ИНФОРМАТИКА и МАТЕМАТИКА для ЮРИСТОВ



ЮНИТИ
UNITY

ИНФОРМАТИКА
И
МАТЕМАТИКА
ДЛЯ ЮРИСТОВ

INFORMATICS
AND
MATHEMATICS
FOR LAWYERS

Edited by Prof. *Ch.A. Andriashin*,
Prof. *S.Y. Kazantsev*

Moscow • 2017

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫМ ОРГАНАМ
«ЗАКОН И ПРАВО»

ИНФОРМАТИКА И МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЮРИСТОВ

Под редакцией профессора *Х.А. Андриашина*
и профессора *С.Я. Казанцева*

Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по юридическим специальностям

ЮНИТИ
UNITY

«Закон и право»

Москва • 2017

УДК [004+519.2](075.8)
ББК 32.97я73+22.17я73
И74

Рекомендовано Учебно-методическим центром «Профессиональный учебник» в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений

Коллектив авторов:
Х.А. Андриашин, С.Я. Казанцев, В.Н. Калинина, О.Э. Згадзай, Е.Р. Россинская, А.В. Филиппов, С.Е. Смирнов

Рецензенты:
кафедра управления органами внутренних дел и информатики ЮИ МВД России;
кафедра «Право» ВЗФЭИ
(зав. кафедрой д-р юрид. наук, проф. М.М. Рассолов);
кафедра высшей математики ВЗФЭИ
(зав. кафедрой проф. Н.Ш. Кремер);
д-р физ.-мат. наук, проф. *Л.А. Муравей*;
д-р техн. наук *А.Н. Шабалин*

Главный редактор издательства *Н.Д. Эриашвили*

Информатика и математика для юристов: Учеб.
И74 пособие для вузов /Под ред. проф. Х.А. Андриашина, проф. С.Я. Казанцева. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, Закон и право, 2017. — 463 с.
ISBN 5-238-00220-3

Освещены основные разделы математики, в том числе математическое моделирование, теория вероятностей и математические методы исследования информации. Показаны роль и место математики и информатики в современном мире, принципы математических рассуждений и доказательств. Особое внимание уделено методам математической статистики и теории вероятностей, применяемым в обработке и исследовании юридической информации, а также стандартному программному обеспечению юридической деятельности.

Для студентов и преподавателей юридических вузов.

ББК 32.97я73+22.17я73

ISBN 5-238-00220-3

© Коллектив авторов, 2001
© ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮНИТИ-ДАНА, 2001
Воспроизведение всей книги или любой ее части запрещается без письменного разрешения издательства



ВВЕДЕНИЕ

Интенсификация информационного обеспечения правоохранительной деятельности

Систематическое накопление достоверной, характеризующей оперативную обстановку информации, ее своевременный и качественный анализ являются одними из важнейших условий организации борьбы с преступностью в современных условиях. Информация стала стратегическим продуктом, а использование средств ее обработки, важнейшим из которых является компьютерная техника, сделалось жизненно важной потребностью при решении управленческих задач. Общество, которое не сумеет решить задачи интенсификации информационного обеспечения управления, рискует безнадежно отстать от развитых стран.

Наряду с определенными достижениями, в области информационного обеспечения правоохранительной деятельности остается много нерешенных вопросов: обоснованная децентрализация оперативного управления и информационного обеспечения, устранение противоречия между необходимостью сокращения количества учетных показателей и объективными потребностями в них, эффективность использования статистической информации, улучшение качественных аспектов информации – ее агрегированности и достоверности и др.

Подходы к решению указанных вопросов должны учитывать, очевидно, два аспекта – организационный и технический. В рамках организационного подхода следует добиваться того, чтобы информационные показатели, требующиеся в аппаратах МВД, УВД, прокуратуры, суда

и т.д. были немногочисленными, но информационно емкими. При большом количестве информации следует так ее систематизировать, чтобы исключить повторное фиксирование и механическое объединение. Следует приводить информацию в стройную систему, с логической связью позиций и показателей, четко определять объем и содержание необходимых сведений. Достаточная степень обобщения и специальный отбор данных являются необходимой предпосылкой автоматизации информационных процессов, поскольку без четкого установления связей, позиций, видов и показателей информации автоматизированные системы работать не могут. Технический аспект улучшения информационного обеспечения правоохранительной деятельности предусматривает, прежде всего, оснащение всех структур управления средствами современной компьютерной техники, включая средства компьютерной связи, а также соответствующее программное обеспечение – операционные системы (ОС), системы управления базами данных (СУБД), программные средства защиты и кодирования информации.

Таким образом, автоматизация информационных процессов непосредственно связана с внедрением компьютерной техники и созданием автоматизированных систем сбора, хранения, обработки и выдачи информации на ее основе. При этом необходимо учитывать то важнейшее обстоятельство, что компьютер из мощного вычислительного средства превратился в устройство для обработки и хранения любых видов информации, что позволяет применять его для моделирования и принятия управленческих решений, в системах автоматизированного проектирования, а также как средство связи в сложных системах коммуникации. Решение проблем информатизации видится в создании автоматизированных информационных сетей на разных уровнях управления. Особенно актуально создание локальных сетей на уровне подразделений, что обеспечило бы рациональное использование данных, поступающих в информационные центры. Функционирование таких сетей способствует организации бездокументного обмена информацией руководителей служб и подразделений и использованию авто-

матизированных рабочих мест. При этом решается задача децентрализации обработки информации.

Успешное решение задачи интенсификации информационного обеспечения правоохранительной деятельности требует коренного улучшения информационной подготовки кадров. Только глубокие специальные знания могут обеспечить высокий уровень информационной культуры. В этом направлении намечаются два основных пути решения проблемы: 1) обучение всего личного состава современным информационным методам; 2) целевая переподготовка работников информационно-аналитических служб МВД, УВД, прокуратуры, суда, налоговой полиции в соответствующих центрах. Для отдельных категорий целесообразна организация специальных курсов и стажировок в соответствующих вузах. Информационная работа по обеспечению управления осуществляется во всех подразделениях, поэтому одним из основных направлений следует считать корректировку учебных программ и тематических планов учебных заведений с внесением в них проблем интенсификации информационного обеспечения.

В основу совершенствования подготовки специалистов в системе образования должна быть положена общая концепция информатизации образования. Повышение научно-технического уровня информационного обеспечения управления требует комплексного подхода к решению стоящих проблем, консолидации деятельности ученых – юристов, управленцев, математиков, программистов.



1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИНФОРМАТИКИ. ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР: УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

1.1. Основные понятия и определения информатики

Процесс информатизации общества, охвативший большинство сфер человеческой деятельности, не обошел стороной и правоохранительные органы. Компьютер стал средством, «орудием труда» юриста. Вместе с тем, появились и новые виды преступности, связанные по своей сути с незаконным хищением, копированием и распространением информации, так называемые *компьютерные преступления.* Очевидно, все это требует от специалиста в области правоохранительной и юридической деятельности соответствующей подготовки, знания современных информационных технологий и определенного уровня информационной культуры. Квалификация современного специалиста включает в себя понимание устройства и основных принципов работы персонального компьютера (ПК), необходимые навыки алгоритмизации и программирование задач, знание современных принципов сбора, хранения и переработки информации, в том числе телекоммуникации (компьютерные сети) и искусственный интеллект.

Изучение курса «Информатика и математика» обеспечивает базовую подготовку, т.е. изучение основ информатики, вычислительной техники, математики и статистики. Информационные аспекты управления в целом рассматривает курс социального управления. С правовой статистикой слушатели знакомятся дополнительно в курсах социологии и криминологии.

