск документальной текстовой информации; голосовой ввод команд в системах управления; машинный перевод с иностранных языков.

Гипертекстовые системы предназначены для выполнения поиска по ключевым словам в базах текстовой информации. Интеллектуальные гипертекстовые системы обладают способностью сложной семантической организации ключевых слов, отражающей различные смысловые отношения терминов. Возможен поиск мультимедийной информации, включающей в свой состав, помимо текстовой и цифровой информации, графические, аудио и видеообразы.

Системы контекстной помощи рассматриваются как частный случай интеллектуальных гипертекстовых и естественно-языковых систем. В этих системах пользователь формулирует проблему, а она ее конкретизирует с помощью дополнительного диалога и сама выполняет поиск рекомендаций, относящихся к ситуации.

Системы когнитивной графики позволяют реализовать пользовательский интерфейс с ИИС на основе графических образов, генерируемых в соответствии с происходящими событиями. Такие системы используются в мониторинге и оперативном управлении быстро меняющимися процессами.

Экспертные системы (ЭС) относятся к числу интеллектуальных систем, рассчитанных на массовое применение. Они реализуют функции консультанта, оказывающего помощь в решении той или иной задачи, и эксперта, непосредственно решающего эту задачу.

В основе построения *самообучающихся систем* лежат методы обучения на примерах, т.е. автоматической классификации примеров ситуаций реальной практики. В результате обучения системы автоматически формируют знания, применяемые при решении задач классификации и прогнозирования.

Центром *адаптивных систем* выступает постоянно развиваемая модель предметной области, поддерживаемая в специальной базе знаний, – репозитории, на основе которого реализуется генерация или конфигурация программного обеспечения. Следовательно, проектирование и адаптация системы сводится к построению модели предметной области и ее своевременной ее корректировке.

Также современные ИИС можно разделять на такие классы, которые сформировались благодаря основным тенденциям развития рынка:

- экспертные системы или системы, основанные на знаниях;
- нейронные сети (в этот класс часто также включают системы нечеткой логики);
- естественно-языковые системы.

Естественно-языковые системы представляют собой системы знаний на естественном языке в совокупности с системами понимания естественного языка.

В последние годы получили широкое применение такие разновидности ИИС, как искусственные нейронные сети (далее – ИНС). Нейронные сети представляют собой «направленный граф со взвешенными связями, в котором искусственные нейроны являются узлами»¹⁸¹. Основным элементом архитектуры таких систем является искусственный нейрон. Термин «нейрон» заимствован информатиками из биологии.

Искусственным нейроном называют систему, способную воспринимать и обрабатывать определенным образом внешние сигналы, поступающие по нескольким входным каналам, и выдавать полученный таким образом новый сигнал на выходе¹⁸².

Модель искусственного нейрона представлена на рисунке 15.3.

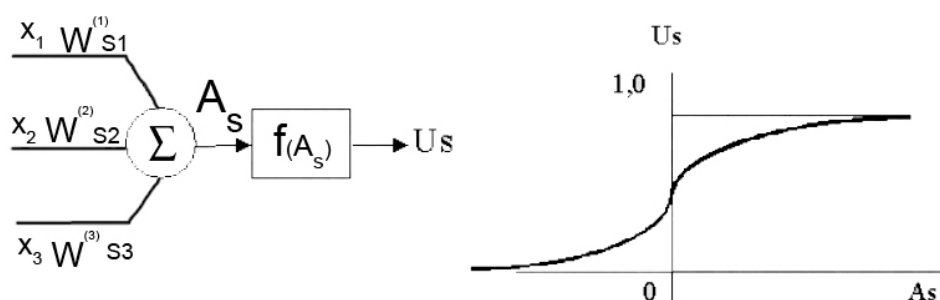


Рис. 15.3. Модель искусственного нейрона.

Современные ИНС находят широкое применение для решения многих типов задач, к наиболее распространенным среди которых относятся следующие:

- классификация образов;
- кластеризация/категоризация;
- предсказание/прогноз;
- оптимизация;
- управление.

Интеллектуальные информационные системы относятся к специализированным программным системам. ИИС являются результатом логического развития систем обработки данных. ИИС реализуют три группы основных функций: представления и обработки данных; рассуждения; общения с пользователем на естественном языке.

¹⁸¹ Матвеев М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алейникова. - М.: Финансы и статистика, 2014. - 448 с.

¹⁸² Мкртчян С.О. Нейроны и нейронные сети. - М.: Энергия, 2013. - 232 с.

15.3. Экспертные системы

Как мы уже выяснили, экспертные системы ориентированы на решение неформализованных задач, что определяет их отличительные признаки от прочих прикладных программ.