Предметом курса «Информатика и математика» являются информационные отношения, складывающиеся в процессе деятельности по сбору, переработке, передаче, хранению и выдаче информации.

Задачи курса: изучение основных понятий и определений информатики, а также устройства ПК, основных видов системного и прикладного программного обеспечения, освоение ПК в объеме, достаточном для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности; ознакомление с новейшими информационными технологиями.

Система курса определяется содержанием информационной деятельности в условиях информатизации общества, в т.ч. его правоохранительной деятельности.

1.1.1. Информация, ее свойства и характеристики

Деятельность правоохранительных органов – это, по сути, управленческая деятельность. В научной литературе встречается следующее определение: «***Управление*** – *это процесс восприятия и переработки информации*».

Таким образом, ***информация*** является субстратом (основой) управления. В общем виде управление может быть представлено как воздействие управляющей системы на управляемую. От субъекта управления к объекту (исполнителю) поступает *управляющая информация* – команды управления; обратно, по обратной связи – *осведомляющая информация.* В правильно функционирующей системе управления низший уровень предстает перед высшим как «черный ящик», информирующий о результатах своей деятельности; информация о способах и механизмах ее реализации на верхний уровень не передается. Таким образом, осуществление управления неотделимо от переработки информации, а эффективность управления – от правильной организации информационных процессов.

Информация – это слово перешло из латыни во многие другие языки, стало обиходным. Однако в настоящее время термин «информация» не имеет установившегося определения. В переводе с латинского «информация» – сообщение о каком-либо факте, событии, объекте, явлении и т.п.

То есть, «*Информация = Сообщение*»? Но возникает вопрос, что такое *сообщение*?

Бауэр в своей фундаментальной книге «Информатика» пишет так: «“Сообщение” и “информация” – основ-

ные понятия информатики, значение которых не вполне соответствует их употреблению в обиходной речи. Поэтому мы вводим “сообщение” и “информация” как неопределяемые, основные понятия». Все остальные понятия информатики являются производными от основных.

Винер дает такое определение: «Информация – это обозначение содержания сообщения, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему наших чувств. Процесс получения информации является процессом нашего приспособления к случайностям внешней среды и нашей жизнедеятельности в этой среде».

В статистической теории информации «информация» понимается как содержание сообщения и как мера сложности объекта (алгоритмический подход Колмогорова).

Существуют попытки использования понятия «информация» в точно определенном смысле: *информация – мера зависимости случайных переменных или мера организации системы.*

Наиболее распространенным является так называемый «содержательный подход» к определению понятия «информация». Так, можно определить информацию как *совокупность отобранных данных, являющихся содержательным выходом системы.* В рамках содержательного подхода можно дать два самых общих определения понятия «информация»:

1. Информация – это сведения, которые снимают *неопределенность*, существовавшую до их получения.

2. Информация – это сведения, которые уменьшают или снимают *неразличимость* вещей или явлений.

Однако, существенно не всякое снятие неопределенности, а лишь то, в результате которого возникает *знание*; также важно лишь *значимое разнообразие.*

Информацию можно трактовать и как *отраженное разнообразие.* Это согласуется с философской теорией отражения и представлением об информации как о сведениях или сообщениях, которые всегда что-то отражают – события, явления и т.п.

Все же справедливо ли высказывание: «Информация = = Сообщение»?

Из нашего обыденного опыта под информацией мы понимаем лишь такое сообщение, которое содержит неизвестные его получателю факты. Поэтому сообщение либо несет, либо не несет информацию, а объем информации зависит от субъекта воспринимающего данное сообщение.

Если сообщение не несет никакой информации, оно называется *тривиальным*; например:

1) $2 \times 2 = 4$;

2) сообщение о крушении самолета.

Для определенности договоримся временно пользоваться следующим определением: «***Информация*** — *содержание сообщения, сигнала, памяти*».

Во все времена существования общества информация имела определяющее влияние во всех сферах человеческой деятельности: сельском хозяйстве, промышленности, политике, культуре и др.

Насколько важным является владение информацией видно уже из того, что каждый из этапов развития человечества обусловлен овладением определенной информацией. Поэтому можно сказать, что все усилия общества направлены на получение и обработку информации. Информация является результатом творческой деятельности человека. В дальнейшем она может передаваться, храниться, шифроваться, уничтожаться.

В целом в жизни общества информация выступает и как продукт его жизнедеятельности и как один из основных его ресурсов, наряду с природными и энергетическими ресурсами. Однако в отличие от материальных ресурсов, *количество информации в процессе развития общества* не уменьшается, а *увеличивается.* Материальные ресурсы необходимо *получить*, а информацию — и это основная проблема — *эффективно хранить* и *обрабатывать.* Актуальность этой проблемы возрастает с развитием общества.

«Объем литературы в любой области огромен. Дело становится все хуже и хуже, ибо не проходит и дня, чтобы новые статьи не добавлялись к тому, что уже сейчас представляет собой целую гору материалов. Слишком мало времени и слишком много нужно прочесть» (*Плуае*, 1793 г.).

«Люди науки должны испытывать чувство, близкое к политической тревоге, когда они созерцают поток новых знаний, который приносит с собой каждый год. Каждое, любое новое, сколько-нибудь значительное добавление к этому времени уже существующей информации сделает этот объем почти не переносимым» (*Релей*).

Такая реакция понятна психологически. В определенный момент времени наступает *информационное насыщение* – состояние, при котором человек не способен воспринимать и обрабатывать новую информацию. Возникает оно не только в результате перенапряжения, но и в тех случаях, когда требуется воспринять большие объемы данных и принять ответственное решение в ограниченное время.

Наука, которая занимается специфическими проблемами, связанными с переработкой информации, возникла в 50-х гг. XX в.

В XX в. произошел *информационный взрыв* – резкое увеличение объема информации, которую должен воспринять, хранить и использовать человек в процессе своей трудовой деятельности. Это является следствием научно-технической революции. Наблюдается тенденция к росту объема воспринимаемой информации за каждый очередной промежуток времени (например, за 10 лет). Считается, что если XIX в. был веком механики, XX – веком энергии, то XXI – будет веком информации (т.е. основная трудовая деятельность человека будет связана с ее переработкой).

Информационное общество – новая историческая фаза развития цивилизации, жизнь и деятельность человека в которой прежде всего связаны с созданием, переработкой и использованием информации. В качестве средств информационное общество широко использует ЭВМ, телекоммуникационные сети, электронные библиотеки, банки данных, автоматизированные информационные системы, системы искусственного интеллекта.

То, что информация представляет собой один из основных ресурсов общества, обозначает, что обладание информацией позволяет получить или экономить материальные ресурсы. В настоящее время научная и производственная технологии настолько обогнали информаци-

онную, что часто бывает выгоднее повторить изобретение или заново сделать разработку, чем отыскать ее описание в литературных источниках.

Этим же обусловлено и то, что информационные технологии все больше становятся орудием преступления. Появился специальный термин – «*компьютерная преступность*». Большая часть преступлений в этой сфере связана с попытками проникновения в банковские сети с целью модификации кодов и извлечением выгоды. Другая часть относится к разрушению информации, например, с помощью *компьютерных вирусов*.

Все многообразие информации можно сгруппировать по различным признакам:

➢ *По способу передачи и восприятия* различают виды информации:

- зрительная;
- слуховая;
- тактильная;
- вкусовая;
- машинно-ориентированная.

Каждый вид воспринимается только определенным устройством. Для того чтобы информация могла быть воспринята компьютером, она должна быть формализована.

➢ *По формам отображения* информация бывает:

- символьная;
- текстовая;
- графическая.

Данные – это информация, представленная в формализованном виде.

Для машинно-ориентированной информации характерны следующие формы представления:

- двоичная;
- текстовая;
- графическая;
- электронные таблицы;
- базы данных.

➢ *По содержанию* информация подразделяется по виду обслуживаемой человеческой деятельности:

- научная;
- производственная;
- управленческая;
- правовая;

и т.п.

1.1.2. Виды представления информации

По виду представления информация подразделяется на одномерную и многомерную.

Одномерная информация – сообщение, посредством которого передаваемая информация имеет вид последовательности символов, каждый из которых несет только один признак:

- электрические импульсы – ЭВМ, живые существа;
- звуковые символы – речь;
- знаки алфавита – тексты.

Многомерная информация – сообщение, в котором информацию несут не один, а множество признаков, символов:

- текст – значение, цвет и шрифт написания знаков алфавита;
- голос – амплитуда, тембр, высота звука (частота колебаний).

Переработка и передача многомерной информации часто требуют *преобразования многомерной информации в одномерную путем кодирования.*

1.1.3. Характеристики информации

Характеристиками информации являются:

➢ ***Целевое назначение*** (для кого или для чего предназначена).

Примеры.

1. Патрульная машина № 2 проследовала к перекрестку улиц Восстания и Декабристов.

2. Пропал человек, приметы... Всем кто видел его, просьба сообщить по телефону 02.

➢ ***Полнота*** – количество информации, необходимое для принятия решения.

Пример. Свидетель сообщил, что видел гр-на *N* вблизи места преступления. Однако этой информации недостаточно, чтобы произвести арест

(*информация неполная*). Экспертиза обнаружила отпечатки пальцев гр-на *N* на орудии, которым было совершено убийство. Под давлением улик гр-н *N* сознался (*информация полная*).

➢ ***Надежность.***

Примеры.

1. Фотография представляет собой не очень надежную информацию для опознания преступника, так как облик человека изменяется со временем и может быть легко изменен умышленно. Более надежную информацию предоставляют дактокарты.
2. Способ передачи информации в виде цифрового кода более надежен, чем способ передачи в виде аналогового сигнала.

➢ ***Ценность*** (определяет пригодность информации к практическому использованию).

Пример. Преступником похищено и уничтожено произведение искусства. Информация о художнике, создавшем картину, может не представлять ценности для розыска преступника.

➢ ***Достоверность*** – свойство информации быть правильно воспринятой, вероятность отсутствия ошибок.

Пример. В записной книжке обнаружен адрес, в котором номер дома записан неразборчиво (1 или 4). Интерпретация неразборчивой цифры, как 1, представляется недостоверной.

➢ ***Избыточность*** – наличие в сообщении дублирующих данных, которые можно удалить без ущерба для содержания и принимаемого решения.

Примеры.

1. В сообщении указаны возраст преступника и год его рождения.
2. По ненадежной линии телефонной связи или радиосвязи передают сообщения, кодируя каждую букву словом, это повышает достоверность полученной информации.

➢ ***Скорость передачи и обработки*** часто зависит от вида информации и часто определяет ценность информации.

Примеры.

1. По номеру двигателя устанавливают находится ли машина в поиске. Обработка информации по угнанным машинам производится с помощью компьютера.
2. Передача информации об угнанном транспортном средстве по радиосвязи. При отказе средства связи теряется оперативность и, в результате, – ценность информации.

➢ ***Объем*** или ***количество информации*** (энтропийный и технический способ измерения).

1.1.4. Измерение информации. Математическое понятие информации

Математическое понятие информации связано с ее измерением. В теории информации принят ***энтропийный подход***, *который устанавливает ценность информации, содержащейся в сообщении для его получателя*, и исходит из следующей модели. Получатель сообщения имеет представление о возможности наступления некоторых событий. Эти представления в общем случае недостоверны и выражаются вероятностями, с которыми он ожидает то или иное событие. Общая мера неопределенности (энтропия) характеризуется некоторой математической зависимостью от совокупности этих вероятностей.

$$S = \ln W,$$

где W – число всевозможных комбинаций, которыми может быть выражено некоторое состояние.

Количество информации в сообщении определяется тем, насколько уменьшается эта мера после получения сообщения. Тривиальное сообщение не несет информации. Сообщение несет полную информацию о некотором событии, если оно снимает всю неопределенность.

Пример. Бросание монеты: *до падения монеты* вероятность выпадения одной из сторон равна 0,5 и возможны две комбинации; после падения – реализована единственная комбинация.

Пример. Одним из жителей города с примерно 1 000 000 деликтоспособного населения совершено преступление.

Неопределенность относительно лица, совершившего это преступление определяется энтропией.

$$S_0 = \log_2 1\,000\,000 \approx 20 \text{ бит}.$$

Получено сообщение, что преступник – мужчина. Информация, содержащаяся в этом сообщении

$$I_1 = \log_2 2 = 1 \text{ бит}.$$

В результате энтропия

$$S_1 = S_0 - I_1 \approx 19 \text{ бит}.$$

Получено сообщение о возрасте преступника (при деликтоспособном интервале возраста 78 —14 = 64 года). Информация, содержащаяся в этом сообщении:

$$I_2 = \log_2 64 = 6 \text{ бит.}$$

В результате энтропия

$$S_2 = S_1 - I_2 \approx 13 \text{ бит.}$$

Получено сообщение о возрасте преступника. Информация, содержащаяся в этом сообщении:

$$I_3 = \log_2 365 = 8{,}5 \text{ бит.}$$

В результате энтропия

$$S_3 = S_2 - I_3 \approx 4{,}5 \text{ бит.}$$

Могут прийти сообщения о районе проживания, образовании и др., которые уменьшат энтропию (неопределенность) дальше.

В технике часто используют более простой и грубый *объемный способ измерения информации.* Он основан на подсчете числа символов в сообщении, т.е. связан с его длиной и не учитывает содержания. В вычислительной технике применяют две стандартные единицы измерения: бит и байт.

Бит – это один символ двоичного алфавита. С его помощью можно полностью передать информацию о реализации события, которое может иметь два исхода. Например, бросание монеты.

Байт – это количество информации, которое можно передать с помощью 8 двоичных символов, восьмиразрядного двоичного кода. С его помощью можно полностью передать информацию о реализации события, которое может иметь $2^8 = 256$ исходов. Например, нажатие одной из клавиш компьютера.

Производные единицы измерения информации (килобайт, мегабайт, гигабайт): 1 Кбайт = 1024 байт, 1 Мбайт = 1024 Кбайт, 1 Гбайт = 1024 Мбайт.

Шеннон – единица измерения количества информации, равная количеству информации, содержащейся в сообщении, выраженном одним из двух равновероятных, взаимоисключающих и исчерпывающих состояний (по-видимому то же, что и «бит»).

Дит – единица количества информации, содержащейся в сообщении о данном состоянии системы, имеющей 10 равновероятных состояний.

Результаты измерения информации согласно энтропийному подходу и объемному способу, как правило, не совпадают. Энтропийное количество информации никогда не превосходит объемного.

При измерении информации циркулирующей в ЭВМ используют в основном технический подход.

1.1.5. Информационные процессы

Информация может не только быть воспринята познающим субъектом или техническим устройством, но и отделена от ее первоисточника. В результате информация может быть подвергнута операциям, совокупность которых называют информационными процессами.

Информационные процессы – это процессы восприятия, накопления, обработки и передачи информации.

Проявляется информация всегда в материально-энергетической форме, в частности, в виде сигналов. Сигнал может иметь самую различную физическую природу. *В информационном процессе сигнал выполняет функцию переносчика информации от источника к приемнику и далее – к адресату.* Этот процесс показан на рис. 1.1. в виде блок-схемы.