ЭС может моделировать *механизм мышления человека*, умеющего решать задачи определенной проблемной области. Основное внимание уделяется воспроизведению компьютерными средствами методики решения проблемы, которая применяется экспертом¹⁸³.

Кроме выполнения вычислительных операций, ЭС, на основании располагаемых знаний, формирует определенные соображения и выводы.

При решении задач с помощью ЭС основными являются *эвристические и приближенные методы*, которые, в отличие от алгоритмических, не всегда гарантируют успех. Под эвристикой понимаются приемы и методы приобретения человеком знаний по мере накопления практического опыта решения проблем.

На рисунке 15.4 приведена взаимосвязь основных понятий предметной области «экспертные системы».

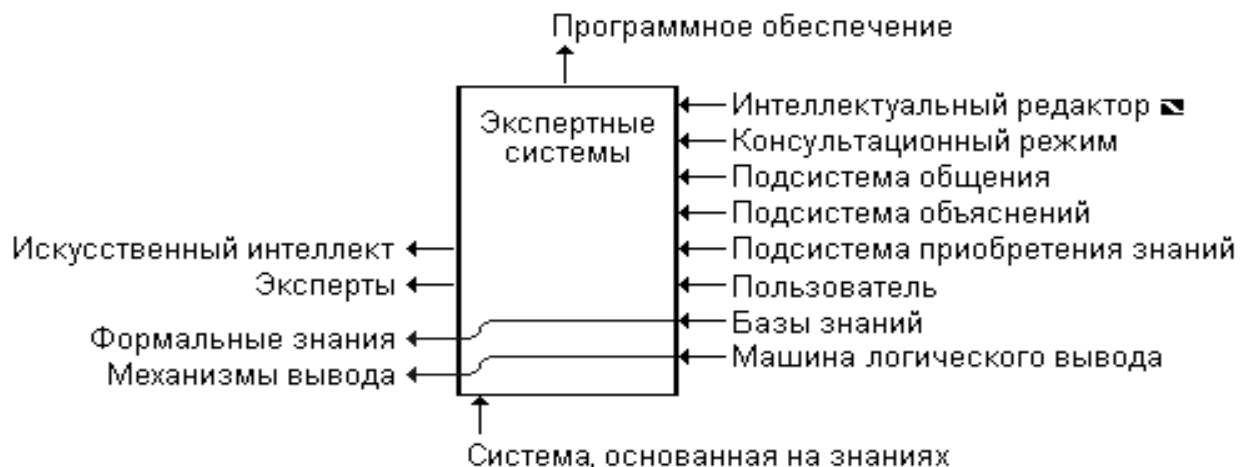


Рис. 15.4. Основные понятия экспертных систем.

Экспертная система (ЭС) – «система искусственного интеллекта, включающая знания об определенной слабо структурированной и трудно формализуемой узкой предметной области и способная предлагать и объяснять пользователю разумные решения»¹⁸⁴.

База знаний (БЗ) – семантическая модель описания предметной области, отвечающая на такие вопросы из этой предметной области, ответы на которые не присутствуют в базе знаний в явном виде. База знаний является ведущим компонентом интеллектуальных и экспертных систем.

¹⁸³ Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. – М.: Мир, 2010. – 568 с.

¹⁸⁴ Любарский Ю.Я. Интеллектуальные информационные системы. – М.: Наука, 2015. – 228 с.

Интеллектуальный редактор базы знаний – программа, предоставляющая возможность инженеру по знаниям создавать базу знаний в интерактивном режиме. Интеллектуальный редактор содержит систему шаблонов языка представления знаний, подсказки и другие сервисные средства, облегчающие работу с базой.

Консультационный режим – интерактивный режим эксплуатации базы знаний, при котором пользователь продвигается к решению задачи.

Подсистема общения – программа, входящая в состав экспертной системы, предназначенная для ведения диалога с пользователем, в ходе которого ЭС получает от пользователя необходимые факты для процесса рассуждения. Подсистема общения дает возможность пользователю в определенной степени контролировать и корректировать ход рассуждений экспертной системы.

Подсистема объяснений представляет собой программу, позволяющую пользователю получить ответы на вопрос: «Как было получено то или иное решение?».

Подсистема приобретения знаний – программа, выполняющая корректировку и пополнение базы знаний. В простейшем случае подсистема приобретения знаний представляет собой интеллектуальный редактор базы знаний. В более сложных случаях подсистема приобретения знаний является средством извлечения знаний из баз данных, из неструктурированного текста, из графической информации и т.д.

Механизм логического вывода (дедуктивная машина; блок логического вывода; решатель) – программа, моделирующая механизм рассуждений и оперирующая знаниями и данными с целью получения новых данных из знаний и других данных, имеющихся в рабочей памяти. Как правило, машина логического вывода использует программно-реализованный механизм дедуктивного логического вывода или механизм поиска решения в сети фреймов или семантической сети.