Рис. 1.1. **Сигнал в информационном процессе**

Процесс передачи информации – многоступенчатый, сигнал может на каждом из промежуточных этапов менять свою физическую природу. При этом возникают вопросы о взаимной однозначности (изоморфности) информации, ее сигнала, полноте и объективности передачи, возможности восприятия принимающим субъектом. Передача информации – это лишь одна фаза информа-

ционного процесса. Общая структура информационного процесса представлена на рис. 1.2.

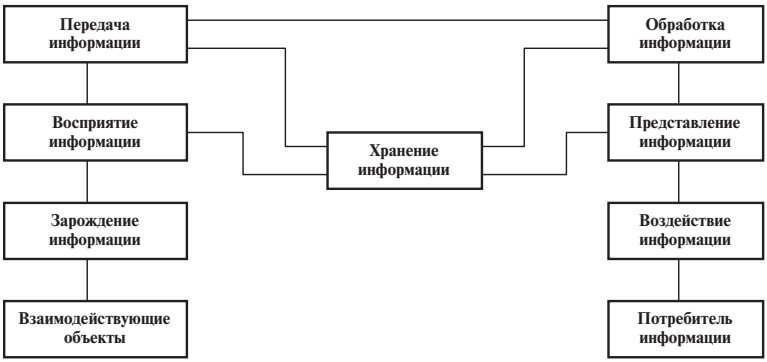


Рис. 1.2. **Структура информационного процесса**

Собственно *информационный процесс начинается с восприятия и фиксации* информации, содержащейся в том или ином источнике. Информация отделяется от шумов. Завершается процесс формированием сигнала, с помощью которого информация передается. *Сигнал обладает определенной структурой, которую можно выразить в дискретной форме.* На принципах передачи сигналов, подвергшихся дискретизации, основана работа ЭВМ, которая способна выполнять формально-логические операции. Машина обучена воспринимать введенный в нее класс объектов, признаки которых закодированы. В отличие от человека, субъективно воспринимающего образ объекта, ЭВМ воспринимает коды различных признаков объекта.

Независимо от принципиального различия в восприятии информации человеком и ЭВМ информационный процесс начинается с восприятия и выделения информации. Сама *информация* – это содержание сигнала, который удобен для передачи по физическим каналам связи – электрическим, акустическим, оптическим и т.д.

Прием информации – вторичное ее восприятие другим субъектом или принимающим устройством.

Обработка информации осуществляется человеком или техническим устройством, в частности ЭВМ. Сущность обработки информации компьютером – аналоговое

или цифровое преобразование поступающих данных по жесткой программе или алгоритму обработки. Для успешной обработки информации и решения задачи ЭВМ должна иметь небольшой *набор переменных.* Человек, в отличие от компьютера, способен проводить смысловую и логическую обработку информации.

Завершается информационный процесс *представлением информации* потребителю, т.е. демонстрацией на индикаторах различного вида изображений, и принятием решения.

Особая стадия – *хранение информации.* Она занимает промежуточное положение между другими стадиями и может реализовываться на любом этапе информационного процесса.

Таким образом, *ЭВМ может быть использована на любой стадии информационного процесса, начиная от восприятия и кончая воздействием, в чем и состоит ее ключевая роль и значение.*

Конкретное содержание каждого информационного процесса определяется той областью деятельности, где обрабатывается данная информация.

Информационные процессы отличаются по степени сложности. Пример достаточно простого информационного процесса – копирование информации. К наиболее сложным относятся процессы управления.

Управление – это информационный процесс, изменение состояния системы, ведущее к достижению поставленной цели. При этом реализуется принцип прямой и обратной связи, что позволяет не только устанавливать желательные результаты, но и вести учет и контроль за действительным ходом процесса и воздействовать на него в направлении желательных изменений с целью получения наименьших отклонений системы от расчетных параметров.

Оперирование с информацией влечет за собой множество проблем: поиск, кодирование, защита, хранение и т.п.

Реальные системы управления отличаются большой сложностью и большим разнообразием (рис. 1.3.). Они могут содержать несколько каналов управляющей информации и обратной связи.

Примеры.

1. Управление автомобилем.
2. Планирование развития хозяйства страны.

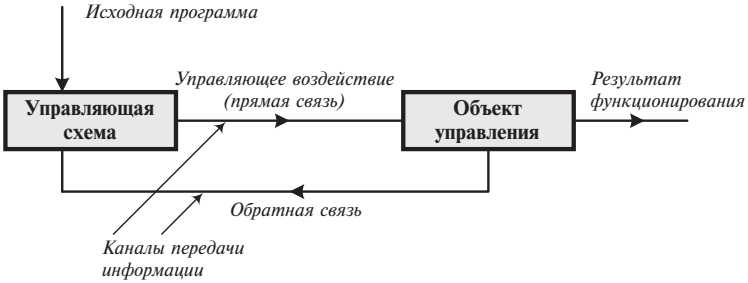


Рис. 1.3. **Общая схема управления (кибернетическая схема)**

Изучением общих свойств процессов управления в неживой природе, живых организмах и обществе занимается *кибернетика*, которая является предшественницей *информатики*.

1.1.6. Информатика как наука

Информатика – фундаментальная естественная наука, изучающая все аспекты получения, хранения, переработки и использования информации с помощью ЭВМ и других технических средств.[1]

Важно отметить, что:

1) информатика занимается изучением наиболее общих вопросов обработки информации, информации вообще, в то время как другие науки занимаются обработкой информации, которая составляет содержание лишь данных наук;

2) информатика имеет дело лишь с машинной обработкой информации. Само название информатика произошло

[1] *Информатика* – научное направление, занимающееся изучением законов, методов и способов накапливания, обработки и передачи информации с помощью ЭВМ и других технических средств; группа дисциплин, занимающихся различными аспектами применения и разработки ЭВМ: прикладная математика, программирование, программное обеспечение, искусственный интеллект, архитектура ЭВМ, вычислительные сети (Толковый словарь по информатике).

от немецкого и французского (*Informatik, informatique*), так на этих языках называется эта наука. По-английски название науки «*Computer Science*», ясно указывает на компьютерный способ обработки информации. Наука информатика начала свое становление лишь с 50-х годов XX в., когда появились первые компьютеры. До того времени методы обработки информации, конечно, существовали (вспомним, например, библиотечные или больничные каталоги), но они не имели общей серьезной научной основы. Та основа, которая использовалась ими могла быть описана в популярной статье в журнале «Наука и жизнь» в разделе «Научная организация умственного труда». По-настоящему научная основа для обработки информации появилась лишь при использовании компьютеров.

Как и другие науки, которые принято делить на теоретические и прикладные (например, физику, биологию), информатика тоже состоит из научных направлений, которые можно назвать теоретической и прикладной информатикой. Каждый из этих разделов в свою очередь можно делить и дальше. Назовем основные направления информатики.

1.1.7. Основные направления информатики

1. ***Теоретическая информатика.*** Это математическая дисциплина, использующая методы математики для построения и изучения моделей обработки, передачи и использования информации, она создает тот теоретический фундамент, на котором строится все здание информатики. Она распадается на ряд самостоятельных дисциплин. Их можно разделить на пять классов.

➢ Дисциплины, опирающиеся на *математическую логику*. В них разрабатываются методы, позволяющие использовать достижения логики для анализа процессов переработки информации с помощью компьютеров.

➢ Дисциплины, лежащие на границе между дискретной математикой и теоретической информатикой (*вычислительная математика и вычислительная геометрия*). Эти науки направлены на создание методов, ориентированных на реализацию в компьютерах.

➢ *Теория информации* и *теория кодирования* занимаются выявлением общих свойств информации и изучением тех форм, в которых содержатся конкретные информационные единицы. Специальный раздел занимается теоретическими вопросами передачи информации по каналам связи.

➢ *Системный анализ* – изучает структуру реальных объектов и дает способы их формализованного описания. Системный анализ занимает пограничное положение между теоретической информатикой и кибернетикой. Такое же положение занимают *имитационное моделирование* (воспроизведение процессов, протекающих в реальных объектах в тех моделях объектов, которые реализуются на ЭВМ) и *системы массового обслуживания.*

➢ Дисциплины, ориентированные на использование информации для принятия решений в самых различных ситуациях (*теория принятия решений, теория игр*). При организации поведения, ведущего к нужной цели, принимать решения приходится многократно. Поэтому выбор отдельных решений должен подчинятся общему плану. Этим занимается *исследование операций.*

2. *Кибернетика.* Наука об управлении в живых, неживых и искусственных системах. Кибернетика может рассматриваться как прикладная информатика в области создания и использования автоматических или автоматизированных систем управления разной степени сложности: от управления отдельным объектом (станком, промышленной установкой, автомобилем и т.п.) — до сложнейших систем управления целыми отраслями промышленности, банковскими системами, системами связи и даже сообществами людей. Наиболее активно развивается *техническая кибернетика*, результаты которой используются для управления в промышленности и науке.

3. *Программирование.* Полностью связано с вычислительными машинами. Создание отдельных *программ и пакетов прикладных программ*, разработка *языков программирования*, создание *операционных систем*, организация взаимодействия компьютеров с помощью *протоколов связи.*

4. *Искусственный интеллект* (ИИ). Основная цель работ в области ИИ – стремление проникнуть в тайны

творческой деятельности людей, их способности к овладению навыками, знаниями и умениями. Для этого необходимо раскрыть те глубинные механизмы, с помощью которых человек способен научиться практически любому виду деятельности. Если суть этих механизмов будет разгадана, то удастся реализовать их подобие в искусственных системах. ИИ – наука не чисто теоретическая. Она занимается и прикладными вопросами. Например, робототехникой (создание роботов), создание баз знаний и экспертных систем на основе этих баз знаний. Некоторые из экспертных систем находят применение в юридической деятельности («Маньяк», «Блок» – раскрытие хищений на строительстве и т.п.).

5. ***Информационные системы*** (ИС) – система, предназначенная для хранения, поиска и выдачи информации по запросам пользователей.

Современное состояние развития информационной технологии в США, странах Западной Европы и Японии характеризуется, в частности, следующими тенденциями:

1) наличие большого количества банков данных большого объема, содержащих информацию практически по всем видам деятельности общества;
2) создание локальных, многофункциональных проблемно-ориентированных информационных систем различного назначения.

В России наблюдаются аналогичные тенденции. Созданы банки данных, содержащие научную, технологическую и другую информацию, в том числе правовую (системы «Кодекс», «Гарант», «Консультант» и др.). В ОВД информация хранится в виде различных учетов (дактилоскопический, пофамильный, пулегильзотеки, похищенных и обнаруженных вещей и др.). Часть из них переведена в электронную форму, однако это лишь небольшая часть. Задача перевода всех учетов в электронную форму и организация доступа к ним через вычислительную сеть является одной из наиболее актуальных.

Для организации доступа к централизованно или распределенно хранящейся информации создаются информационно-вычислительные сети разного уровня. Для этого необходима разработка специфического оборудова-

ния, программного обеспечения, развитие средств связи и коммуникации (последнее особенно актуально для России с ее большими расстояниями и традиционно плохим качеством линий связи).

6. ***Вычислительная техника.*** Развитие вычислительной техники – это самостоятельное направление, в котором часть задач не имеет прямого отношения к информатике (микроэлектроника). Однако при разработке, проектировании и производстве ЭВМ наиболее широко используются достижения информатики (рис. 1.4.).

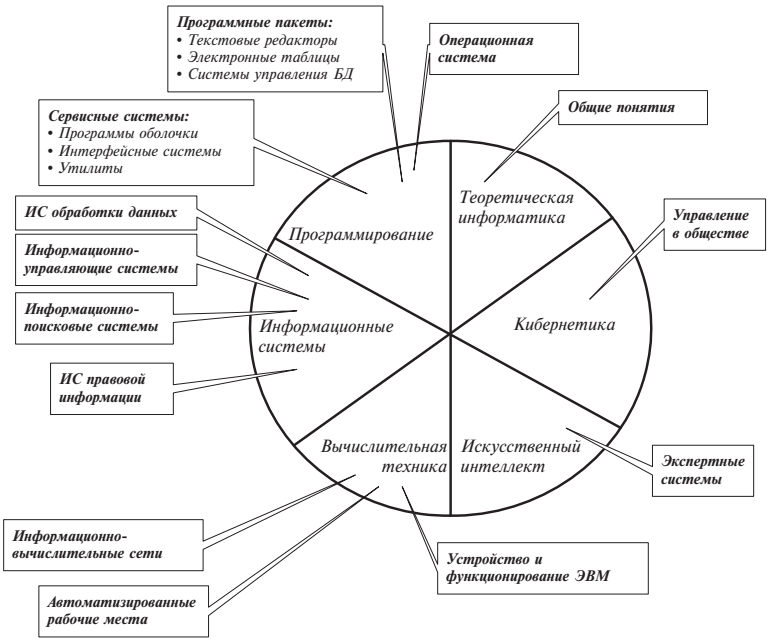


Рис. 1.4. **Информатика в Юридическом институте**

1.2. Структурная схема персонального компьютера

В настоящее время основная работа по информационному обслуживанию управления ведется на персональных ЭВМ, называемых также персональными компьютерами (ПК), *программно и аппаратно совместимыми с ПК*

фирмы IBM. Такие ПК обычно называют IBM PC совместимыми. При работе с такими ПК используется английская терминология, поэтому представляется целесообразным дать ее перевод на русский язык.

- IBM (*International Business Machines Corporation*) – международная корпорация машин для бизнеса;
- PC (*Personel Computer*) – персональный компьютер.

Первые модели IBM PC появились в августе 1981 г. Сейчас эти ПК наиболее распространены во всем мире. В правоохранительных органах IBM PC совместимыми компьютерами оснащаются все структуры: от центральных аппаратов – до отделов на местах. На их базе создаются автоматизированные рабочие места сотрудников.

IBM PC, как и все ЭВМ, включает в себя две основных компоненты: оборудование, или аппаратную часть, называемую *hardware*, и программы, или программное обеспечение, называемое *software*; к последнему относятся операционные системы, трансляторы с алгоритмических языков (BASIC, PASCAL, СИ и т.д.), различные прикладные программные системы. Основной операционной системой, используемой в IBM PC совместимых ПК, до последнего времени являлась MS DOS (*MicroSoft Disk Operating System*) – дисковая операционная система фирмы «Майкрософт».

В последнее время все более широкое распространение получает операционная система Windows 95.

Операционная система MS DOS обеспечивает решение двух главных задач:

- предоставление пользователям возможности общего управления компьютером;
- поддержка работы всех программ, обеспечение их взаимодействия с аппаратурой.