Пользователь в экспертных системах – это специалист в конкретной предметной области, на которого ориентирована экспертная система. Зачастую пользователь обладает недостаточно высокой квалификацией и поэтому он нуждается в помощи и поддержке своей деятельности со стороны экспертной системы.

Программное обеспечение (ПО) – комплекс программ, реализующих обработку или передачу данных, необходимых для многократного использования и применения различными пользователями.

Функционирование экспертных систем базируется на следующих принципах:

1. Мощность ЭС обуславливается мощностью базы знаний и возможностью ее пополнения.
2. Знания, на основании которых ЭС вырабатывает качественные и эффективные решения, являются в основном эвристическими, экспериментальными. Причина кроется в том, что решаемые задачи являются слабо формализованными или неформализованными.

3. С учетом неформализованности решаемых задач и эвристического, личностного характера используемых знаний, пользователь (эксперт) должен иметь возможность непосредственного взаимодействия с экспертной системой в виде диалога¹⁸⁵.

Обобщенная структура экспертной системы имеет следующий вид (рис. 15.5).

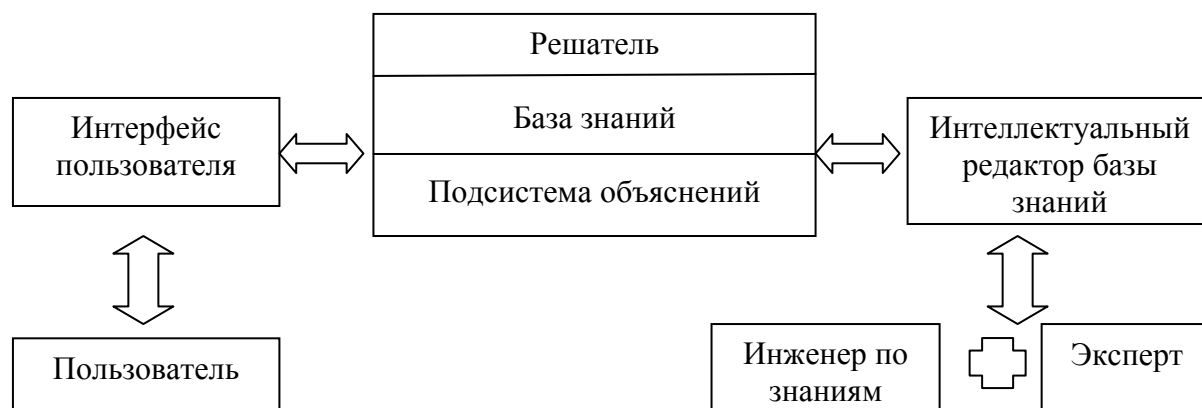


Рис. 15.5. Обобщенная структура экспертной системы.

Экспертная система включает в свой состав базу знаний, механизм логического вывода и подсистему объяснений.

Ядром экспертной системы выступают база знаний и машина вывода. Последнюю зачастую считают аналогом СУБД и называют системой управления базой знаний (СУБЗ).

База знаний – важный компонент экспертной системы, предназначенный для хранения долгосрочных данных, описывающих рассматриваемую предметную область, и правил, описывающих порядок выполнения целесообразных преобразований данных этой области¹⁸⁶.

В настоящее время существует много различных *классификаций ЭС*:

1. Классификация по решаемой задаче.

1. *Интерпретация данных*. Данные задачи являются традиционными для экспертных систем. Интерпретация в этом случае понимается как определение значения данных, итоги которого обязаны существовать согласованными и корректными. Обычно предугадывают альтернативный анализ данных. Например, обнаружение и идентификация разных типов океанских судов – *сіар* или определение главных параметров личности по результатам тестирования его текущего психоэмоционального состояния.

¹⁸⁵ Тоискин В.С. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. – Ставрополь: СГПИ, 2010. – 188 с.

¹⁸⁶ Нейлор К. Как построить свою экспертную систему. – М.: Энергоатомиздат, 2006. – 286 с.

2. *Диагностика*. Это обнаружение неисправности в некой системе. Под неисправностью понимается аномалия от нормы. Например, неисправность оснащения, болезни живых организмов или различные естественные аномалии. Наиболее принципиальным является надобность осмысливания многофункциональной структуры диагностирующей системы.

3. *Мониторинг*. Его главная задача – постоянная интерпретация данных в реальном масштабе времени и сигнализация о выходе тех или иных характеристик за возможные пределы. Главные трудности – «пропуск» тревожной ситуации и инверсная задача «неправильного» срабатывания. Примерами мониторинга являются: контроль за работой электростанций, контроль аварийных датчиков и др.