К *hardware* относятся следующие устройства:

- CPU (*Central Proceccing Unit*) – центральное процессорное устройство (ЦПУ), выполненное на основе микропроцессора фирмы *Intel Corporation*, называемое также *Central processor* – Центральный процессор (ЦП);

- ALU (*Arithmetic Logical Unit*) – арифметико-логическое устройство (АЛУ);
- CU (*Control Unit*) – устройство управления (УУ);
- *Controller* – контроллер (УУ подсистемами ПК);
- ROM (*Read-Only Memory*) – постоянное запоминающее устройство (ПЗУ);
- устройства ввода-вывода:
  monitor – монитор (дисплей, экран);
  printer – принтер (печатающее устройство);
  keyboard – клавиатура.
- MSD (*Mass Storage Device*) – устройство массового хранения (память на накопителях, внешнее запоминающее устройство);
- *disk drive* – дисковод (устройство для считывания и записи информации на магнитные диски);
- *hard disk drive, winchester disk* – накопитель на жестком магнитном диске (НМД), винчестерский диск (винчестер);
- *floppy disk drive* – накопитель на гибком магнитном диске (НГМД), на дискете, флоппи диске.

Большинство из перечисленных компонент IBM PC объединены в *системный блок* (*system unit*).

Основным блоком IBM PC является центральное процессорное устройство (CPU), состоящее из арифметико-логического устройства (ALU) и устройства управления (CU):

- ALU осуществляет с данными операции сложения, вычитания, умножения, деления, сравнения и т.д.;
- CU устанавливает очередность выполнения операций, управляет потоками данных внутри и между блоками IBM PC.

Память IBM PC состоит из ОЗУ (RAM) и ПЗУ (ROM), а также памяти на накопителях (MSD):

➢ ROM реализована на микросхемах, информация с которых может только считываться, не изменяясь при этом. ROM IBM PC содержит BIOS (*basic input/output system*) – *базовую систему ввода/вывода*, являющуюся первой основной компонентой операционной системы MS DOS. BIOS MS DOS выполняет следующие функции:

- устанавливает, какие устройства подключены к IBM PC, т.е. выясняет конфигурацию системы;
- организует взаимосвязь между устройствами;
- определяет местоположение загрузочной части MS DOS и передает ей управление.

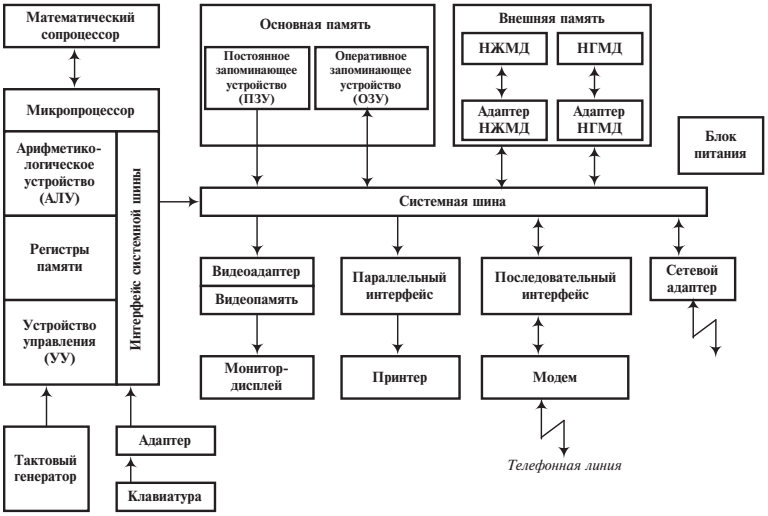


Рис. 1.5. **Структурная схема ПК**

➢ RAM состоит из микросхем, которые временно хранят информацию. При отключении питания компьютера информация из RAM пропадает.

RAM делится на категории:

- *базовую память* – объемом 640 Кбайт, доступную всем программам, работающим под управлением MS DOS;
- *наращенную память* – за пределами 1 Мбайт, для использования которой нужны особые программные средства в MS DOS или другие ОС (например OS/2);
- *расширенную память* – выход в нее осуществляется из верхней области памяти (от 640 Кбайт до 1 Мбайт).

Таблица 1.1. ***Логическая структура основной памяти***

Основная память (Base Memory)		*Расширенная память (EMA)*	*Сумма*
Стандартная память	Верхняя память (UMB)	Высокая память (HMA)	
640 Кбайт	384 Кбайт	64 Кбайт	1024 Кбайт

Сигналы и данные между блоками IBM PC объединяются в потоки и передаются по шинам. В IBM PC имеются три стандартные шины:

- *шина данных,* по которой передаются собственно данные («что передавать»);
- *шина адреса,* по которой передаются адреса данных («куда и откуда передавать»);
- *шина управления,* по которой передаются команды управления данными («как передавать»).

Большинство устройств ввода/вывода IBM PC содержат устройства сопряжения сигналов и данных между блоками и собственные CU, называемые адаптерами и контроллерами, а также собственную память для хранения данных при обмене (такую память имеют, например, монитор и принтер).

Дисководы НГМД считывают и записывают информацию на дискеты. До последнего времени использовались дискеты двух типов: диаметрами 5,25 и 3,5 дюйма (1 дюйм = 2,54 см). На дискетах обычно указывается следующая маркировка:

- DS,2S (*Double Side*) – двусторонние;
- DD,2D (*Double Density*) – двойной плотности;
- HD (*High Density*) – высокой плотности.

Перед записью информации на дискету она должна быть отформатирована. Максимальный объем информации на дискетах двух указанных выше типов при различном форматировании приведен в табл. 1.2.

Таблица 1.2. ***Возможность использования дисководов при работе с различными дискетами***

Дисководы / Дискеты	5,25" DD	5,25" HD	3,5" DD	3,5" HD
5,25" DD	360	360		
5,25" HD	360	1200		
3,5" DD			720	720
3,5" HD			720	1440

Важнейший принцип построения IBM PC совместимых ПК – *открытая архитектура* – означает модульный принцип построения и возможность замены блоков на новые по мере развития. В IBM PC имеются специальные разъемы расширения для подключения дополнительных устройств, таких, как дополнительная память, сопроцессор, джойстик (координатная ручка), мышь (устройство ввода координат), плоттер (графопостроитель), сканер (устройство ввода изображений), стример (запоминающее устройство на магнитной ленте), модем (устройство для подключения к телефонной линии связи и обмена информацией с другими компьютерами).

При разработке *hardware* и *software* для IBM PC совместимых ПК соблюдается *принцип совместимости «сверху-вниз»*, т.е. улучшенные версии подсистем должны содержать все возможности старых версий. Например, программы, разработанные на старых версиях IBM PC, должны работать на новых моделях.

Таблица 1.3. ***Характеристики дисковых накопителей***

Тип накопителя	*Емкость,* Мбайт	*Время доступа,* мс	*Скорость передачи,* Кбайт/с	*Вид доступа**
НГМД	1,2; 1,44	65 – 100	150	Ч/З
НЖМД	250 – 8000	8 – 20	500 – 5000	Ч/З
CD-ROM	250 – 1500	15 – 300	150 – 1500	Ч
НМОД	100 – 1300	15 – 150	300 – 2000	Ч/З
Бернулли	20 – 230	20	500 – 2000	Ч/З
CD-WORM	120 – 1000	15 – 150	150 – 1500	Ч/З**
DVD	4000 – 16000			Ч

* Ч – чтение; З – запись.
** Запись однократная.

Принципы, заложенные в основу построения IBM PC, привели к созданию семейства IBM-совместимых ПК, которое называется «клоном» IBM. Первая модель этого семейства появилась в 1983 г. и называлась IBM PCjr. Родословное дерево PC представлено на рис. 1.6.