4. *Проектирование*. Оно заключается в подготовке спецификаций на создание «объектов» с заблаговременно определенными характеристиками. Спецификация – это целый комплект нужных документов, т.е. чертеж, пояснительная записка и т.д. Основные трудности: приобретение точного структурного описания знаний об объекте и проблема «отпечатка». Для организации действенного проектирования необходимо сформировывать не только сами проектные решения, но и мотивы их принятия. Следовательно, в задачах проектирования тесно соединены два главных процесса, исполняемых в рамках соответственной ЭС: процесс вывода решения и процесс разъяснения.

5. *Прогнозирование*. Прогнозирующие системы логически выводят вполне возможные следствия из данных обстановок. В прогнозирующей системе традиционно употребляется параметрическая динамическая модель, в которой смыслы характеристик подгоняются под заданную ситуацию. Выводимые из модели следствия являются основой для прогнозов с вероятностными оценками. Например, предвестия погоды, оценки грядущего урожая или экономические прогнозы.

6. *Планирование*. Это формирование планов действий некоторых объектов, способных исполнить некие функции. В таковых экспертных системах применяются модели поведения настоящих объектов с тем, чтобы логически вывести последствия планируемой деятельности. Например, планирование поведения робота, планирование опыта или планирование промышленных заказов.

7. *Обучение*. Системы обучения «предназначена для формирования личностной модели знаний пользователя за счет использования модели знаний эксперта в виде отчужденных данных, с адаптивной тактикой обучения пользователя на основе поэтапного контроля обучения»¹⁸⁷. Например, обучение языку программирования.

2. Классификация по связи с реальным временем.

1. *Статические ЭС*. Применяются в тех предметных областях, в которых базы знаний и интерпретируемые данные не изменяются во времени. Они стабильны. Например, диагностика поломок в автомобиле.

2. *Квазидинамические ЭС*. Интерпретируют ситуацию, которая изменяется с некоторым фиксированным перерывом во времени. Например, микробиологические ЭС, в которых снимаются лабораторные измерения один раз в

¹⁸⁷ Хлебников А.А. Информационные технологии: учебник. – М.: КНОРУС, 2014. – 472 с.

4-5 часов и анализируется динамика приобретенных характеристик по отношению к предыдущему измерению.

3. *Динамические ЭС.* Работают в комплексе с датчиками объектов в режиме реального времени с постоянной интерпретацией поступаемых данных. Например, управление эластичными производственными комплексами, мониторинг в реанимационных палатах и т.д.

3. Классификация по типу ЭВМ.

По типу ЭВМ различают:

- ЭС для уникальных стратегически принципиальных задач на суперкомпьютерах;
- ЭС на ЭВМ средней производительности (типа ЕС ЭВМ, mainframe);
- ЭС на символьных процессорах и рабочих станциях (sun, apollo);
- ЭС на мини- и супермини-ЭВМ (vax, micro-vax);
- ЭС на персональных компьютерах (IBM PC, Mac 2).

4. Классификация по степени интеграции с иными программами.

1. *Автономные ЭС.* Работают в режиме консультаций с пользователем, что характерно для «экспертных» задач, на решение которых не требуется задействовать традиционные способы обработки данных.

2. *Гибридные ЭС.* Представляют собой программный комплекс, агрегирующий типовые пакеты прикладных программ (математическая статистика, линейное программирование или СУБД) со средствами манипулирования знаниями. Она может существовать как интеллектуальная надстройка над пакетами прикладных программ или как встроенная среда для решения трудной задачи с элементами экспертных знаний. Разработка таковых систем наиболее трудна, чем разработка самостоятельной ЭС. Стыковка различных методологий порождает целый комплекс теоретических и практических проблем.

Существуют *наполненные* и *пустые* ЭС.

Эволюция экспертных систем привела к созданию *экспертных правовых систем*. Экспертные правовые системы, как и экспертные системы произвольного назначения, представляют собой системы искусственного интеллекта, включающие базу знаний, правила и механизм вывода («машина вывода»). Экспертные правовые системы позволяют распознавать криминальную ситуацию, находить возможные направления ее расследования, давать практические рекомендации по принятию превентивных мер¹⁸⁸.

Знания, используемые в экспертной правовой системе, складываются из фактов, убеждений и правил, а базу знаний составляет информация о предмете расследования, которая создается на основе исследований в данной конкретной области и опыта специалистов. База содержит набор правил и факты в виде объектов, атрибутов и условий. Также учитываются ограничения на достоверность фактов. База знаний формируется специалистами в соответствующей области и при функционировании может активно использовать базы данных. Для ускорения и упрощения создания баз знаний используются экспертные оболочки.

¹⁸⁸ Вендров А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 111 с.

В правоохранительной деятельности чаще всего экспертные системы используются в следственной и криминалистической практиках, хотя имеются примеры и других применений.

Реализация использования автоматизированных, в том числе и экспертных, информационных систем базируется на применении автоматизированных рабочих мест специалистов.

15.4. Автоматизированные рабочие места

Сложность информационного обеспечения процессов принятия решений в органах внутренних дел связана с ограниченностью требуемой информации, ее вероятностным характером, негарантированной достоверностью, отсутствием у субъекта управления необходимого времени. И тем не менее достижения в области современных информационных технологий предоставляют средства и методы, позволяющие уже сегодня осуществлять эффективное управление в органах внутренних дел.

Одним из таких направлений использования информационных технологий в профессиональной деятельности является создание автоматизированных рабочих мест (далее – АРМ).

Согласно п. 2.22 ГОСТ 34.003-90 *автоматизированное рабочее место (АРМ)* – программно-технический комплекс, предназначенный для автоматизации деятельности определенного вида.

Предполагается, что при создании автоматизированных рабочих мест происходит распределение функций по переработке информации: основные операции по накоплению, хранению и переработке информации возлагаются на вычислительную технику, а специалисту остается только часть ручных операций и творческие операции, необходимые для принятия решений.

Основной целью внедрения АРМ является усиление интеграции управленческих функций с тем, чтобы каждое более или менее «интеллектуальное» рабочее место обеспечивало работу в многофункциональном режиме.

В АРМ рутинная работа (или значительная ее часть) по переработке информации выполняется компьютером. Однако специалист сохраняет за собой возможность активно вмешиваться в процесс решения задачи обработки данных. Это позволяет самостоятельно формировать информацию, позволяющую принимать обоснованные решения.

Компьютер превращается в повседневное орудие труда специалиста, органично вписываясь в технологию его работы. При этом происходит смещение акцента с формально-логических аспектов обработки информации на процесс принятия решений.

Такая технология позволяет сократить объем бумажного документооборота, снижает трудозатраты на выполнение работ, значительно повышает профессиональный уровень работников и комфортность условий их труда. Как и в условиях традиционной ручной технологии организации трудовой деятельности, специалист несет полную персональную ответственность за весь процесс.

Одновременно, сохраняя свой традиционный функционал, он (в более значительной степени) выступает и в роли оператора ПК, становясь непосредственным участником и организатором процесса автоматизированной обработки информации.

Понятие АРМ еще до конца не устоялось. Так, иногда под АРМ понимают только аппаратные средства, необходимые для выполнения определенных функций, которыми оборудовано рабочее место. Как противоположность, можно встретить понятие АРМ, обозначающее условное название пакета программ, предназначенного для автоматизации рабочего процесса.

По-видимому, более рациональным подходом к раскрытию понятия АРМ является рассмотрение данной информационной технологии как системы, структура которой, т.е. совокупность всех подсистем и элементов, определяется ее функциональным назначением.

Поскольку АРМ отличаются от многих автоматизированных информационных систем (СУБД, АИПС, АИСС и др.) более развитыми функциональными возможностями, они могут входить в состав АРМ в качестве ее подсистем.

Для обеспечения функционирования АРМ к специалисту не предъявляются дополнительные требования по наличию знаний в области детального знания системного и прикладного программного обеспечения. Самое важное, чтобы он был профессионалом в конкретной предметной области.

С определенной степенью условности *задачи*, решаемые с помощью АРМ, делятся на *информационные и вычислительные*.

К информационным задачам относят сбор, кодирование, классификацию, структурную организацию, корректировку, хранение, поиск и выдачу информации. Зачастую в структуру информационных задач включаются несложные вычислительные и логические процедуры арифметического и текстового характера и отношения (связи). Информационные задачи являются наиболее трудоемкими и занимают большую часть рабочего времени специалистов. В свою очередь, вычислительные задачи можно разделить на формализуемые и не полностью формализуемые.

Формализуемые задачи решаются на базе использования формальных алгоритмов и делятся на две группы: *задачи прямого счета и задачи на основе математических моделей*. Задачи прямого счета выполняются с помощью простейших алгоритмов. Более сложные прикладные задачи решаются с применением различных математических моделей.

В последнее время все большее внимание уделяется разработке автоматизированных средств решения *не полностью формализуемых задач*, называемых *семантическими*. Очень часто такие задачи возникают в ходе оперативного управления объектами, особенно при принятии решений в условиях неполной информации.

Автоматизированное рабочее место, или, в зарубежной терминологии, «рабочая станция» (work-station), представляет собой место пользователя-специалиста той или иной профессии, оборудованное средствами, необходи-

мыми для автоматизации выполнения им определенных функций¹⁸⁹. Как правило, АРМ в значительной степени определяется совокупностью технических и программных средств.