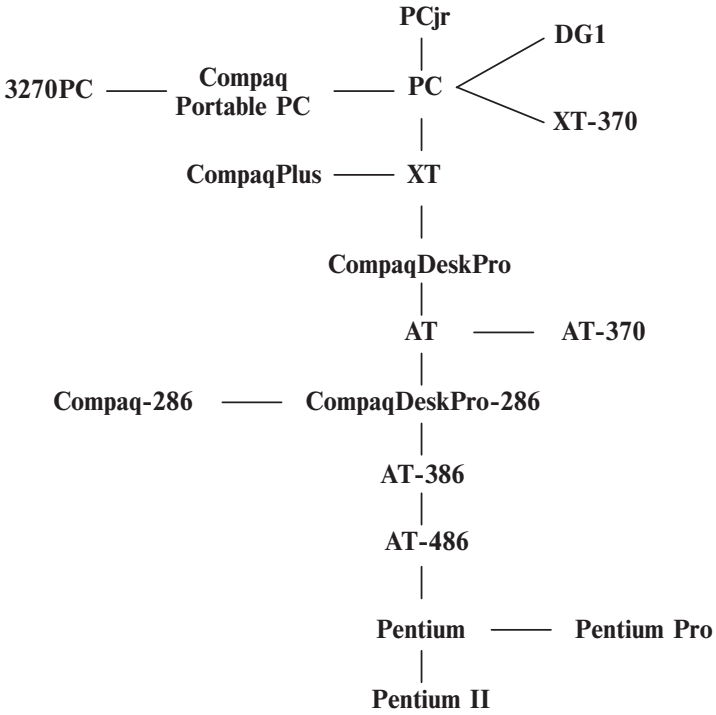


Рис. 1.6. **Семейство ПК IBM PC**

Центральная линия обозначает главную ветвь семейства, на которой модели располагаются в соответствии с их мощностями: от наименее мощной PCjr до наиболее мощной AT/486. Ветви – это модели со сходными характеристиками.

- IBM PC/XT (IBM PC/eXTended version) – IBM PC расширенная версия – на основе микропроцессора Intel 8088;

- IBM PC/AT (IBM PC/Advanced Technology) – IBM PC/усовершенствованная технология – на основе микропроцессора Intel 80286;
- IBM PC/AT/386 и IBM PC/AT/486 – на микропроцессорах Intel 80386 и Intel 80486, соответственно.
- Возможности ПК, расположенных на главной ветви семейства, определяются главным образом именно типом используемого микропроцессора.

Микропроцессор (МП) конструктивно представляет собой кристалл кремния, в котором в результате технологического процесса создана электронная схема. Количество электронных компонент (транзисторов) в этой схеме: от десятков тысяч – до нескольких миллионов. Кристалл помещен в пластиковый корпус, а выводы выходят наружу, как у типичной микросхемы широкого применения.

Стоимость компьютера в значительной степени определяется стоимостью МП, однако себестоимость производства одного экземпляра очень мала. Основная доля затрат приходится на разработку технологии производства.

Основные характеристики микропроцессора:

- максимальная тактовая частота;
- разрядность;
- тип архитектуры.

➢ ***Тактовая частота.*** Вычислительный процесс представляет собой последовательность элементарных действий, выполнение которых синхронизируется тактовым генератором. Превышение тактовой частоты выше некоторого предела может привести к срыву вычислений или перегреву МП. Таким образом, максимальная тактовая частота определяет быстродействие процессора. (Но она не равна быстродействию МП, тем более быстродействию компьютера).

➢ ***Разрядность процессора*** – максимальное количество разрядов двоичного кода, которое может вырабатываться и передаваться одновременно.

Разрядность определяется тремя параметрами: m/n/k.

- *m* – разрядность внутренних регистров, т.е. количество разрядов, с помощью которых обмениваются информацией внутренние устройства МП;

- n – разрядность шины данных, которая представляет собой часть системной шины, показывает количество разрядов, через которые МП обменивается данными с различными устройствами;
- k – разрядность шины адреса, определяет объем доступной для МП части ОП.

➢ ***Архитектура микропроцессора.*** МП представляет собой довольно сложное электронное устройство, в котором отдельные части связаны информационными каналами. Часть из этих каналов фиксирована при создании МП, другая – может изменяться при программировании, – в целом это образует архитектуру МП.

Более широкое представление об архитектуре МП – организация МП с точки зрения пользователя – включает в себя пользовательские возможности программирования, а именно: состав регистров, систему команд, способы адресации, организацию памяти, средства ввода-вывода и типы обрабатываемых данных.

К наиболее важным аспектам архитектуры относятся:

- система команд и способы адресации;
- возможность выполнения тех или иных команд во времени;
- наличие дополнительных узлов и устройств в составе МП (например, кэш-память, устройство для работы с числами с плавающей точкой – сопроцессор математики);
- режим работы.

Основные типы и характеристики микропроцессоров фирмы Intel, являющейся лидером по производству микропроцессоров для IBM PC совместимых ПК, приведены в табл. 1.4.

Другие критерии классификации микропроцессора:

➢ ***По системе команд.*** CISC (*complex information system command*, сложная система команд), RISC (*reduced information system command*, сокращенная система команд). При использовании первых число встроенных в МП команд очень велико, например для 8086 и 8088 оно составляет 134. Сложные команды выполняются за несколько тактов, вырабатываемых тактовым генератором,

также как и простые команды. При использовании RISK количество встроенных команд невелико, каждая команда выполняется за один или два такта. Сложные команды программируются на машинном языке. В целом быстродействие МП, при прочих одинаковых характеристиках, увеличивается.

Таблица 1.4. ***Типы и характеристики МП (Intel)***

Тип МП	*Марка ПК*	*m*	*n*	*k*	*Максимальная тактовая частота*, МГц	*Максимальный объем ОЗУ*, Мбайт	*Год создания*
8086	PC	16	16	20	4,77	1	1976
8088	PC XT	16	8	20	10	1	1977
80286	AT 286	16	16	24	10-33	16	1982
80386	AT 386	32	32	32	33	4000	1985
80486	AT 486	32	32	32	33-100	4000	1989
Pentium	Pentium	64	64	32	66-150	4000	1993
Pentium II	Pentium	64	64	32	200-400	4000	1998

➢ ***По универсальности.*** *Универсальные* МП выполняют все действия, в то время как *специализированные* предназначены для выполнения только определенного класса задач, при этом их быстродействие намного превышает быстродействие универсальных МП. Очень часто используют математические процессоры, которые могут дополнять соответствующие универсальные и поэтому называются *сопроцессорами*:

- 8088 – 8087;
- 80286 – 80287.

В микропроцессоры, начиная с 80486, встраиваются математические сопроцессоры.

Intel 8088 разработан в 1979 г., имеет 8-разрядную шину данных и 20-разрядную адресную шину, т.е. адресуемый RAM до 1 Мбайт. Intel 80286, 1982 г. создания, имеет 16-разрядную шину данных и 24-разрядную адресную шину, т.е. адресуется к RAM до 16 Мбайт. Intel 80386 и 80486 имеют 32-битные шины данных и адреса, т.е. доступный RAM до 4 Гбайт.

Графические адаптеры, которые используются в ПК, бывают следующих типов:

- MDA – монохромный адаптер, работает в текстовом режиме, 25 строк по 80 символов в строке, с разрешением 720 7& 0350 точек, с двумя градациями яркости (черный – белый);
- EGA (*Enhanced Graphics Adapter*) – улучшенный графический адаптер, работающий в режимах: *текстовом* (25 или 43 строки на экране по 80 символов в строке, 16 цветов), *графическом* (640 точек по горизонтали, 350 по вертикали, 16 цветов и 64 оттенка каждого цвета);
- VGA (*Video Graphics Array*) – видеографическая матрица, графический режим 640 x 480 точек, 16 цветов, 4096 оттенков или 320 x 200 точек, 256 цветов;
- SVGA (*Super VGA*) – до 1024 x 768 точек при 16 Кбайт цветах и выше.