Преимущественно, ядром технических средств выступает ПК, с включенными в его конфигурацию, по мере необходимости, различными периферийными устройствами: дисковыми накопителями, принтерами, устройствами для чтения оптических носителей информации, считывателями штрихового кода, графическими устройствами, средствами сопряжения с другими АРМ и с локальными вычислительными сетями и т.д. (см. главу 2).

Программное обеспечение, в свою очередь, ориентировано на уровень профессиональной подготовки пользователя и сочетается с его функциональными потребностями, квалификацией и специализацией (рис. 15.6).



Рис. 15.6. Система программных средств АРМ.

¹⁸⁹ Степанов А.Н. Информатика. Базовый курс для студентов гуманитарных специальностей высших учебных заведений. – СПб.: Питер, 2014. - 719 с.

Наиболее простым и распространенным вариантом автоматизированного рабочего места представляют собой АРМ, реализованные на базе персональных компьютеров. Такие АРМ рассматриваются как системы, которые в интерактивном режиме работы монопольно предоставляют конкретному пользователю все виды обеспечения на весь сеанс работы. Проектирование внутреннего информационного обеспечения, как компонента АРМ, осуществляется в соответствии с указанным подходом: информационный фонд на машинных носителях конкретного АРМ должен находиться в монопольном распоряжении пользователя АРМ. Именно этот пользователь сам и выполняет весь функционал по преобразованию информации.

В более расширенной трактовке *структуру АРМ* необходимо рассматривать как совокупность его подсистем и элементов, включающую пять основных компонент:

- *аппаратные средства*: персональный компьютер и периферийные устройства (принтер, сканер, средства связи и др.);
- *программный комплекс* для обработки служебной информации;
- *обучающую систему*;
- *средства настройки АРМ*;
- *средства эксплуатации АРМ*.

Кроме того, АРМ укомплектовывается документацией и методическими руководствами по применению программ, а также регламентами выполнения работ по обработке информации. Конкретное содержание каждого из перечисленных составных элементов определяется решаемыми задачами.

В зависимости от *структуры исполнения* обычно различают три способа построения АРМ:

- *индивидуальные АРМ*, которые ориентированы на руководителей различных уровней;
- *групповые АРМ* (предназначены для пользователей), подготавливающие информацию с целью ее дальнейшего использования в процессе принятия управленческих решений руководителями (АРМ участковых инспекторов, дознавателей, следователей и др.);
- *сетевые (коллективные) АРМ*.

Необходимо подчеркнуть, что сетевая структура построения представляется, по ряду причин, наиболее перспективной. Во-первых, такой способ организации АРМ дает возможность получать информацию из удаленных банков данных, вплоть до федерального и международного уровня. Во-вторых, он позволяет обмениваться необходимой информацией между структурными подразделениями по ведомственным каналам связи, не прибегая к другим средствам телекоммуникации.

В целях эффективного функционирования информационной системы, применительно к групповым и коллективным АРМ, к коллективным пользователям необходимо ужесточить требования к уровню организации работы АРМ и четко регламентировать функции администрирования в такой системе, что представляется крайне сложной проблемой.

Если брать за основу классификации *типизацию решаемых функциональных задач*, то можно выделить два вида АРМ:

- *уникальные* АРМ – специализированные для решения набора нестандартных задач;
- *массовые* АРМ – для решения типичных задач в различных отраслях профессиональной деятельности.

Набор требований, предъявляемых к различным видам автоматизированных рабочих мест, определяется выполняемыми функциями и уровнем решений, принимаемых пользователями данных АРМ.

На основании *специализации АРМ* выделяют три вида автоматизированных рабочих мест.

1. *АРМ руководителя* – характеризуется функциональной замкнутостью, полностью обеспечивающей автономную работу руководителя.

Оперативное управление и принятие решений, как основные выполняемые руководителем функции, определяют набор требований к данному виду АРМ:

- наличие достаточно развитой базы данных, постоянно пополняемой оперативной и достоверной информацией. Основным условием является наличие четкой системы ограничения к ней доступа как по характеру информации, так и по перечню должностных лиц, имеющих право на проведение поиска. При этом к отдельным фрагментам БД имеет право доступа только сам руководитель;
- обеспечение оперативной связи как с внутренними (ведомственными), так и внешними источниками информации;
- возможность проведения поиска информации в реальном масштабе времени;
- наглядность представления информации в удобной форме;
- наличие программных средств поддержки принятия решений.

2. *АРМ специалиста* должно предоставлять для пользователя возможность решать любые, стоящие перед ним, функциональные задачи, максимально используя всю необходимую информацию. Требования к АРМ специалиста включают в себя:

- возможность работы с индивидуальными и корпоративными базами данных;
- обеспечение оперативной связи с дополнительными (внешними) источниками информации;
- возможность построения информационных моделей анализируемых процессов с учетом накопленного опыта;
- обеспечение высокого уровня гибкости и многофункциональности системы.

3. *АРМ технического работника* предназначено для избавления пользователя от каждодневно выполняемой рутинной работы, требующей определенных профессиональных навыков. Профессиональная ориентация сотрудника определяет следующие требования к данному виду АРМ:

- возможность ввода информации (оператор, делопроизводитель);
- ведение карточек и архивов (архивариус);
- контроль ежедневного личного плана руководителя (секретарь);

- обработка входящей и исходящей документации (инспектор отдела писем) и др.

Возможна классификация АРМ по *видам решаемых задач*. Такой подход позволяет выделить следующие группы АРМ, предназначенных для решения:

- информационно-вычислительных задач;
- задач подготовки и ввода данных;
- информационно-справочных задач;
- задач бухгалтерского учета;
- задач статистической обработки данных;
- задач аналитических расчетов¹⁹⁰.

Несмотря на различные подходы к классификации, *принципы создания* любых АРМ должны быть общими: системность, гибкость, устойчивость, эффективность.

Принцип системности позволяет рассматривать АРМ как систему, структура которой определяется ее функциональным назначением.

Принцип гибкости обеспечивает приспособленность системы к возможным перестройкам. Это достигается благодаря модульности построения всех подсистем и стандартизации их элементов.

Принцип устойчивости заключается в способности АРМ сохранять возможность выполнения своих основных функций под воздействием на нее внутренних и внешних мешающих воздействий.

Это означает, что неполадки в отдельных ее частях должны быть легко устранимы, а работоспособность системы восстанавливалась в кратчайшее время.

Эффективность АРМ рассматривается как интегральный показатель уровня реализации приведенных выше принципов, отнесенного к затратам на создание и эксплуатацию системы.

К АРМ любого типа должны быть предъявлены следующие *требования*:

- своевременное удовлетворение информационной и вычислительной потребности специалиста;
- получение ответов на запросы пользователя за минимальное время;
- адаптация к уровню подготовки пользователя и его профессиональным запросам;
- простота освоения приемов работы на АРМ и дружественный интерфейс, надежность эксплуатации и простота обслуживания;
- возможность быстрого обучения пользователя;
- возможность работы в составе вычислительной сети.

На основании этого можно констатировать, что АРМ – это совокупность программно-технических и организационно-технических средств индивидуального и коллективного пользования, объединенных для выполнения определенных функций и задач работника в конкретной предметной области.

¹⁹⁰ Криницкий Н.А. Автоматизированные информационные системы / Н.А. Криницкий, Г.А. Мионов, Г.Д. Фролов. – М.: Наука, 2016. – 382 с.

Вопросы для самоподготовки:

1. Философский подход к понятию интеллект.
2. Понятие искусственного интеллекта.
3. Понятие разума.
4. Подходы к понятию сознания.
5. Знания.
6. Интеллектуальный интерфейс.
7. Механизм вывода.
8. Экспертная система.
9. Эксперт.
10. Интеллектуальные информационные технологии.
11. Интеллектуальная информационная система.
12. Признаки интеллектуальной информационной системы.
13. Виды интеллектуальных информационных систем.
14. Самообучающиеся системы.
15. Адаптивные системы.
16. Признаки экспертной системы.
17. Понятие и назначение базы знаний.
18. Подсистема общения.
19. Назначение подсистемы приобретения знаний.
20. Назначение механизма логического вывода.
21. Обобщенная структура экспертной системы.
22. Классификации ЭС.
23. Классификация ЭС по связи с реальным временем.
24. Классификация ЭС по типу компьютера.
25. Классификация ЭС по степени интеграции с иными программами.
26. Автоматизированное рабочее место.
27. Задачи, решаемые на АРМ.
28. Система программных средств АРМ.
29. Структура АРМ.
30. Способы построения АРМ.
31. АРМ руководителя.
32. АРМ специалиста.
33. Принципы создания АРМ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абросимова М.А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие. – Москва: КноРус, 2013. – 248 с.
2. Акапьев В.Л. Формирование информационно-технологической компетентности сотрудников ОВД: монография. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2015. – 132 с.
3. Акапьев В.Л. Специальные информационные технологии в правоохранительной деятельности: курс лекций. – Белгород: БУКЭП, 2017. – 226 с.
4. Акапьев В.Л. Информационно-аналитическое обеспечение правоохранительной деятельности: лабораторный практикум. – Белгород: БУКЭП, 2017. – 218 с.
5. Антопольский А.Б. Информационные ресурсы России: научно-методическое пособие. – Москва: Либерия, 2014. – 424 с.
6. Введение в правовую информатику. Справочные правовые системы КонсультантПлюс: учебник / под общ. ред. Д.В. Новикова, В.Л. Камынина. – Москва: КонсультантПлюс – Новые Технологии, 2015. – 313 с.
7. Внедрение облачных технологий в образовательный процесс образовательных организаций системы МВД России: учебно-методическое пособие / А.Н. Прокопенко [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2017. – 88 с.
8. Волкова В.Н. Теория информационных процессов и систем: учебник. – Москва: Юрайт, 2016. – 504 с.
9. Горячев А.В. Практикум по информационным технологиям. – Москва: Бином, 2016. – 272 с.
10. Грошев А.С., Закляков П.В. Информатика: учебник. – Москва: ДНК-Пресс, 2014. – 592 с.
11. Информатика. Базовый курс: учебник / под ред. С.В. Симоновича. – Санкт-Петербург: Питер, 2015. – 640 с.
12. Информатика и информационные технологии в практической деятельности ОВД (Ч. II): учебно-методическое пособие / А.Н. Прокопенко, А.А. Дрога, П.Н. Жукова, В.А. Насонова, В.Л. Акапьев. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2015. – 70 с.
13. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: лабораторный практикум / А.Н. Прокопенко и [др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2017. – 91 с.
14. Использование систем видеонаблюдения и видеоаналитики для обеспечения безопасности на объектах транспортной инфраструктуры (аэропорты): учебное пособие / А.Н. Прокопенко, А.А. Дрога, П.Н. Жукова [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 73 с.
15. Копонев Д.Н. Общие вопросы статистики: учебное пособие. – Белгород: Бел ЮИ МВД России, 2014. – 65 с.

16. Леонов В.Н. Google Docs, Windows Live и другие облачные технологии. – Москва, 2013. – 145 с.
17. Лукьянов Д.Б. Правовая статистика: учебное пособие. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2015. – 55 с.
18. Ляхович В.Ф., Молодцов В.А., Рыжикова Н.Б. Основы информатики: учебник. – Москва: КноРус, 2016. – 348 с.
19. Особенности использования информационных технологий в органах внутренних дел на транспорте: учебное пособие / И.Ф. Амельчаков, П.Н. Жукова, А.Н. Прокопенко и др. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2016. – 107 с.
20. Основы информатики и информационных технологий в ОВД: учебное пособие / А.Н. Прокопенко и [др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2016. – 144 с.
21. Просветов Г.И. Анализ данных с помощью Excel. Задачи и решения: учебно-практическое пособие. – Москва: Альфа-Пресс, 2015. – 160 с.
22. Сибирский В.К. Правовая информатика: учебник. – Москва: МИЭМП, 2013. – 134 с.
23. Совершенствование методов информационного обеспечения деятельности ОВД: учебно-методическое пособие / А.А. Дрога, П.Н. Жукова, Д.Н. Копонев, А.Н. Прокопенко. – Белгород: Бел ЮИ МВД России, 2014. – 110 с.
24. Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии: учебник. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2017. – 512 с.
25. Халиков А.Н. Юридическое, техническое и информационно-аналитическое обеспечение оперативно-розыскной деятельности: учебное пособие. – Москва: Юрлитинформ, 2013. – 472 с.
26. Хлебников А.А. Информационные технологии: учебник. – Москва: КноРус, 2014. – 472 с.
27. Чуканов С.Н. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. – Омск: ОмГТУ, 2013. – 52 с.
28. Шестакова Л.В. Информатика и информационно-коммуникационные технологии. Базовый курс: учебник: учебник. – Москва: Бином, 2017. – 176 с.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Амельчаков Игорь Филиппович,
кандидат юридических наук, доцент;
Прокопенко Алексей Николаевич,
кандидат технических наук, доцент;
Дрога Андрей Анатольевич;
Жукова Полина Николаевна,
доктор физико-математических наук, доцент;
Савотченко Сергей Евгеньевич,
доктор физико-математических наук, доцент;
Акапьев Виктор Львович,
кандидат педагогических наук;
Насонова Валентина Афанасьевна,
кандидат физико-математических наук, доцент;
Гуржий Алексей Александрович;
Страхов Андрей Александрович

Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности

Учебник

Редактор
Комп. верстка

О.Н. Тулина
И.Ю. Чернышева

Подписано в печать	2018, 23,06 уч.-изд. л., бумага офсетная, печать трафаретная. Тираж 175 экз. Заказ № 42

Отпечатано в отделении полиграфической и оперативной печати
Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина
г. Белгород, ул. Горького, 71

ISBN 978-5-91776-239-5



9 785917 762395