Таблица 1.5. ***Характеристики видеоконтроллеров***

Характеристика	MDA	CGA	EGA	VGA	SVGA
Разрешающая способность – количество пиксел (по горизонтали × × по вертикали)	720×350	640×200 320×200	640×350 720×350	720×350 640×480	800×600 1024×768
Количество цветов		2 16	16	16 256	16 256
Число символов (строка×столбец*)	80×25	80×25	80×25	80×25 80×50	80×25 80×50
Видеопамять, Кбайт	64	128	128/512	256/512	512/1024
Емкость видеопамяти**	1	4	4 – 8	8	8
Матрица символа (пиксел по горизонтали × по вертикали)	14×9	8×8	8×8 14×8	8×8 14×8	8×8 14×8
Частота развертки, Гц	50	60	60	60	75

* Текстовый режим.

** Число страниц в текстовом режиме.

1.3. Представление информации

Информация в ЭВМ хранится в двоичном виде, и объем памяти ЭВМ измеряется в двоичной системе. Основные единицы измерения информации в ЭВМ:

бит – количество информации, которую можно передать, используя одно двоичное число, принимающее значения 0 и 1;

байт – количество информации, которую можно передать, используя 8 двоичных разрядов, равно $2^8 = 256$. Информация, имеющая объем 1 байт, может быть записана одним из 256 двоичных чисел:

0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 1
0 0 0 0 0 0 1 0
0 0 0 0 0 0 1 1
.....
1 1 1 1 1 1 1 0
1 1 1 1 1 1 1 1

1 Килобайт (Кбайт, К) $= 2^{10}$ байт $= 1024$ байт;
1 Мегабайт (Мбайт, М) $= 2^{20}$ байт $= 1\,048\,576$ байт;
1 Гигабайт (Гбайт, Г) $= 2^{30}$ байт и т.д.

В стандартном коде обмена информацией (ASCII) любой символ кодируется одним байтом, что дает возможность использовать 256 различных символов (буквы латинского и русского алфавитов, цифры, знаки препинания и некоторые специальные символы).

Информация на IBM PC хранится на дисках. Считывание и запись производятся дисководами, которые обозначаются буквой латинского алфавита с двоеточием. Первый накопитель на ГМД обозначается «A:», второй «B:». Жесткий диск обычно разбивается на несколько разделов, называемых логическими дисками, которые обозначаются как «C:», «D:», «E:» и т.д.

Информация на дисках хранится в виде файлов.

Файлом называется поименованная область памяти на диске, в которой хранятся программы, данные, тексты, графическая информация и т.д.

Полное имя файла содержит собственно имя файла – от одного до восьми символов, за которым может следовать расширение.

Расширение имени начинается после точки и может либо отсутствовать, либо включает от одного до трех символов. В качестве символов в полном имени файла могут выступать: латинские буквы: A,B,...,Z, цифры 0,1,...,9 и некоторые специальные символы «!», «@», «#», «$», «%», «^», «&», «(», «)», «–», «{», «}», «'». Заглавные и строчные буквы в имени не различаются между собой. Русские буквы в именах файлов использовать не рекомендуется, как и символы. «"», «/», «\», «[», «]», «:», «=», «+», «;», «,» с кодами меньшими 20H.

Запрещены и не могут использоваться в качестве имен или типов файлов некоторые трехбуквенные имена, зарезервированные в MS DOS как имена устройств. К ним относятся:

AUX – имя дополнительного устройства ввода-вывода;
CON – имя клавиатуры при вводе или дисплея при выводе;
LPT1,...,LPT3 – имена параллельных принтеров;
COM1,...,COM3 – имена последовательных адаптеров;
PRN – имя печатающего устройства;
NUL – имя фиктивного устройства, эмулирующего выводные операции без реального вывода.

Расширение имени файла обычно обозначает тип файла. В MS DOS общеприняты следующие стандартные расширения:

ASM – программа на языке Ассемблера;
BAK – копия файла, сделанная перед его изменением;
BAS – программа на языке Бейсик;
BAT – командный (batch) файл пакетной обработки;
C – программа на языке СИ;
COM – выполняемая программа;
DAT – файл данных;
DOC – файл документов;
EXE – выполняемая программа;

FOR – программа на языке Фортран;
PAS – программа на языке Паскаль;
TXT – текстовый файл.

Команды MS DOS могут оперировать сразу с группами файлов, для обозначения которых используются *шаблоны имен файлов*, называемые также *глобальными* или *групповыми именами файлов.* В шаблонах используются символы «*» и «?». Символ «*» обозначает любое число любых символов в имени или расширении файла. Например:

*.BAS – обозначает все файлы с расширением .BAS;
POPOV.* – обозначает все файлы с именем POPOV;
. – обозначает все файлы с любыми именами и расширениями.

Символ «?» в шаблонах обозначает один произвольный символ или его отсутствие, если «?» находится после значащих символов.

Шаблон PETR??.TXT обозначает все файлы с расширением .TXT, именем, начинающимся на PETR и содержащим от 4 до 6 символов.

Важным при работе в MS DOS является понятие *спецификация файла.* Этот термин используется для обозначения имени файла в формате:

[имя диска:] имя файла [.тип файла]

В квадратных скобках обозначены необязательные элементы. На дисках файлы объединяются в *каталоги* (*директории*). Главный или корневой каталог на каждом диске обозначается наклонной чертой «\». Этот каталог создается автоматически при форматировании диска. В корневом каталоге могут находиться файлы и другие каталоги. Имена каталогов не содержат расширений и образуются по тем же правилам, что и имена файлов. Каждый каталог может содержать файлы и другие каталоги, называемые *подкаталогами.* Тот каталог, который содержит подкаталоги, называется *надкаталогом* или *родительским каталогом.* Такой способ организации информации называется иерархической файловой структурой, которая представляет из себя как бы дерево (рис. 1.7).

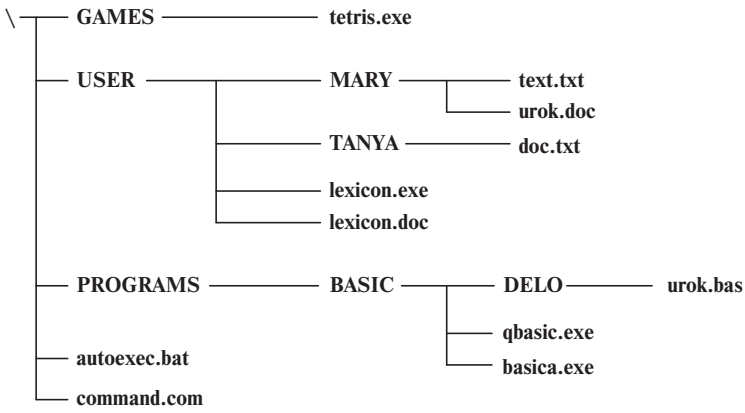


Рис. 1.7. **Пример древовидной файловой структуры**

В древовидной файловой структуре принято заглавными буквами записывать имена каталогов, а строчными – имена файлов.

При использовании иерархической структуры MS DOS необходимо указывать местоположение файлов в этой структуре. Для этого файлу дается *подымя*, или *полная спецификация файла.*

Формат подымени:

[имя диска:][имя каталога]\[имя подкаталога]\имя файла[.тип]

Здесь необязательные элементы указаны в скобках «[ ]».

Для некоторых файлов из приведенного выше дерева укажем их подымена:

Имя файла	Подымя
doc.txt	C:\USER\TANYA\doc.txt
basica.exe	C:\PROGRAMS\BASIC\basica.exe

Каталогу в иерархической структуре дается полное имя каталога, которое содержит имена всех надкаталогов с указанием имени диска.

О каждом файле кроме его имени хранится также информация о его размере в байтах, о дате и времени создания.

Таким образом, с каждым файлом в DOS связываются: