

## Введение

Комплекс индустрии информационных технологий (ИТ), являющийся, по всей видимости, самым крупным в мире, включает ЭВМ, системы связи, базы данных и знаний и связанные с ними области деятельности; в нем заняты многие миллионы управляющих, торговых представителей, разработчиков и других специалистов. В своей повседневной деятельности возможности ИТ постоянно используют менеджеры, аналитики, библиотекари и множество других специалистов. Не только специалисты в области ИТ, но и все мы ежедневно пользуемся такой продукцией индустрии ИТ, как ЭВМ, телефоны, телевизоры и т.д.

Информационную технологию можно охарактеризовать как использование вычислительной техники и систем связи для создания, сбора, передачи, хранения, обработки информации. Информационные технологии пронизывают нашу профессиональную деятельность и частную жизнь. ИТ вызывают изменения в международном торговом балансе, уровне занятости и политике. Сформировавшаяся мощная индустрия ИТ обеспечивает создание глобального информационного общества.

Информатизация является одним из процессов, обуславливающих изменения современного общества, государства, в том числе и российского. Причем процесс этот возник совсем недавно. Разработка и внедрение принципиально новых информационных технологий, стремительное распространение их во все сферы экономической, политической, социальной и общественной жизни свидетельствуют о глобальной трансформации индустриального общества в общество информационное. В настоящее время единого, общепризнанного определения информационного общества в фундаментальной науке и прикладной научной деятельности не выработано. Вместе с тем общепринятым является понимание информационного общества как общества, в котором информационные ресурсы, знания, их распространение и использование на основе достижений науки и техники становится основным фактором развития на всех уровнях экономической и социальной сфер.

На первоначальном этапе модернизации российского общества развитие материальной базы информатизации является приоритетным направлением развития. При определении стратегий в статье Д.А. Медведева "Россия, вперед!" было указано, что "российские специалисты будут совершенствовать информационные технологии, добьются серьезного влияния на процессы развития глобальных общедоступных информационных сетей, используя суперкомпьютеры и другую необходимую материальную базу".<sup>1</sup> Распространение передовых ИТ-технологий во всех сферах жизни общества – основная задача федеральной целевой программы "Электронная Россия (2002-2010 годы)".

Однако только наращивание и совершенствование технологических ресурсов является признаком экстенсивной формы развития. Возникает необходимость совершенствования управления информатизацией общества, выработки и внедрения необходимых форм, направлений в целях усиления его интен-

---

<sup>1</sup> Медведев Д.А. Россия, вперед!/- URL: <http://www.kremlin.ru/news>, 2010.

сивности, экономической эффективности от использования информационных ресурсов.

С учетом существенной региональной дифференциации уровня развития информатизации, развития информационных технологий и результатов социально-экономического развития процесса информатизации должны быть разработаны и развиваться методы государственного регулирования устойчивых закономерностей информатизации общества, как общих для России в целом, так и специфических для отдельных регионов.

Необходимость изучения особенностей развития процесса информатизации в целом в России и в отдельных ее регионах, выявления преимуществ и недостатков существующих приемов и методов, а также оценки количественных закономерностей факторов, условий и последствий информатизации для формирования направлений и методов ее государственного регулирования определила актуальность данного исследования.

Анализ научной литературы показал всесторонний интерес исследователей к проблемам сферы информационных услуг. Методологические и практические аспекты внедрения информационных технологий в сферу услуг нашли свое отражение в трудах ученых В.Г. Афанасьева, Д. Белла, В.М. Глушкова, А.И. Ракитова, Б.В. Черникова.

Процесс информатизации сферы услуг является сложным, разнонаправленным, ученые проводили комплексное изучение аспектов и элементов, составляющих единую систему. При этом важно понимание сочетания этих элементов единой системы, представленное в работах А.М. Карминского, С.А. Карминского, М. Кастельса, А.Д. Урсула, Ц.В. Церенова.

Вопросы теории и практики организации и развития информационной индустрии сферы услуг освещены в трудах таких известных ученых, как А.Б. Агапов, Ю.М. Каныгин, А.М. Миняйло.

Следует отметить исследователей, более подробно рассматривающих вопросы создания информационных ресурсов, совершенствования организации механизмов предоставления услуг: Г.В. Гутмана, Д. Гэлбрейта, В.А. Кретирина, С.А. Носикова.

Наиболее изучена область информационных услуг – развитие систем поддержки принятия решений и других информационно-аналитических комплексов, представленная в исследованиях И.С. Мелюхина, А.Н. Райкова, в них предлагается теория применения интеллектуальных технологий в решении проблем высокотехнологичного управления. А.С. Гринберг и В.А. Никитов более детально разрабатывают направления региональной политики в развитии информационных услуг.

Проблемам реформирования региональных информационных структур посвящены труды Р.И. Шнипера, А.А. Козырева, С.В. Емельянова, В.А. Анниковой.

Значительный вклад в исследование процессов реформирования информационных сервисов привнесли работы К.И. Курбакова, Е.В. Пахомова и других ученых.

Вместе с тем процесс создания информационных услуг многоаспектен и динамичен, что диктует необходимость его рассмотрения в тесной связи с со-

временными экономическими условиями. Несмотря на наличие значительного числа исследований теоретического и прикладного характера, вопросы регионального информационного обеспечения требуют детализации и более всестороннего исследования. Были разработаны методики мониторинга уровня регионального состояния сферы информационных услуг и взаимосвязи их состояния с показателями развития региона.

Информатизация как процесс перехода к информационному обществу сопровождается возникновением новых и интенсивным развитием существующих информационных технологий. Информация превращается в новый экономический ресурс, способствуя получению прибыли при внедрении информационных технологий во многие сферы человеческой деятельности. Возникают информационная экономика, новая информационная инфраструктура промышленности и социальной сферы, формируется информационная культура.

Зарубежный и российский опыт внедрения информационных технологий подтверждает их высокую экономическую эффективность для многих сфер применения. Появляются новые направления использования ИТ в социальной сфере и сфере бизнеса.

Наступивший век, предсказанный *Р. Винером как век информатики*, является завершающим при переходе человечества к информационному обществу. Сфера информатики становится доминирующей в деятельности человека, потребляя уже в настоящее время большую долю трудовых ресурсов, чем материальная. Информационный ресурс приобретает коммерческий характер. Получает развитие новый вид услуг – информационный.

Более сложные проблемы возникают с применением информационных услуг, которые еще не являются востребованными обществом в полном объеме, хотя их количество и качество непрерывно возрастают за счет интенсивного создания новых и развития существующих информационных технологий.

Внедрение информационных технологий требует:

- знания базовых информационных процессов, структуры, моделей, методов и средств базовых и прикладных информационных технологий, методики создания, проектирования и сопровождения систем на базе информационной технологий;
- умения применять информационные технологии при решении функциональных задач в различных предметных областях, а также при разработке и проектировании информационных систем;
- получения представления об областях применения информационных технологий и их перспективах в условиях перехода к информационному обществу.

# Глава 1. История развития вычислительной техники

Рассмотрение истории развития информационных технологий неразрывно связано с развитием вычислительной техники.

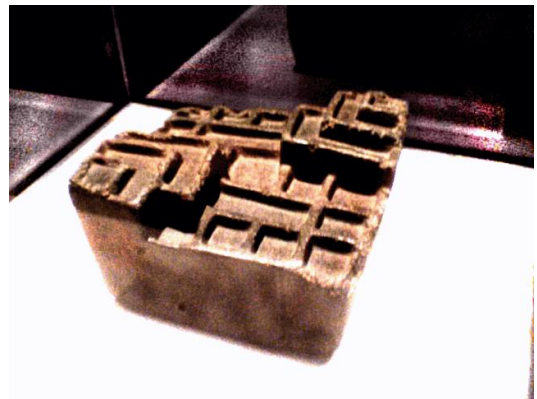
## 1.1. Докомпьютерная эпоха

Развитие человеческого общества привело к потребности счета. Первый прибор, которым воспользовался человек для облегчения счета, были пальцы на его руках. Со счетом на пальцах связано появление десятичной системы счисления. Затем стали использоваться деревянные палочки (бирки), кости, камни, узелки, четки – своеобразные бусы.

Археологами в раскопках была обнаружена так называемая "вестоническая кость" с зарубками, которая позволяет предположить, что уже за 30 тысяч лет до н.э. наши предки были знакомы с зачатками счета.

От счета на предметах человек естественно перешел на счет на абаке.

Абак, счетная доска, тоже использует предметы для счета. Вычисления производятся при помощи бусинок (косточек) и счет ведется в разрядах единиц, десятков и сотен с учетом переноса единицы в старший разряд при переходе через десяток. После совершенствования в течение нескольких столетий, возникают китайский суаньпань и русские счеты.



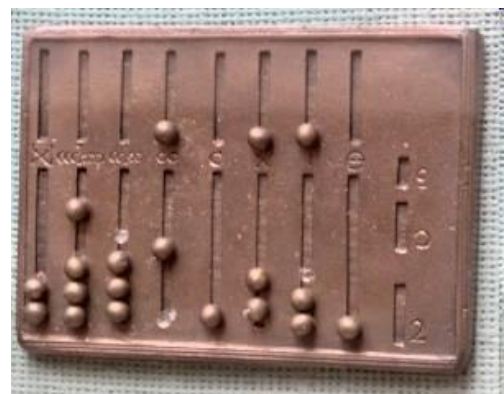
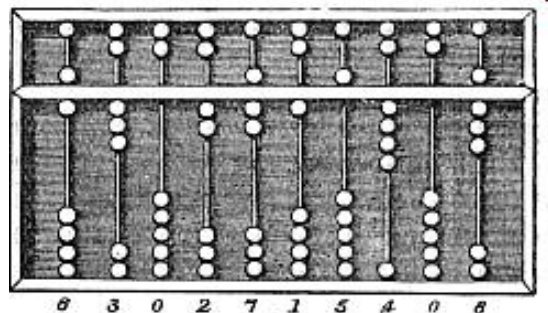
### Абак инков

Широкое распространение бумаги и карандаша привело к тому, что многие вычисления стали аналитическими.

Абак удобно использовать для выполнения операций сложения и вычитания, умножение и деление выполнять при помощи абакатора гораздо сложнее.

Революцию в области механизации умножения и деления совершил шотландский математик Джон Непер.

В 1618 году Иоганн Кеплер писал о нем в письме: "Некий шотландский барон ... выступил с блестящим достижением ..., он каждую задачу на умножение и деление превращает в чистое сложение и вычитание."





**Ио́ганн Ке́плер** (нем. *Johannes Kepler*; 27 декабря 1571 года, Вайль-дер-Штадт– 15 ноября 1630 года, Регенсбург) – немецкий математик, астроном, механик, оптик и астролог, первооткрыватель законов движения планет Солнечной системы.

Изобретение логарифмов – крупнейшее достижение Джона Непера. При помощи логарифмических таблиц легко было выполнять умножение и деление больших чисел. В качестве альтернативного метода Джон Непер создал прибор для умножения, названный счетными палочками.



|   | 4   | 9   | 3   | 8   |         |
|---|-----|-----|-----|-----|---------|
| 1 | 0 4 | 0 9 | 0 3 | 0 8 |         |
| 2 | 0 8 | 1 8 | 0 6 | 1 6 |         |
| 3 | 1 2 | 2 7 | 0 9 | 2 4 | 14814   |
| 4 | 1 6 | 3 6 | 1 2 | 3 2 | + 39504 |
| 5 | 2 0 | 4 5 | 1 5 | 4 0 | + 24690 |
| 6 | 2 4 | 5 4 | 1 8 | 4 8 |         |
| 7 | 2 8 | 6 3 | 2 1 | 5 6 |         |
| 8 | 3 2 | 7 2 | 2 4 | 6 4 |         |
| 9 | 3 6 | 8 1 | 2 7 | 7 2 |         |

Умножение на палочках Непера  
(4938 x 385 = 1901130)

В основу вычислений был положен метод умножения решеткой.

На палочках Непера записана таблица умножения для чисел 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9.

Умножение большого числа на любое однозначное число производится набором палочек, соответствующих значению цифр числа. Результат умножения получаем, считывая значения в строке, соответствующей значению множителя, суммируя значения по диагонали, как в рассмотренном примере и учитывая перенос в старший разряд. Для умножения числа 7593 на 9 выбираем палочки с цифрами 7, 5, 9, 3 и раскладываем их последовательно на столе. Выбираем девятую строку, в которой записана таблица умножения выбранных цифр на 9.

Непером были разработаны также палочки для деления и извлечения квадратного корня. Свой способ умножения Непер описал в книге "Rabdologiae seu numeration per virgulas libri duo" – "Две книги о счете с помощью палочек". Эту книгу чаще всего называют "Рабдология" – ("rabdos" по-гречески прут, палочка).

Особенно интересно для нас изобретение Непером **счетной доски** для умножения, деления, возведения в квадрат, извлечения квадратного корня в двоичной системе счисления. Эти методы он изложил в приложении к "Рабдологии", названном "Arithmetica localis" – "Арифметика". Каждую степень числа 2 Непер обозначил отдельной буквой. Из этих букв и цифр формируется любое двоичное число. Для перевода из двоичной системы в десятичную и обратно были разработаны специальные алгоритмы. Джон Непер создал устройство для облегчения выполнений действий умножения и деления, а в 1622 году, используя принцип действия этого устройства, Вильям Отред (William Oughtred) разработал логарифмическую линейку, которая в 19-20 веках стала основным инструментом инженеров.

Трудно сказать, когда впервые был создан компьютер. Многие начинают обзор с китайских счет (калькуляторов), а несколько лет назад в журнале Scientific American, как повествует Компьютерра № 44 от 4 декабря 1995г., была опубликована статья об удивительной находке археологов на острове Апрафал, расположенном у северо-западного побережья Новой Гвинеи. Археологи обнаружили цифровой компьютер, созданный примерно в 850 году н.э. Это был веревочный компьютер, состоявший из элементов современных электронно-вычислительных машин: вентилях, триггерах, регистров, мультиплексоров. Древние математики использовали двоичную систему счисления, логические значения "1" и "0" представлялись различным положением веревок. В деревянном ящике помещался блок, через который пропускалась веревка, концы веревки выходили наружу через два просверленных в ящике отверстия, длина выпущенной веревки соответствовала значению "0" или "1". Такое устройство можно считать веревочным триггером. Ученые обнаружили несколько тысяч ящиков-триггеров, образующих память компьютера.

Они располагались рядами по восемь в каждом ряду, образуя восьмибитные ячейки памяти. Были найдены устройства, выполнявшие логические операции "И", "ИЛИ", "НЕ", функцию мультиплексора с двумя информационными входами. Не исключено, что древний компьютер был программируемым.

Автоматизировать процесс вычислений пытались многие ученые, сталкиваясь с необходимостью произвести большое количество сложных расчетов.

Эту идею пытался воплотить в жизнь и Леонардо да Винчи (1452-1519).

Он создал эскиз суммирующего устройства с десятизубчатыми шестернями.



**Леона́рдо ди сер Пьёро да Винчи** (итал. *Leonardo di ser Piero da Vinci*; 15 апреля 1452, селение Анкиано, около городка Винчи, близ Флоренции – 2 мая 1519, замок Кло-Люсе, близ Амбуаза, Турень, Франция) – итальянский художник (живописец, скульптор, архитектор) и учёный (анатом, естествоиспытатель), изобретатель, писатель, один из крупнейших представителей искусства Высокого Возрождения, яркий пример "универсального человека" (лат. *homo universalis*).<sup>1</sup>

Робот Леонардо – человекоподобный механизм, технология которого была разработана Леонардо да Винчи приблизительно в 1495 году.

Чертежи робота были найдены в документах Леонардо, обнаруженных в 1950-х годах. Неизвестно, была ли разработка осуществлена.



На каркас робота была надета германо-итальянская рыцарская броня, он был запрограммирован имитировать человеческие движения (приподниматься и садиться, двигать руками и шеей) и имел анатомически правильное строение челюсти. Технология частично основывалась на исследованиях Леонардо в анатомии, в частности Витрувианском человеке

### **Модель робота Леонардо да Винчи и схема внутреннего строения**

Считается, что первая машина, способная автоматически выполнять четыре арифметических действия, была создана в 1623 году Вильгельмом Шиккардом.

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия



**Вильгельм Шиккард** (нем. *Wilhelm Schickard*; 22 апреля 1592, Херренберг – 23 октября 1635, Тюбинген) – немецкий учёный, астроном, математик и востоковед, создатель первого, после антикитерского механизма, механического калькулятора, профессор кафедры восточных языков в университете Тюбингена.<sup>1</sup>

Вильгельм Шиккард (1592-1635) был другом астронома Кеплера. В архиве Кеплера в 1958 году и были обнаружены письма Шиккарда, написанные в 1623-1624 годах, где он излагал принцип действия машины и сопровождал изложение рисунками.

Машина Шиккарда состояла из 3 частей: суммирующего устройства (сложение и вычитание), множительного устройства и механизма для записи промежуточных результатов. Множительное устройство занимает верхнюю часть машины, суммирующее – среднюю, для хранения чисел используется нижняя часть машины. Суммирующее устройство было шестиразрядным. В каждом разряде на оси была закреплена шестерня с десятью зубцами и колесо с одним зубом, пальцем. Палец служил для передачи десятка в следующий разряд и, после полного оборота шестерни, поворачивал шестерню следующего разряда на 1/10 оборота, что соответствовало сложению с единицей. Сложение осуществлялось последовательным вводом слагаемых, а вычитание – последовательным вводом уменьшаемого и вычитаемого. При вычитании шестерни вращались в другом направлении. В окошках считывания машины можно было прочесть результат, уменьшаемое и вычитаемое. Деление выполнялось путем многократного вычитания делителя из делимого. Для умножения использовались таблицы умножения, накрученные на шесть осей. Перед осями размещалась панель с девятью рядами окошек. Каждый ряд окошек мог закрываться и открываться при помощи задвижек (ручки задвижек видны на рисунке). При умножении все таблицы путем вращения устанавливаются так, чтобы в верхнем ряду окошек появилось множимое. Умножение на 5 производилось открыванием окошек пятого ряда и считыванием результата. Умножение на 30 производилось открыванием третьего ряда и приписыванием нуля. Чтобы произвести умножение на 35, необходимо сложить два результата. В третьей части машины можно было при помощи шестерен установить шестиразрядное число для того, чтобы его запомнить (промежуточный результат вычислений, который может потребоваться позже).

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия

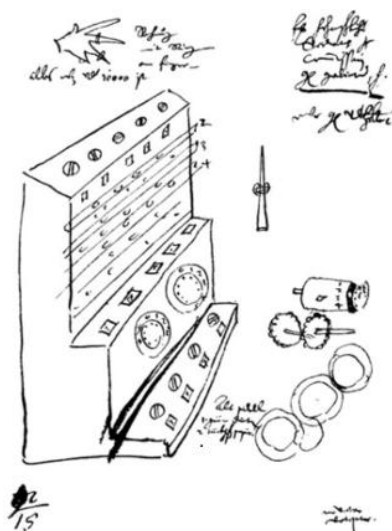


Рис. 1. "Считающие часы" В. Шиккарда

В доме – музее Кеплера, на его родине в городе Вайле, хранится изготовленная по найденным в письмах Шиккарда схемам действующая модель машины.

В 1642 году великий французский ученый Блез Паскаль (1623-1662) механизировал канцелярские расчеты по налогообложению, соорудив настольный арифмометр на основе зубчатого колеса.



**Блез Паскаль** (19 июня 1623, Клермон-Ферран, – 19 августа 1662, Париж) – французский математик, физик, литератор и философ. Согласно его учению, только христианский Бог как Личность может помочь человеку – «мыслящему тростнику» – спастись от безнадёжной затерянности в безднах природы.<sup>1</sup>

18-летний сын французского сборщика налогов изобрел механический калькулятор, чтобы помочь отцу в расчетах с пошлинами. В медной прямоугольной коробке, получившей название "Pascaline", были размещены шесть или восемь подвижных дисков. Круги вращаются по часовой стрелке. Вращение передается цилиндрам. Однозначные числа складывались путем последовательного поворота колеса на число зубьев, равное значению каждого слагаемого. Если колесо поворачивалось на десять зубьев, оно поворачивало на один зуб

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия

колесо старшего разряда, так как десятый зубец был длиннее. Умножение и деление на этой машине производить было нельзя.

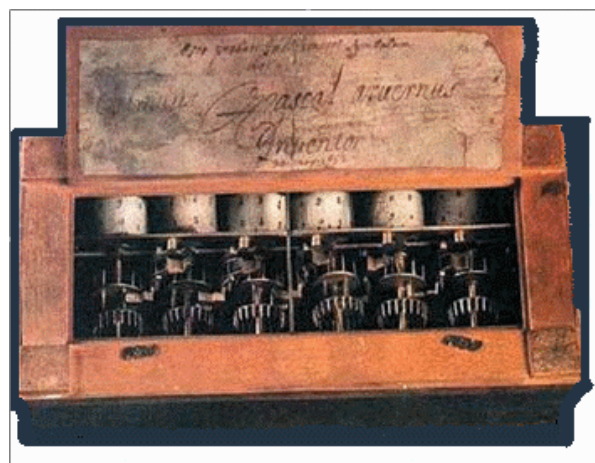


Рис. 2. Суммирующая машина Паскаля

В 1673 году немецкий философ, математик, физик Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646-1716) создал счетную машину, позволяющую складывать, вычитать, умножать, делить, извлекать квадратные корни, при этом использовалась двоичная система счисления.



**Готфрид Вильгельм Лейбниц** (нем. Gottfried Wilhelm Leibniz или нем. Gottfried Wilhelm von Leibniz, МФА (нем.); 21 июня (1 июля) 1646 – 14 ноября 1716) – немецкий философ, логик, математик, механик, физик, юрист, историк, дипломат, изобретатель и языковед. Основатель и первый президент Берлинской Академии наук, иностранный член Французской Академии наук.<sup>1</sup>

В механическом умножителе Лейбница также используется система вращающихся дисков. Форма зубцов цилиндров была изменена, они имеют форму ступенек (зубцы имеют разную длину). Счетное колесо могло перемещаться вдоль оси ступенчатого валика и приводиться в сцепление с разным количеством зубцов, это и позволяло выполнять операцию умножения. Эта машина являлась прототипом арифмометра, использующегося с 1820 года до 60-х годов XX века. Это был совершенный прибор, в котором использовалась движущаяся часть (прообраз каретки) и ручка, с помощью которой оператор вращал колесо.

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия

При умножении на три, например, колесо могло повернуться 3 раза, выполнив троекратное сложение. Значение множимого устанавливается предварительно, соответствующим поворотом колес. Значение множителя набирается установкой штифтов, ограничивающих количество поворотов. При делении, как при вычитании, производится вращение в другую сторону.

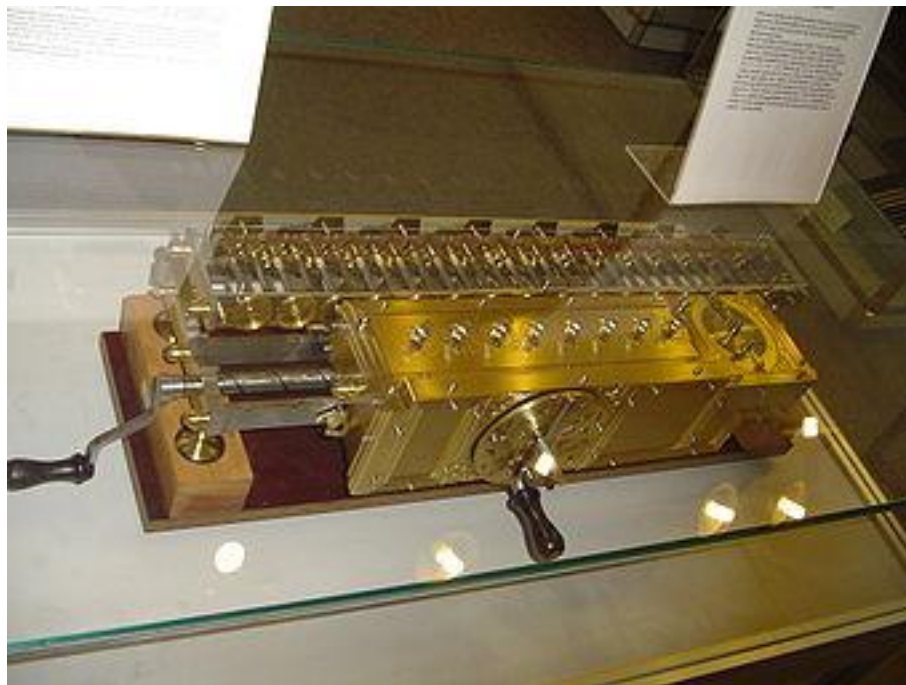


Рис. 3. Калькулятор Лейбница

В 1703 году Лейбниц написал трактат "Explication de l'Arithmetique Binary" – об использовании двоичной арифметики.

В 1727 году Джакоб Леопольд (Jacob Leupold) создал счетную машину, в которой использовался принцип машины Лейбница.

Идея Лейбница привлекла множество последователей. Наибольшую известность получила машина М.Гана (1778г.).



Рис. 4. Счетная машина Дж. Леопольда

Священник М. Ган так писал о причинах создания своего прибора: "Когда я был занят вычислениями над колесами астрономических часов, то мне пришлось иметь дело с громаднейшими дробями и делать умножения и деления над весьма большими числами, от которых даже мои мысли останавливались, так что эта работа могла нанести ущерб моим прямым обязанностям. Тут я вспомнил, что когда-то читал о Лейбнице, что он занимался изобретением арифметической машины, на которую тратил много времени и денег, но удовлетворительного результата не достиг. У меня родилась мысль также поработать в этом направлении. Нечего говорить, что мною также потрачено много времени и средств над различными опытами и над устранением неудач и затруднений при

проектировании и устройстве прибора. Наконец мне удалось построить прибор достаточно совершенный и прочный. Более всего затруднений я встретил над изобретением способа переноса накопившихся десяти единиц на десятки".



**Филипп Маттеус Ган** (нем. Philipp Matthäus Hahn; 1739-1790) – немецкий изобретатель, священник. Принадлежит к числу первых создателей действующих счетных машин.<sup>1</sup>

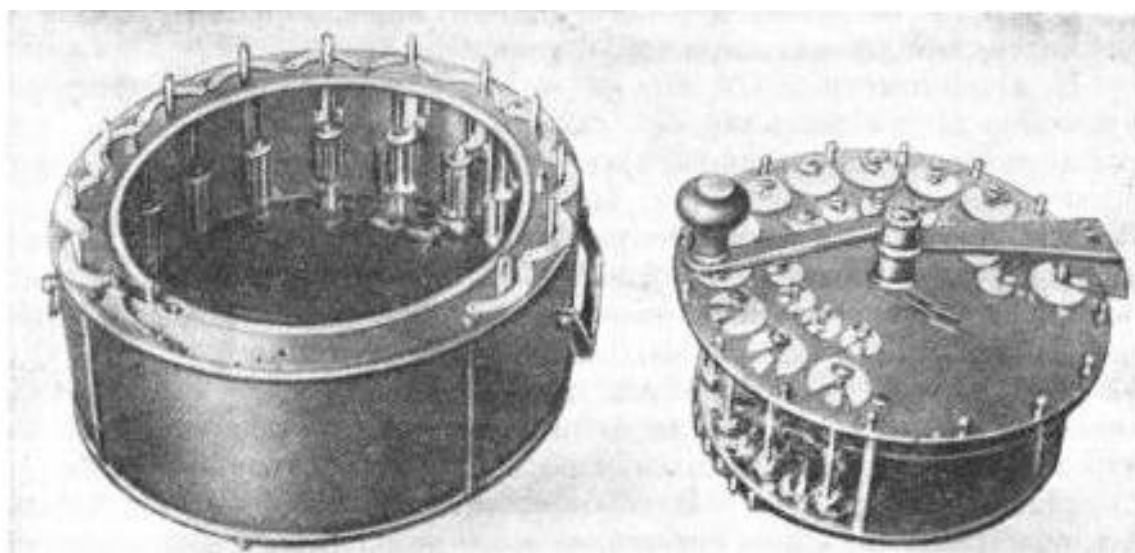
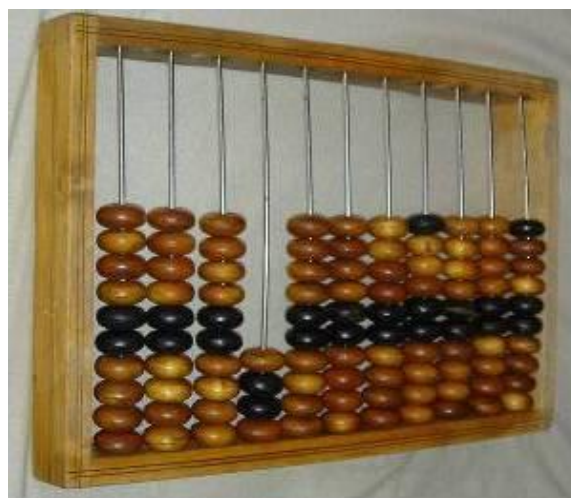


Рис. 5. Машина Гана

Механические калькуляторы получили широкое распространение только в XVIII веке, когда значительно возросли потребности в большом количестве сложных вычислений. Пока же для вычислений широко используются различные недорогие приспособления.

В "Переписной книге деловой казны" патриарха Никона (1658г). встречается слово "счоты", в это время в России счеты уже изготавливались для продажи.

Они имели сначала четыре, а затем два счетных поля и были универсальным



<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия

счетным прибором. Десятичная позиционная система счисления еще только начинала распространяться в России, и практически все вычисления производились на счетах. Широкое использование в торговле и учреждениях невиданного на Западе счетного инструмента отмечали в XVII-XVIII столетиях многие иностранцы. Английский капитан Перри, находившийся в России с 1698 по 1712 год и издавший по возвращении на родину книгу "Положение России при нынешнем царе с описанием татар и других народов" (1716 г.), писал: "Для счета они пользуются изобретенным ими особым прибором с нанизанными на проволочные прутья шариками от четок или бусами, который они устраивают в ящике или небольшой раме, почти не отличающейся от тех, которыми пользуются у нас женщины, чтобы ставить на них утюги... Передвигая туда и сюда шарики, они справляются с делением и умножением разных сумм..." Ко времени посещения капитаном Перри России счеты уже приняли вид, существующий и поныне. В них осталось лишь одно счетное поле, на спицах которого размещались либо 10, либо 4 косточки (спица с 4 четками – дань "полушке", денежной единице в 1/4 копейки).

Хотя форма счетов остается неизменной вот уже свыше 250 лет, на протяжении трех столетий было предложено немало модификаций этого элементарного, но полезного прибора.

В 1867 г. вицепрезидент Российской академии наук Владимир Яковлевич Буняковский создает счетный механизм, основанный на принципе действия русских счетов. Самосчеты Буняковского являются простейшим механическим устройством. Усовершенствованные самосчеты Буняковского предназначены для сложения большого числа двузначных слагаемых, но на них можно (хотя и менее удобно) производить вычитание. Прибор состоит из вращающегося латунного диска, укрепленного на деревянной доске, и неподвижного металлического кольца с нанесенными числами (от 1 до 99).

В 1770 г. создается одно из первых механических вычислительных устройств – машина Якобсона.

Вдоль верхнего торца крышки машины через небольшие круглые отверстия выведены 9 осей, расположенных под крышкой дисков, по периметру которых нанесены цифры от 0 до 9. Концевая часть каждой оси имеет квадратное сечение, поэтому ее можно легко поворачивать с помощью специального ключа. Ниже осей располагаются круглые окошки, в которых можно читать цифры на дисках при их вращении. Эти диски предназначены для фиксации начальных данных и промежуточных результатов. Ниже расположен другой ряд осей, над каждой из которых нанесена дуговая шкала с выгравированными цифрами от 0 до 9 по часовой стрелке и ряд окошек считки, используемых при выполнении операции сложения над любыми числами, сумма которых меньше 109. Последний ряд осей предназначается для выполнения операции вычитания. Над каждой из этих осей расположена дуговая шкала, такая же, как и над осями сложения, только цифры нанесены на ней против часовой стрелки. У нижнего торца крышки расположена съемная линейка, в которую вмонтировано шесть цифровых дисков с соответствующими осями. Линейка, как и верхний ряд осей с дисками, служит для фиксации исходных данных и промежуточных результатов.

Счетный механизм каждого разряда содержит полудиск, имеющий по краю 9 зубьев и расположенный на оси. Этот полудиск зацепляется с зубчатым колесом и поворачивает его на столько зубьев, на сколько единиц поворачивается соответствующая ось. К зубчатому колесу жестко крепится цифровой диск и длинный палец, который, как и в машине Шиккарда, выполняет функции передачи десятков. Интересной особенностью машины Якобсона было особое устройство, которое позволяло автоматически подсчитывать число произведенных вычитаний, т.е. определять частное. Наличие этого устройства, остроумно решенная проблема ввода чисел, возможность фиксации промежуточных результатов позволяют считать "часового мастера из Несвижа" выдающимся конструктором счетной техники.

В середине прошлого века З.Я. Слонимский (1810-1904) предложил простое множительное устройство, основанное на доказанной им теореме. Это устройство позволяло получать произведения любого числа (разрядность которого не превышала разрядности устройства) на любое однозначное число. Другими словами, это было нечто вроде механической таблицы умножения любого числа на 2, 3, 4, ..., 9. На основе своей теоремы Слонимский составил таблицу, состоящую из 280 столбцов – по 9 чисел в каждом. Эта таблица нанесена на цилиндры, являющиеся основным элементом устройства. Цилиндры могут перемещаться в двух направлениях: вдоль оси и вокруг нее. На ось, на которой находится цилиндр, надеты также два мини-цилиндра. На поверхность одного миницилиндра нанесены числа от 0 до 9, а на поверхность другого – буквы a, b, c, d и цифры (от 1 до 7). На крышке прибора находятся 11 рядов окошек считывания, в первом (нижнем) ряду видно устанавливаемое число (множимое). Во втором и третьем рядах окошек при установке множимого появляются буквы и цифры. Их сочетание служит ключом для оператора. Благодаря ему он знает, какую ось и насколько нужно повернуть. После поворота осей в 4-11-м рядах окошек появляются числа: в 4-м ряду – произведение множимого на 2, в 5-м – на 3, в 6 на 4 и т. д. Таким образом, в нашем распоряжении оказывается произведение множимого на все разряды множителя. Теперь остается обычным способом (на бумаге) сложить эти результаты и получить искомое произведение. Конечно, все это не очень удобно, и прибором Слонимского вряд ли кто-нибудь систематически пользовался.

Однако он послужил прототипом еще одного простого множительного устройства (брусков Иофе), получившего сравнительно широкое распространение. Важно здесь и другое – прибор Слонимского был единственным инструментом дискретного счета, действие которого в первую очередь основывалось на теории чисел, а не на сложной механике. В основе конструкции суммирующего устройства Слонимского лежит простой и в то же время достаточно эффективный способ ввода чисел, обеспечивающий одновременно перенос десятков в старший разряд. Основной элемент конструкции – зубчатые колеса с 24 коническими зубцами: по одному колесу на один разряд числа. Ввод исходных чисел осуществлялся поразрядно с помощью штифта, вставляемого в отверстия между двумя зубцами колеса. Суть конструкции состоит в характере расположения колес друг относительно друга: колеса независимы. При вращении в одну сторону

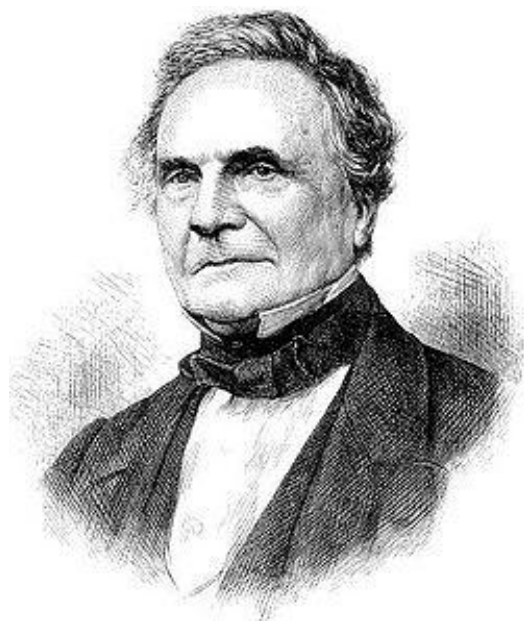
штифт не может задеть соседнее колесо, в другую – задевает, соседнее колесо сдвигается и, таким образом, прибавляется единица в старшем разряде.

В 1881 году созданы счетные бруски Иофе. Прибор Иофе состоял из 70 четырехгранных брусков. Это позволило разместить на 280 гранях 280 столбцов таблицы Слонимского. Каждый брусок и каждый столбец были помечены, для чего использовались арабские и римские цифры и буквы латинского алфавита. Латинские буквы и римские цифры служили для указания порядка, в котором нужно было размещать бруски, чтобы получить произведение множимого на одноразрядный множитель. Полученные произведения складывались с помощью карандаша и бумаги. Хотя это было не совсем удобно, но в 19 веке рассуждали иначе. Эффективных и надежных арифмометров почти не было, а бруски Иофе значительно упрощали умножение чисел.

В середине 19 века были предложены устройства, ориентированные на серийное производство. В этих устройствах при наборе чисел, над которыми производятся действия (сложение и вычитание), одновременно осуществляется и перенос десятков, но только в соседний разряд. Наиболее совершенным из подобных приборов явилось устройство, изобретенное петербургским учителем музыки Куммером, предложенное в 1846 г. и серийно выпускавшееся (с различными модификациями) вплоть до 70-х годов 20 века. Ведущий принцип конструкции был заимствован Куммером у Слонимского. Однако это устройство, вошедшее в историю вычислительной техники как счислитель Куммера, оказалось значительно более эффективным, чем прибор Слонимского. В отзыве об этом устройстве М. В. Остроградского отмечалось: "Основная идея заимствована у Слонимского, но результирующая конструкция несравненно более простая и удобная в обращении". Важнейшим из преимуществ счислителя Куммера над прибором Слонимского была портативность. Это отмечал и Остроградский: "Лист обыкновенной бумаги, сложенный в восемь раз, представил бы толщину этого прибора, но длина и ширина будут значительно больше. При меньших размерах с ним было бы неудобно обращаться".

В счислителе Куммера для представления одного разряда числа служит одна рейка. Рейки движутся по желобам. На поверхности рейки нанесены числа от 0 до 9. На крышке прибора прорези, в каждой из которых видны правые зубцы соответствующей рейки, а также один левый зубец соседней рейки, представляющей старший разряд. С правой стороны каждой прорези нанесены цифры от 1 до 9. Если в прорезь вставить штифт, то рейку можно двигать вверх или вниз до упора. При этих движениях в окошках считывания появляются цифры, нанесенные на поверхность рейки. Если штифт вести вверх, он заденет левый зубец соседней рейки и сдвинет ее вниз на одно деление, т.е. в старшем разряде прибавится единица. Счислитель Куммера получил широкое распространение, как в нашей стране, так и за рубежом.

Считается, что первым ученым, предложившим использовать принцип программного управления для автоматического выполнения арифметических вычислений, был Чарльз Бэббидж.



**Чарльз Бэббидж** (англ. Charles Babbage; 26 декабря 1791, Лондон, Англия – 18 октября 1871, там же) – английский математик, изобретатель первой аналитической вычислительной машины. Иностранный член-корреспондент Императорской академии наук в Санкт-Петербурге (1832). Труды по теории функций, механизации счёта в экономике. Сконструировал и построил (1820-22) машину для табулирования. С 1822 работал над постройкой разностной машины. В 1833 разработал проект универсальной цифровой вычислительной машины – прообраза современной ЭВМ.<sup>1</sup>

Английским профессором математики Чарльзом Бэббиджем (1791-1871) была разработана полностью автоматическая вычислительная машина с программным управлением. Разочарованный большим количеством ошибок в вычислениях Королевского астрономического общества, Бэббидж пришел к мысли о необходимости автоматизации вычислений. Первая попытка реализации такой машины была предпринята Бэббиджем в 1822, когда он создал машину, предназначенную для решения дифференциальных уравнений, названную "разностной машиной". Работа модели основывалась на принципе, известном в математике как "метод конечных разностей". При вычислении многочленов используется только операция сложения, которая легко автоматизируется. Бэббиджем была использована десятичная система счисления, а не двоичная, как в современных компьютерах. В течение 10 лет Бэббидж работал над большой разностной машиной. Движение механических частей машины должен был осуществлять паровой двигатель. Большая, как локомотив, машина должна была автоматически выполнять вычисления и печатать результаты. Большая разностная машина так и не была построена до конца. Однако, работая над ней в течение 10 лет, Бэббидж



пришел к идее создания механической аналитической машины. Идеи Бэббиджа намного опередили свое время, аналитическая машина не могла быть создана в то время. В 1871 году Бэббидж изготовил опытный образец арифметического устройства ("завода") аналитической машины и принтера.

**Разностная машина Чарльза Бэббиджа** – механический аппарат, изобретённый английским математи-

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия

ком Чарльзом Бэббиджем, предназначенный для автоматизации вычислений путём аппроксимации функций многочленами и вычисления конечных разностей. Возможность приближённого представления в многочленах логарифмов и тригонометрических функций позволяет рассматривать эту машину как довольно универсальный вычислительный прибор.

Большую помощь в работе над аналитической машиной оказывала Бэббиджу графиня Ада Лавлейс (1815-1842), дочь английского поэта Байрона.



**Августа Ада Кинг (урождённая Байрон), графиня Лавлейс** (англ. *Augusta Ada King Byron, Countess of Lovelace*, обычно упоминается просто **Ада Лавлейс** (10 декабря 1815, Лондон, Великобритания – 27 ноября 1852, там же) – математик. Известна прежде всего созданием описания вычислительной машины, проект которой был разработан Чарльзом Бэббиджем. Составила первую в мире программу (для этой машины). Ввела в употребление термины «цикл» и «рабочая ячейка», считается первым программистом.<sup>1</sup>

Ада Лавлейс была одним из немногих людей, кто полностью понял проект Бэббиджа. Она помогала добиваться финансирования работы Британским правительством и вела большую работу по популяризации проекта, описывая его в научных статьях и докладах. Прекрасное понимание леди Лавлейс принципов работы аналитической машины позволило ей создавать программы (последовательность инструкций для аналитической машины). Таким образом, ее можно считать первым программистом. В 80-ых годах XX-го столетия в ее честь был назван язык программирования АДА.

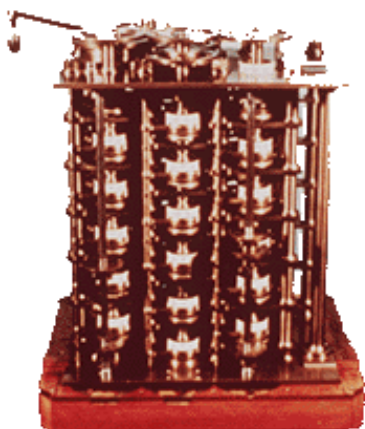
Технические трудности, с которыми пришлось встретиться при реализации, не позволили осуществить проект. Поэтому Бэббидж не опубликовал проект полностью, а ограничился описанием его в своих лекциях, прочитанных им в Италии и в Турине. Записи этих лекций были опубликованы в 1842 году слушавшим их итальянским математиком Л. Менабреа и переведены на английский язык Адой Лавлейс. Они были изданы в Англии с ее подробными примечаниями. Хотя движимая паром аналитическая машина Бэббиджа никогда не была построена, однако, работая над ней, Бэббидж определил основные черты современного компьютера. Аналитическая машина состояла из более чем 50000 деталей и включала в себя:

- устройство ввода программы при помощи отверстий на перфокартах,
- "склад" (память) для тысячи 50-разрядных десятичных чисел.

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия

- "завод", устройство для выполнения операций над числами (арифметическое устройство)
- блок управления, который позволял обрабатывать инструкции в любой последовательности
- устройство выпуска продукции (вывода результатов на печать).

Разностная машина, сконструированная по записям Бэббиджа через сто лет после его смерти.



Аналитическая машина – это программируемая автоматическая вычислительная машина с последовательным управлением, содержащая арифметическое устройство и память. Отличительной чертой аналитической машины можно считать использование команды условного перехода, изменяющей управление обработкой в зависимости от результатов вычислений



**Жозе́ф Мари́ Жакка́р** (иногда Жаккард; фр. *Joseph Marie Jacquard*; 7 июля 1752, Лион – 7 августа 1834, Уллен, департамент Рона) – французский изобретатель ткацкого станка для узорчатых материй (известного как машина Жаккарда).

Сын ткача, он поступил в учение к переплётчику, потом стал словолитчиком и наконец ткачом. Первую попытку устроить самодельствующий ткацкий стан он сделал в 1790 году; потом изобрёл машину для вязания сетей и повёз её в 1804 году в Париж, где модели Вокансона навели его на окончательную конструкцию стана, полностью завершённого только в 1808 году. Наполеон I наградил Жаккара пенсией в 3000 франков и правом взимания премии в 50 франков с каждого действующего во Франции стана его конструкции.<sup>1</sup>

Программируемый ткацкий станок Жаккара (1801) Ввод инструкций в компьютер осуществлялся при помощи перфокарт.

Идею использования перфокарт для кодирования инструкций Бэббидж заимствовал у Жаккарда.

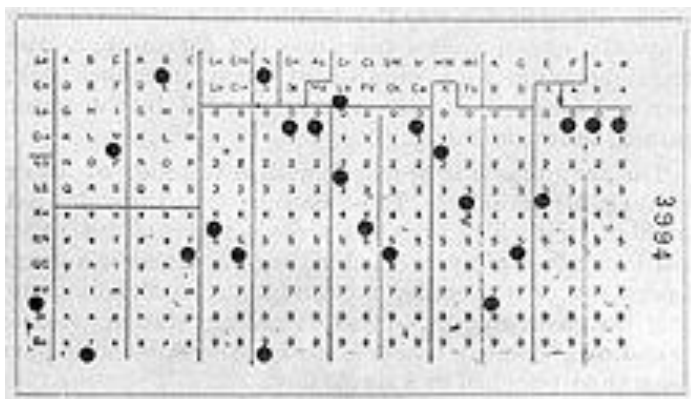
В ткацком станке, построенном в 1820 и названном по имени его изобретателя Джозефа Жаккарда, использовались перфокарты для управления станком. При помощи перфокарт задавался узор, который нужно было выткать. Создание ткацкого станка, управляемого картами, с пробитыми на них отверстиями и со-

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия

единенными друг с другом в виде ленты, относится к одному из ключевых открытий, обусловивших дальнейшее развитие вычислительной техники.



В 1889 году американский изобретатель Герман Холлерит (1860-1929) применил способ Жаккарда для ввода данных при помощи перфокарт.



**Перфокарта** (перфорационная карта, перфорированная карта, от лат. *Perforo* – пробиваю и лат. *Charta* – лист из папируса; бумага) – носитель информации, предназначенный для использования в системах автоматической обработки данных. Сделанная из тонкого картона, перфокарта представляет информацию наличием или отсутствием отверстий в определенных позициях карты.

## Перфокарта Холлерита

Ему необходимо было построить устройство для обработки результатов переписи населения в Америке. Обработка результатов переписи 1880 года заняла почти семь лет. Учитывая рост населения, на обработку результатов следующей переписи потребовалось бы не менее 10 лет. Г.Холлерит разработал машину с вводом с перфокарт, способную автоматически формировать таблицы данных. Машина автоматически обрабатывала результаты. Каждое отверстие на перфокарте представляло одно значение. Перфокарта вставлялась в пресс. Под перфокартой были расположены чашечки с ртутью в местах пробивки всех возможных отверстий. На перфокарту опускались стерженьки, замыкавшие электрическую цепь через ртуть там, где было пробито отверстие. Счетчики считали количество отверстий на всех перфокартах, соответствующее данному признаку. Машина позволяла считать и сочетание различных признаков. Вместо десяти лет результаты переписи были обработаны машиной Холлерита всего за шесть недель. Перфокарты широко использовались для ввода и вывода информации в первых электронных компьютерах вплоть до 1960-ых годов. (В 1896 г. Холлерит основал фирму, которая в 1924г. получила название IBM – International Business Mashines – и стала впоследствии мировым лидером в производстве компьютеров).

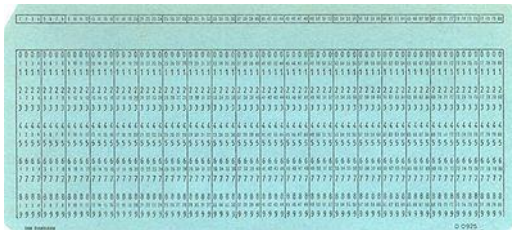


Рис. 6. Перфокарта IBM

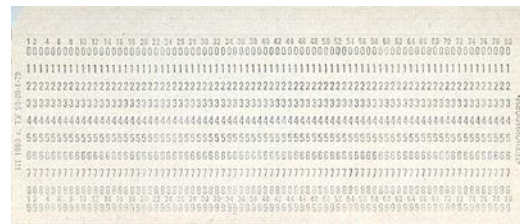


Рис. 7. Русский (советский) вариант

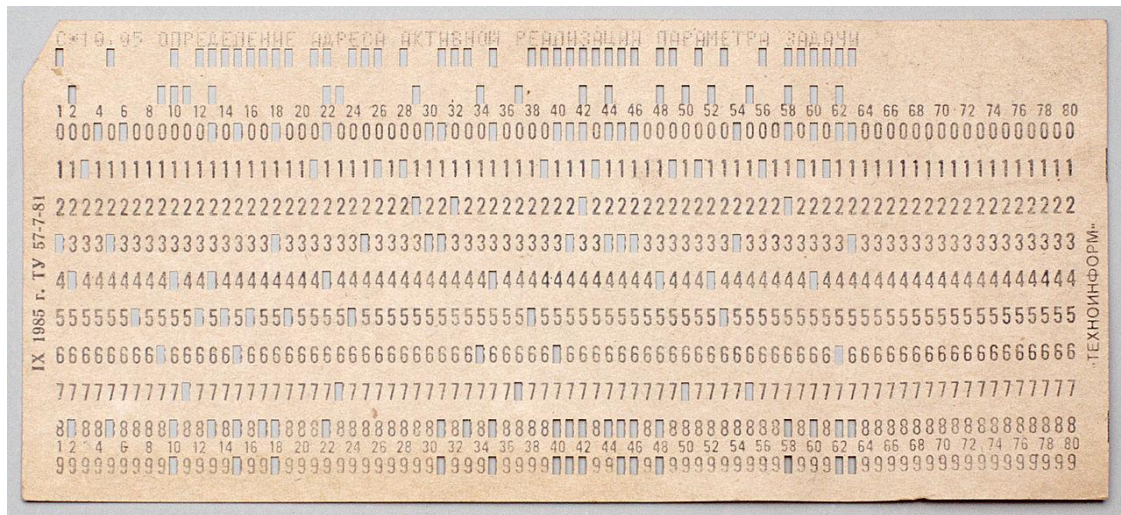


Рис. 8. Заполненная перфокарта в текстовом режиме (строка "С\*10,05 ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСА АКТИВНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПАРАМЕТРА ЗАДАЧИ")

Аналитическая машина Бэббиджа так и не была построена. Все, что дошло от нее до наших дней, – это ворох чертежей и рисунков, а также небольшая часть арифметического устройства и печатающее устройство, сконструированное сыном Бэббиджа.

Разностной машине повезло больше. Шведский издатель, изобретатель и переводчик Пер Георг Шойц, прочтя как-то об этом устройстве, построил его слегка видоизмененный вариант. В 1854 году устройство прошло испытание в Лондоне, а годом позже разностная машина Шойца была удостоена золотой медали на Всемирной выставке в Париже.

Чарльз Бэббидж намного обогнал свое время. Только спустя 100 лет были реализованы его идеи по созданию вычислительных устройств, выполняющих заданную последовательность действий – программу.

Механические арифмометры широко использовались как простые и дешевые средства вычислений, в дальнейшем в вычислительных устройствах был применен клавишный ввод и электрический привод. Широкое распространение получила счетно-аналитическая техника – перфорационные машины. Перфорационные машины по сравнению с арифмометрами имеют большую скорость и меньшую вероятность ошибок при вычислениях. После того как исходные данные пробиты в виде отверстий в перфокартах, остальная работа выполняется машинами, входящими в состав счетно-аналитического комплекса. В сороковые годы двадцатого века был построен ряд релейных вычислительных систем, способных выполнять



Рис. 9. Перфокарточная система музыкального автомата



Рис. 10. Арифмометр "Феликс" – самый распространённый в СССР.

сложные научно-технические расчеты в автоматическом режиме и со скоростями, на порядок превышающими скорость работы арифмометров с электроприводом. Наиболее крупные проекты в сороковые годы были выполнены в Германии (К.Цузе) и США (Айкен и Дж.Стибиц).

В 1938 году в Берлине Конрад Цузе с ассистентом Хельмутом Шрейером создали прототип механического двоичного программируемого калькулятора, названного "Z1".



**Ко́нрад Цу́зе** (нем. *Konrad Zuse*; 22 июня 1910, Берлин, Германская империя – 18 декабря 1995, Хюфельд, Германия) – немецкий инженер, пионер компьютеростроения. Наиболее известен как создатель первого действительно работающего программируемого компьютера (1941) и первого языка программирования высокого уровня (1945).<sup>1</sup>

Конрад Цузе использовал в компьютере двоичные числа с плавающей точкой. Цузе запатентовал способ автоматических вычислений. Но машина Z1 не реализовала условных переходов. Машина была выполнена на механических элементах, имела память емкостью 16 чисел по 24 двоичных разряда. Команды были трехадресными и содержали адреса операндов и результата. Затем были созданы модели "Z2", "Z3". Менялась техническая база, но логическая структура у моделей "Z1" и "Z3" была одинакова. Она напоминает архитектуру современных компьютеров: память и процессор были отдельными устройствами, процессор мог обрабатывать числа с плавающей точкой, выполнять арифметические действия и извлекать квадратный корень. Программа хранилась на перфоленте и считывалась последовательно.

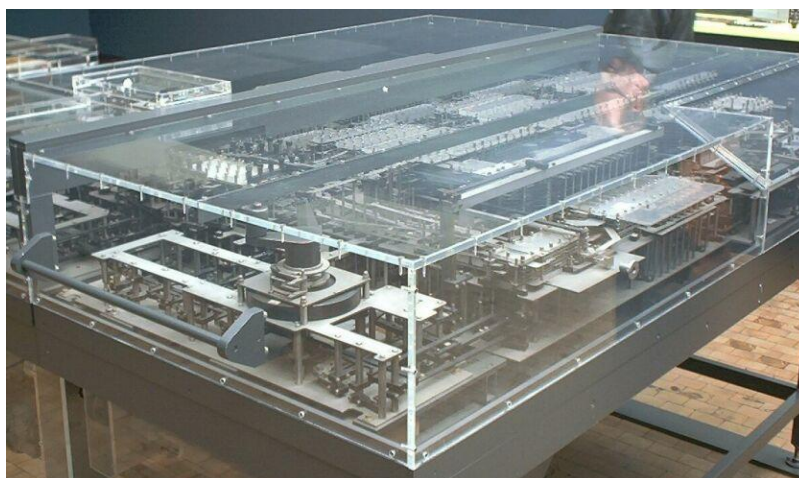


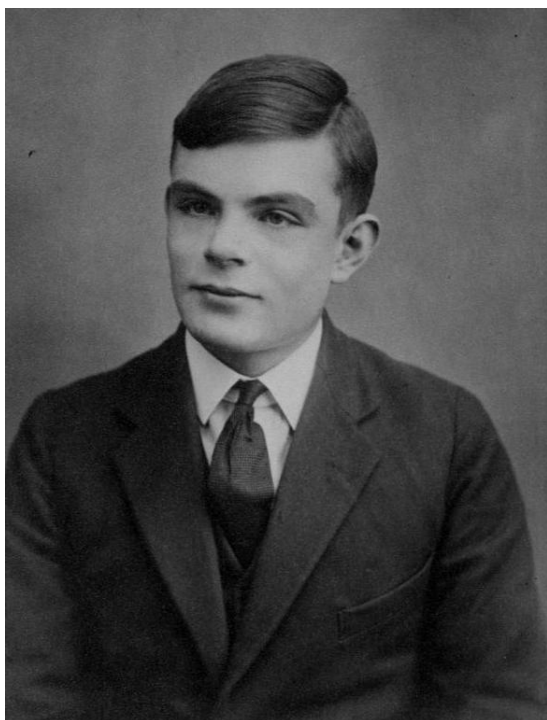
Рис. 11. Модель вычислительной машины Z1  
в Немецком техническом музее Берлина

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия

**Перфолента** (перфорированная лента) – устаревший носитель информации в виде бумажной, нитроцеллюлозной или ацетилцеллюлозной ленты с отверстиями. Первые перфоленты использовались с середины XIX века в телеграфии, отверстия в них располагались в 5 рядов, для передачи данных использовался код Бодо.



В 1936 году Тьюринг и Пост показали принципиальную возможность решения автоматами любой проблемы при условии возможности ее алгоритмизации с учетом выполняемых ими операций.



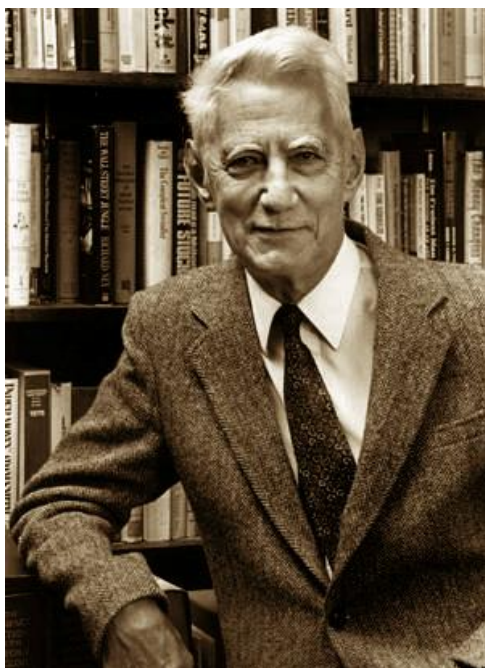
**А́лан Мэ́тисон Тью́ринг** (англ. *Alan Mathison Turing*; 23 июня 1912 – 7 июня 1954) – английский математик, логик, криптограф, оказавший существенное влияние на развитие информатики. Кавалер Ордена Британской империи (1945), член Лондонского королевского общества (1951). Предложенная им в 1936 году абстрактная вычислительная «Машина Тьюринга», которую можно считать моделью компьютера общего назначения, позволила формализовать понятие алгоритма и до сих пор используется во множестве теоретических и практических исследований. Научные труды А. Тьюринга – общепризнанный вклад в основания информатики (и, в частности, – теории искусственного интеллекта).<sup>1</sup>

В 1938 году американский математик и инженер Клод Шеннон показал возможность использования аппарата математической логики для синтеза и анализа релейно-контактных переключательных систем.

В этом году в телефонной компании "Bell Laboratories" создали первый двоичный сумматор (электрическую схему, выполняющую операцию двоичного сложения) – один из основных компонентов любого компьютера.

---

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия



**Клод Элвуд Шеннон** (англ. *Claude Elwood Shannon*; 30 апреля 1916, Петоцки (англ.) русск., Мичиган, США – 24 февраля 2001, Медфорд, Массачусетс, США) – американский инженер и математик, его работы являются синтезом математических идей с конкретным анализом чрезвычайно сложных проблем их технической реализации.

Является основателем теории информации, нашедшей применение в современных высокотехнологических системах связи. Шеннон внес огромный вклад в теорию вероятностных схем, теорию автоматов и теорию систем управления – области наук, входящие в понятие «кибернетика». В 1948 году предложил использовать слово «бит» для обозначения наименьшей единицы информации (в статье «Математическая теория связи»)<sup>1</sup>.

Автором идеи был Джордж Стибиц, создавший в 1938-1940 годах вычислительную машину "Белл-1" на электромагнитных реле, способную оперировать с комплексными числами. В 1940 году в Дортмуте было продемонстрировано дистанционное управление машиной "Белл-1" на заседании Американского математического общества.

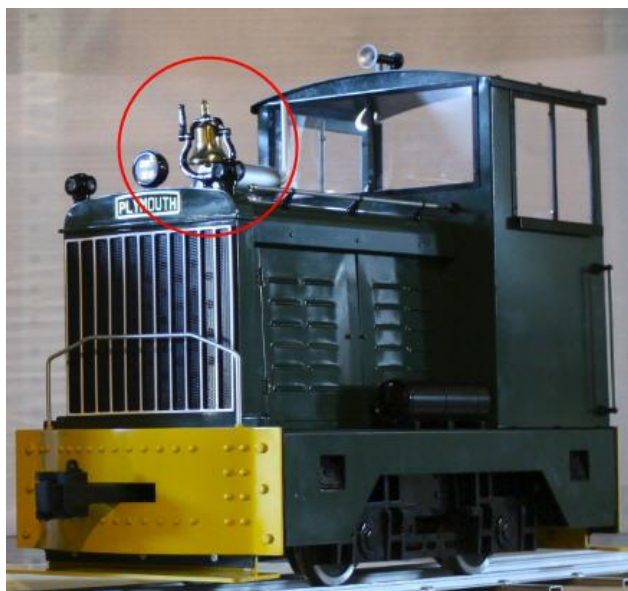


Рис. 12. Двоичный сумматор

**Стибиц Джордж** (George Stibitz) (20 апреля 1904, Йорк, Пенсильвания – 31 января 1995), американский математик, создатель одного из первых электромеханических вычислительных устройств – двоичного сумматора.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия

<sup>2</sup> Электронный ресурс Википедия



В 1940 году в Дортмуте было продемонстрировано дистанционное управление машиной "Белл-1" на заседании Американского математического общества.

Третий крупный проект "МАРК-1" – проект Говарда Айкена был реализован в 1939-1944гг. В 1944 году машина "МАРК-1" была передана в эксплуатацию Гарвардскому университету, где эксплуатировалась в течение 15 лет.

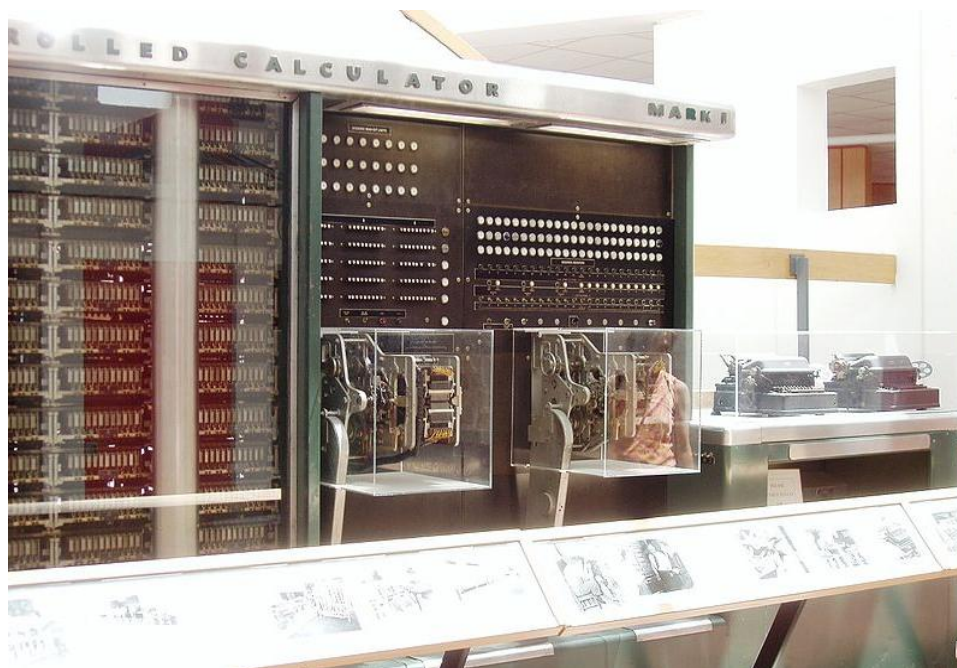


**Го́вард Ха́тауэй Эйкен** (англ. Howard Hathaway Aiken; 9 марта 1900, Хобокен, штат Нью-Джерси, США – 14 марта 1973, Сент-Луис, штат Миссури, США) – американский пионер компьютеростроения. В должности инженера IBM руководил работами по созданию первого американского компьютера «Марк I».<sup>1</sup>

В качестве элементной базы при создании машины использовались детали перфорационных устройств, выпускавшиеся фирмой IBM (США). Машина была создана с использованием и релейных, и механических элементов.

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия

## Mark I



Работы Цузе, предшествовавшие работам Айкена, были более передовыми, так как Цузе использовал более современную техническую базу. Последние образцы машины Цузе строились целиком на реле, в то время как в "МАРК-1" еще использовались механические элементы. Цузе использовал двоичную систему счисления и представление чисел в формате с плавающей точкой, что обеспечивало больший диапазон представления чисел, в "МАРК-1" использовалась десятичная система счисления.

Джон Ф. Атанасов в 1939 году опубликовал окончательный вариант своей концепции современной вычислительной машины:

1. В своей работе компьютер будет использовать электричество и достижения электроники.
2. Вопреки традиции его работа будет основана на двоичной, а не на десятичной системе счисления.
3. Основой запоминающего устройства послужат конденсаторы, содержимое которых будет периодически обновляться во избежание ошибок.
4. Расчет будет проводиться с помощью логических, а не математических действий.

В 1939 году Атанасов вместе со своим ассистентом Клиффордом Э. Бэрри построил и испытал первую вычислительную машину, предназначенную для решения больших систем линейных уравнений. Они решили назвать ее ABC (Atanasoff Berry Computer).



**Джон Винсент Атанасов**

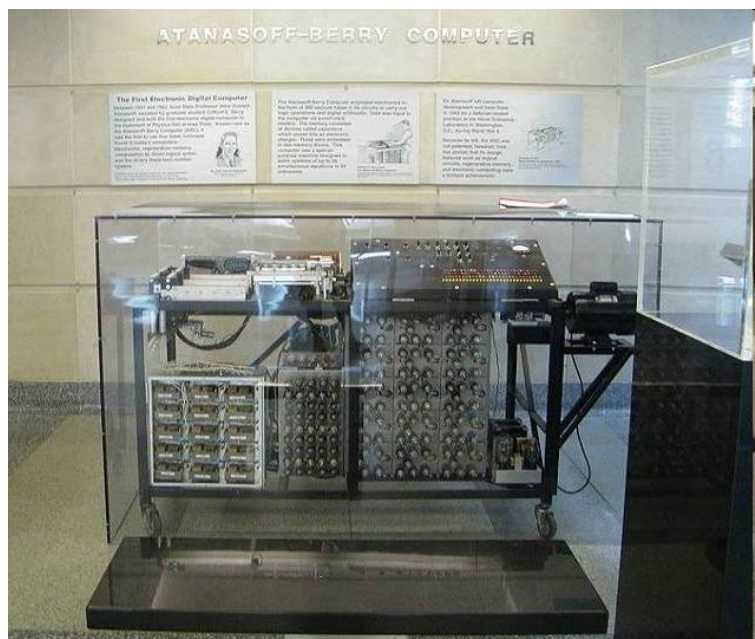


**Клиффорд Эдварда Берри**

В компьютере ABC были отдельно выполнены блоки арифметического и оперативного запоминающего устройства. Арифметическое устройство было выполнено на радиолампах, а оперативное запоминающее устройство на вращающемся барабане с конденсаторами. Использовалась двоичная система счисления. Перевод из десятичного представления в двоичное и обратно осуществлялся схемным путем. Внешняя память была выполнена на типовом оборудовании для ввода и вывода перфокарт.

Первый универсальный электронно-цифровой компьютер ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) был создан в 1946 году. ENIAC стал первым полнофункциональным компьютером.

Разрабатывали проект Джон В. Моучли и Дж. Преспер Эккерт в Баллистической исследовательской лаборатории армии США. Источником вдохновения для Мочли послужило устройство, созданное профессором федерального колледжа Айовы Джоном Ф. Атанасовым для решения больших систем линейных уравнений.



**Рис. 13. Компьютер Атанасова-Бери, 1939 год, 300 ламп**

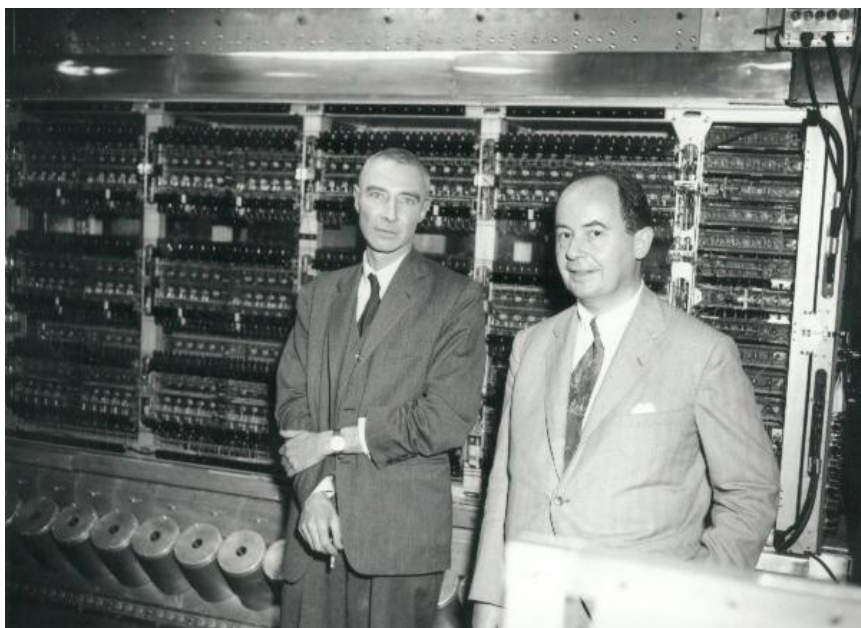


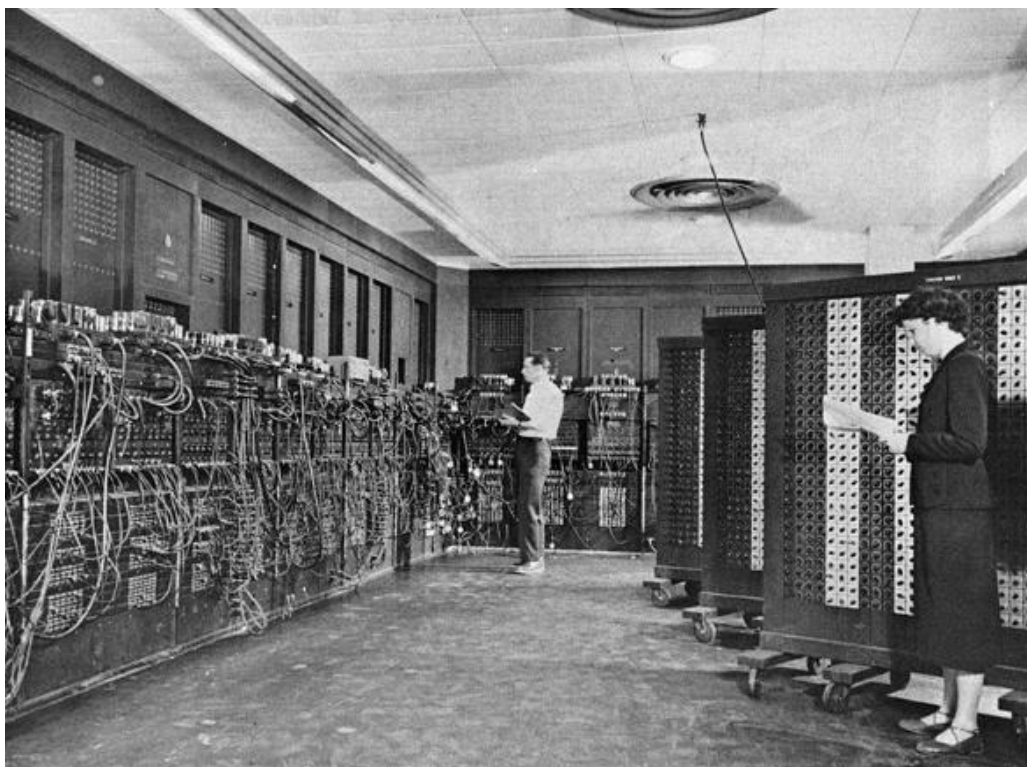
Рис. 14. Моучли и Эккерт создали ENIAC

Машина была значной, включала 12 десятизначных торов с регистрами для хранения результатов. Арифметическое устройство и оперативная память состояли из кольцевых электронных счетчиков. Каждый разряд числа отображался одним кольцом. Схемы колец вырабатывали сигнал переноса при переходе с 9 на 0 и соединялись между собой, образуя 10-разрядные ре-

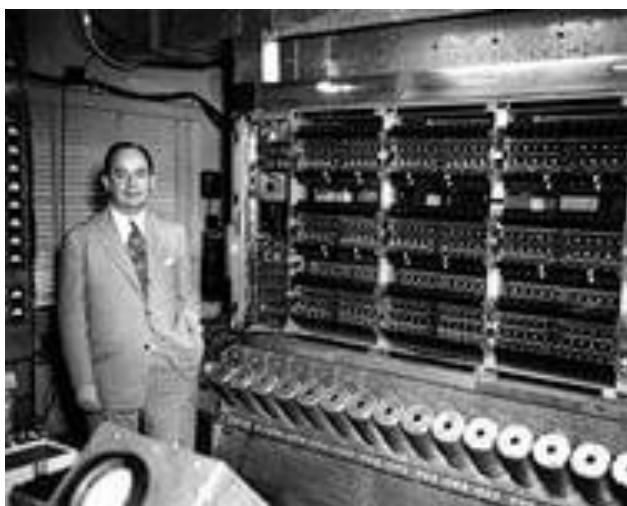
гистры. Для ускорения выполнения арифметических операций у ENIAC имелись умножитель, делитель, извлекатель корня. Компьютер содержал 17468 электронных ламп, 7200 кристаллических диодов, 4100 магнитных элементов. Потребляемая мощность составляла 174 кВт. Занимаемое пространство составляло около 300 кв.м. Время сложения составляло 200 мкс., умножения 2800 мкс. и деления – 24000 мкс. С появлением компьютера ENIAC скорость выполнения операций значительно возросла, но программа вводилась путем установки переключателей и коммутации разъемов. Различные блоки соединялись проводами в определенной последовательности, это и задавало последовательность вычислений.

ЭНИАК (ENIAC, сокр. от Electronical Numerical Integrator and Calculator – электронный числовой интегратор и вычислитель) – первый широкомасштабный электронный цифровой компьютер, который можно было перепрограммировать для решения полного диапазона задач. Построен в 1946 году по заказу армии США в Лаборатории баллистических исследований для расчётов таблиц стрельбы. Запущен 14 февраля 1946 года.

- 17468 ламп
- 7200 кремниевых диодов
- 1500 реле,
- 70000 резисторов
- 10000 конденсаторов.
- Потребляемая мощность – 150 кВт.
- Вычислительная мощность – 300 операций умножения или 5000 операций сложения в секунду.
- Вес – 27 тонн.
- Вычисления производились в десятичной системе.



При программировании возникало много ошибок и ввод программы требовал значительных затрат времени. Консультантом проекта был известный математик Джон фон Нейман, который предложил записывать алгоритм вычислений в память вместе с данными.



**Джон фон Нейман** (англ. *John von Neumann*; или **Иоганн фон Нейман**, нем. *Johann von Neumann*; при рождении **Янош Лайош Нейман**, венг. *Neumann János Lajos*, IPA; 28 декабря 1903, Будапешт – 8 февраля 1957, Вашингтон) – венгеро-американский математик еврейского происхождения, сделавший важный вклад в квантовую физику, квантовую логику, функциональный анализ, теорию множеств, информатику, экономику и другие отрасли науки.<sup>1</sup>

Принцип "хранимой программы" был использован при проектировании нового компьютера. В 1946 году Джон фон Нейман на основе критического анализа конструкции ENIAC предложил ряд новых идей организации ЭВМ. В отчете "Предварительное обсуждение логического конструирования электронного вычислительного устройства" Дж. фон Нейман опубликовал основные принципы, которые заключались в следующем:

1. Компьютеры на электронных элементах должны работать не в десятичной, а в двоичной системе счисления.

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия

2. Компьютер управляется программой, составленной из отдельных шагов - команд. Программа должна размещаться в одном из блоков компьютера в запоминающем устройстве, обладающем достаточной емкостью и скоростью выборки команд.

3. Команды, так же как и числа, которыми оперирует компьютер, записываются в двоичном коде. Это обстоятельство приводит к следующим важным последствиям:

а) промежуточные результаты вычислений, константы и другие числа могут размещаться в том же запоминающем устройстве, что и программа;

б) числовая форма записи программы позволяет производить операции над величинами, которыми закодированы команды программы;

в) появляется возможность перехода в процессе вычислений на тот или иной участок программы в зависимости от результатов вычислений, условных переходов.

4. Трудности физической реализации запоминающего устройства, быстроедействие которого соответствует скорости работы логических схем, требует иерархической организации памяти.

5. Арифметическое устройство конструируется на основе схем, выполняющих операцию сложения, создание специальных устройств для выполнения других операций нецелесообразно.

6. Необходимо использовать параллельный принцип организации вычислительного процесса (операции над словами производятся одновременно во всех разрядах слова).

*Принцип использования двоичной системы счисления* расширил набор физических приборов и явлений, которые можно использовать для представления информации в операционных и запоминающих устройствах компьютера. Две цифры для отображения "1" и "0" могут отображаться состоянием любой двухстабильной системы. Например, открытое и закрытое состояние электронного ключа (ламповой схемы), два состояния триггера, намагниченным или ненамагниченным состоянием ферромагнитной поверхности. Ну, а в настоящее время набор электронных приборов и физических явлений, позволяющих получить два состояния для записи и обработки информации, стал намного шире, но об этом поговорим позже. В двоичной системе счисления возможно построение логических схем и реализация функций алгебры логики или Булевой алгебры.

*Принцип хранимой в памяти программы*, представленной в двоичном коде, позволяет производить не только вычисления, направляя команду в устройство управления, а данные в арифметическое устройство, но и преобразовывать сами команды, например в зависимости от результатов вычислений, используя для преобразования коды команд и оперируя с ними, как с данными.

*Принцип реализации условных переходов* позволяет осуществлять программы с циклическими вычислениями с автоматическим выходом из цикла. Благодаря принципу условного перехода сокращается число команд в программе, так как не требуется повторять одинаковые участки программы.

*Принцип иерархической организации памяти* был сформулирован в связи с тем, что с самого первого компьютера с сохраняемой программой существо-

вало несоответствие между быстродействием арифметического устройства и оперативной памяти. Противоречия бы не существовало, если выполнить память на тех же элементах, что и арифметическое устройство, но такая память получалась слишком дорогой, кроме того, непомерно увеличивалось количество радиоламп, что заметно снижало надежность компьютера. Иерархическое построение оперативного запоминающего устройства позволяет иметь быстродействующую память небольшого объема только для данных и команд, подготовленных к выполнению. Все остальное хранится в запоминающем устройстве более низкого уровня, для этого стали использоваться появившиеся вскоре магнитные носители информации.

*Параллельный принцип организации вычислений* позволяет значительно увеличить скорость вычислений, хотя это и приводит к более значительным затратам оборудования.

## **1.2. Поколения компьютеров**

### **1.2.1. Первое поколение компьютеров**



Рис. 15. Компьютер SEAC

Первое поколение компьютеров создавалось на лампах. В этих компьютерах выполняемая программа уже хранилась в памяти, и обработка данных производилась не последовательно по одному двоичному разряду, а параллельно во всех разрядах машинного слова. Применение электронных ламп позволило повысить скорость вычислений уже в первых несовершенных моделях на три порядка по сравнению с автоматическими релейными машинами, а в более совершенных – на четыре порядка. Программа составлялась уже не на машинном языке, а на языке Ассемблера. Применялась память на магнитных сердечниках, вытеснившая в дальнейшем запоминающие устройства на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ) и ртутных ультразвуковых линиях задержки. Наиболее характерным типом компьютеров первого поколения являются компьютеры на электронных лампах и электронно-лучевых трубках. Компьютеры первого по-

коления создавались как универсальные и применялись, в основном, для решения научно-технических задач, но не имели еще системного программного обеспечения. В компьютерах первого поколения вручную выполнялись операции ввода программы и вывода результатов.

В 1952 году (в том же году, что и EDVAC) была создана первая российская ЭВМ общего назначения семейства БЭСМ (большая электронная счетная машина), разработанная Институтом точной механики и вычислительной техники Академии наук СССР, ориентированная на решение сложных задач науки и техники. В этой трехадресной машине параллельного действия на электронных лампах (4000 ламп) была использована двоичная система счисления с плавающей точкой.



Рис. 16. Монитор на базе ЭЛТ



Рис. 17. Большая электронная вычислительная машина БЭСМ



Рис. 18. Большая электронная вычислительная машина БЭСМ, разработанная и созданная под руководством Сергея Алексеевича Лебедева (Киев-Москва, Академия наук СССР, 1950-1952 гг.)

По структуре, конструкции и характеристикам машина стояла на уровне лучших зарубежных компьютеров. Вначале в ней использовалось оперативное запоминающее устройство на электронно-акустических линиях задержки, замененное в дальнейшем устройством на электронно-лучевых трубках, а затем на ферритовых сердечниках, емкостью 1024 слова с произвольной выборкой.

## Характеристики БЭСМ

|                                   |                                                                                                                  |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Данные                            | 39-разрядные                                                                                                     |
| Средняя скорость обработки данных | 10 тысяч операций в секунду                                                                                      |
| Внешнее запоминающее устройство   | 2 магнитных барабана по 5120 слов и магнитная лента(120 тысяч чисел)                                             |
| Скорость считывания с барабана    | 800 чисел в секунду                                                                                              |
| Устройства ввода                  | Перфолента                                                                                                       |
| Устройства вывода                 | Магнитная лента с последующим печатанием на специально разработанном быстродействующем фотопечатающем устройстве |

Кроме того, имелось электромеханическое печатающее устройство для печати контрольных значений и результатов в случае их малого количества по сравнению с объемом вычислений (скорость работы – 20 чисел в секунду). Интересными особенностями структуры машины было введение местного управления операциями, выходящими по времени за рамки стандартного цикла, а также автономное управление при переходе на подпрограммы. Машина содержала долговременное запоминающее устройство для подпрограмм, часть которого была сменной. Для контроля применялись как серия тестов, так и специально разработанные методы логического контроля. Созданная в том же году, что и EDVAC, БЭСМ превосходила EDVAC по многим параметрам. В БЭСМ были осуществлены решения, вошедшие в практику построения компьютеров только через несколько лет. Например, чтобы уменьшить диспропорцию между быстродействием вычислений и медленным выводом результатов на печать, было разработано устройство, дешифрирующее запись на магнитной ленте с отображением десятичных цифр результата на неоновых лампах. Вывод данных осуществлялся фотографированием результата. Скорость выдачи данных с использованием магнитной ленты намного возрастала. Арифметико-логическое устройство БЭСМ, выполненное на ламповых логических схемах, обладало рекордным быстродействием (10000 оп/сек.), которое могло быть реализовано только при переходе к технологиям памяти, позволявшим параллельное считывание всех разрядов слова. Доводка и совершенствование БЭСМ продолжалось, пока в 1955 году не была создана серийная конструкция БЭСМ1.

Типичные представители ЭВМ первого поколения среди отечественных – МЭСМ, Минск1, Урал1, Урал2, Урал4, М1, М3, БЭСМ2, Стрела и др. Они были значительных размеров, потребляли большую мощность, имели невысокую надежность работы и слабое программное обеспечение. Быстродействие их не превышало 2-3 тыс. операций в секунду, емкость оперативной памяти – 2048 машинных слов, длина слова – 48 разрядов.

## МЭСМ (1950-1951)



|                                  |                                                              |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| арифметическое устройство        | универсальное, параллельного действия, на триггерных ячейках |
| представление чисел              | двоичное, с фиксированной запятой                            |
| система команд                   | трёхадресная, 20 двоичных разрядов на команду                |
| оперативная память               | на триггерных ячейках                                        |
| постоянная память                | для данных – на 31 число, для команд – на 63 команды         |
| быстродействие                   | 3000 операций в минуту                                       |
| количество электровакуумных ламп | 6000 (около 3500 триодов и 2500 диодов)                      |
| занимаемая площадь               | 60 м <sup>2</sup>                                            |
| потребляемая мощность            | около 25 кВт                                                 |

Этот период явился началом коммерческого применения электронных вычислительных машин для обработки данных. В вычислительных машинах этого времени использовались электровакуумные лампы и внешняя память на магнитном барабане. Они были опутаны проводами и имели время доступа  $1 \times 10^{-3}$  с. Производственные системы и компиляторы пока не появились. В конце этого периода стали выпускаться устройства памяти на магнитных сердечниках. Надежность ЭВМ первого поколения была еще крайне низкой. Характеризуя период первого поколения, необходимо отметить, что чисто ламповыми были только первые компьютеры этого периода. Примерно с 1950 года начинается замена ламповых диодов полупроводниковыми. Компьютер SEAC (США, 1950г.) был одним из первых компьютеров, в котором использовались полупроводниковые диоды.

Джей Форрестер запатентовал *память на магнитных сердечниках*. Впервые такая память применена на машине **Whirlwind-1**.

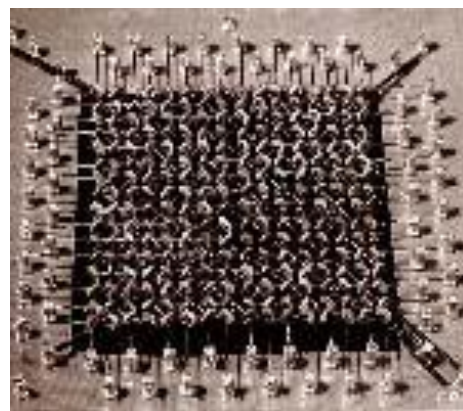


Рис. 19. Память на магнитных сердечниках

В этой машине была впервые использована универсальная неспециализированная шина (взаимосвязи между различными устройствами компьютера становятся гибкими) и в качестве систем ввода-вывода использовались два устройства: электронно-лучевая трубка Вильямса и пишущая машинка с перфолентой (флексорайтер).

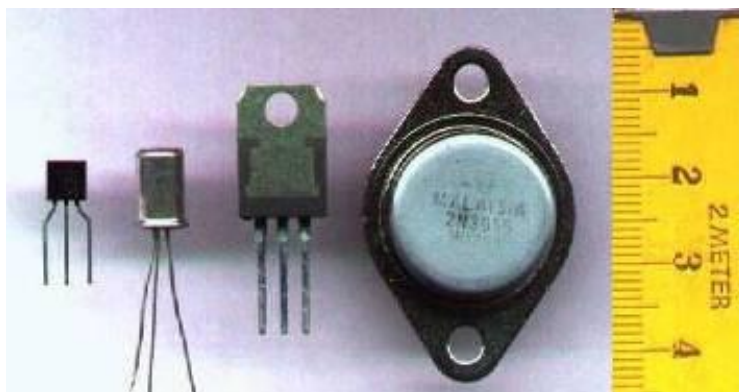


Машина представляла собой два куба с 32х32х17 сердечниками, которые обеспечивали хранение 2048 слов для 16-разрядных двоичных чисел с одним разрядом контроля четности.

Рис. 20. Whirlwind-1

### ***1.2.2. Второе поколение компьютеров***

Успехи полупроводниковой технологии привели к смене элементной базы. Запоминающие устройства на магнитных сердечниках, магнитных барабанах и магнитных лентах вытеснили полностью запоминающие устройства на электронно-лучевых трубках и ртутных ультразвуковых линиях задержки, применяемых в компьютерах первого поколения, используется оперативная память на феррит-диодных ячейках.



Важное событие, определившее возможность перехода на новую элементную базу в производстве компьютеров, произошло в 1926 году. Джулиус Эдгар Лилиэнфилд (Dr. Julius Edgar Lilienfield) получил патент под названием "Метод и прибор для управления электрическими токами" (Method and apparatus for controlling electric currents), а почти 20 лет спустя, в 1945 году, специали-

сты компании Bell Laboratories начали изучение полупроводниковых материалов, что в конечном итоге вылилось в создание первого точечного германиевого транзистора.



**Джулиус Эдгар Лилиэнфилд (Юлий Эдгар Лилиенфельд)** (18 апреля 1882, Львов – 28 августа 1963, Шарлотта-Амалия, Виргинские острова), физик, изобретатель транзистора.<sup>1</sup>

Дальнейшие исследования полупроводниковых материалов привели к созданию плоскостных кремниевых транзисторов. Успехи полупроводниковой технологии и связанные с этим возможности совершенствования структуры компьютеров, расширения выполняемых функций и усложнения решаемых задач привели к смене элементной базы. Запоминающие устройства на магнитных сердечниках, магнитных барабанах и магнитных лентах вытеснили полностью запоминающие устройства на электронно-лучевых трубках и ртутных ультразвуковых линиях задержки, применяемых в компьютерах первого поколения. Сначала лампы были заменены в оперативной памяти, затем в арифметическом и управляющем устройствах германиевыми диодами, позже в оперативной памяти стали применяться феррит-диодные ячейки, позволявшие реализовать логические функции управления памятью, а в арифметическом и управляющем устройствах – транзисторы. В 1953 году в Массачусетском технологическом институте был разработан первый экспериментальный компьютер на транзисторах TX-0 (в 1955 году он был введен в эксплуатацию).

Во втором поколении применение запоминающих устройств на магнитных лентах позволяло записывать на магнитной ленте несколько программ, которые автоматически выполнялись в компьютере одна за другой и в той же последовательности результаты автоматически записывались на другую ленту. Этот вид обработки получил название пакетной обработки, при которой пользователь не имел прямого доступа к компьютеру. В связи с переходом на ферриты в схемах оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) произошло удешевление ОЗУ и системы управления памятью, увеличился объем оперативной памяти. В арифметическое устройство стали встраиваться сверхбыстрые запоминающие устройства – регистры на транзисторах. Кроме устройств

---

<sup>1</sup> Электронный ресурс Википедия

считывания и записи на перфоленты, появляются устройства вывода на алфавитно-цифровые печатающие устройства, вывод на телетайп, прием и передача данных по телеграфу.

Развиваются языки высокого уровня (Алгол 60, Кобол, Фортран 2) и трансляторы к ним. Компьютеры стали широко использоваться для экономических расчетов. Общее устройство управления становилось слишком большим, поэтому появляются дополнительно местные устройства управления. Появились компьютеры со стеком, выполняющие безадресные команды, в стек последовательно заносятся данные, которые извлекались при выполнении операции, результат операции заносился в верхнюю ячейку стека. Машины такой конфигурации получили название стековых. Среди компьютеров второго поколения появились и первые суперкомпьютеры, предназначенные для решения сложных задач, требовавших высокой скорости вычислений. В них были применены методы параллельной обработки (увеличивающие число операций, выполняемых в единицу времени), конвейеризация команд (когда во время выполнения одной команды вторая считывается из памяти и готовится к выполнению) и параллельная обработка нескольких программ. Компьютеры, выполняющие параллельно несколько программ при помощи нескольких микропроцессоров, получили название мультипроцессорных систем.

### **Основные особенности компьютеров 2-го поколения**

Переход на полупроводниковую элементную базу повысил надежность вычислительных систем, произошло уменьшение габаритов и энергопотребления, снизилась стоимость компьютера в целом и стоимость выполнения одной операции, возник новый критерий оценки компьютера – цена / производительность

В связи с переходом на ферриты в схемах оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) произошло удешевление ОЗУ и системы управления памятью, увеличился объем оперативной памяти. В арифметическое устройство стали встраиваться сверхбыстрые запоминающие устройства - регистры на транзисторах

Появляется новый тип команд, связанный с применением регистров

Расширяется количество устройств ввода/вывода

Появляются внешние запоминающие устройства на магнитных лентах, магнитных барабанах, магнитных дисках, магнитных картах

Кроме устройств считывания и записи на перфоленты появляются устройства вывода на алфавитно-цифровые печатающие устройства, вывод на телетайп, прием и передача данных по телеграфу

Общее устройство управления становилось слишком большим, поэтому появляются дополнительно местные устройства управления

Развиваются языки высокого уровня (Алгол 60, Кобол, Фортран 2) и трансляторы к ним. Компьютеры стали широко использоваться для экономических расчетов

Появляется пакетная обработка данных

В компьютерах первого поколения вручную выполнялись операции ввода программы и вывода результатов. Во втором поколении применение запоминающих устройств на магнитных лентах позволяло записывать на магнитной ленте несколько программ, которые автоматически выполнялись в компьютере одна за другой и в той же последовательности результаты записывались на другую ленту. Этот вид обработки получил название пакетной обработки. Пакетный режим работы больших универсальных компьютеров второго поколения лишал пользователя непосредственного общения с вычислительной системой, подготовленные к решению программы передавались оператору, оператор вводил программу в компьютер, получал результат и передавал его пользователю, после чего пользователь вносил изменения в программу и вновь передавал ее оператору, процесс отладки был сложным.

Основными особенностями миникомпьютеров являются:

- использование общей шины;
- модульность структуры – компьютер состоит из отдельных, конструктивно оформленных модулей, каждый модуль выполняет определенные функции, структуру компьютера можно изменять присоединением дополнительных модулей к общей шине;

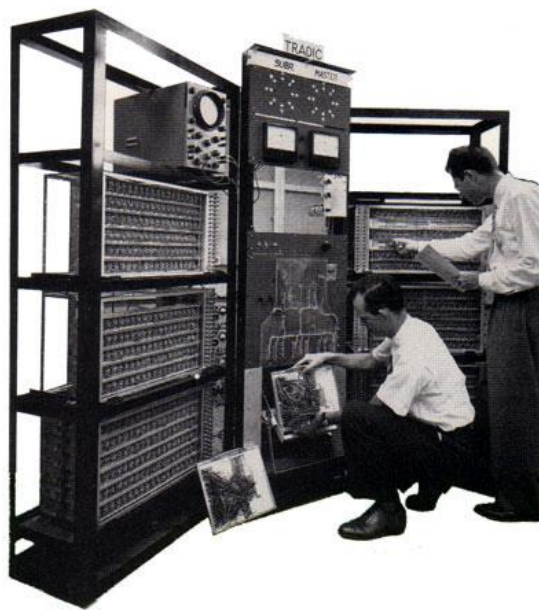


Рис. 21. TRADIC

- укороченное слово, так как датчики, поставляющие данные для обработки, не имели достаточно высокой точности измерений, кроме того, такая высокая точность не требовалась для управления большинством объектов;

- уменьшенный объем оперативной памяти;

- передовая технология;

- простая и дешевая периферия;

- меньший объем программного обеспечения;

- низкая стоимость.

В итоге соотношение цена / производительность у мини-компьютеров значительно ниже, чем у универсальных компьютеров. Мини-компьютеры прошли долгий

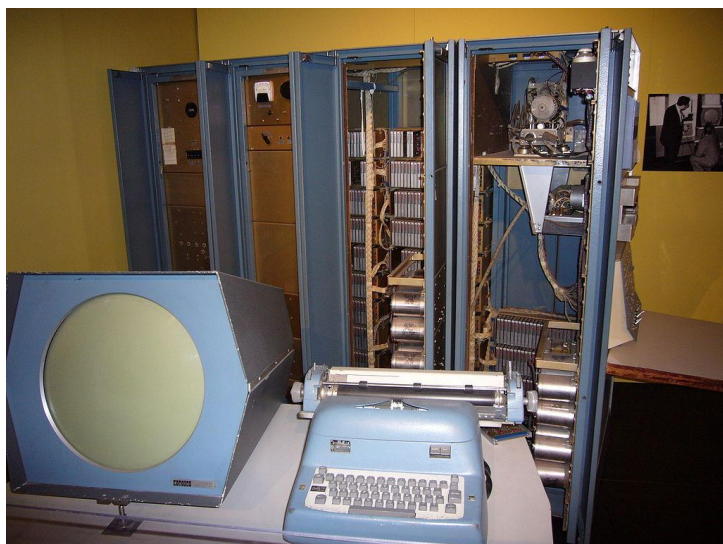
путь развития от простейших до супермини-компьютеров. Переход к полупроводниковой технологии позволил значительно уменьшить габариты и потребляемую компьютером мощность. Быстродействие, надежность и скорость вычислений повысились в несколько раз, транзисторный компьютер IBM 7090 позволил решать задачи в 5 раз быстрее, чем его ламповый аналог IBM 709.

К вычислительным машинам второго поколения относятся такие отечественные вычислительные машины, как Урал14, Урал16, Минск22, Минск23, Минск32, БЭСМ3, БЭСМ4, М220, М222, БЭСМ6, МИР2, Наири и др.

## БЭСМ-6 (1966)



Цифровая электронная вычислительная машина "Минск 23" была предназначена для работы в системе организации производства, а также для решения таких планово-экономических задач, как оперативный учет производства, начисление зарплаты, составление бухгалтерских сводок и т. д. Машина позволяла решать также инженерные, научно-технические и технологические задачи.



**PDP-1** (*Programmed Data Processor-1*) – первый компьютер из серии PDP, произведённый Digital Equipment Corporation в 1960 году.

### **1.2.3. Третье поколение компьютеров**

Третье поколение компьютеров разрабатывалось на новой элементной базе, осуществился переход от дискретных полупроводниковых элементов к интегральным схемам. Развивающаяся авиационная и космическая техника предъявляла повышенные требования к электронным устройствам, в том числе и к компьютерам, требуя высокой надежности, уменьшения габаритов и потребляемой мощности, высокого быстродействия.

Снова уменьшились габариты и потребляемая мощность компьютеров, возросла надежность. В компьютерах третьего поколения был расширен набор внешних устройств. В начале 60-х годов появились первые устройства внешней памяти на магнитных дисках. Емкость магнитных дисков была на порядок больше, чем емкость магнитных барабанов, применявшихся ранее. Была введена параллельная и конвейерная обработка данных в операционном блоке. В центральный процессор вводится система прерываний. Все управление компьютером автоматизировано. Управление осуществляет комплекс программ, объединенный в операционную систему (ОС). Пользователь общается с компьютером через ОС, которая синхронизирует работу аппаратной части, используя систему прерывания и таймер – электронные часы. Широко используется многопрограммный режим работы и виртуальная память (особая организация управления памятью, которая позволяет рассматривать всю память компьютера как основную). Развивается иерархия памяти. Оперативная память делится на блоки с независимыми системами управления. Эти блоки могут работать одновременно. Структура оперативной памяти делится на страницы и сегменты. Используется КЭШ память (буферная память, позволяющая согласовать скорости обмена данными быстрых и медленных устройств памяти). Широко разрабатывается класс универсальных компьютеров (мэйнфреймов), повышается эффективность использования компьютеров, используется мультипрограммный режим работы. Мейнфреймы долгое время оставались наиболее мощными (не считая суперкомпьютеров) вычислительными системами общего назначения, обеспечивающими непрерывный круглосуточный режим эксплуатации. Они строились на одном или нескольких процессорах, каждый из которых мог оснащаться векторными сопроцессорами (ускорителями операций для получения сверхвысокой производительности). На базе универсальных компьютеров стало возможно создание вычислительных систем, обслуживающих удаленных пользователей. Идет унификация технических и программных средств, создаются семейства (ряды) ЭВМ единой системы. Появился новый класс машин – малых – или мини-компьютеров. Они имели сокращенный набор команд, высокую скорость их выполнения и были предназначены для управления технологическими процессами, но постепенно стали использоваться для инженерных расчетов и для обработки экспериментальных данных. Производительность некоторых мини-компьютеров достигала нескольких миллионов операций в секунду, что превышало скорость работы многих универсальных компьютеров.

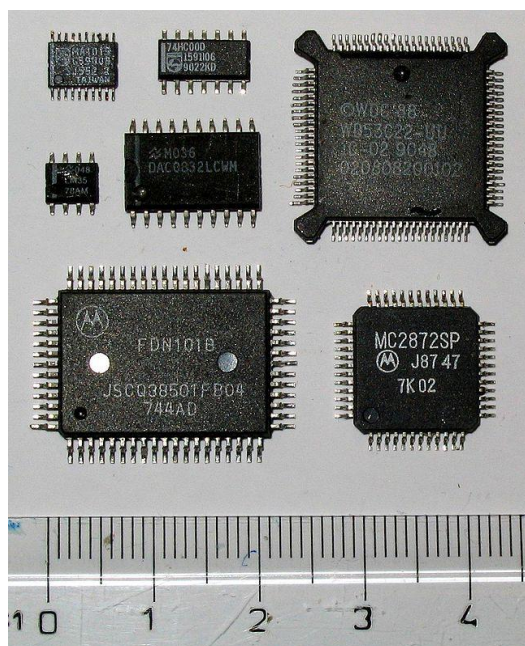


Рис. 22. Интегральные микросхемы

Дальнейшее развитие компьютеров го класса предусматривало преемственность и совместимость, в IBM370 была сохранена система команд IBM360, для повышения производительности компьютера был введен принцип конвейерного управления с опережающей обработкой команд. Была введена параллельная и конвейерная обработка данных в операционном блоке, использовалась виртуальная память (особая организация управления памятью, которая позволяет рассматривать всю память компьютера как основную), КЭШ память (буферная память, позволяющая согласовать скорости обмена данными быстрых и медленных устройств памяти). На базе универсальных компьютеров стало возможно создание вычислительных систем, обслуживающих удаленных пользователей.

Производительность возросла до нескольких миллионов операций в секунду. Идет унификация технических и программных средств, создаются семейства (ряды) ЭВМ единой системы.

К отечественным машинам третьего поколения, выполненным на интегральных микросхемах, относятся все ЕС ЭВМ – ЕС-1010 (быстродействие до 10 тыс. операций в секунду, объем оперативной памяти от 8 до 64 Кб), ЕС-1020, ЕС-1021 (15 тыс. операций в секунду, от 16 до 64 Кб), ЕС-1030, ЕС-1033, ЕС-1040, ЕС-1045, ЕС-1050 (500 тыс. операций в секунду, от 256 до 1024 Кб), ЕС-1055, ЕС-1060 (1,0-1,3 млн операций в секунду, от 2048 до 8192 Кб), ЕС-1061, ЕС-1066 (более 2 млн операций в секунду, 8192 Кб) и др.

Кроме того, был налажен широкий выпуск микро и миниЭВМ, таких, как Электроника-60, Электроника-100/125, Электроника-79, СМ-3, СМ-4 и др. Эти машины, как машины третьего поколения, оперируют произвольной буквенно-цифровой информацией, единица адресации памяти 1 байт, (длина слова 4 байта), используются полуслова и двойные слова, используется возможность параллельной работы устройств и работа нескольких пользователей в режиме разделения времени. Первой ЭВМ, разработанной в Советском Союзе на интегральных микросхемах, была построенная в 1970 г. в Ереванском научно-исследовательском институте математических машин, ЭВМ "Наири3" и ее модификации "Наири3-1" и "Наири3-2" (на интегральных гибридных микросхемах).



Рис. 23. ЕС-1010



Рис. 24. НАИРИ-3

Электронная цифровая вычислительная машина "Наири3" была предназначена для решения широкого круга инженерных, научно-технических, планово-экономических и учетно-статистических задач. В машине использовался упрощенный машинный язык, облегчающий программирование, а также был введен специальный режим автоматического программирования, позволявший вводить задачи на обычном математическом языке. Часто встречающиеся задачи могли выполняться на машине без предварительной подготовки при помощи внутренней библиотеки программ. Для непосредственного выполнения арифметических операций и вычисления ряда функций был предусмотрен режим "счетной машины". Основной особенностью ЭВМ "Наири3" было двухступенчатое построение микропрограммного устройства управления, обеспечивающее хранение больших массивов микропрограмм.

Возрастает по численности новый класс машин, класс миникомпьютеров. Имея сокращенный набор команд, высокую скорость их выполнения, они, хотя и были предназначены для управления технологическими процессами и обработки экспериментальных данных, но постепенно стали использоваться для инженерных и универсальных расчетов. Структура миникомпьютера была проста, производительность некоторых миникомпьютеров достигала нескольких миллионов операций в секунду, что превышало скорость работы многих универсальных компьютеров. Представителями этого класса машин были миникомпьютеры фирмы DEC (Digital Equipment Corporation), которая выпустила в 1963 году компьютер PDP5 (Programed Data Processor 5), а в 1965 году – PDP8. Это были 8-разрядные, просто устроенные, неприхотливые и небольшие по габаритам компьютеры. Применялись они для управления и сбора информации в физических экспериментах, для автоматизации управления технологическими процессами.

Появились терминальные устройства с клавиатурой, дисплеем, встроенным мини-компьютером, осуществлявшие связь с универсальным компьютером большой мощности и дополнительную обработку информации. Появились устройства ввода графической информации с чертежа, оптические читающие устройства, графопостроители.

#### 1.2.4. Четвертое поколение компьютеров

Четвертое поколение компьютеров создавалось на БИС средней интеграции и СБИС. Высокая степень интеграции БИС, повышенное быстродействие, высокая степень надежности, снижение стоимости, все это позволило значительно уменьшить размеры компьютеров, достигнуть быстродействия порядка сотен миллионов операций в секунду, объем основной памяти достиг десятков Мбайт. Появился новый класс ЭВМ – микрокомпьютеры. Процессор микрокомпьютера собирался теперь из одной или нескольких микропроцессорных БИС. Развивается производство заказных БИС, выполняющих определенные функции, разрабатываются процессоры ассоциативного типа, в которых основной операцией является операция сравнения. Используются векторно-конвейерные принципы обработки данных. Разрабатываются конвейерные устройства управления с опережающим выполнением команд.

Примером отечественных компьютеров четвертого поколения может служить многопроцессорный вычислительный комплекс "Эльбрус". Эльбрус1 имел быстродействие до 5,5 млн. операций с плавающей точкой в секунду, а объем оперативной памяти до 64Мб. Пропускная способность каналов ввода-вывода достигала 120 Мб/с. В 1978 году в Советском Союзе было начато производство универсальных многопроцессорных комплексов четвертого поколения Эльбрус-2. Эльбрус-2 имел производительность до 120 млн операций в секунду, емкость оперативной памяти до 144 Мб или 16 Мегаслов (слово 72 разряда). В 1979 году была завершена разработка вычислительной системы ПС-2000.



Рис. 25. "Эльбрус"

Для построения микрокомпьютера стала использоваться открытая архитектура, позволяющая наращивать вычислительную мощность компьютера простым подключением дополнительных модулей. Дополнительно вводятся микросхемы памяти в процессор и микросхемы памяти, обеспечивающие обмен информацией между процессором и внешними устройствами (кэш первого и второго уровней). Компьютеры стали доступны по цене отдельным пользователям. Это привело к широкому производству персональных компьютеров.

Для автоматизации управления технологическими процессами в промышленности стали широко применяться специальные промышленные компьютеры. Специальные компьютеры управляют технологическими установками, работают в операционных или машинах скорой помощи, на ракетах, самолётах и вертолётах, вблизи высоковольтных линий передач или в зоне действия радаров, радиопередатчиков, в неотопливаемых помещениях, под водой на глубине, в условиях пыли, грязи, вибраций, взрывоопасных газов и т.п. Невозможно представить без вычислительной техники современную армию – авиацию, ра-

кетные войска, военно-морской флот. Без применения вычислительной техники невозможно освоение космического пространства. Идет дальнейшее совершенствование технологии производства микросхем и вычислительной техники. Полупроводниковая технология производства схем сверхбольшой интеграции все еще не исчерпала всех своих возможностей. К 2000 году преодолен барьер в 1 ГигаГерц в производстве процессоров. Компьютер находит все больше областей применения. Теперь при помощи компьютера можно получить точную модель любого предмета, любого человека. В 1999 году компания Cyber разработала систему, позволяющую снять точную копию любого объекта. На фотографии модель сделана из полиуретана. В машину была загружена 3D модель, отсканированная посредством трехмерного лазерного сканера CyberWave. На полное сканирование 3-мерного объекта уходит всего 17 секунд. Выход в виде файла, содержащего 3D модель. Модели могут быть масштабированы. Продолжается дальнейшее развитие архитектур компьютеров. Совершенствуются персональные компьютеры, приобретают новые мультимедийные возможности. Теперь компьютер служит для создания и воспроизведения звука, прекрасной графики, движущихся объектов. Персональные компьютеры стали равны и даже превзошли по мощности использовавшиеся ранее универсальные компьютеры. По всему миру прокатилась волна разукрупнения вычислительных систем. Повсеместно стали использоваться персональные компьютеры. И начался на новом витке развития процесс объединения вычислительных мощностей. Сначала персональные компьютеры связали сетями для обмена информацией. Затем стали связывать между собой несколько компьютеров для объединения в единый вычислительный механизм. Сделав еще один виток, компьютерная индустрия вернулась к централизованному управлению распределенными, но объединенными в сеть ресурсами. Если раньше свои вычислительные средства предоставлял пользователям универсальный компьютер, на уровне предприятия это были достаточно мощные универсальные компьютеры (мэйнфреймы), то теперь вычислительные средства объединяет и распределяет сервер. Сервер класса мэйнфрейма получил название суперсервер. На развитие архитектуры суперсерверов оказали большое влияние их предшественники – мэйнфреймы.



Рис. 26. Первые мэйнфреймы

Возможность объединения вычислительных ресурсов в единую сеть стала широко использоваться для создания суперкомпьютеров из отдельных вычислительных узлов-кластеров. При этом сам кластер может представлять собой довольно сложную вычислительную систему. Строятся и многопроцессорные высокопроизводительные системы, вытесняющие суперкомпьютеры с векторным процессором.

В это время две тенденции – распределение вычислительных ресурсов, оснащение персональными компьютерами рабочих мест и необходимость объединения вычислительных ресурсов для решения общих задач большого объема – привели к сетевому буму. Для организации компьютерных сетей используется оптоволоконная связь. Разрабатываются принципы построения оптических компьютеров.

### Персональные компьютеры

С 1970 года начинается эра персональных компьютеров. Появление микропроцессоров в семидесятые годы привело к созданию множества персональных компьютеров от первых 8-разрядных до 64 и более в наши дни. Первые персональные компьютеры не имели монитора и жесткого диска и операционная система компьютера загружалась в оперативную память с дискет. В



Рис. 27. HP-35

1972 году Hewlett-Packard объявил о выпуске микрокалькулятора HP-35 как "быстрого, чрезвычайно точного варианта электронной логарифмической линейки" с твердотельной памятью, подобной памяти компьютера. HP-35 отличался от конкурентов способностью выполнять широкий набор логарифмических и тригонометрических функций, хранить большее количество промежуточных результатов, вводить и выводить данные в экспоненциальном формате.

Небольшая компания Micro Instrumentation Telemetry Systems (MITS), занимающаяся электроникой в городе Альбукерке (шт. Нью-Мексико), в 1974 году объявила о разработке небольшого компьютера для индивидуального пользования. Эд Робертс и двое его партнеров создали небольшой сборный компьютер. Он получил название Altair.



Рис. 28. Altair

Машина была оснащена новейшим для того времени процессором 8080 компании Intel, имела 256 байт памяти и панель с переключателями, на которой мигали многочисленные лампочки. Значительность самого события полностью перекрывала многочисленные технические неувязки, из-за которых мучительно трудно было заставить аппаратуру работать. Загрузка данных превращалась в долгую утомительную процедуру щелкания бесконечными переключателями ради небольшого объема информации. Altair, во всеобщем понимании, стал первым коммерческим массовым "персональным компьютером".

В марте 1974 года Scelbi (SCientific ELectronic and Biological) Computer Consulting представила машину на базе более раннего процессора Intel-8008. Она имела 1 кбайт программируемой памяти и была предназначена, в основном, для научного применения. В июле того же года журнал Radio Electronics опубликовал статью о другом сборном домашнем компьютере Mark-8 на базе процессоров 8008. Однако и Scelbi 8H, и Mark-8 продавались плохо. Фирма Scelbi прекратила производство 8H в декабре того же года. В 1975 году был выпущен первый текстово-графический дисплей, в этом же году выпустила первый персональный компьютер (IBM 5100) фирма IBM.

В 1976 году был выпущен первый персональный компьютер Apple, позднее эта фирма стала выпускать широко известные компьютеры – Macintosh.

С 1977 года начинается массовое производство персональных компьютеров Apple-2, TRS-80 и PET. Персональный компьютер Apple-2 представлял собой достаточно дорогой (без монитора и кассетного магнитофона) компьютер. Он был выполнен на невиданном по тем временам техническом уровне. Компьютер был построен на минимально возможном количестве микросхем (расположенных на одной печатной плате), имел зашитое в ПЗУ программное обеспечение - операционную систему и Basic, 4 Кбайт ОЗУ, два игровых электронных пульта, интерфейс для подсоединения к кассетному магнитофону и систему цветной графики для работы с цветным монитором или обычным телевизором. Персональный компьютер TRS-80, с процессором Z-80, состоял из четырех модулей - 12-дюймового монитора, системного блока с интегрированной клавиатурой, блока питания и кассетного магнитофона. Компьютер поставлялся с зашитым в ПЗУ программным обеспечением Basic Level и двумя кассетами, одна из которых содержала игровые программы.



Рис. 29. Apple-2

Персональный компьютер PET (Personal Electronic tor) фирмы Commodore принадлежал к немногочисленным компьютерам, объединившим в одном модуле системный блок, монитор, накопители и клавиатуру. PET содержал процессор, 14 Кбайт ПЗУ с Basic и операционной системой, 4 Кбайт ОЗУ, 9-дюймовый монитор и кассетный магнитофон. Этот компьютер считался идеальным решением для преподавателей и

учащихся. Разработка первых персональных компьютеров фирмой IBM не имела большого успеха, лишь в 1981 году появился первый успешно продаваемый персональный компьютер фирмы IBM – IBM PC, успех этого компьютера привел к тому, что торговая марка PC стала нарицательным именем персональных компьютеров.

В это время большинство компьютеров были 8-разрядными. Компьютер фирмы IBM был создан на 16-разрядном процессоре Intel 8088. Впервые была применена концепция открытой архитектуры в персональных компьютерах, что позволило пользователям добавлять новые компоненты, расширяя возможности компьютера без замены всего устройства.

В 1983 году фирма IBM выпустила компьютер PC/XT, он был укомплектован жестким диском на 10 Мбайт, имел оперативную память до 640 Кбайт и операционную систему MS-DOS. Начиная с PC/XT произошел взрыв в индустрии персональных компьютеров.

Первый успешно продаваемый персональный компьютер, выпущенный в 1977 году фирмой Apple, назывался Apple-II, по имени фирмы, позже появился и Apple3. В 1983 году корпорация Apple Computers построила персональный компьютер "Lisa" – первый офисный компьютер, управляемый манипулятором "мышь".

## 1963 – мышь



И только в 1984 году был выпущен прославивший фирму персональный компьютер Apple Macintosh. Он имел графический интерфейс, 9-дюймовый экран, работал на частоте 8МГц и был построен на 32-битном микропроцессоре Motorola 68000. С его появлением вводятся в обиход "мышка" и "иконки", облегчающие работу с компьютером.

Заметным явлением в классе персональных компьютеров стали компьютеры "Амига". Группа разработчиков решила создать персональный компьютер с мощнейшей графикой и звуком, такие компьютеры сегодня называют "мультимедиа" компьютерами. Чтобы максимально разгрузить процессор, управляющий логикой работы программ, ввод/вывод (графика и звук) осуществлялся специализированными микросхемами. Это был первый в мире персональный компьютер, который выдавал изображение более, чем в 16 (максимум 4096) цветах, обладал многозадачной операционной системой, четырехканальным стереозвуком и был оснащен манипулятором типа "мышь". Число продаж Амиг в 1989-1990 годах росло с такой скоростью, что превысило число продаж любых других персональных компьютеров. Было решено сделать компьютер максимально расширяемым за счёт использования нескольких системных разъемов. Более того, все подключаемые платы расширения должны были автоматически распознаваться системой, сейчас эта технология считается современной и носит название "Plug and Play".

Середина 80-х проходит в мире под знаком тельного роста популярности персональных компьютеров. К 1986 году разработано несколько советских моделей персональных машин, появляются интересные программные разработки для автоматизации офисного труда. В 1986 году начинается выпуск одной из самых популярных машин линии СМ, микроЭВМ СМ 1810, которая тоже могла выступать в роли персонального компьютера. СМ 1810 создавалась в стенах Института электронных управляющих машин (ИНЭУМ).



Основным предназначением машин серии СМ было управление промышленными объектами. Но до появления персоналок во всем мире малые ЭВМ, благодаря небольшим габаритам, дешевизне и относительной простоте использования, стали широко применять в научных лабораториях, учебном процессе, конторской работе. То же самое происходило и с СМ, тем более

что наша электронная промышленность освоила выпуск микропроцессоров и появилась возможность сделать машину, которую можно разместить на рабочем столе. В ИНЭУМ развивали две линии архитектуры ЭВМ. Первая, по которой сделана большая часть СМ, была совместима с архитектурой мини-ЭВМ PDP-11 корпорации DEC. Вторая – это семейство СМ-18xx на базе микропроцессоров, воспроизводивших системы команд Intel 8080 и 8086. 16-разрядная СМ-1810 строилась по магистрально-модульному принципу на базе шины Multibus. Эта микро-ЭВМ была прекрасно оснащена всеми необходимыми внешними устройствами – дисками, принтерами, дисплеями, выходами на каналы связи. Как другие разработки ИНЭУМ, СМ-1810 предназначалась, прежде всего, для задач управления, но создавалась как универсальная машина и хорошо восполняла недостаток персональной вычислительной техники. На основе СМ-1810 реализовывались различные, иногда самые неожиданные системы. Например, система диагностики разрывов нити для ткацких станков, которая работала на фабриках в Иваново. Система Онега-2 позволяла строить военные карты по схемам аэрофотосъемки. Существовало решение для обработки ин-

формации по техобслуживанию автомобильного транспорта и многие другие. Были даже школьные классы, оборудованные микромашинами СМ.

Необходимо упомянуть о персональных компьютерах, которые в середине восьмидесятых годов выпускала отечественная промышленность. По уровню возможностей их делили на бытовые и профессиональные. К классу бытовых относилась выпускавшаяся в Зеленограде Электроника БК-0010 (БК – бытовой компьютер), которая в качестве дисплея использовала обычный телевизор и обеспечивала всего 64 Кбайт ОЗУ. Другая разработка Министерства электронной промышленности, Электроника-85, была оснащена специальным дисплеем и имела 4 Мбайта оперативной памяти. К классу профессиональных относилась и машина под названием Искра-226. Массовая компьютеризация школ вызвала к жизни персональные компьютеры, разработанные специально для оснащения школьных кабинетов информатики. Машина «Корвет» строилась на базе процессора, воспроизводящего функции процессора Intel 8086.

Эра полноценных персональных ЭВМ почти на каждом рабочем столе была совсем близка.

Диалоговые вычислительные комплексы (ДВК) "Электроника МС 0501" и "Электроника МС 0502" были предназначены для работы в системах управления технологическими процессами и автоматизированного проектирования, в качестве терминального комплекса в вычислительных системах и сетях, в справочно-информационных и информационно-поисковых системах, а также при решении различных инженерно-технических задач.



Рис. 30. Электроника БК-0010



Рис. 31. Электроника МС-0202

первый персональный компьютер, включавший: дисковод для оптического диска; встроенный цифровой сигнальный процессор, который позволял распознавать голос; использовались объектно-ориентированные языки, упрощающие программирование.

В 1988 году соучредитель Apple Стив Джобс оставил компанию Apple, чтобы сформировать собственную компанию, и вскоре обнародовал следующий созданный им компьютер, который потерпел неудачу, но были признаны важные новшества, примененные в нем. Компьютер был создан на микропроцессоре Motorola 68030, с 256 мегабайтами оптической памяти на диске для чтения – записи. Это был

## Семейство ДВК



Современные персональные компьютеры образуют класс чрезвычайно разнообразных компьютеров, используемых пользователем персонально для выполнения различного вида работ. Одно из веяний времени - создание домашнего компьютера.

В разряд инструментальных средств, широко используемых для обработки информации, наряду с персональными компьютерами вошли портативные компьютеры различных видов. Людям мобильных профессий информация особенно необходима. Специально для них были созданы малогабаритные компьютеры, которые можно брать с собой всюду и работать, ставя их на колени. Такие компьютеры получили название laptop (лэптоп – поверх колен). По своим характеристикам лэптопы не уступают настольным персональным компьютерам. По размеру laptop выглядит как обычный дипломат. Носить два портфеля не очень удобно, портативный компьютер в виде записной книжки, а скорее, книги среднего формата (notebook – блокнот), более удобен в поездке.

Для связи с офисом из любого места, куда судьба забросит его владельца, notebook комплектуют модемом и съемным дисководом, так как в поездке, например, не всегда необходимо записывать новые данные на дискету. В последнее время ноутбуки снабжаются приводами для лазерных дисков CDROM. Чтобы пользователь сам мог определить необходимый ему в работе состав оборудования ноутбука, выпускают модульные блокноты. Модульная конструкция позволяет ограничиться только необходимым для данного случая оборудованием и легко изменить состав компьютера, если это требуется для дела. В поездке с ограниченными возможностями ноутбука можно смириться, но вернувшись в свой офис, хотелось бы работать с большим экраном, удобной клавиатурой, с винчестером большой емкости. Чтобы не покупать в этом случае второй компьютер, фирма Apple предложила устанавливать на рабочем месте док-станцию (dock station), в которую, как корабль в док, вставляется ноутбук. Док-станция представляет собой корпус с разъемами для подключения ноутбука, клавиатуры, монитора, винчестера. Современному деловому человеку важно иметь при себе электронный помощник, при помощи которого он мог бы связаться со своими сотрудниками или клиентами, составить деловое письмо, договор, сделать необходимые заметки. Такие возможности предоставляла пользователям НРС (компьютеры класса Handheld PC) и PDA (Personal Digital Assistant – личный цифровой помощник).

Самые маленькие современные персональные компьютеры того времени умещались на ладони. Это palmtop (палмтоп – наладонник, или умещающийся на ладони). В нем нет дисков. Их заменяет энергонезависимая электронная память. Обмен информацией с обычным компьютером осуществляется по специальным линиям связи. Конечно, возможности этого компьютера значительно ограничены и неудобна работа с клавишами малого размера. Если палмтоп дополнить набором деловых программ, записанных в постоянную память (чтобы нельзя было стереть информацию), то получится PDA – "персональный цифровой помощник". Самый мощный для своего времени PDA – Apple Newton. Он не имеет клавиатуры, нужный текст Вы пишете на экране и специальная программа распознает записанный текст. Отказ от клавиатуры резко уменьшает размеры и упрощает схему PDA. Сформировались требования к функциональным возможностям таких устройств. От них требуется выполнение функций телефонного справочника и записной книжки, для этого необходим текстовый редактор с возможностью составить электронную таблицу, в них реализуется возможность выхода в сеть типа Internet, в устройства такого типа встраиваются модемы, диктофоны со специальными программами компрессии, позволяющими сжато записать информацию на диск, реализуется возможность подключения цифровой фотокамеры, они снабжаются инфракрасным портом для уда-



Рис. 32. Электроника MC-1504

ленной связи, унифицируется операционная система, ведутся разработки операционных систем, совместимых с Windows. Микросхемы достигли такой степени интеграции, что персональный компьютер стало возможно построить на 3-4 – интегральных схемах. Множество внешних устройств можно подключить к современному персональному компьютеру. Множество внешних устройств можно подключить к современному персональному компьютеру, это жесткий диск, дисковод для цифровых видео и CD-дисков, принтер, сканер, фотокамера, кинокамера, микрофон, аудио стерео-система и т.д.

"Все меньше, все изящнее и... все проще" – вот девиз, под которым были сконструированы приведенные выше модели сетевых ПК. Их корпуса вдвое ниже, чем стандартные башни, они весят меньше 4-5 кг и занимают очень мало места. Фактически это стандартные настольные системы без портов и плат расширений, а также с минимумом установленного программного обеспечения. Тем не менее такие машины мощнее, чем старые Internet-приставки и сетевые компьютеры первого поколения. Они рассчитаны на использование в корпоративной сети, состоящей из большого количества рабочих мест. Поэтому все модели имеют Ethernet-порт, ОС семейства Windows 98 или 2000, а также процессор и жесткий диск, вместимости которого вполне достаточно для работы с офисными приложениями. Наиболее красивым из сетевых ПК выглядит iPAQ Legacy-Free высотой в 35 см. Серебристая центральная часть ПК выступает подобно ледяной вершине из угольно-черного корпуса типа "мини-башня". У него нет флоппи-дисковод, последовательного и параллельного портов, зато есть три USB-порта (универсальная последовательная шина) на передней стороне и два – на задней. При проведении модернизации правая панель легко сдвигается, открывая доступ к жесткому диску и памяти.

Для домашнего использования обычно приобретался компьютер с модемом и хорошей мультимедийной системой, а также с более широким набором программного обеспечения. На ежегодной выставке компьютеров Comdex-1999 Intel представила несколько персональных компьютеров, основанных на процессорах Intel Pentium III с DVD (цифровой видеодиск)-дисководом и 4-мя портами универсальной последовательной шины (USB). Область применения вычислительной техники продолжает расширяться. Вот еще один пример. Через призму изображение из встроенного микродисплея создает картинку перед глазом человека таким образом, что она кажется отстоящей на расстоянии метр-полтора. Если же осуществить передачу изображения на оба глаза, можно получить объемное изображение. Мы уже привыкли к калькуляторам в часах, в часы встраивается даже телевизор. Теперь очередь дошла и до компьютера. Компания Seiko-Instruments встроила PC-подобный компьютер в корпус наручных часов, это устройство получило название "Рапьютер" (Ruputer). Рапьютер поступил в продажу в июне 1998 года.



**Рапьютер**

## Серверы

Для объединения рабочих групп в вычислительные сети и связи с удаленными пользователями необходимы специализированные машины-серверы. Для обслуживания небольших рабочих групп в локальных вычислительных сетях используются серверы, созданные на базе персональных компьютеров. Персональные компьютеры и специальные рабочие станции, предназначенные для работы в различных сетях, имели приблизительно одинаковые показатели и архитектуру в одном поколении. В зависимости от вычислительной мощности сети варьируются параметры серверов. На смену мэйнфреймам в сетях на уровне предприятий пришли компьютеры, получившие название суперсерверов.



В архитектуре суперсерверов используется несколько процессоров, высокоскоростная системная шина и несколько более медленных стандартных шин, предназначенных для поддержки большого количества параллельных каналов связи, обеспечивающих работу с удаленными устройствами. Для увеличения производительности серверов применяют методы масштабирования вглубь и вширь. Масштабирование вглубь является эффективным способом повышения скорости работы серверов за счет увеличения количества устанавливаемых в компьютере процессоров и увеличения пропускной способности шины. В архитектуре суперсерверов используется несколько процессоров, высокоскоростная системная шина и несколько более медленных стандартных шин, предназначенных для работы с устройствами ввода/вывода. При масштабировании вширь производительность увеличивается за счет сетевого соединения нескольких серверов. Системы с массовым параллелизмом (MPP) и слабосвязанные системы, называемые часто архитектурами без разделяемых ресурсов, представляют собой быстрые сети, связывающие однопроцессорные или симметричные многопроцессорные системы – узлы. Суперсерверы строятся, зачастую, как кластерные системы. Кластер можно определить как систему из нескольких компьютеров, совместно работающих над одной общей прикладной задачей. Кластеры изначально ориентированы на многозадачное использование.

### **1.2.5. Компьютеры пятого поколения**

Переход к компьютерам пятого поколения предполагал переход к новым архитектурам, ориентированным на создание искусственного интеллекта. Считалось, что архитектура компьютеров пятого поколения будет содержать два основных блока. Один из них – собственно компьютер, в котором связь с пользователем осуществляет блок, называемый "интеллектуальным интерфейсом". Задача интерфейса – понять текст, написанный на естественном языке или речь, и изложенное таким образом условие задачи перевести в работающую программу.

Еще в 1986 году Дэниел Хиллис (Thinking Machines Corp.-Корпорация думающих машин) сделал шаг вперед в создании искусственного интеллекта. Он разработал концепцию массового параллелизма, которую воплотил в маши-

не соединений (Connection Machine). Машина использовала 16000 процессоров и могла совершать несколько миллиардов операций в секунду. Каждый процессор имел небольшую собственную память и был связан с другими процессорами через гибкую сеть, которую пользователи могли изменять, перепрограммируя структуру компьютера. Система связей позволяла процессорам передавать информацию и запрашивать помощь других процессоров, как в модели мозга. Используя систему связей, машина могла работать быстрее, чем любой другой компьютер при решении задач, которые можно распределить для параллельного решения на многих процессорах.



Основные требования к компьютерам 5-го поколения:

- создание развитого человеко-машинного интерфейса (распознавание речи, образов);
- развитие логического программирования для создания баз знаний и систем искусственного интеллекта;
- создание новых технологий в производстве вычислительной техники;
- создание новых архитектур компьютеров и вычислительных комплексов.

Новые технические возможности вычислительной техники должны расширить круг решаемых задач и позволить перейти к задачам создания искусственного интеллекта. В качестве одной из необходимых для создания искусственного интеллекта составляющих являются базы знаний (базы данных) по различным направлениям науки и техники. Для создания и использования баз данных требуется высокое быстродействие вычислительной системы и большой объем памяти. Универсальные компьютеры способны производить высокоскоростные вычисления, но не пригодны для выполнения с высокой скоростью операций сравнения и сортировки больших объемов записей, хранящихся обычно на магнитных дисках. Для создания программ, обеспечивающих заполнение, обновление баз данных и работу с ними, были созданы специальные объектно-ориентированные и логические языки программирования, обеспечивающие наибольшие возможности по сравнению с обычными процедурными языками. Структура этих языков требует перехода от традиционной фон-неймановской архитектуры компьютера к архитектурам, учитывающим требования задач создания искусственного интеллекта.

## Глава 2. Основы информационных технологий

### 2.1. Основные этапы развития IT-технологий

Информационные технологии создают информационный фундамент развития всех других технологий.

Развитие вычислительной техники во многом стало определять развитие человеческой цивилизации.

Все более широкое электронное моделирование реального мира на компьютере становится реальностью нашего времени. Чем больше объем памяти вычислительных систем, тем выше их производительность, тем точнее и глубже математические модели реального мира, тем точнее наши знания, тем точнее предсказание необходимых действий и их последствий. Электронное моделирование становится неотъемлемой частью интеллектуальной деятельности человека. Полупроводниковая электроника подходит к своему последнему пределу, к последней черте, как по допустимой плотности дизайна, так и по тактовой частоте. За этой чертой - будущее, и оно принадлежит новым технологиям.

**Информационные технологии** – процессы и методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.<sup>1</sup> Таким образом, информационные технологии – это система приемов, способов, методов осуществления информационных процессов.

Потребность человека общаться с окружающими его людьми, т.е. выражать и передавать информацию, привела к появлению языка и речи – древнейшей природной информационной технологии, которой каждый человек овладевает в самые первые годы после появления на свет. Для сознательных процессов в мозгу каждого человека эта технология является внутренней, а для передачи своих мыслей другим – внешней. Каждый человек мыслит с помощью речи, словами, только не произносит их вслух. Даже когда мы молчим, мы говорим сами с собой, мыслим не только образами, но и словами. Речь позволяет ученикам усвоить жизненный опыт учителя вместо того, чтобы методом проб и ошибок постигать все самим. Именно с появлением языка и речи началась история человека как человека разумного, так как речь требует некоторого минимума абстрактного мышления.

Дальнейшие основные этапы в развитии информационных технологий выглядят следующим образом:

1. Изобретение письменности. Это позволило обходиться без личного общения с учителем для усвоения его опыта. Письменные документы доходят до людей через время и расстояния, а до потомков – через годы, века и тысячелетия.

2. Изобретение книгопечатания. Печатный станок дал возможность быстро и дешево тиражировать информацию, избегая ошибок, допускаемых переписчиками.

3. Изобретение средств связи: сигнализации, почты, телеграфа, телефона, радио, телевидения.

---

<sup>1</sup> Об информации, информационных технологиях и о защите информации: Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ. Доступ из СПС КонсультантПлюс.

4. Изобретение звукозаписи, фотографии, кино, видеозаписи.

5. Изобретение компьютера, который позволяет не только значительно ускорить любые расчеты, но и преобразовывать в соответствии с программой любую информацию, в том числе текст, звук, рисунки и движущиеся изображения.

6. Изобретение персонального компьютера, позволяющего отдельному пользователю обходиться без помощи программистов за счет использования заранее разработанных программ.

7. Изобретение всемирной сети Internet и электронной почты, позволяющих каждому человеку пользоваться информационными ресурсами всего человечества, вносить свой личный вклад в эти ресурсы и общаться между собой, а также с частными и государственными организациями.

Информационные технологии принято делить по принципу – до появления и после появления компьютеров. Появление компьютеров – это начало новой эры информационных технологий (цифровой). Широкое распространение компьютеров обеспечило человеку совершенно новые возможности поиска, получения, накопления, передачи и, главное, обработки информации. В связи со стремительным внедрением компьютеров практически во все сферы нашей жизни и стал применяться сам термин «информационные технологии».

В настоящее время под информационными технологиями понимают технические и программные средства реализации информационных процессов. В связи с бурным развитием таких новейших средств связи, как спутниковая и сотовая мобильная связь, волоконно-оптические линии связи, появился и новый термин – информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

Человек живет в пространстве и времени. В пространстве он может перемещаться, в том числе с помощью различных видов транспорта, но во времени он перемещаться не может – ни в прошлое, ни в будущее. Информационные технологии дают возможность человеку получать информацию о событиях не только в данном месте и о настоящем времени, но и в других местах и о прошлом времени. Информацию о событиях в других местах обеспечивают средства связи, информацию о событиях в прошлом времени – носители информации или устройства памяти (камень, бумага, книга, грампластинка, фотография, киноплёнка, магнитная плёнка, компакт-диск, дискета, карта флэш-памяти и др.), с помощью которых эта информация сохраняется во времени (запоминается) с целью последующего воспроизведения. Благодаря средствам связи и носителям информации человек может узнавать о событиях, происходящих в настоящее время в других местах и происходивших в прошлом.

В наше время информация систематически распространяется через средства массовой информации – печать, радио, телевидение, кино-, звуко-, видеозапись – с целью утверждения духовных ценностей данного общества и оказания идеологического, политического, экономического или организационного воздействия на оценки, мнения и поведение людей. При этом используются реклама, агитация и пропаганда. К традиционным средствам массовой информации в последние годы добавился Internet. И все это стало возможным благодаря бурному развитию современных информационных технологий во второй половине XX века.

Особенность современных информационных технологий по сравнению с

промышленными технологиями XX в. заключается в том, что в ней и предметом, и продуктом труда является информация, а орудиями труда служат средства вычислительной техники и связи. Современные информационные технологии делятся на **аналоговые** и **цифровые**. Основное различие между аналоговыми и цифровыми сигналами заключается в самой структуре сигнального потока.

Аналоговые и цифровые сигналы **коренным образом** отличаются друг от друга. Аналоговые технологии основаны на способе представления информации в виде какой-либо непрерывной (аналоговой) физической величины (например, напряжения или силы электрического тока), значение которой (сигнал) является характеристикой информации. Аналоговые сигналы представляют собой непрерывный поток, характеризующийся изменениями частоты и амплитуды.

Цифровые технологии основаны на дискретном способе представления информации в виде чисел (обычно с использованием двоичной системы счисления), значения которых являются характеристикой информации. Простота цифровых сигналов обеспечивает (по сравнению с аналоговыми сигналами) их несоизмеримо большую защищенность от помех, в том числе при передаче по каналам связи. При цифровом представлении информации точность зависит от числа разрядов в числах. Увеличивая число этих разрядов, можно обеспечить любую наперед заданную точность вычислений.

Цифровые технологии, имеющие столь очевидные преимущества, не могли появиться раньше аналоговых. Причина в том, что аналоговые технологии проще цифровых, и поэтому именно они могли быть осуществлены на уровне техники прежних времен. Органы чувств человека (и прежде всего органы слуха) способны воспринимать аналоговые сигналы. Поэтому для применения цифровых технологий нужны достаточно сложные устройства (компьютеры, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи), массовое использование которых стало возможным только в последние десятилетия в результате стремительного развития микроэлектроники.

XXI век – «цифровой». Сегодня происходит непрерывная конкурентная борьба между новейшими, например, магнитными и оптическими методами записи, хранения и воспроизведения различных видов информации, а также их комбинированное использование. Новые методы обеспечивают гораздо более высокую плотность и качество записи информации по сравнению с записью на бумаге, фото- и киноплёнке, поэтому они вытесняют традиционные носители информации и связанные с ними информационные технологии. На наших глазах за последние годы магнитная плёнка, кино- и фотоплёнка уступают место оптическим дискам, жестким магнитным дискам и твердотельной флэш-памяти.

Наиболее важные цифровые информационные технологии нашего времени – сотовая мобильная связь, Internet, электронная почта, цифровая фотография, видеосъемка, кино и телевидение, технология мультимедиа (объединяющая текст и графику со звуком и движущимися изображениями), пластиковые карточки и штриховой код, виртуальная реальность, виртуальная торговля в сети Internet, цифровые методы криптографии, цифровые методы идентификации личности, системы беспроводной передачи данных Bluetooth («Синий зуб») и Hand's Free («Свободные руки»), цифровые методы сжатия информации (MP3), Internet-телефония, спут-

никовая навигация в автомобиле GPS и многие другие. Все они осуществляются с помощью современных средств цифровой вычислительной техники.

Создание информационной сети Internet позволило любому владельцу компьютера приобщиться к информационным ресурсам всего человечества и даже внести в них свой вклад. При объединении множества компьютеров с помощью средств связи в сеть происходит объединение информационных ресурсов каждого из них в один общий массив информации, что открывает поистине неограниченные возможности для получения любой информации. Особую услугу сети Internet составляет электронная почта (E-mail). Главное преимущество электронной почты – скорость доставки сообщений независимо от географического положения отправителя письма и получателя. Значительная часть пользователей сети Internet общается через E-mail. Для этого каждый пользователь электронной почты снабжается специальным электронным адресом.

Число пользователей сети Internet стремительно возрастает. В 1999 г. их во всем мире насчитывался 201 млн чел., в том числе в США и Канаде – 112,4 млн (43%), в Европе – 47, 15 млн, в Азии – 33,61 млн, Латинской Америке – 29 млн, в России – 5,4 млн. Согласно оценкам, число пользователей Internet в мире к 2010 г. составило 1,5 млрд чел. (20% населения Земли).

Технологии Internet – это экономическая и техническая революция конца XX века, перешедшая в третье тысячелетие. До настоящего времени информационные технологии только обслуживали экономику, а теперь они начинают создавать ее. По прогнозам аналитиков, объем Internet-экономики вскоре достигнет десятков триллионов долларов.

Информационная сеть будет играть главную роль и в процессе образования. Она способна объединить труды и способности лучших преподавателей и лекторов. Учителя и преподаватели высших учебных заведений смогут использовать накопленные материалы в своей работе, а школьники и студенты смогут изучать их в интерактивном режиме. Таким образом, создаются равные возможности в получении образования всем желающим учиться. Все более популярным становится «виртуальное» образование – современная форма заочного обучения. Ученики, не имеющие возможности посещать занятия из-за удаленности от школы или инвалидности, обучаются через Internet. Информационная сеть Internet создает условия для домашней работы пенсионеров и инвалидов, которые могут с помощью домашних компьютеров выполнять задания, не выходя из дома.

Все перечисленное – признаки информационного общества, в котором практически каждый человек, в какой бы точке земного шара он ни находился, будет иметь реальную возможность легко связаться с другим человеком или организацией, передать и получить любую необходимую информацию – деловую и бытовую. Понятие «информационное общество» появилось в середине 60-х годов XX века в Японии и США. Смысл его заключался в том, что большая часть населения развитых стран будет заниматься информационной деятельностью, а главным продуктом производства и основным товаром станет информация.

Формирование информационного общества началось с создания междугородной и международной телефонной сетей и значительно ускорилось с изобретением радио и телевидения. С появлением микропроцессора, персонально-

го компьютера, цифровых технологий, Internet, электронной почты, спутниковой, сотовой и волоконно-оптической связи формирование информационного общества достигает стадии зрелости. Области применения современных информационных технологий становятся все сферы жизни: государственное и муниципальное управление, экономика, хозяйственная деятельность, промышленность, строительство, транспорт, связь, оборона, научные исследования, образование, медицина, сфера развлечений и досуга.

Информационное общество характеризуется высоким уровнем развития информационных и телекоммуникационных технологий и их интенсивным использованием гражданами, бизнесом и органами государственной власти.<sup>1</sup> В России с 2001 по 2010 годы реализовывалась Федеральная целевая программа «Электронная Россия». В нее было инвестировано около 2,4 млрд долл. Программа способствовала внедрению новых информационных технологий в государственных органах и частном секторе, создание образовательных программ, призванных повысить уровень компьютерной грамотности россиян, построение масштабной сети коммуникаций. В результате реализации программы были подключены к Internet все российские вузы и больше половины школ, созданы электронные библиотеки, внедрены системы телемедицины и т.д.

В рамках программы «Электронная Россия» создавалось «электронное правительство» – Electronic government (e-Government) – система государственного управления, строящаяся на основе электронных средств обработки, передачи и распространения информации. Одна из главных задач этой системы – перенос общения каждого отдельного гражданина с государственными чиновниками в электронную среду. Прозрачность такого общения должна снизить уровень коррупции, значительно ускорить решение любых вопросов, касающихся отношений граждан с государственными структурами.

Еще более масштабные мероприятия должны быть реализованы в сфере построения и развития в России информационного общества в период до 2015 года. В результате реализации основных направлений и мероприятий Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации к 2015 году должны быть достигнуты следующие контрольные значения показателей:<sup>2</sup>

- уровень доступности для населения базовых услуг в сфере информационных и телекоммуникационных технологий – 100%;
- наличие персональных компьютеров, в том числе подключенных к сети Internet, – не менее чем в 75% домашних хозяйств;
- доля государственных услуг, которые население может получить с использованием информационных и телекоммуникационных технологий, в общем объеме государственных услуг в Российской Федерации - 100%.

В условиях становления в России информационного общества овладение юристами основами современных информационных технологий является необходимым и обязательным условием успешной профессиональной деятельности.

---

<sup>1</sup> Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации: утв. Президентом РФ 07.02.2008 № Пр-212. Доступ из СПС КонсультантПлюс.

<sup>2</sup> Там же.

## 2.2. Понятие и состав информационных технологий

Информационная технология – сравнительно новое понятие, появившееся в связи с «информационным взрывом»: значительным возрастанием роли информации и ее объемов, качественным изменением средств ее обработки. Это выявило проблему рационализации работы с информацией, технологичности этого вида деятельности.

В переводе с греческого «технология» (techne) – это искусство, мастерство, умение. Этому термину дается неоднозначное толкование в разных источниках: в одних он определяется как «инструмент создания искусственного мира», в других – как «наука о материализации идей», в-третьих, например, в энциклопедическом словаре, как «совокупность методов изготовления, производства продукции». Аналогично этому определяется информационная технология в Словаре по кибернетике: как «...комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих хранение, обработку, передачу и отображение информации».<sup>1</sup> Вместе с тем понятно, что совокупность методов должна быть связана в единый процесс, выступать единой процедурой достижения оптимального результата, опять же оптимальным набором средств.

Понятие информационной технологии будет означать, что предметом технологии и объектом, на который направлены процедуры преобразования, будет выступать информация. Иными словами, информационную технологию будет отличать то, что она представляет собой процесс работы с информацией в целях получения нового информационного продукта.

Приведенные выше размышления позволяют сформулировать следующее определение:

**Информационная технология** – четко регламентированный процесс, определяющий формы представления данных и порядок выполнения операций по переработке информации людьми и техническими средствами и приводящий к получению информационного продукта с заданными свойствами.

Вместе с тем сегодня часто используют понятие информационной технологии в менее строгом значении. Например, «технология создания документа в Word» означает не строгую последовательность операций, а определенный их набор. Применение этих операций может осуществляться в разных последовательностях, предусматривать многочисленные альтернативы действий и т.д.

Информационная технология тесно связана с информационными системами, которые являются для нее основной средой функционирования. Информационная технология является процессом, состоящим из четко регламентированных правил выполнения этапов, действий, операций разной степени сложности над данными, хранящимися в компьютере.

**Цель информационной технологии** – производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия.<sup>2</sup> **Основная задача информационной технологии** – в результате

---

<sup>1</sup> Словарь по кибернетике / под ред. В.С. Михалевича. Киев, 1989. С.238.

<sup>2</sup> Информатика: учебник / под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2004. С.87.

целенаправленных действий по переработке первичной информации получить необходимую для пользователя информацию.

**Информационная система (ИС)** является средой, основная цель которой состоит в организации хранения и передачи информации. По существу, информационная система выступает как совокупность средств, с помощью которых решается основная задача информационной технологии. Поэтому представляется важным определить еще одно понятие: автоматизированная информационная технология.

**Автоматизированная информационная технология** – это системно организованный для решения задач управления процесс работы с потоками информации на базе автоматизированной информационной системы.

Автоматизация дает как минимум два существенных преимущества. Первое заключается в возможности значительного увеличения объемов находящейся в работе информации при одновременном существенном сокращении времени ее обработки. Второе выражается в создании качественно новых форм информационной поддержки различных сфер деятельности за счет возможности решения менее формализованных задач, повышения «интеллектуальности» информационной технологии.

Существенный прогресс информационных технологий в последнее время способствовал тому, что это понятие стало чаще употребляться с определением «новая». Новая информационная технология отличается от традиционной, в первую очередь, использованием специальных средств их обеспечения – компьютерной техники. Применение компьютеров существенным образом изменило сущность работы с информацией, сделало ее более быстрой и эффективной, позволило обрабатывать огромные массивы информации, недоступные ранее известным средствам, оперативно получать информационный продукт в объеме и виде, адекватном поставленной задаче. Внедрение персонального компьютера определило начало нового этапа развития информационных технологий, и именно это подчеркивается как определением «новая», так и встречающимися в литературе понятиями «современная» или «компьютерная» технология.<sup>1</sup>

**Новая информационная технология** – процедура реализации информационных процессов с использованием компьютерной техники.

Выделяют три основных принципа новой (компьютерной) информационной технологии:

1. интерактивный (диалоговый) режим работы с компьютером;
2. интегрированность используемых для реализации конкретной технологии программ с другими программными продуктами;
3. гибкость процесса изменения как данных, так и постановок задач.<sup>2</sup>

Таким образом, новая информационная технология – технология, использующая в качестве основного средства компьютерную технику и средства коммуникации.

---

<sup>1</sup> О использовании дефиниций «новая», «современная», «компьютерная» применительно к информационной технологии см., например: Родин А.Ф., Вехов В.Б. Использование компьютерных технологий в деятельности следователя. Волгоград: ВА МВД России, 2003. С.10.

<sup>2</sup> Информатика: учебник / под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2004. С.89.

Сущность технологии как процесса получения информационного продукта требует рассматривать ее состоящей из комбинации определенных деятельностных актов: этапов, действий, операций. Такое понимание работы с информацией как раз отражает ее технологичность – строгую регламентацию процесса работы с информацией. Здесь действием выступает относительно стандартный и элементарный прием выполнения информационной технологии. Операцию составляет относительно законченная совокупность действий, приведшая к получению каких-либо промежуточных результатов. Этап – наиболее крупная составляющая. Она представляет собой относительно длительную процедуру, состоящую из комбинации операций и действий.

Общими этапами для любой информационной технологии являются:

- сбор первичной информации;
- обработка первичной и получение итоговой информации;
- передача полученной информации пользователю.

Ясно, что более точно определить состав для абстрактной информационной технологии в целом не представляется возможным, это можно сделать лишь для технологии конкретной, то есть для решения каждой частной задачи.

Необходимо понимать, что освоение информационной технологии и дальнейшее её использование должны свестись сначала к овладению набором элементарных операций, число которых ограничено. Из этого ограниченного числа элементарных операций в разных комбинациях составляется действие, а из действий, также в разных комбинациях, составляются операции, которые определяют тот или иной технологический этап. Совокупность технологических этапов образует технологический процесс, или собственно технологию.

Информационная технология, как и любая другая, должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать высокую степень расчленения всего процесса обработки информации на этапы (фазы), операции, действия;
- включать весь набор элементов, необходимых для достижения поставленной цели;
- иметь регулярный характер.<sup>1</sup>

Этапы, действия, операции технологического процесса могут быть стандартизированы и унифицированы, что позволит более эффективно осуществлять целенаправленное управление информационными процессами.

### ***Средства информационных технологий***

Информационная технология достигает своей цели путем последовательного выполнения определенных операций. Как любой процесс, информационная технология реализуется посредством применения определенных средств, с помощью которых и производится переработка исходной информации в информацию нового качества. Средствами информационной технологии выступают отдельные составляющие той среды, в которой она функционирует, то есть элементы (подсистемы) информационной системы. Такими элементами выступают информационное, техническое, математическое, программное, ор-

---

<sup>1</sup> Информатика: учебник / под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2004. С.92.

ганизационное и правовое обеспечение.

Один из элементов – программное обеспечение – называют программным инструментарием информационной технологии, тем самым подчеркивая его если не основную, то достаточно важную роль среди всех средств информационной технологии.

### ***Информационное обеспечение***

Назначение подсистемы информационного обеспечения состоит в своевременном формировании и выдаче достоверной информации для принятия управленческих решений.

Информационное обеспечение является основой разработки всего комплекса средств информационной технологии, определяя организационное, техническое и программное обеспечение.

**Информационное обеспечение** – это система концепций, методов и средств, предназначенных для обеспечения пользователей (потребителей) информацией.<sup>1</sup>

Информационное обеспечение чаще всего определяют через ряд составляющих: совокупность справочных данных, классификаторов информации (справочно-нормативное информационное обеспечение); унифицированных систем документации; специально организованных массивов информации.<sup>2</sup>

Справочно-нормативное информационное обеспечение составляют федеральные, ведомственные и локальные информационные массивы. Федеральное справочно-нормативное информационное обеспечение содержит законодательные акты и организационно-технические документы – ГОСТы и федеральные классификаторы. Ведомственные массивы содержат информацию о нормативном регулировании в области, в которой функционирует данная информационная технология, локальные ориентированы на решения локальных прикладных задач.

**Система классификаторов** формируется для:

- обеспечения однозначности и точности при заполнении различных первичных документов;
- адекватности представления и отображения информации в различных информационных подсистемах;
- обеспечения возможности обмена информационным обеспечением.

Среди федеральных классификаторов следует отметить общероссийский классификатор административно-территориального деления (ОКАТО); общероссийский классификатор информации о населении (ОКИН); общероссийский классификатор продукции (ОКП); общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР); идентификационный номер налогоплательщика ИНН, системы ведомственных классификаторов.<sup>3</sup> В МВД России отраслевые классификаторы разрабатываются в соответ-

---

<sup>1</sup> Информационное обеспечение государственного управления / Никитов В.А. и др.; под ред. Ю. В. Гуляева. М.: Славянский диалог, 2000. С. 14.

<sup>2</sup> См., например: Мартынов В.П., Миронов Я.А. Управление техническим обеспечением органов внутренних дел: практикум по вопросам комплексной информатизации / под ред. проф. В.А. Минаева. М.: Радио и связь, 2001. С. 343.

<sup>3</sup> См.: Мартынов В.П., Миронов Я.А. Управление техническим обеспечением органов внут-

ствии с приказом № 533 от 1996 г.

**Массивы информации** составляют данные по предметной области, специально организованные в виде баз данных.

Под **данными** в области информационных технологий принято понимать информацию, представленную в виде, пригодном для её передачи и обработки автоматическими или автоматизированными средствами.

**База данных** – специально организованная совокупность данных в виде таблицы: столбцы – поля, строки – записи базы данных.

Построение баз данных часто представляется на практике в виде двух этапов:

1-й этап – обследование всех функциональных подразделений организации с целью:

- понять специфику и структуру ее деятельности;
- построить схему информационных потоков;
- проанализировать существующую систему документооборота;
- определить информационные объекты и соответствующий состав реквизитов (параметров, характеристик), описывающих их свойства и назначение.

2-й этап – построение концептуальной информационно-логической модели данных для обследованной на 1-м этапе сферы деятельности. В этой модели должны быть установлены и оптимизированы все связи между объектами и их реквизитами. Информационно-логическая модель является фундаментом, на котором будет создана база данных.<sup>1</sup>

Часто в информационном обеспечении выделяют еще один элемент – **схемы информационных потоков**. Они отражают маршруты движения информации и ее объемы, места возникновения первичной информации и использования результатной информации. Анализ информационных потоков должен проводиться с целью оптимизации организации, повышения интенсивности передачи и обработки информации, поступающей от источника к потребителю. Построение схем информационных потоков обеспечивает:

- исключение дублирующей и неиспользуемой информации;
- классификацию и рациональное представление информации.

Подробно должны рассматриваться вопросы взаимосвязи движения информации по уровням управления. Каждому исполнителю должна поступать только та информация, которая им используется.

Таким образом, для создания информационного обеспечения необходимо:

- ясное понимание целей, задач, функций всей системы управления;
- представление движения информации от момента возникновения и до ее использования в виде схем информационных потоков;
- использование системы классификации и кодирования;
- совершенствование системы документооборота;
- составление концептуальных информационно-логических моделей, от-

---

ренных дел: практикум по вопросам комплексной информатизации / под ред. проф. В.А. Минаева. М.: Радио и связь, 2001. С. 109-130.

<sup>1</sup> Информатика: учебник / под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2004. – С.72-73.

ражающих взаимосвязь информации;

- организация массивов информации на машинных носителях, что требует наличия современного технического обеспечения.<sup>1</sup>

### ***Техническое обеспечение***

**Техническое обеспечение** – технические средства, аппаратура и оборудование, используемые в информационных технологиях.

В техническом обеспечении можно выделить:

- аппаратные компоненты;
- телекоммуникационную аппаратуру и элементы;
- дополнительные компоненты.

Под аппаратными компонентами понимают компьютеры, устройства сбора, накопления, обработки информации, средства оргтехники и т.д.

К телекоммуникационной аппаратуре следует отнести системы и технические средства, с помощью которых организуется компьютерная сеть и осуществляется удаленный доступ. Это модемы, кабельные линии, устройства беспроводной связи и т.д.<sup>2</sup>

К настоящему времени сложились две основные формы организации технического обеспечения: централизованная и децентрализованная.

Централизованная форма базируется на использовании в информационной системе больших ЭВМ и вычислительных центров. Это дает возможность обрабатывать большие массивы входной информации, которая хранится в одном месте.

Достоинства централизованной формы:

- возможность обращения пользователя к большим массивам информации в виде баз данных и информационных массивов;
- сравнительная легкость внедрения методологических решений по совершенствованию информационной технологии.

Недостатки централизованной формы:

- ограничение возможностей пользователя в оперативном получении информации, затрудняющее принятие решений;
- ограничение возможностей пользователя в процессе использования информации<sup>3</sup>.

Децентрализация технических средств предполагает реализацию функциональных подсистем непосредственно на рабочих местах. Она получила распространение в связи с развитием персональных компьютеров и сетей и дает пользователю широкие возможности в работе с информацией.

Достоинствами такой формы являются:

- гибкость структуры;
- усиление ответственности низшего звена сотрудников;
- уменьшение потребности в использовании центральным компьютером и

---

<sup>1</sup> Информатика: учебник / под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2004. – С.73.

<sup>2</sup> См.: Мартынов В.П., Миронов Я.А. Управление техническим обеспечением органов внутренних дел: практикум по вопросам комплексной информатизации / под ред. проф. В.А. Минаева. М.: Радио и связь, 2001. С.133-180.

<sup>3</sup> Информатика: учебник / под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2004. С.95.

контроле со стороны вычислительного центра;

- более полная реализация творческого потенциала пользователя.

Однако эта форма имеет свои недостатки:

- сложность стандартизации из-за большого числа уникальных разработок;
- психологическое неприятие пользователями рекомендуемых вычислительным центром стандартов;
- неравномерность развития уровня информационной технологии на локальных местах, что в первую очередь определяется уровнем квалификации конкретного работника.<sup>1</sup>

Наиболее перспективным следует считать частично децентрализованную форму – организацию технического обеспечения на базе распределенных сетей, состоящих из персональных компьютеров и большой ЭВМ для хранения баз общих данных и информационных массивов. При этом вычислительный центр берет на себя выработку общей стратегии использования информационной технологии и осуществляет помощь пользователям, а пользователь остается относительно свободен в выборе применяемых программных средств.

### ***Математическое и программное обеспечение***

**Математическое и программное обеспечение** – совокупность математических методов, моделей, алгоритмов, системных и прикладных программ, реализующих цели информационной технологии, а также информацию о них.

К средствам математического обеспечения относятся математический аппарат, который используется для решения задач информационной технологии. Они включают многочисленные методы моделирования, математической статистики, теории массового обслуживания и др.

В состав программного обеспечения входит системное и прикладное программное обеспечение, а также техническая документация.<sup>2</sup>

К системному программному обеспечению относятся программы, рассчитанные в основном для управления внутренними процессами компьютера. Это операционные системы, инструментальные средства программирования, средства диагностики и контроля и аналогичные.

К прикладному программному обеспечению относят комплексы программ, ориентированные на пользователей и предназначенные для решения конкретных задач обработки информации. Выделяют несколько типов программ. Функциональные программы предназначены для организации более эффективной работы технических средств и пользователей. Это текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, электронные записные книжки, электронные календари и т.д. Проблемно-ориентированные пакеты программ используются для решения как типовых, так и оригинальных управленческих задач. Это настольные издательские, финансовые, бухгалтерские системы, экспертные системы, системы интеллектуального анализа данных и другие. Интегрированные пакеты програм-

---

<sup>1</sup> Информатика: учебник / под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2004. С.95-96.

<sup>2</sup> См.: Мартынов В.П., Миронов Я.А. Управление техническим обеспечением органов внутренних дел: практикум по вопросам комплексной информатизации / под ред. проф. В.А. Минаева. М.: Радио и связь, 2001. С. 181-211.

мы представляют собой объединение нескольких проблемно-ориентированных программ с комплектом функциональных программ.

### ***Организационное обеспечение***

**Организационное обеспечение** – совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной технологии.

Организационное обеспечение реализуется при подготовке к проектированию информационной технологии и выполняет следующие функции:

- анализ существующей системы управления организацией, где будет использоваться ИС, и выявление задач, подлежащих автоматизации;
- подготовку задач к решению на компьютере, включая техническое задание на проектирование ИС и технико-экономическое обоснование ее эффективности;
- разработку управленческих решений по составу и структуре организации, методологии решения задач, направленных на повышение эффективности системы управления.<sup>1</sup>

### ***Правовое обеспечение***

**Правовое обеспечение** – совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование информационных технологий, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации.

В состав правового обеспечения входят законы и подзаконные акты, в том числе и нормативные документы министерств, ведомств, организаций, регулирующие порядок работы информационной технологии.

В правовом обеспечении можно выделить два уровня. На первом уровне (общая часть) происходит регламентация функционирования любой информационной системы. Это уровень законов РФ, указов Президента и постановлений Правительства РФ. Второй уровень (локальная часть) предназначен для регулирования конкретной информационной технологии. Здесь также могут применяться нормы указов Президента и постановлений Правительства РФ, если регламентируется работа технологии общероссийского уровня, например, ГАС «Выборы». Однако на этом уровне чаще применяются нормы конкретного министерства, ведомства, субъекта РФ или конкретной организации.

Правовое обеспечение этапов функционирования информационной системы включает:

- статус информационной системы;
- права, обязанности и ответственность персонала;
- правовые положения отдельных видов процесса управления;
- порядок создания и использования информации и др.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Информатика: учебник / под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2004. С.74-75.

<sup>2</sup> Информатика: учебник / под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2004. С.75.

## **2.3. Виды информационных технологий**

Современные информационные технологии составляют сложную композицию взаимосвязанных элементов, предназначенных для решения многочисленных задач с помощью комплекса средств. Остановимся лишь на некоторых из них, обратив особое внимание на наиболее распространенные ИТ, работающие в правовой сфере:

- информационная технология автоматизации офиса;
- информационная технология обработки данных;
- информационная технология управления;
- информационная технология поддержки принятия решений;
- информационная технология экспертных систем;
- геоинформационная технология;
- информационная технология анализа текста.

### ***Информационная технология автоматизация офиса***

Это наиболее распространенная информационная технология. Ее структура довольно демократична – целесообразно использование не всех возможностей, а некоторого набора средств, наиболее оптимального для конкретной организационной структуры.

Основные цели технологии заключаются в оптимизации подготовки документов и развитии средств коммуникации сотрудников. Практика показала, что использование средств автоматизации офиса способствует повышению качества принимаемых решений на уровне среднего звена.

К средствам автоматизации офиса сейчас относится широкая гамма программных средств широкого применения, ряд специализированных средств организационно-управленческой работы, а также средства оргтехники.

### **Составляющие технологии автоматизации офиса**

Текстовый редактор предназначен для создания, обработки и подготовки к печати текстовых документов. Текстовый редактор имеет возможность ввода текста с клавиатуры и загрузки сохраненного документа, исправления текста, выбора видов и начертания шрифтов, перемещения фрагментов по тексту, имеет широкий потенциал по форматированию абзацев, страниц и текста в целом, позволяет вставлять в документ рисунки и другие объекты, устанавливать сноски и колонтитулы, распечатывать подготовленный текст на принтере, обладает рядом других функций. Тем самым современный текстовый редактор, наиболее распространенным из которых в настоящее время является Microsoft Word, является мощным инструментом работы с документами.

Электронные таблицы. Представляют собой универсальную систему обработки данных, обладают широкими возможностями. Они позволяют проводить сложные технические или экономические расчеты, оформлять полученный результат и распечатывать полученный документ. Электронные таблицы позволяют создавать табличные документы с большим количеством строк и столбцов, достаточных для большинства задач, вводя данные с клавиатуры, редактируя содержание каждой ячейки таблицы, проводить расчеты путем записи

формул и широкого набора встроенных функций, вставку в документы различных объектов, изображений, рисунков, построение графиков по содержащимся в таблице числовым данным, осуществлять макропрограммирование с применением последовательности команд и операций. В электронную таблицу встроены средства управления данными, что позволяет ее использование как простой СУБД (системы управления базой данных).

Системы обработки изображений. Увеличение объемов памяти компьютеров и скорости обработки ими данных сделали перспективным компьютерные технологии обработки изображений.

Документы переводятся в цифровую форму с помощью сканера или цифрового фотоаппарата и могут храниться на жестком диске компьютера или на оптических дисках. При размере файла документа в 100 Кб на 560 Мб оптическом диске может разместиться около 5,6 тыс. документов. Изображения могут корректироваться в графических редакторах. С помощью графических редакторов осуществляется ввод изображения с внешнего устройства, его коррекция разнообразными алгоритмами обработки, редактирование, внесение надписей, соединение нескольких изображений в одно, их печать и т.д.

Электронная почта (E-mail). Электронная почта становится сегодня одним из основных средств коммуникации между людьми. Она может работать как в компьютерной сети организации, так и в глобальной сети Internet. С помощью электронной почты можно передать любое сообщение: текст, рисунки, программы, архивные файлы и т.п. Программы, управляющие рассылкой электронной почты, позволяют передать сообщение одному или нескольким адресатам, сделать сообщение доступным для группы пользователей. Существует режим уведомления о прочтении сообщения получателем.

Системы управления базами данных находят все большее распространение в офисных технологиях. В них могут храниться разнообразные сведения. Это и справочная информация, и данные о работе организации, и многое другое. Справочные правовые системы (СПС «Гарант», «Консультант+» или иные) имеет сейчас практически каждая организация.

Информационные менеджеры объединяют в себе целый ряд функций, характерных для офисных технологий. Они реализуют функции электронной почты, персонального календаря, с помощью которого осуществляется персональное и групповое планирование, содержат персональную информацию – книгу контактов и список заданий. Информационным менеджером является программа Microsoft Outlook.

Средства оргтехники. Это традиционные средства коммуникации, такие, как телефон, факсимильная связь, позволяющая передавать изображения по телефонной линии, ксероксы, быстро копирующие документы и т.д.

Следует отметить, что офисная технология предусматривает обмен данными между всеми программными средствами, входящими в ее состав. Так, документ из электронной таблицы или текстового редактора может быть отправлен по электронной почте, а информация из базы данных переводится в текстовый редактор и используется для подготовки текстовых документов.

### ***Информационная технология обработки данных***

Основой технологии является база данных: специально организованная совокупность данных, состоящих из однотипных элементов, называемых записями. Простая база данных может представлять собой таблицу, как, например, приведенная ниже.

**Таблица**

**Пример организации простой базы данных**

| № п/п | Фамилия | Имя     | Отчество  | Подразделение | ... |
|-------|---------|---------|-----------|---------------|-----|
| 1.    | Иванов  | Иван    | Иванович  | ОБЭП          | ... |
| 2.    | Петров  | Петр    | Петрович  | УР            | ... |
| 3.    | Русаков | Руслан  | Романович | МОБ           | ... |
| ...   | ...     | ...     | ...       | ...           | ... |
| ...   | Якимов  | Ярослав | Яковлевич | УР            | ... |

Обычно база данных состоит из совокупности связанных по определенным полям таблиц (реляционные базы данных). Например, приведенная выше таблица может быть связана по полю «Подразделение» с другой таблицей, где содержатся данные на все подразделения ОВД.

База данных содержит структурированные данные. Основная функция технологии – ввод данных, их обработка, получение сведений по текущим запросам, формирование разнообразных отчетов. Использование технологии позволяет существенно увеличить эффективность управленческой работы на уровне выполнения отдельных операций – формировать ведомости на сдачу экзамена, вести достаточно большие по объему учеты сотрудников, товаров и их перемещений в процессе производства и т.д.

Основным элементом информационной технологии обработки данных является система управления базой данных (СУБД). СУБД – специальный пакет программ, посредством которого реализуется управление базой данных и обеспечивается доступ к данным<sup>1</sup>. Это сложные программные комплексы, выполняющие всю совокупность функций, связанных с использованием и эксплуатацией баз данных. С помощью СУБД реализуется: ввод данных (новых файлов и записей), управление ими (сортировка, формирование и выполнение поисковых запросов, производство вычислений), формирование отчетов. Важнейшим элементом СУБД являются ее языковые средства. Через языковые средства данные становятся доступными пользователю. С их помощью выполняются две основные функции – описание представления базы данных и инициирование выполнения операций манипулирования данными.<sup>2</sup>

### ***Информационная технология управления***

Данная технология предназначена для обеспечения информацией на всех уровнях управления. Как правило, технология управления ориентирована на ши-

<sup>1</sup> Четвериков В.Н., Ревунков Г.И., Самохвалов Э.Н. Базы и банки данных. М.: Высшая школа, 1987. С.19.

<sup>2</sup> Когаловский М.Р. Технология баз данных на персональных ЭВМ. М.: Финансы и статистика, 1992. С.54-55.

рокий круг пользователей и содержит в себе множество запросов к данным. От технологии обработки данных она отличается детализацией и специализацией функций. Основу технологии составляет база данных, включающая два уровня:

- данные о функционировании организации;
- нормативно-справочная документация.

Отличительной особенностью технологии управления является возможность подготовки большого количества видов отчетов, характерных для управленческой деятельности. При этом информация представляется в агрегированном виде для того, чтобы были видны тенденции изменения показателей функционирования организации, отклонения от заданных значений и т.д.

### ***Информационная технология поддержки принятия решений***

Информационная технология поддержки принятия решений предназначена для того, чтобы помочь лицу в выборе оптимальной стратегии поведения в определенной ситуации или группе ситуаций. Существует большое количество компьютерных систем, использующих данную технологию, разных по своим возможностям и принципам построения, включая системы искусственного интеллекта.

Существенным отличием технологий поддержки принятия решений является использование наряду с базой данных базы моделей. Характерной особенностью технологии является то, что применение математических и логических правил оперирования данными (правил вывода) дает возможность получать новую информацию, иными словами, определенные рекомендации действий. Модели могут быть разнообразны по структуре и функциям. Простейшие модели реализуют лишь элементарные математические операции. Большие и сложные модели могут содержать большое количество ситуаций и правил. Соответственно, становится возможным моделирование сложных процессов.

### ***Аналитические информационные технологии***

В базах данных накоплены огромные массивы информации. Они несут большие потенциальные возможности для анализа, на основе которого можно выявлять внутренние тенденции, делать прогнозы, находить новые решения. Это обстоятельство потребовало реализовать аналитические информационные технологии хранения и использования данных. Рассматриваемые технологии характеризуются рядом особенностей.

Большие массивы данных потребовали новых технологий их хранения, которые получили наименование хранилищ данных. В хранилище данные сформированы в виде гиперкуба или многомерного куба, в ячейках которого и хранятся анализируемые данные. Поскольку структура таких данных достаточно сложна, для их представления используются так называемые витрины данных – часть данных, необходимая для решения поставленной задачи.

Для представления данных пользователю системы необходимо иметь развитые инструменты доступа и обработки данных хранилища. Эти функции реализует инструмент оперативной аналитической обработки (OLAP). Инструмент OLAP обеспечивает обобщение и агрегацию данных, работу с агрегированными данными, многомерный анализ гиперкубического представления данных.

Аналитическая технология реализует интеллектуальный анализ данных – ИАД (Data Mining). Его задачей является поиск функциональных и логических закономерностей в накопленной информации, построение на этой основе моделей и правил, их объясняющих, прогнозирование развития анализируемых процессов.

**Интеллектуальный анализ данных** – метод, основанный на анализе зависимостей между данными, поиске в данных скрытых закономерностей. Автоматизированный поиск закономерностей выступает отличительной чертой технологии ИАД.

Технологии ИАД реализуются по двум направлениям. В первом случае пользователь сам выдвигает гипотезы относительно зависимостей между данными, во втором – зависимости между данными ищутся автоматически. Это считается наиболее перспективным в настоящее время.

Процессы ИАД подразделяются на три стадии: поиск зависимостей, прогнозирование и анализ аномалий. Поиск зависимостей состоит в автоматическом обнаружении зависимостей в данных. Прогнозирование заключается в том, что система прогнозирует значения, которые может запросить пользователь. Анализ аномалий состоит в обнаружении данных, отличающихся от устойчивых зависимостей.

Аналитические информационные технологии используют большое количество методов: логических и математических, статистических. Применяется и новейший метод нейронных сетей. На практике оперативная аналитическая обработка и интеллектуальный анализ данных выступают как две составные части единого процесса поддержки принятия решений.

### ***Информационные технологии искусственного интеллекта***

Под искусственным интеллектом понимается способность системы решать интеллектуальные задачи, свойственные человеческому разуму.<sup>1</sup> Это значит, что эта информационная технология должна раскрывать взаимосвязи между явлениями, быть способной вырабатывать структуру действия в новой ситуации, уметь обучаться и самообучаться. Основными технологиями искусственного интеллекта являются технологии экспертных систем (ЭС) и нейронных сетей.

Отличительной особенностью экспертной системы является то, что полученное с помощью нее решение основывается на эвристических правилах, формируемых на основе практических знаний экспертов. Это решение не может быть получено иначе, поскольку задача не поддается математическому описанию.

Другой особенностью является способность получать с помощью ЭС новое знание, построенное на логическом выводе. Логический вывод основан на знаниях, предварительно сформулированных экспертами – людьми, профессионалами в узкой области. Знания экспертов накапливаются в базе знаний, которая и является основой логического вывода.

Таким образом, технология экспертных систем включает в себя базу знаний с механизмами логического и эвристического манипулирования этими знаниями с целью формирования гипотез. В основе технологии находится модель предметной области. Под моделью предметной области понимаются знания в

---

<sup>1</sup> Якубайтис Э.А. Информатика – Электроника Сети. М.: Финансы и статистика, 1989. С.71.

определенной сфере деятельности, организованные с помощью особых средств их представления.

**Экспертная система** – программно-аппаратный комплекс, который использует знания специалистов о некоторой конкретной предметной области и в пределах этой области способствует принятию решений на уровне эксперта-профессионала.<sup>1</sup>

Следует отметить, что применение экспертных систем в правоохранительной деятельности, особенно в расследовании преступлений, оказалось весьма перспективным. Практическую реализацию нашли и интеллектуальные консультационные системы. Совет, даваемый экспертной системой, не является обязательным и выступает как одна из возможных альтернатив реальной деятельности по расследованию преступлений, т.е. ЭС обеспечивает, дополняет и увеличивает возможности в сфере выбора и принятия решения в условиях неопределенности ситуации.

В криминалистике следует отметить работы В.В. Крылова,<sup>2</sup> разработавшего систему тактического характера по выбору технических средств, и А.К. Баранова, разработавшего ЭС для раскрытия преступных организованных формирований.<sup>3</sup> Представляет интерес ряд экспертных систем по методикам расследования, разработанным А.Ф. Лубиным и Н.Б. Бобрыниным.<sup>4</sup> В целом же ученые признают, что научное направление информационных технологий искусственного интеллекта находится в стадии формирования.

### ***Геоинформационные технологии***

Геоинформационные системы (ГИС) получили широкое распространение около 10 лет назад, хотя первые системы появились значительно раньше, к 70-м годам. Причина этого очевидна и заключается в возможностях современной компьютерной техники, позволяющей обрабатывать огромные массивы графической информации, требуемые для ГИС.

Геоинформационные системы могут найти применение в правоохранительных органах для решения следующих задач:

- планирование спасательных операций и охранных мероприятий;
- моделирование чрезвычайных ситуаций;
- навигация служб быстрого реагирования и других служб силовых ведомств.

Основными компонентами геоинформационной технологии являются графические и тематические (атрибутивные) базы данных, обладающие модельными и расчетными функциями для принятия на этой основе разнообразных решений и осуществления контроля. В графических базах данных хранятся

---

<sup>1</sup> Баранов А.К., Карпычев В.Ю., Минаев В.А. Компьютерные экспертные технологии в органах внутренних дел. М.: Академия МВД РФ, 1992. С.35.

<sup>2</sup> См.: Крылов В.В., Исмаилова Л.Ю. Консультационные системы // Компьютерные технологии в юридической деятельности. М.: БЕК, 1994. С.100.

<sup>3</sup> Там же.

<sup>4</sup> См.: Бобрынин Н.Б. Структура экспертной системы для поддержки оперативных решений в сфере борьбы с экономической преступностью // Права человека и проблемы обеспечения законности. Нижний Новгород, 1993. С.119-130.

метрическая основа компьютерной карты. Атрибутивные базы данных содержат в себе описания территории и дополнительную информацию. Для работы с этими данными имеется одна или две системы управления данными (СУБД). Функции СУБД – поиск, сортировка, добавление и исправление информации в базах данных. Система вывода данных предназначена для визуализации данных на экране в виде карт, таблиц, схем и т.п.

Система ввода отвечает за получение данных, источниками которых могут являться разнообразные электронные устройства (дигитайзер, сканер, электронные теодолиты и другие геодезические приборы). Информация может быть введена с клавиатуры вручную или получена из другой компьютерной системы.<sup>1</sup>

На практике хорошо себя зарекомендовали такие ГИС, как ArcInfo и ArcView GIS (разработка США) и отечественная система GeoDraw.<sup>2</sup>

### ***Технологии поиска информации***

В последнее 15 лет наметилась тенденция сбора и обработки неструктурированной информации. Доля структурированных данных (баз данных) в современных архивах составляет не более 20%, остальные же 80% приходятся на долю различных документов, текстов и другой информации, хранящихся в произвольном, чаще текстовом виде. Это обстоятельство существенно обострило проблему поиска и анализа данных.

Выделяют три группы методов поиска информации: методы индексного поиска, статистические методы и методы, основанные на базах знаний.<sup>3</sup>

Индексный поиск применяется чаще всего. Он используется при поиске по текстовым полям баз данных и основан на формальном совпадении символов. Такой режим реализован в справочных правовых системах при поиске по тексту документа.

Системы индексного поиска имеют ряд существенных недостатков. Во-первых, они имеют низкую точность поиска. Это связано с тем, что один и тот же смысл может быть выражен различными словами: то слово, поиск которого задал пользователь, может отсутствовать в тексте. Во-вторых, система не может оценить, насколько точно смысл найденного документа соответствует поисковому запросу. Поэтому нужный документ может оказаться в конце списка найденных системой.

Статистические методы отличаются тем, что они исходят из предположения – чем чаще встречается слово в документе, тем в большей степени этот документ соответствует запросу. Документы с часто встречающимся искомым словом выводятся первыми, тем самым происходит ранжирование списка найденных документов, что существенно повышает эффективность работы. Однако остается проблема пропуска нужного документа, если его содержание выра-

---

<sup>1</sup> Минаев В.А., Умеренков В.В. Космические навигационные системы в деятельности оперативных служб: учебное пособие. Орел, 1999. С.41-43.

<sup>2</sup> Применение современных информационных технологий в деятельности органов и подразделений внутренних дел МВД России в целях повышения ее эффективности и безопасности: лекция. М., 2004. С.32.

<sup>3</sup> Карташева Е. Интеллектуальные поисковые системы Excalibur //Сети. 1997. № 6.

жается иными словами, чем введенными в запросе.

Системы, основанные на базе знаний. Такое название получили методы поиска, которые каким-либо образом учитывают смысловое значение искомого слова. Для этого чаще всего ищут не только заданное слово, но и те слова, которые ему близки по смыслу. Это реализуется путем использования словаря синонимов.

Более сложные системы основаны на так называемых лингвистических правилах. В таких системах осуществляется грамматический разбор и анализ исходных документов, что позволяет выявить слова, определяющие основную тему документа. По этим словам и осуществляется поиск, что в итоге позволяет найти документ, близкий к теме запроса.

Наиболее перспективным технологическим методом считается использование семантических сетей. Семантическая сеть отражает значение (смысл) не конкретного слова, а целой фразы. Для этого предметная область отображается в виде совокупности связанных между собой понятий. Понятия задаются не одним словом, а совокупностью слов, близких по значению. Такая базовая семантическая сеть поддерживается многоуровневыми структурами словарей по отдельным отраслям знаний.

При построении семантической сети используются сложные алгоритмы синтаксического, грамматического и морфологического разбора. Учитываются и устойчивые словосочетания, например, «подложный документ», которые воспринимаются как единое понятие. Реализуется распознавание разных значений слов.

Подход, основанный на построении семантических сетей, обладает достаточной гибкостью, доступен для расширения и не слишком громоздок при эксплуатации. Наиболее мощная и распространенная система данного типа – Convera компании Excalibur Technologies.<sup>1</sup>

## 2.4. Internet

Идея открытой сетевой архитектуры была впервые высказана Каном в 1972 году. Открытая сетевая архитектура подразумевает, что отдельные сети могут проектироваться и разрабатываться независимо, со своими уникальными интерфейсами, предоставляемыми пользователям или другим поставщикам сетевых услуг, включая услуги Интернета. При проектировании каждой сети могут быть приняты во внимание специфика окружения и особые требования пользователей.



---

<sup>1</sup> Карташева Е. Интеллектуальные поисковые системы Excalibur //Сети. 1997. № 6.



Один из пионеров Internet **Роберт Кан**. Роберт Кан был одним из создателей стека протоколов TCP/IP и руководителем разработки сети Arpanet, предшественницы Internet, в бытность свою сотрудником американского агентства Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) в начале 70-х. Сегодня Кан ставит перед собой задачу «заново создать Internet на более высоком уровне». Он разработал модель, позволяющую обеспечить интероперабельность гетерогенных информационных систем, которые призваны сделать цифровое информационное наполнение в основное содержание Internet.

В основу своих первоначальных рассуждений Кан положил четыре принципа:

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Каждая сеть должна сохранять свою индивидуальность. При подключении к Интернету сети не должны подвергаться внутренним переделкам                                                                                                                                                                                  |
| 2. | Коммуникации должны идти по принципу "максимум возможного". Если пакет не прибыл в пункт назначения, источник должен вскоре повторно передать его                                                                                                                                                                  |
| 3. | Для связывания сетей должны использоваться черные ящики; позднее их назовут шлюзами и маршрутизаторами. Шлюзы не должны хранить информацию об отдельных протекающих через них потоках данных. Они должны оставаться простыми, без сложных средств адаптации и восстановления после разного рода ошибочных ситуаций |
| 4. | На эксплуатационном уровне не должно существовать глобальной системы управления                                                                                                                                                                                                                                    |

Ключевая концепция создания Интернета состояла в том, что объединение сетей проектировалось не для какого-то одного приложения, но как универсальная инфраструктура, над которой могут быть надстроены новые приложения. Последующее распространение Всемирной паутины стало превосходной иллюстрацией универсальной природы представляемых сервисов. Рост Интернета вызвал важные изменения и в подходе к вопросам управления.

## Глава 3. Информационные технологии как инструмент эффективного регионального развития

### 3.1. Особенности развития современных IT - технологий

"Еще недавно технология рассматривалась как простой набор рецептов и считалась чем-то вторичным по отношению к культуре и науке. Но сейчас все яснее осознается, что совершенствование технологии лежит в основе развития цивилизации, а радикально новые формы человеческой культуры всегда сопряжены с рождением принципиально новых технологий".<sup>1</sup>



Развитие технологий - важнейший элемент общего развития человечества. Двадцатый век отличается рождением большого числа новых технологий: биотехнологии молекулярно-генетического уровня, технологии органического синтеза искусственных веществ с заданными свойствами, технологии создания искусственных материалов (пластмассы, синтетика и т.д.), технологии получения искусственных кристаллов и сверхчистых веществ, лазерная, ядерная, космическая, экологического равновесия и создания новых экологических систем, информационные технологии и т.д. Технологическим лидером современности можно считать микроэлектронику, формирующую элементную базу всех современных средств приема, передачи и обработки информации.

Новые качества приобретает человеческое общество в связи с широким внедрением компьютерных сетей. Широкое распространение получил Internet. Современный период характеризуется поиском новых технологий и новых архитектур. Информационные технологии создают информационный фундамент развития всех других технологий. Развитие вычислительной техники во многом стало определять развитие человеческой цивилизации. Принято делить этапы развития вычислительной техники, связанные с развитием технологической базы, на поколения. Процесс развития вычислительной техники можно представить в виде дерева, где технологии – корни, питающие крону все более высоких уровней. Корни дерева – технологии, чем глубже в структуру материи проникают корни, тем обширнее и выше крона. Проникновение корней в глубь новых технологий начиналось со сбора естественных продуктов питания, далее развивалась примитивная механическая технология, точная механика, технология получения чистых веществ, технология кристаллов, генная технология, нанотехнология и так далее.

Укрупняя деление машин на поколения, можно выделить 3 основные фазы развития электронных средств обработки информации:

- домикроэлектронную, когда каждый компьютер был уникальным;
- промежуточную, когда наметилось множество путей развития вычислительной техники, от многопроцессорных суперкомпьютеров до широко доступных компьютеров;

---

<sup>1</sup> Дорфман В.Ф. Микроэлектроника: Технологический прогресс // Вычислительная техника и ее применение. 1989. № 2.

– современную, когда созданы персональные компьютеры, способные удовлетворить запросы человека как на бытовом, так и на профессиональном уровне, созданы встраиваемые микропроцессорные устройства, управляющие работой простейших инструментов и сложнейших роботов.

Развитие технологии приводит к новым достижениям в быстродействии компьютеров. С годами менялись размеры элементов компьютера и минимальная ширина линий рисунка интегральных схем. Чем меньше размеры элементов, тем выше производительность компьютеров. Пока технология развивается, в ней нет окончательно решенных проблем, более того, количество проблем растет перед преодолением очередного рубежа. Непрерывно усложняется структура приборов, возрастает количество внутренних связей. В сверхминиатюрных транзисторах плотности тока таковы, что ионы металла выносятся из узлов кристаллической решетки электронным ветром или полем. Они туннелируют через сверхтонкие слои диэлектрика и захватываются в ловушках, создавая встроенный заряд и совершенно изменяя свойства прибора. Плотность выделяемой мощности в отдельных точках кристалла выше, чем на поверхности Солнца. Миниатюризация транзистора уже до уровня  $1\text{мкм} \times 1\text{мкм} \times 1\text{мкм}$  позволяет разместить на пластине диаметром 200мм до 30 000 000 000 транзисторов только на одном уровне, если же создать твердотельную интегральную структуру в виде куба емкостью 1литр, то в нем можно разместить тысячу триллионов транзисторов. Такого количества транзисторов хватило бы для создания запоминающего устройства, достаточного по емкости для хранения всей информации, накопленной человечеством. Если же соорудить на такой основе вычислительную систему, содержащую миллиард процессоров, можно получить валовую производительность  $10^{18}$  операций в секунду.

Каковы же возможности "искусственного интеллекта" по сравнению с природным интеллектом человека?

Мозг человека содержит предположительно около  $10^{11}$  нейронов. Функции каждого нейрона совершеннее функций микропроцессора. Но дело не столько в выполняемых функциях, сколько в сложности организации связей. Каждый нейрон связан непосредственно с 1000 или 10 000 соседних нейронов. Связи обеспечивают универсальность нейронного аппарата, его гибкость, способность к неожиданным решениям и чрезвычайно высокое быстродействие при решении сложных задач.

Возможна ли для кристаллических структур сложность организации мозга? К ответу на этот вопрос стремится человек, создавая системы искусственного интеллекта, совершенствуя технологию.

Две ветви эволюции ЭВМ развиваются параллельно: традиционная, связанная с обработкой символьной информации, и нейросетевая, моделирующая работу мозга.

Одним из первостепеннейших факторов, ограничивающих быстродействие БИС, является энерговыделение. Базовым элементом телекоммуникационных коммутаторов для сетей асинхронного режима передачи является коммутатор цифровых последовательных каналов с двумя входами и двумя выходами. Изготовленный с использованием технологии GaAs (арсенид галлия) коммутатор потребляет 10 ватт на частоте 10 гигагерц. Нетрудно подсчитать, что для

коммутации, скажем, 1024 каналов с достаточно скромной суммарной пропускной способностью в 1 терабайт в секунду потребуются мощность 500 киловатт. Кроме того, тактовая частота в 10 гигагерц, вероятно, является предельной для современных полупроводниковых технологий.

Ситуация с оптическими устройствами, с одной стороны, более благоприятная, а с другой – еще более удручающая. Благоприятная, поскольку простые оптические компоненты (мультиплексоры, демультиплексоры и т.п.) могут работать на тактовых частотах 40 гигагерц и более. Удручающая – потому что по части энерговыделения даже самые прожорливые полупроводники на базе арсенида галлия не идут ни в какое сравнение с многоцветными лазерами. Нелишне подчеркнуть, что примитивная схемотехника оптических систем все еще оставляет желать лучшего, делая их малопригодными для реализации вычислительных машин общего назначения. Элегантной и экономичной альтернативой энергонасытным оптическим компонентам и полупроводникам является сверхпроводниковая быстрая одноквантовая логика (БОКЛ) – элементная база петафлопного суперкомпьютера XXI века. О привлекательности БОКЛ говорит, например, такой факт: рекордная экспериментально измеренная тактовая частота сверхпроводникового Т-триггера, разработанного в Университете штата Нью-Йорк в США, составляет 750 гигагерц при потребляемой мощности всего в 0,1 микроватта.

Вычислительная техника развивалась от вычислительных машин к средствам автоматизации труда "белых воротничков". Повсеместное распространение персональных компьютеров создало предпосылки для их объединения в сеть. Возникновение и бурное развитие глобальной сети подвело эволюцию компьютеров к следующему неизбежному этапу – появлению сетевого разума. Вслед за компьютерами-калькуляторами и послушными исполнителями готовых алгоритмов в ближайшем будущем появятся обучающиеся программные агенты. Их объединение в сетевое сообщество взаимодействующих друг с другом (и, конечно, со своими хозяевами) агентов создаст самообучающуюся среду, вполне аналогичную по своей способности к самоорганизации человеческому мозгу. И человеко-машинный симбиоз, каким уже давно является современное общество, перейдет на новый качественный уровень.

Информационные технологии – это класс областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработкой огромного потока информации с применением вычислительной техники.

Согласно определению, принятому ЮНЕСКО, информационные технологии (ИТ) – это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных наук, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации с помощью вычислительной техники, и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практическое применение, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.

Основные черты современных ИТ:

- компьютерная обработка информации;
- хранение больших объёмов информации на машинных носителях;
- передача информации на любые расстояния в кратчайшие сроки.

Современное материальное производство и другие сферы деятельности все больше нуждаются в информационном обслуживании, переработке огромного количества информации. Универсальным техническим средством обработки любой информации является компьютер, который играет роль усилителя интеллектуальных возможностей человека и общества в целом, а коммуникационные средства, использующие компьютеры, служат для связи и передачи информации. Появление и развитие компьютеров – это необходимая составляющая процесса информатизации общества.

Информатизация на базе внедрения компьютерных и телекоммуникационных технологий является реакцией общества на потребность в существенном увеличении производительности труда в информационном секторе общественного производства, где сосредоточено более половины трудоспособного населения. Так, например, в информационной сфере США занято более 60% трудоспособного населения, в СНГ – около 40%.

Современные информационные технологии с их стремительно растущим потенциалом и быстро снижающимися издержками открывают большие возможности для новых форм организации труда и занятости в рамках как отдельных корпораций, так и общества в целом.

Рынок информационных технологий является самым динамично развивающимся. Развитие информационных технологий позволит России выйти на лидирующие позиции в мире, как по отрасли информационных технологий, так и по экономике в целом.

Пространственное развитие российских регионов характеризуется сильной поляризацией и тенденцией усиления разрыва в социально-экономических индикаторах. Концепцией долгосрочного социально-экономического развития на период до 2020 г. предусматривается сбалансированное пространственное развитие, основанное на формировании территориальных центров роста в регионах, осваивающих новые сырьевые ресурсы, и в традиционных регионах, концентрирующих инновационный, промышленный и аграрный потенциал России.

С целью сглаживания пространственной поляризации применяются различные инструменты: прямые и косвенные, административные, экономические и политические, применяемые на макро- и микроуровнях. Прямые методы воздействия предполагают непосредственное вмешательство со стороны государства, принудительное принятие решений, основанных на предписаниях органов власти, а не на самостоятельном выборе субъектов, и включают бюджетное инвестирование, государственные закупки, нормы амортизации, лицензирование хозяйственной деятельности, премии, льготы и т.д. Косвенное воздействие состоит в создании предпосылок и нормативной базы для самостоятельного развития субъектов с учетом экономических целей государства посредством финансовых, денежно-кредитных и налоговых инструментов. Экономические методы воздействия заключаются в стимулирующем или ограничивающем воздействии на развитие региона, за счет проводимой бюджетной, налоговой, таможенной политики, создания особых условий для роста производства и сферы услуг, особых экономических зон. Институциональные методы воздействия состоят в реализации государственной политики собственности (федеральной и

муниципальной), ее налогообложении, создании государственных организаций различных форм собственности и др. Политические методы учитывают национальные, религиозные интересы регионов, адаптируют принимаемые решения к существующей структуре органов власти и т.п.

Микроинструменты или общеэкономические регуляторы используются на национальном уровне для проведения общегосударственной политики в отношении регионов и воздействуют на поведение экономических субъектов за счет дифференцированных параметров (нормативы, ставки и т.д.) и условий налоговой, кредитной, инвестиционной, ценовой, социальной и другой политики. Микроинструменты непосредственно воздействуют на деятельность субъектов региональной экономики, макроинструменты связаны с изменением совокупности региональных доходов и расходов и могут применяться двумя способами: через передачу контроля над торговой, фискальной и монетарной политикой регионам или посредством полного контроля политики со стороны государства. В первом случае регионы используют инструменты макроэкономической политики по собственному усмотрению, регулируя параметры экономического развития, например, за счет дифференциации налоговых ставок и экспортно-импортных пошлин. Во втором случае параметры экономического развития контролируются централизованно органами государственной власти, не исключая возможности дифференцированного подхода к различным регионам в процессе установления налоговых ставок, предоставления льготных кредитов или субсидий.

В современных условиях задача эффективного применения новых и имеющихся инструментов сбалансированного пространственного развития становится более актуальной, вследствие того что свойственное данному периоду пространственное развитие российских регионов способствует усилению поляризационных явлений, обеспечивающих несбалансированное развитие подсистем национальной экономической системы. В то же время поляризация российской экономики влечет за собой усиление внутрирегиональной дифференциации, что, в свою очередь, обуславливает не только снижение экономической активности в регионах, но и концентрацию ресурсов в крупных городских агломерациях, повышение политической нестабильности, увеличение опасности социально-экономической деградации регионов и фактического их исключения из экономического пространства страны.

В настоящее время, несмотря на активное использование информационных технологий во всех сферах жизнедеятельности, их роль в решении такой специфической задачи, как сглаживание пространственной поляризации в регионе, отдельно не выделяется. В связи с этим эффективность применения информационных технологий в качестве рычага регулирования поляризованного развития регионов в настоящее время не рассматривается, в то же время именно этот инструмент может способствовать формированию и дальнейшему результативному функционированию как центров роста в регионах, так и сокращению существующих различий в региональном развитии. Использование информационных технологий должно позволить скорректировать поляризованное развитие в направлении сглаживания явлений пространственной дифференциации.

Информационные технологии как инструмент региональной экономиче-

ской политики могут применяться как на макро-, так и на микроуровне.

Формирование современной информационной и телекоммуникационной инфраструктуры будет способствовать повышению эффективности государственного управления и местного самоуправления, эффективности взаимодействия гражданского общества и бизнеса с органами государственной власти. Использование информационных технологий улучшит качество и доступность предоставляемых государственных услуг, упростит процедуры и сократит сроки их оказания, сделает информацию о деятельности органов государственной власти более открытой, обеспечит эффективный межведомственный и межрегиональный информационный обмен.

Информационные технологии должны способствовать выработке эффективной политики в отношении административно-территориальных образований региона за счет создания информационно-аналитической базы, позволяющей оценить и сравнить текущее положение муниципалитетов, перспективы их развития, выявить тенденции к сокращению различий в положении административно-территориальных образований региона.

В качестве микроинструмента региональной политики информационные технологии способствуют повышению качества образования, развитию новых форм и методов обучения, в том числе дистанционного образования и медиаобразования, созданию системы непрерывной профессиональной подготовки, направленных на воспроизводство квалификационного потенциала региона.

Социальным аспектом использования информационных технологий в качестве инструмента региональной экономической политики является повышение качества медицинского обслуживания, социальной защиты населения и предоставление гражданам социальных услуг на всей территории Российской Федерации, развитие культуры и средств массовой информации. Для регионов с ограниченными природными ресурсами и неблагоприятными климатическими условиями использование информационных технологий должно способствовать выходу на новый уровень развития за счет активизации такого внутреннего фактора экономического роста, как предпринимательская активность, позволяющего перейти от сырьевой направленности экономики к инновационному развитию.

Информационные технологии становятся основой для контроля за финансовыми, материальными и трудовыми ресурсами. Использование информационных технологий позволяет улучшить управляемость предприятий, оптимизировать и повысить эффективность организации труда, создать комфортные условия работы. Результаты применения информационных технологий можно рассматривать как новые возможности, открывающиеся перед предприятием, и способы достижения конкурентных преимуществ и лидирующих позиций на рынке.

Учитывая специфические условия социально-экономического развития каждого субъекта Российской Федерации и возможности использования ограниченных ресурсов, обеспечивающих общие условия производства материальных благ на данной территории и общие условия жизнедеятельности людей, можно утверждать, что информационные технологии способны стать тем инструментом, который позволит сократить межрегиональные различия и повысить эффективность региональной политики в целом.

### **3.2. Российский рынок IT-технологий: настоящее и будущее**

Российский рынок информационных технологий и связи в сравнении с мировым молод. На сегодня доля информационных технологий в ВВП ведущих мировых стран составляет более 10%. В нашей экономике пока превалирует сырьевой сектор. Правительство меняет вектор развития экономики в сторону импорта продуктов высокотехнологичных отраслей. И это логично. Объем мирового рынка информационных технологий – это почти триллион долларов, что превышает нефтяной сектор экономики. Новый виток в развитии российской экономики должен быть обеспечен эффективным использованием интеллектуальной собственности.

Безусловно, наукоемкие отрасли российской промышленности в переходных социально-экономических условиях оказались не востребованными рынком в силу преимущественно оборонной направленности их научно-технического и производственного потенциала, ставшего избыточным в связи с резким сокращением расходов на оборону. Однако наша страна была, есть и останется обладателем значительных интеллектуальных ресурсов, которые позволяют нам занять достойное место на рынке разработок и технологий.

Для информационных технологий нет границ. Сегодня ведущие мировые гиганты IT переносят производство в Азию, а в России открывают научные центры, понимая, какой интеллектуальный потенциал есть в стране. Именно в этой нише находится место России в глобальной экономике информационных технологий в тесном сотрудничестве с признанными лидерами индустрии. Ведь в секторе коммуникационных и информационных технологий можно иметь шансы только при условии тесного партнерства с другими странами.

К числу существенных моментов, определяющих перспективы развития высокотехнологичной индустрии в нашей стране, необходимо отнести усиливающуюся роль государства. Если десять-пятнадцать лет назад IT-индустрия, в отличие, например, от добывающих отраслей или транспорта, была фактически предоставлена самой себе, то по состоянию на сегодня можно сказать, что государство является важнейшим игроком на рынке.

На наш взгляд, такие шаги правительства, как меры по поддержке инновационных и высокотехнологичных компаний, государственная программа создания технопарков и работа в направлении развития экспорта в сфере информационных технологий, которая обеспечит информационную, аналитическую и маркетинговую поддержку продвижения российских IT-товаров и услуг на мировой рынок, оказывают весьма существенное и положительное воздействие на российскую IT-индустрию.

Рынок IT составляет всего 1,4 процента от ВВП России. Для сравнения, в США объем рынка IT превышает 500 млрд долларов, что составляет около 5% ВВП. При этом на российском рынке сохраняется сильный крен в сторону импортного аппаратно-технологического обеспечения, в то время как рынок услуг IT (в основном отечественных) составляет лишь 30 процентов от общего объема, а рынок программных продуктов – 14 процентов. Всего 14 процентов объема рынка IT идет на экспорт. В некоторых странах, которые более динамично

развиваются в сфере IT-технологий, на экспорт приходится в среднем от 70 (в Израиле) до 80 (в Индии) процентов.

Заметны существенные отличия от мировой практики в структуре участников отечественного рынка IT. По сравнению с большинством развитым рынком IT стран, показатели даже наиболее крупных российских компаний сферы высоких технологий ничтожно малы. Так, средняя выручка лидирующих индийских (570 млн долларов США) и ирландских (380 млн долларов США) компаний, специализирующихся на продаже программного обеспечения и оказании IT-услуг, превосходит средний оборот аналогичных российских предприятий более чем в 10 и 5 раз соответственно.

Многие страны активно применяют стратегии выхода компаний на мировые рынки. Например, США ежегодно утверждают экспортную стратегию на рынках стран-партнеров, а Китай тратит на поддержку экспорта до 7% бюджетных расходов в год. Структура российского рынка пока все же существенно отличается от западноевропейского. Так, доля IT-услуг в Европе значительно выше, однако в России этот показатель растет быстрее, поэтому неминуемо произойдет выравнивание. Даже по самым консервативным оценкам, рынок IT-услуг в России будет расти темпами не менее 20% в год.

Интенсивное внедрение современных информационных технологий в экономику, государственное управление, а также в разнообразные общественные процессы является важнейшей составляющей ускоренного развития России, структурных преобразований в экономике и реформы государственного управления.

Активным потребителем информационных технологий в Российской Федерации выступает государство. Как и в развитых зарубежных странах, доля спроса государства в течение последних 5 лет в отрасли IT достигала 30 процентов, являясь существенным стимулом роста отрасли. Значительная часть спроса приходится на несколько крупнейших компаний, находящихся под контролем государства (такие как, РАО "ЕЭС России", ОАО "Газпром", АО "Российские железные дороги", ОАО "Связьинвест"). Оставшийся объем спроса преимущественно приходится на предприятия финансовой и нефтегазовой сферы, а также, в меньшей степени, связи и торговли. Металлургия, машиностроение, транспорт и другие отрасли значительно отстают в использовании IT.

Уровень распространенности информационных технологий среди населения России ещё очень далек от показателей развитых стран. Хотя в данном направлении в России за последние годы происходил стремительный рост, подобное положение, как и в целом по отрасли, объясняется начавшимся только несколько лет назад стартом рынка с практически нулевых показателей.

Отечественный рынок IT мал в абсолютном выражении, отстает по большинству характеристик как от развитых, так и от многих развивающихся стран, и далёк от насыщения по всем показателям. Проблемы, препятствующие развитию рынка IT, можно разделить на законодательные проблемы, факторы, сдерживающие рост внутреннего рынка, сдерживающие рост экспорта и институциональные проблемы.

Неразвитость законодательной базы для IT в целом и для отдельных при-

ложений (например, электронный документооборот, электронно-цифровая подпись) тормозит развитие как спроса, так и предложения информационных технологий. Неразработанный механизм в целом передового законодательства в области защиты прав интеллектуальной собственности приводит к потере доходов российскими экспортерами и мешает привлечению в Россию крупных международных компаний. Отсутствие точных формулировок, касающихся ИТ, в налоговом законодательстве приводит к неопределенности в вопросах начисления налогов и увеличению рисков и расходов компаний отрасли ИТ.

Проблемы, мешающие развитию внутреннего рынка, делятся на мешающие развитию спроса со стороны основных групп потребителей (государственные органы, предприятия, население) и ограничивающие предложение.

Со стороны государства спрос на ИТ ограничивают отсутствие квалифицированного спроса на ИТ-продукты и услуги. Общий нестабильный бизнес-климат в России приводит к нежеланию крупных предприятий вкладывать в долгосрочные проекты в области ИТ (например, системы автоматизации предприятия). Завышенные сроки амортизации компьютерного оборудования, неопределенность с отнесением на себестоимость продукции и со списанием программного обеспечения также снижают экономические стимулы внедрения ИТ в организациях и на предприятиях.

К проблемам институционального характера относятся неразвитость механизмов финансирования, неразвитость и высокая стоимость инфраструктуры, недостаток кадров для отрасли ИТ.

Важным фактором является неразвитость механизмов венчурного финансирования, что мешает появлению и быстрому развитию новых ИТ-компаний, развитию экспорта, тормозит внедрение и коммерциализацию новых ИТ-продуктов.

Дорогая и часто недостаточная инфраструктура тормозит развитие целых направлений бизнеса, например, передачу внутренних функций организаций сторонним специализированным компаниям, и мешает привлечению иностранных инвестиций в отрасль.

Из приведенного перечня факторов (как положительных, так и отрицательных) видно, что на большинство из них предприятиям или группам предприятий отрасли сложно повлиять самостоятельно. Для максимального использования факторов роста и наиболее эффективного преодоления проблем необходимо осуществление государством четкой последовательной программы мероприятий, нацеленных на поддержку и развитие информационных технологий в России.

Необходимо развивать внутренний рынок ИТ, стимулируя спрос населения, внедрение информационных технологий в бизнес и в государственное управление. Это позволит повысить производительность труда во всех отраслях экономики и ускорить их темпы роста.

Таким образом, стимулирование развития внутреннего рынка и экспорта должны рассматриваться как одинаково приоритетные направления. Такое параллельное развитие позволит также преодолеть экономическую неэффективность внутреннего рынка, приводящую к завышенным ценам на основные ИТ-продукты.

Российский рынок ИТ сегодня находится в стадии становления, и многие выделяемые общепринятыми международными классификациями сегменты

этого рынка пока не сформированы. Большинство отечественных IT-компаний в своей деятельности не специализируются на каких-либо конкретных сегментах отрасли в силу их несформированности и малого объема, а предоставляют смешанный спектр услуг и продуктов. Например, компании, занимающиеся системной интеграцией, зачастую попутно устанавливают клиентам аппаратно-техническое обеспечение и программное обеспечение, а впоследствии оказывают услуги по поддержанию функционирования системы. На развитых рынках все эти услуги оказываются специализированными компаниями. В результате отсутствия специализации универсальные компании не достигают максимальной эффективности в каждом из сегментов рынка.

### **3.3. Пути решения проблем развития рынка IT в России**

Реализация мероприятий государственной поддержки развития отрасли информационных технологий в России должна осуществляться по четырем основным направлениям:

- совершенствование законодательства;
- развитие внутреннего рынка;
- развитие экспорта;
- институциональное развитие.

Разработка законодательной базы в сфере IT должна детализировать в нормах законодательства правовые механизмы и процедуры, обеспечивающие реализацию конституционных норм в сфере информационных отношений.

Основные усилия должны быть сосредоточены на теоретическом осмыслении и практическом разрешении следующих принципиальных вопросов:

- возможность, целесообразность и границы применения зарубежного опыта правового регулирования информационных отношений;
- пути решения новых правовых проблем, появившихся в связи с использованием новых информационных технологий и сети Internet;
- решение теоретических проблем правового статуса информации как объекта гражданских прав, введенного Гражданским кодексом Российской Федерации;
- допустимость и границы применения различных методов регулирования (в том числе саморегулирования) в информационной сфере.

Кроме приведенного выше перечня мероприятий, направленных на формирование специализированной законодательной базы в области информационных технологий, необходимо развитие существующего общего законодательства (регулирующего все сферы экономики в целом) и адаптация его норм под некоторые особенности отрасли IT.

#### *Мероприятия по развитию внутреннего рынка IT*

Поддержка государством развития внутреннего рынка информационных технологий в России включает проведение мероприятий по развитию квалифицированного спроса со стороны государства, повышению доступности IT для населения, популяризации IT и стимулированию спроса на информационные технологии предприятий других отраслей экономики.

Многое уже сделано. Так, например, произошли существенные изменения по следующим направлениям:

- постепенный переход государственных учреждений от обслуживания ИТ-систем собственными силами к обслуживанию силами сторонних специализированных организаций с проведением открытых конкурсов по их выбору. Данная мера позволила государству осуществлять обслуживание собственных систем качественнее, с меньшими затратами и способствует стимулированию развития отрасли ИТ;

- повышение квалификации государственных служащих в области информационных технологий путем: определения требований к квалификации и навыкам использования информационных технологий для различных категорий государственных служащих; внедрения унифицированных процедур оценки квалификации сотрудников; разработки и финансирования программ обучения для различных категорий государственных служащих;

- создание общедоступных компьютерных центров в регионах, в том числе, для повышения компьютерной грамотности, как база для организации компьютерных курсов;

- реализация программы подключения общеобразовательных школ к сети Internet, в том числе с использованием современных средств доступа.

Помимо стимулирования спроса на информационные технологии со стороны государства и населения, важна реализация мер по стимулированию спроса на ИТ со стороны предприятий всех отраслей экономики. К наиболее важным мероприятиям по развитию квалифицированного спроса относятся:

- централизация и объединение конкурсов на поставку однотипной продукции для государственных нужд, в том числе типового аппаратного, а также программного обеспечения;

- введение в классификацию бюджетных расходов органов государственной власти статьи "Расходы на использование информационных технологий". В настоящее время все расходы органов государственной власти на ИТ проходят по различным статьям бюджетной классификации;

- сокращение сроков полезного использования (амортизации) компьютерного оборудования и программного обеспечения до 2-х лет.

Чрезвычайно важной для продвижения российского ИТ-бизнеса мерой является создание организации, ответственной за продвижение и содействие отрасли ИТ со следующими функциями:

- формирование и поддержка базы данных о предприятиях отрасли ИТ России, а также потенциальных инвесторах и партнерах (зарубежных и отечественных). Создание "единого информационного окна" поможет западным компаниям проще находить партнеров в России, а российским - клиентов или инвесторов;

- консультационная поддержка: содействие российским ИТ-предприятиям в поиске финансирования; предоставление информации иностранным компаниям по открытию центров разработки и исследований в России; содействие ИТ-компаниям (российским и иностранным) во взаимодействии с органами государственной власти; предоставление полезной для ИТ-компаний информации

(юридические вопросы, особенности бухгалтерского учета, типовые контракты) через сеть Internet;

- централизованное управление программами технического содействия развитию российской отрасли ИТ со стороны международных финансовых организаций.

Необходимо централизовать государственные закупки средств ИТ как для консолидации заказов, так и для осуществления межведомственных проектов создания информационных систем. Спрос предприятий на ИТ растет вместе с общим ростом управленческой культуры и улучшением бизнес-климата. Рост управленческой культуры приводит к тому, что предприятия начинают активно искать возможности увеличения выручки и лучшего использования ресурсов, чему и способствуют государственные проекты создания информационных систем. В результате улучшения бизнес-климата предприятия охотнее вкладывают средства в длительные инвестиционные проекты, какими обычно являются проекты ИТ.

Открытие в России центров разработки, дизайна и исследований иностранных компаний также является перспективным направлением развития отрасли. Выгоды такого сотрудничества для России будут заключаться в использовании существующего глобального бизнеса - структуры международных компаний, создании новых высокооплачиваемых рабочих мест, развитии инфраструктуры, приобретении ценных навыков (управление проектами, управление процессом разработки, контроль качества), увеличении налоговых поступлений.

Для обеспечения активного развития отрасли ИТ в России необходимо осуществить ряд мероприятий, направленных на формирование ресурсной базы отрасли. Ключевыми ресурсами, необходимыми для развития информационных технологий в стране, являются развитая инфраструктура, обеспеченность кадрами необходимой квалификации, доступность финансирования и должный уровень защиты интеллектуальной собственности.

Развитие общей инфраструктуры ИТ должно включать создание специальных территорий развития ИТ и развитие телекоммуникационной инфраструктуры, критической для развития отрасли ИТ, во всех регионах. Важнейшим мероприятием является разработка программы создания специальных территорий развития ИТ ("технопарков"). Основные преимущества таких территорий - создание критической массы специалистов и развитой телекоммуникационной инфраструктуры, а также наличие специального режима налогообложения.

Так например, подписано распоряжение Правительства РФ о создании территориально-обособленного инновационного центра «Иннополис» в Республике Татарстан. Создана управляющая компания «ОЭЗ «Иннополис». На карте России появился населенный пункт – поселок Иннополис. Подписаны меморандумы о сотрудничестве с рядом сингапурских компаний. Распоряжением Правительства РФ об утверждении новой редакции госпрограммы «Экономическое развитие и инновационная экономика», предусматривается создание университетского комплекса в инновационном центре «Иннополис». В том числе начато строительство учебно-лабораторного корпуса, разработаны эскизные проекты части будущей жилой инфраструктуры. введен в эксплуатацию первый этап распределительного газопровода. Разработан и утвержден проект

планировки и план обустройства территории ОЭЗ «Иннополис» и прилегающей территории. Дополнительным соглашением от 23 октября 2013 года к Соглашению о создании ОЭЗ «Иннополис» утвержден перечень объектов инфраструктуры особой экономической зоны, подлежащих строительству. ОАО «ОЭЗ «Иннополис» получено финансирование на сумму 7,399 млрд рублей. ОАО «Иннополис» открыто финансирование на сумму 4,732 млрд рублей. Кроме того, ОАО «ОЭЗ «Иннополис» получен статус участника СРО, сформирована служба технического заказчика.

Основной проблемой развития данного направления стала длительная процедура формирования городского округа Иннополис.

В ближайшее время в данном направлении предстоит:

- строительство первых объектов в рамках первого пускового комплекса;
- поиск стратегических инвесторов и партнеров;
- продвижение проекта на российском и международных уровнях;
- привлечение резидентов ОЭЗ «Иннополис»;
- разработка перспективного плана развития ОЭЗ «Иннополис»;
- создание Наблюдательного совета ОЭЗ «Иннополис»;
- внесение законопроекта в Государственный Совет Республики Татарстан об установлении льготных налоговых ставок для резидентов ОЭЗ «Иннополис» с последующим его принятием.

Планы на долгосрочную перспективу – появление первых жителей Иннополиса, обеспечение их необходимой инфраструктурой и т.д.

Важной мерой институционального развития отечественной отрасли ИТ является принятие программы действий по защите интеллектуальной собственности и борьбе с нелегальным использованием ИТ-продуктов ("пиратством"), с последующим широким освещением результатов в средствах массовой информации (в том числе – зарубежных). Например, систематическое проведение показательных рейдов по ликвидации цехов по производству и точек сбыта контрафактной продукции может поддержать действия по изменению законодательства.

Развитие отрасли ИТ будет способствовать повышению производительности труда во всех отраслях экономики, лучшему использованию человеческих и материальных ресурсов, что внесет заметный вклад в решение задачи удвоения ВВП.

Высокий уровень развития ИТ станет важнейшим фактором качественного улучшения систем образования и здравоохранения, реализации проектов адресной социальной поддержки незащищенных слоев населения, повышения обороноспособности страны, обеспечения безопасности на самом современном уровне.

Другие положительные эффекты от реализации предложений включают увеличение прямых иностранных инвестиций, развитие инфраструктуры телекоммуникаций.

Таким образом, нами были проанализированы основные проблемы, сдерживающие развитие рынка ИТ-технологий, а также выделены мероприятия государственной поддержки развития отрасли информационных технологий в России. Предполагается комплексный подход к решению данной проблемы, т.е. осуществление по четырем основным направлениям: совершенствование законодательства; развитие внутреннего рынка; развитие экспорта и институциональное развитие.

## **Глава 4. Информационный Татарстан: пилотный проект инфореспублики**

### **4.1. Понятие государственных информационных ресурсов**

Современные информационные технологии дают возможность крайне оперативно, практически мгновенно, и достоверно донести информацию до миллионов граждан. В то же время эти технологии позволяют осуществлять коммуникацию граждан и органов государственной власти, реализовывать обратную связь, которая удовлетворяет индивидуальные информационные потребности населения нашей страны в части получения необходимой информации и обеспечение потока индивидуальных сведений, направленных от гражданина к институтам государственной власти.<sup>1</sup> Эти возможности несут в себе огромный потенциал непосредственного общения и взаимодействия, позволяют эффективно формировать новый облик Российской Федерации как полноправного члена мирового "глобального информационного общества", переход к которому зафиксирован в "Окинавской хартии", принятой 22 июля 2000 года лидерами стран G8. Планомерное и целенаправленное развитие государственных информационных ресурсов в сети Internet позволит продемонстрировать "информационно – технологическую инициативу" государства, которая стимулирует внедрение и развитие современных технологий на всех уровнях государственной вертикали, создать нужные предпосылки для энергичного развития информационной инфраструктуры общества.

Государственные информационные ресурсы – это ресурсы, находящиеся в собственности государства. Государственные ресурсы можно поделить на следующие группы:

- федеральные ресурсы;
- информационные ресурсы, которые находятся в совместном ведении Российской Федерации и ее субъектов;
- информационные ресурсы субъектов РФ.

Государственные информационные ресурсы обеспечивают выполнение следующих задач:

- государственного управления;
- обеспечения прав граждан;
- обеспечения безопасности граждан;
- поддержки социального, экономического, политического развития страны (в том числе развитие всех отраслей науки и техники, образования, искусства и культуры и т.д.).

Ряд федеральных органов управления можно назвать чисто «информационными», потому что главной задачей или, по крайней мере, одной из главных задач является формирование государственных информационных ресурсов.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Авербах В.С. Учебно-методический комплекс по курсу "Мировые информационные ресурсы". Самара: Изд-во Самарск. гос. экон. акад., 2009.

<sup>2</sup> Юртаев А. Н. Электронное правительство: концептуальные подходы к построению. Казань: Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина, 2006. 184 с.

Государственные информационные ресурсы можно разделить на две группы:

1) информационные ресурсы, которые предназначены для решения задач конкретного органа управления определенного звена;

2) информационные ресурсы, которые ориентированы на внешнего пользователя.

Ресурсы второй группы формируются информационными или информационно-аналитическими структурами. Если они имеют общее методическое руководство, схожие задачи, которые решаются на основе единых нормативных документов, то они могут называться государственными информационными системами.

К таким межведомственным, универсальным системам могут быть отнесены:

- библиотечная сеть РФ;
- архивный фонд РФ;
- государственная система статистики;
- государственная система научно-технической информации.

На сегодняшний день в России органы государственной власти создают свои сайты, в структуру которых входят в числе прочих специальные разделы, которые предназначены для обратной связи и оперативного обмена информацией с посетителями. Например, сайт Министерства юстиции России – [www.minjust.ru](http://www.minjust.ru) – содержит в своей структуре "Вопрос министру", являющийся формой открытого письма министру юстиции РФ, отсылаемого по e-mail. Ответ министра юстиции РФ направляется по адресу заявителя, а в случае его отсутствия размещается на сайте данного Министерства.<sup>1</sup>

Информационные обязанности государства перед гражданами растут с каждым днем. Информация, собранная на средства налогоплательщиков, должна быть доступной для них. Так, в целях обеспечения реализации прав граждан и организаций на доступ к информации о деятельности Правительства РФ и федеральных органов исполнительной власти 12 февраля 2003 г. Правительство РФ приняло постановление № 98 "Об обеспечении доступа к информации о деятельности Правительства РФ и федеральных органов исполнительной власти". Согласно п.2 данного постановления, федеральным органам исполнительной власти необходимо:

1) обеспечить доступ граждан и организаций к информации о деятельности федеральных органов исполнительной власти, за исключением сведений, отнесенных к информации ограниченного доступа, путем создания информационных ресурсов в соответствии с перечнем, утвержденным данным постановлением;

2) своевременно и регулярно размещать указанные информационные ресурсы в информационных системах общего пользования, в том числе в сети Internet;

3) систематически информировать граждан и организации о деятельности федеральных органов исполнительной власти иными способами, предусмотренными законодательством РФ.

Органам исполнительной власти субъектов РФ и органам местного само-

---

<sup>1</sup> Юртаев А. Н. Указ.соч.

управления рекомендуется принять меры по обеспечению доступа граждан и организаций к информации о своей деятельности с учетом положений указанного постановления.

Необходимо отметить создание российского сегмента сети Internet для органов государственной власти РФ – Russian Government Internet Network (далее по тексту – сеть RGIN) – на базе домена GOV.RU сети Internet, являющегося совокупностью территориально распределенных сетей и серверов доступа, которые принадлежат организациям, имеющим статус органа государственной власти РФ. Иерархически структурированная сеть RGIN предоставляет пользователям доступ к информационному пространству сообщества сетей Интернета и размещает на своих серверах только официальные материалы, которые относятся к деятельности органов государственной власти РФ. В настоящее время на сервере органов государственной власти РФ "Официальная Россия" содержатся лишь общие сведения как о федеральных, так и о региональных органах государственной власти. Более подробную информацию можно получить, используя ссылки на официальные сайты указанных органов государственной власти, то есть размещенная информация и система навигации требуют значительных доработок.

Сегодня значительная часть государственных информационных ресурсов не предусматривает какой бы то ни было интерактивности. Это объясняется отсутствием административных ресурсов даже для того, чтобы поддерживать форум (например, портал Минтруда России ([www.mintrud.ru](http://www.mintrud.ru)), который задуман как главный информационный ресурс страны, посвященный социально-трудовой сфере). Вместе с тем существуют официальные сайты, например Верховного Суда РФ (<http://www.supcourt.ru>), Высшего Арбитражного Суда РФ (<http://www.arbitr.ru>), Министерства юстиции РФ (<http://www.minjust.ru>) и др., которые позволяют поддерживать интерактивные конференции, содержащие ссылки на различные органы государственной власти, специализированные серверы по законодательству. Особо ценно наличие в структуре данных сайтов в числе прочих специальных разделов, предназначенных для обратной связи и оперативного обмена информацией с посетителями.

Вступление России в Совет Европы возлагает на страну обязательства, которые связаны с достижением международных стандартов по обмену правовой информацией в электронном виде по сети Internet. В целях реализации принципа гласности судопроизводства в европейских странах все судебные процессы транслируются в Интернете в режиме реального времени (в прямом эфире). Любой желающий может наблюдать за ходом разбирательства через персональный компьютер. Причем европейцы активно пользуются такой возможностью, особенно если это касается дел, получивших резонанс в обществе. О скорой реализации этой программы в России говорить пока не приходится. Но ориентироваться необходимо на уровень, достигнутый в этом направлении в наиболее развитых странах.

## **4.2. Электронные услуги: миф или реальность?**

Прежде, чем говорить об электронных услугах, важно знать и понимать, что скрывается под этим понятием. Электронные услуги - это услуги, которыми можно воспользоваться в случае наличия компьютера или другого подобного устройства с возможностью доступа к сети Internet, например, планшет, мобильный телефон. Интересен тот факт, что электронные услуги появились не так давно. С помощью них можно, например, получить через Internet информацию о расписании поездов. Кроме того, поездку можно оплачивать пластиковыми картами международного образца (например, Mastercard или Visa), и именно эту возможность пассажир получает при оказании ему электронных услуг. Эта система сервиса родилась в 60-е годы прошлого столетия, когда американские компании IBM и American Airlines создали системы автоматизации процедуры по бронированию мест при покупке авиабилетов.<sup>1</sup> Пассажиры смогли изучать большое количество рейсов, выбирая наиболее приемлемый вариант с точки зрения маршрута и тарифа. Помимо этого, автоматизация процесса резервирования позволила снизить стоимость предоставления самих услуг.

Наряду с электронными услугами, предоставляемыми на коммерческой основе, в последнее время все шире используются электронные услуги, предоставляемые органами государственной власти. Интерес в обществе к электронным госуслугам не только не утихает, а даже, наоборот, усиливается.

Информационные технологии, которые широко используются в мире, в т.ч. и в государственном управлении, приводят к появлению новых понятий. Среди таких важное место занимает понятие «электронное правительство».

Электронное правительство (от англ. e-Government) – это способ предоставления информации и оказания уже сформировавшегося набора государственных услуг гражданам, бизнесу, другим ветвям государственной власти и государственным чиновникам, при котором личное взаимодействие между государством и заявителем минимизировано и максимально возможно используются информационные технологии.

Электронное правительство представляет собой систему электронного документооборота государственного управления, основанную на автоматизации всей совокупности управленческих процессов в масштабах страны. Создание электронного правительства предвидит построение общегосударственной распределенной системы общественного управления, которая реализует решение полного спектра задач, связанных с управлением документами и процессами их обработки. Электронное правительство – это часть электронной экономики. Впервые еще в СССР Глушков Виктор Михайлович поставил вопрос и разработал технологию электронного документооборота. Глушков В.М. был инициатором и главным идеологом разработки и создания Общегосударственной автоматизированной системы учёта и обработки информации (ОГАС), которая была предназначена для автоматизации управления всей экономикой

---

<sup>1</sup> Василевич А., Зиновьев С., Молотков Л. Онлайн-доступ к базам данных международной информационной сети STN International // Информационные ресурсы России. Вып. 4-5. М., 2009. С. 36-38.

СССР в целом. Для этого он разработал теорию систем управления распределёнными базами данных (СУРБД). Электронное правительство решает:

- эффективное и менее затратное администрирование;
- кардинальное изменение коммуникации между обществом и правительством;
- совершенствование демократии и повышение ответственности власти перед народом.

Данное направление наиболее актуально, поскольку социальная (ФСС, Пенсионный Фонд, ФМС), юридическая (адвокатура, нотариат, судопроизводство), экономическая (бюджет, финансы, налоги), культурная (наука, образование), медицинская, муниципальная сфера (ЖКХ) становятся динамичными.

«Проектное управление» представляет собой разработку, формирование, внедрение, координацию и реализацию проектов, стратегий, программ информатизации и связи в исполнительные органы государственной власти и подведомственные им организации с целью обеспечения потребности населения, государственных органов, органов МСУ и организаций в доступе к услугам связи, информационным ресурсам и информационной коммуникации.

Электронное правительство не есть дополнение или аналог традиционного правительства, а лишь определение нового способа коммуникации на основе активного использования информационно-коммуникационных технологий с целью повышения эффективности предоставления государственных услуг.

В настоящее время отсутствует единая концепция электронного правительства. существует лишь набор общих требований, выполнения которых граждане и бизнес вправе ожидать от правительства информационного общества. Различных категорий потребителей объединяет единое стремление получить более эффективные средства доступа к информации с тем, чтобы уменьшить стоимость транзакций, сделать взаимодействие с государственными органами более комфортными, оперативным и простым.

Идея электронного правительства была утверждена 6 мая 2008 года Правительством РФ. Согласно этой идее, «электронное правительство» будет создаваться в два этапа:

- разработка и утверждение необходимых документов;
- практическое внедрение.

В новой редакции Программы на практике отражаются мероприятия, цели и показатели результатов, которые направлены на создание инфраструктуры электронного правительства РФ и реализацию идеи формирования в России электронного правительства до 2010 года (согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 6 мая 2008 г. № 632-р).

Согласно положениям Программы, создание инфраструктуры электронного правительства будет строиться на единой высокотехнологической платформе с помощью объединения на единой телекоммуникационной инфраструктуре его функциональных элементов – информационных систем федеральных органов исполнительной власти, субъектов Российской Федерации, органов МСУ и элементов инфраструктуры общественного доступа – центров доступа в общественных приемных, библиотеках и ФГУП «Почта России», ведомственных и регио-

нальных центров телефонного обслуживания, сайтов государственных органов в сети Internet, региональных многофункциональных центров оказания услуг. Помимо оказания услуг для граждан и организаций в основные задачи инфраструктуры электронного правительства входит создание информационно – аналитических систем для повышения эффективности государственного управления, мониторинга соцэкономразвития, управления ходом выполнения приоритетных национальных задач, то есть затрагиваются важные вопросы совершенствования и административной реформы государственного управления в РФ.

На сегодняшний день переведенные в электронный вид государственные услуги позволяют обеспечить прозрачность в работе органов государственной власти и органов местного самоуправления.

В настоящее время такие услуги являются новой областью предоставления услуг населению, которая уже получила высокую социальную оценку за сравнительно короткий период времени. С 1 октября 2011 года федеральные органы перешли на систему электронной коммуникации при оказании услуг гражданам: приблизительно 300 услуг оказываются 56 федеральными ведомствами, в их числе Пенсионный фонд, налоговая, миграционная служба, ГИБДД и некоторые другие, то есть электронные услуги – это, действительно, услуги массового характера.<sup>1</sup> Такие услуги предоставляют возможность гражданам почувствовать в управлении делами государства. В основе создания государственной информационной политики должны лежать такие принципы, как доверие и безопасность к размещаемому в сети Internet содержанию. Однако эти идеи не нашли понимания у государственного аппарата. Наоборот, он борется со стремлением перераспределить властные полномочия в пользу граждан или общественных структур. Изменить это возможно лишь путем объединения реформаторов и групп граждан и средств массовой коммуникации, которые поддерживают модернизационные усилия. Эти группы, как правило, составляют в странах с развитыми демократиями основной фундамент общественной поддержки процессов внедрения государственных и муниципальных электронных услуг. Для увеличения количества людей, пользующихся электронными услугами, необходимо вести учет социально-политических характеристик населения и стимулировать создание соответствующих Internet-сообществ.

Низкая активность использования гражданским обществом электронных услуг обусловлена тем, что по мнению многих интеллектуалов и ученых, поиск услуги не ставит критерии, задачи и цель обращения к такому виду услуг.

На сегодняшний день зарубежная практика имеет специальные технологии, которые позволяют отдельным группам населения, например, лицам с ограниченными возможностями, получать необходимые услуги с помощью электронных услуг в упрощенном порядке.

Следует отметить, что есть тенденция, согласно которой граждане и организации уже не полагаются на централизованные методы массового предоставления государственными учреждениями услуг населению. Такие методы,

---

<sup>1</sup> Попов И.И. Информационные ресурсы и системы: реализация, моделирование, управление. М.: ТПК "Альянс", 2006. 408 с.

которые предполагают оказание услуг по вертикальным каналам, свойственны индустриальной эпохе и постепенно уходят в прошлое.

Результаты исследования фонда «Общественное мнение» (ФОМ) показали, что из числа опрошенных около 28% россиян не слышали о государственных электронных услугах, 26% россиян хотели бы воспользоваться подобными услугами. По данным фонда, 11% граждан РФ уже пользовались такими услугами – это около 14 миллионов человек. Довольно большое число, если учитывать начальную стадию развития электронного Правительства РФ: на федеральном портале государственных услуг в полном объеме могут быть получены пока только 5 услуг. На данном портале есть возможность получения справочной информации о более чем 300 услугах и подачи электронных заявлений на получение нескольких десятков услуг. Среди россиян 40% знают о возможности получения государственных услуг в электронном виде через сети Internet, еще 32% слышали о подобных услугах. В Internet – аудитории, показатели опросов, естественно, выше: знают о подобных услугах около 61% пользователей сети Internet, 28% пользователей глобальной сети слышали о такой возможности. Общее количество пользователей или желающих воспользоваться государственными услугами не выходя из дома (37%) практически приравнено к числу граждан, которые не захотели пользоваться этими услугами (38%).

Ясны причины, по которым население хочет пользоваться такой возможностью. Наиболее популярное – это удобство. Ведь воспользоваться услугой можно, не выходя из своего дома (47%) и экономя время (28%). Также интересна причина отказа населения от Internet-услуг. Оказалось, что большинство отказавшихся просто не умеет пользоваться интернетом и боятся, что не смогут научиться (33%), а 26% в таких услугах и вовсе не нуждаются. 5% не желают пользоваться электронными услугами потому, что для них наиболее интересен личный контакт с чиновниками. 2% отказавшихся вообще не верят, что система Internet-услуг будет работать эффективно.

Кроме социологических данных фонда, не так давно стали известны показатели использования федерального Internet-портала государственных услуг. По информации единого оператора инфраструктуры электронных госуслуг ОАО «Ростелеком», ежемесячно этот портал, который начал свою работу в конце 2009 г., посещают от 300 тыс. до 700 тыс. пользователей, которые просматривают 3-7 миллионов страниц. С апреля 2010 г. в «личном кабинете» портала, который обеспечивает авторизованное получение услуг, зарегистрировались 120 тыс. пользователей, из них более 90 тыс. активировали свои учетные записи.

Большая часть статистической информации пользования Internet-услугами через региональные порталы сейчас недоступна. Это обусловлено тем, что система региональных и муниципальных электронных государственных электронных услуг в РФ находится на очень разных стадиях строительства в разных регионах, то есть где-то данная возможность неплохо развита, а где-то она попросту отсутствует. Социологические данные фонда восполняют данный недостаток региональной статистики использования Internet-услуг.

### **4.3. Электронный Татарстан: вчера, сегодня, завтра**

Внедрению системы «Электронное Правительство Республики Татарстан» предшествовали федеральные нормативные акты, во исполнение которых правительство Татарстана издавало региональные. В 2005 году в республике была утверждена «Программа социально-экономического развития Республики Татарстан на 2005-2010 годы».<sup>1</sup> Текст программы состоял из пяти частей, основными из которых являлись 2 части – социальная политика и экономическая политика. В рамках экономической политики был включен пункт по развитию инфотелекоммуникаций в Татарстане, целью которого являлось повышение качества жизни населения за счет внедрения и использования ИКТ. Следующим документом, закрепившим внедрение ИКТ в государственное управление, стала Республиканская целевая программа «Развитие и использование информационных и коммуникационных технологий в Республике Татарстан («Электронный Татарстан» 2008-2010 годы)».<sup>2</sup> В Программе был реализован подход по информатизации республики. В рамках программы «Электронный Татарстан» 2008-2010 годы» был предусмотрен проект «Электронное Правительство Республики Татарстан», запущенный в 2005 году.

Цель создания «Электронного Правительства Республики Татарстан» – повышение эффективности деятельности и информационной открытости органов государственной власти республики, а также расширение доступа и упрощение процедур получения гражданами республики и бизнесом государственных услуг.<sup>3</sup>

Внешний контур необходим для создания единой информационной среды Правительства Республики Татарстан и полноценного предоставления информации гражданам о деятельности Правительства РТ, и для обеспечения онлайн доступа к широкому спектру государственных услуг. Внешний контур «Электронного Правительства» открытый и доступный для всех и состоит из ряда открытых Internet-ресурсов, основная задача которых – информирование и оказание государственных услуг посредством информационных и коммуникационных технологий. Основные (базовые) проекты внешнего контура: портал Правительства РТ; порталы государственных услуг «Государство - Население» и «Государство – Бизнес» и портал муниципальных образований РТ.

Концепция официального портала Правительства РТ сформировалась еще в 2005 году в результате подробного изучения web-ресурсов органов государственной власти субъектов РФ, аналогичных зарубежных систем, анализа суще-

---

<sup>1</sup> Программа социально-экономического развития Республики Татарстан на 2005-2010 годы [Электронный ресурс]: утверждена Законом Республики Татарстан № 133-ЗРТ от 27.12.2005 г. URL: <http://cit.tatarstan.ru/zak133-3.htm> (дата обращения: 03.02.2012).

<sup>2</sup> Республиканская целевая программа «Развитие и использование информационных и коммуникационных технологий в Республике Татарстан («Электронный Татарстан» 2008-2010 гг.)» [Электронный ресурс]: утверждена постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан № 513 от 17.07.2008 г. URL: [http://kitaphane.tatarstan.ru/rus/legal\\_info/newz/eltat.htm](http://kitaphane.tatarstan.ru/rus/legal_info/newz/eltat.htm) (дата обращения: 28.01.2012).

<sup>3</sup> Юртаев А. Н. Электронное правительство: концептуальные подходы к построению. Казань: Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина, 2006. 184 с.

ствовавших на тот момент собственных Internet-сайтов органов власти РТ, определения потребностей потенциального пользователей системы.

Сегодня данный портал – это совокупность официальных web-сайтов Кабинета Министров, министерств и ведомств республики, которые предоставляют гражданам и бизнес-сообществу всю необходимую информацию о деятельности Правительства РТ. В составе официального портала в настоящий момент – сайты Кабинета Министров РТ, 18 министерств и еще 65 правительственных органов: ведомств, организаций при Кабинете Министров, территориальных структур федеральных органов государственной власти и других государственных органов. Публикация новостей, фоторепортажей, официальных документов, телефонов и электронных адресов, планов организационных мероприятий, информации о реализации приоритетных национальных проектов позволяет выполнять задачи открытости и прозрачности деятельности Правительства РТ.

На сайтах министерств и ведомств внедрена единая технология, и вне зависимости от профиля государственного органа пакет предоставляемой информации идентичен. Пользователю предоставляется возможность ознакомления как с биографической справкой министра и его заместителей, функциями и задачами ведомства, так и с контактами сотрудников, планами работы ведомства на предстоящую неделю, внутренними документами. При этом набор информации не ограничивается обязательными пунктами: каждое министерство или ведомство активно внедряет дополнительные разделы, исходя из своей специфики.

На портале Правительства РТ функционирует огромное количество сервисов для прессы – фактически, для журналистов работает круглосуточный виртуальный пресс-центр. Сотрудники СМИ имеют возможность в любое время ознакомиться с утвержденными планами мероприятий, аккредитоваться, скачать свежие пресс-релизы, а также фото- и видеоматериалы высокого качества, позволяющего использовать их для публикации в печатных изданиях и телевизионных трансляций. На портале также регулярно проходят и прямые трансляции правительственных мероприятий: пресс-конференций, брифингов, заседаний и коллегий.

На портале Правительства РТ работает и интернет-приемная – это инструмент, который позволяет гражданам и организациям обращаться с вопросами и предложениями в любой государственный орган. Любой, кто обратится, обязательно получит ответ в течение 30 дней. Пользователь может с помощью специального сервиса контролировать, на какой стадии рассмотрения находится его обращение. Интернет-приемная дает стопроцентный шанс для посетителей портала Правительства РТ добиться внимания к своим проблемам без личного общения с чиновниками и утомительного прохождения очередей. У пользователя есть возможность обратиться анонимно.

Портал Правительства РТ обновляется ежедневно. С 2006 года министерства, ведомства и другие государственные органы самостоятельно ведут административную часть сайтов, входящих в структуру портала.

Таким образом, на данный момент портал Правительства РТ представляет собой центральную точку доступа внешнего пользователя к информационным ресурсам органов исполнительной власти Республики Татарстан и, соответ-

венно, средством оперативного и достоверного информирования о деятельности Правительства республики.

Конечной целью «Электронного Правительства Республики Татарстан», как и любого другого электронного правительства, является максимальное облегчение контакта гражданина и государства за счет перевода процессов оказания наиболее востребованных государственных услуг в режим онлайн. Но достижение этой цели предполагает прохождение нескольких важных этапов. Первый – предоставление широкого спектра справочно-информационных услуг, выполняющих роль «указателей» в процессе взаимодействия государства и гражданина.

Сегодня задачи, которые связаны с информированием населения и бизнес-структур о государственных услугах, решают специализированные порталы «Государство – Население» и «Государство – Бизнес». Гражданам и экономическим субъектам в доступной форме предлагается множество информационных материалов и пошаговые инструкции по получению ряда государственных услуг. Для населения представлена актуальная информация, которая касается вопросов здравоохранения, социальной защиты, образования, правопорядка, жилищно-коммунального хозяйства. Для организаций – информация в сфере законодательства, лицензирования и сертификации, недвижимости, финансов, государственного заказа и других сферах.

На порталах услуг размещена справочная информация:

- справочники учреждений (телефоны, адреса, имена конкретных специалистов, приемные дни и часы);
- выдержки из законов и НПА, регламентирующих оказание тех или иных услуг;
- список и перечень полезных ссылок и т.д.

Для наиболее востребованных государственных услуг на порталах «Государство – Население» и «Государство – Бизнес» размещены пошаговые описания процесса пользования услугами: с чего начать, какие документы необходимо подготовить, куда прийти, что сказать, что сделать. Пошаговые услуги с формулярами можно найти практически в любом разделе порталов государственных услуг республики.

С начала 2008 года работает специализированный Банк формуляров для получения государственных услуг, где любой пользователь может скачать и распечатать формуляры для последующего заполнения и представления в соответствующие государственные органы. Каталог формуляров утвержден специальным распоряжением Кабинета Министров Республики Татарстан.<sup>1</sup>

Очередным и самым сложным этапом развития на сегодня становится интерактивный уровень внедрения услуг, который позволяет гражданам и экономическим субъектам решать различные вопросы, связанные с деятельностью государственных структур, в режиме online. Перед разработчиками поставлена задача размещения на порталах государственных услуг интерактивных форм, ко-

---

<sup>1</sup> Юртаев А. Н. Электронное правительство: концептуальные подходы к построению. Казань: Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина, 2006. 184 с.

которые позволили бы пользователю в процессе получения услуги осуществлять первоначальное интерактивное взаимодействие с государственными органами.

Самый молодой проект «Электронного правительства» - портал муниципальных образований РТ. Поручение Премьер-министра РТ о создании портала стало закономерным продолжением идеи реализации интернет-представительств всех государственных структур республики. План создания портала поддержал президиум Совета муниципальных образований РТ в июне 2007 года.

Вслед за объединением на портале Правительства РТ сайтов министерств и ведомств начали создаваться типовые сайты муниципальных образований городов и районов РТ. Принцип единой платформы доказал свою состоятельность при реализации предыдущих проектов электронного правительства республики. Поэтому портал муниципальных образований был создан по такому же принципу. К концу 2007 года был реализован уникальный ресурс – сайты 43 муниципальных районов, объединенных в единую систему под общим доменным именем <http://msu.tatar.ru>. Все они имеют структуру, разработанную специально для нужд самих представителей муниципальных образований и всех, кто заинтересован в такого рода информации. Объединяющими звеньями стали также единые базы персоналий, организаций, интернет-приемная.

Сайты муниципальных районов в обязательном порядке содержат обязательный минимум информации: общие сведения о районе, о муниципальных образованиях, которые входят в район, информация об органах управления, различные данные статистики, тексты важнейших нормативных документов, реализуемых планов и программ. Также на сайте возможно ознакомление с новостями района и планом организационных мероприятий.

Портал находится в постоянном динамическом развитии, в первую очередь, за счет реализации на сайтах районов дополнительных разделов. Чаще всего это информация о реализации национальных проектов в районе и информация, которая носит прикладной характер и потому наиболее привлекательна для пользователя: это справочники предприятий и организаций различных отраслей народного хозяйства, справочники учреждений здравоохранения, образования, социальной защиты конкретного муниципального района. Все перечисленное придает ресурсу насыщенность, полезность для пользователя.

На портале республики действует единая интернет-приемная. Для граждан и организаций это, как правило, возможность обратиться с вопросами напрямую к администрации района. Для администрации - возможность быстро и незамедлительно принимать и рассматривать обращения, удобная система регистрации обращений и отправки ответов авторам.

Объединение интернет-представительств всех крупных муниципальных образований РТ в рамках одного портала делает портал муниципальных образований, впрочем, как и другие проекты «Электронного правительства», уникальным Internet-ресурсом, который не имеет аналогов в России. Он включает в себя информацию о муниципальных образованиях Татарстана, так что каждый пользователь может найти на сайте информацию, которая позволит ему сориентироваться в республике – как в прямом смысле (например, скачать карты автодорог в разделе «Транспорт в Татарстане»), так и в косвенном – сравнивая эко-

номические и социальные показатели районов.

В планах республики стоит максимальный охват всех сторон жизни района. Создана сильная технологическая платформа, и теперь все зависит от работы на местах.

Внедрение комплексного проекта «Электронное Правительство РТ» значительно оптимизирует процессы предоставления государственных услуг гражданам Татарстана за счет использования информационно-коммуникационных технологий.

Этот проект позволил ликвидировать межведомственный барьер, что очень важно. Республика добилась повышения эффективности органов государственной власти при выработке и принятии каких-либо решений в сфере социально-экономического развития РТ.

В области предоставления электронных услуг в Республике Татарстан в 2013 / 2012 году:<sup>1</sup>

- предоставлено 185/158 электронных услуг для населения и бизнеса;
- более 25,7 млн раз /16 млн раз татарстанцы воспользовались электронными услугами, в том числе:
  - 18,7 млн /10 млн электронных запросов;
  - 3,5 млн /3,7 млн электронных записей на прием к врачам и специалистам ведомств;
  - 1,2 млн /728 тыс. электронных заявлений;
  - более 2,3 млн оплат на сумму более 1,6 млрд рублей /более 1,8 млн платежей на сумму 738 млн руб. (65% безналичных).

На портале [uslugi.tatar.ru](http://uslugi.tatar.ru) – более 858 тыс. личных кабинетов, в том числе 594 тыс. зарегистрированы в 2013 году. 5,21 млн уникальных посетителей, 97,9 млн просмотров страниц портала.

В 2012 году на портале [uslugitatarstan.ru](http://uslugitatarstan.ru) зафиксировано более 2,12 млн. уникальных посетителей, просмотревших более 57 млн страниц, из них 256 тыс. создали на портале личные кабинеты.

Кроме того, за последние два года были достигнуты следующие успехи:

- инфраструктура инфоматов пополнилась новой модификацией с бесконтактной технологией быстрой оплаты PayPass. На территории РТ работает 314 инфоматов и 450 терминалов электронной очереди;
- персонифицированная доставка электронных услуг по e-mail и на мобильные устройства, информирование без запросов;
- создана система «Народный контроль» для публичного обращения граждан по общественным вопросам и администрации региона;
- контакт-центром принято около 370 тыс. телефонных и письменных обращений граждан, а также 30 тыс. телефонных обращений сотрудников министерств и ведомств по вопросам технической поддержки информационных систем;
- в 2013 году разработано мобильное приложение «Услуги РТ» для Android. Добавлены новые услуги в версию IOS. Приложения из онлайн-магазинов App Store и Play Market уже установлены более 22,4 тыс. пользователей;

---

<sup>1</sup> URL: <http://uslugi.tatar.ru>

- успешно проведен конкурс по популяризации портала «IT-чемпион», в котором приняли участие около 253 тыс. школьников, привлечено более 320 тыс. новых пользователей портала.

Вместе с тем процесс перевода оказания услуг в электронный вид столкнулся со следующими проблемами:

- недоверие населения к использованию сервисов в сети Internet (в соответствии с Указом Президента РФ №601 от 07.05.2012 к 2018 году электронные услуги должны использовать 70% граждан России);

- нерегулируемый рост затрат на поддержание IT-инфраструктуры, создание систем с невостребованным и дублирующимся функционалом;

- отсутствие мер ответственности органов государственной власти и местного самоуправления за неэффективное использование информационных систем (таких, как «Народный контроль», ведомственные системы и т.д.);

- несовершенство законодательной базы, создающее препятствие для оказания услуг в электронном виде;

- недоступность на региональных порталах федеральных сервисов подачи электронных заявлений на получение федеральных услуг;

- низкая вовлеченность министерств и ведомств в популяризацию получения услуг в электронном виде;

- компьютерная безграмотность людей пожилого возраста.

Кроме того, законодательство все еще обязывает предоставлять документы «личного хранения» при получении государственных и муниципальных услуг, это приводит к тому, что по одной услуге в разных муниципалитетах от заявителя требуют разный пакет документов.

Многое уже сделано, однако немало еще предстоит сделать. А именно:

- стимулировать массовое привлечение граждан республики к использованию электронных форм получения государственных, муниципальных и социально значимых услуг через республиканский конкурс «IT-чемпион»;

- значительно увеличить количество услуг, оказываемых с использованием мобильных устройств;

- шире внедрять системы оказания услуг по принципу «одного окна» на базе многофункциональных центров для услуг, предусматривающих предоставление документов;

- произвести стандартизацию и упрощение процедуры оказания муниципальных услуг;

- организовать централизованную экспертизу IT-решений, разрабатываемых и поддерживаемых за счет средств бюджета РТ.

В целях заинтересованности органов государственной власти ввести административную и дисциплинарную ответственность чиновников за некачественную работу с информационными ресурсами, а также создать открытый рейтинг органов власти и поставщиков социально значимых услуг.

Таким образом, государственные информационные ресурсы являются элементом имущества государственной собственности. Внедрение и развитие государством электронных услуг позволяет населению взаимодействовать с органами государственной власти и органами местного самоуправления при по-

мощи сети Internet не выходя из дома.

При помощи таких услуг государство в значительной степени позволяет населению удовлетворять необходимые потребности. Например, появилась возможность заранее бронировать билеты на самолет, поезд, автобус, не выходя из стен собственного дома. Электронные услуги позволяют не только узнать о наличии штрафа ГИБДД, но и оплатить полученный штраф буквально за несколько минут. Упрощаются записи на прием к специалистам в больницы, поликлиники и т.д. Не так давно появилась услуга для родителей – «электронный дневник». Родители могут контролировать успеваемость своего ребенка через сеть Internet или смс-сообщения. В то же время у школьника появляется возможность узнать домашнее задание, используя данную услугу.

В нашей стране в целом и в Республике Татарстан в частности уже создана основополагающая база, позволяющая пользоваться необходимыми населению услугами через Internet. Социально-экономический рост страны с каждым днем увеличивает число пользователей государственными Internet-услугами.

## Заключение

В условиях радикального усложнения жизни общества, его технической и социальной инфраструктуры решающим оказывается изменение отношения людей к информации, которая становится важнейшим стратегическим ресурсом общества. Успешность перехода к информационному обществу существенным образом зависит от готовности всей системы в кратчайшие сроки осуществить реформы, необходимые для ее приспособления к нуждам информационного общества.

По существу, речь идет о решении проблемы качественного изменения состояния всей информационной среды (пространства) в сопряжении с отечественной наукой и общественной практикой, а также в сопряжении с мировой высшей школой и мировой наукой. Решение этой задачи открывает новые возможности для ускоренного прогрессивного индивидуального развития каждого человека и для роста качества совокупного общественного интеллекта, что в перспективе окажет свое положительное влияние на все стороны общественной жизни России.

Эффективность процесса информатизации непосредственно зависит от эффективности процессов создания и использования информационного ресурса, т.е. всего информационного потенциала общества.

Развитие рыночных отношений и расширение международного обмена опытом и информацией стимулируют внедрение новых информационных технологий во все сферы деятельности. Важнейшим направлением информатизации России является создание информационных ресурсов и эффективных механизмов их использования. Наряду с традиционным распространением информации (проведение конференций, семинаров, выставок и т.д.) весьма перспективно использование средств компьютерных телекоммуникаций для взаимного информационного обмена и удаленного доступа к информационным ресурсам.

В ходе исследования нами был проведен анализ эволюции понимания информационного общества с точки зрения отечественных и зарубежных ученых. Под информационным обществом понимается общество, в котором большинство населения занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формы – знаний. Также нами выделены основные тенденции развития как самого информационного общества, так и неотъемлемой части любого цивилизованного общества – права, причем права информационного.

В первой главе прослежена эволюция понятия, сущность и развитие информационного общества в России и мире в целом. Выделены основные взаимосвязанные тенденции развития информационного общества. Первая состоит в гражданской социализации экономических структур и отношений частной собственности, в ограничении государственной власти. Вторая тенденция - это индивидуализация экономических и социальных процессов, их наполнение многообразным личностным содержанием.

Выделены основные тенденции становления и развития самого информа-

ционного права как отрасли и формирующейся юридической науки. К ним относятся:

- расширение понятийного аппарата информационного права, как в РФ, так и в других странах;
- четкое определение предмета информационного права;
- более четкое выделение функций информационного права;
- закрепление в нормативных правовых актах новых блоков общественных отношений, в частности, отношений в сфере обработки персональных данных, отношений в сфере использования электронных документов, отношений по ведению электронной торговли и др.

Отмечено, что информационные технологии как инструмент региональной экономической политики могут применяться как на макро-, так и на микроуровне.

Формирование современной информационной и телекоммуникационной инфраструктуры будет способствовать повышению эффективности государственного управления и местного самоуправления, эффективности взаимодействия гражданского общества и бизнеса с органами государственной власти. На основе всестороннего анализа сделан вывод, что использование информационных технологий улучшит качество и доступность предоставляемых государственных услуг, упростит процедуры и сократит сроки их оказания, сделает информацию о деятельности органов государственной власти более открытой, обеспечит эффективный межведомственный и межрегиональный информационный обмен.

Информационные технологии, по мнению автора, должны способствовать выработке эффективной политики в отношении административно-территориальных образований региона за счет создания информационно-аналитической базы, позволяющей оценить и сравнить текущее положение муниципальных образований, перспективы их развития, выявить тенденции к сокращению различий в положении административно-территориальных образований региона.

В качестве микроинструмента региональной политики информационные технологии способствуют повышению качества образования, развитию новых форм и методов обучения, в том числе дистанционного образования и медиаобразования, созданию системы непрерывной профессиональной подготовки, направленных на воспроизводство квалификационного потенциала региона.

Социальным аспектом использования информационных технологий в качестве инструмента региональной экономической политики является повышение качества медицинского обслуживания, социальной защиты населения и предоставление гражданам социальных услуг на всей территории Российской Федерации, развитие культуры и средств массовой информации. Для регионов с ограниченными природными ресурсами и неблагоприятными климатическими условиями использование информационных технологий должно способствовать выходу на новый уровень развития за счет активизации такого внутреннего фактора экономического роста, как предпринимательская активность, позволяющего перейти от сырьевой направленности экономики к инновационному развитию.

Информационные технологии становятся основой для контроля за финансо-

выми, материальными и трудовыми ресурсами. Использование информационных технологий позволяет улучшить управляемость предприятий, оптимизировать и повысить эффективность организации труда, создать комфортные условия работы. Результаты применения информационных технологий можно рассматривать как новые возможности, открывающиеся перед предприятием, и способы достижения конкурентных преимуществ и лидирующих позиций на рынке.

Во второй главе рассмотрен рынок информационных технологий, проблемы развития и пути решения.

Проблемы, препятствующие развитию рынка ИТ, можно разделить на законодательные проблемы, факторы, сдерживающие рост внутреннего рынка, сдерживающие рост экспорта и институциональные проблемы.

Проблемы, мешающие развитию внутреннего рынка, делятся на мешающие развитию спроса со стороны основных групп потребителей (государственные органы, предприятия, население) и ограничивающие предложение.

Со стороны государства спрос на ИТ ограничивают отсутствие квалифицированного спроса на ИТ-продукты и услуги. Общий нестабильный бизнес-климат в России приводит к нежеланию крупных предприятий вкладывать в долгосрочные проекты в области ИТ (например, системы автоматизации предприятия). Завышенные сроки амортизации компьютерного оборудования, неопределенность с отнесением на себестоимость продукции и со списанием программного обеспечения также снижают экономические стимулы внедрения ИТ в организациях и на предприятиях.

К проблемам институционального характера относятся неразвитость механизмов финансирования, неразвитость и высокая стоимость инфраструктуры, недостаток кадров для отрасли ИТ.

Важным фактором является неразвитость механизмов венчурного финансирования, что мешает появлению и быстрому развитию новых ИТ-компаний, развитию экспорта, тормозит внедрение и коммерциализацию новых ИТ-продуктов.

## Список литературы

1. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ // Доступ из СПС КонсультантПлюс.
2. О персональных данных: Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ // Доступ из СПС КонсультантПлюс.
3. Программа социально-экономического развития Республики Татарстан на 2005-2010 годы [Электронный ресурс]: утверждена Законом Республики Татарстан № 133-ЗРТ от 27.12.2005 URL: <http://cit.tatarstan.ru/zak133-3.htm> (дата обращения: 03.02.2012).
4. Республиканская целевая программа «Развитие и использование информационных и коммуникационных технологий в Республике Татарстан («Электронный Татарстан» 2008-2010 гг.)» [Электронный ресурс]: утверждена постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан № 513 от 17.07.2008 г. URL: [http://kitaphane.tatarstan.ru/rus/legal\\_info/newz/eltat.htm](http://kitaphane.tatarstan.ru/rus/legal_info/newz/eltat.htm) (дата обращения: 28.01.2012).
5. Авербах В.С. Учебно-методический комплекс по курсу "Мировые информационные ресурсы". - Самара: Изд-во Самарск. гос. экон. акад., 2009.
6. Авербах В.С. Основы работы в глобальной сети Internet: учебное пособие/ В.С. Авербах, Л.М. Патлань. - Самара, 2008.
7. Апокин И.А. История вычислительной техники / И.А.Апокин, Л.Е.Майстров - М.:Наука, 1990. - 246 с.
8. Апокин И.А. Развитие вычислительных машин / И.А.Апокин, Л.Е. Майстров. - М., Наука, 1974. – 399 с.
9. Андреева И.А. Информационный бизнес и Интернет / И.А. Андреева // ИРР. - 2009. - № 5.
10. Андреева И.А. Информационные продукты, услуги, решения для предпринимателей: состояние и перспективы развития (Материалы к третьей Московской международной конференции "Информационное обеспечение предпринимательства "БИНФО-2006") / И.А.Андреева, И.В.Городничий: - М., НП "Национальное деловое партнерство "Альянс Медиа", ООО МБИТ, 2009.
11. Балабанов И.Т. Электронная коммерция: учебник для вузов /И.Т. Балабанов. - СПб, 2008.
12. Барроу К. Курс выживания интернет-компаний / К. Барроу; пер. с англ. - М.: Альпина Паблишер, 2008.
13. Бачило И.Л. Информационное право/ И.Л. Бачило, В.Н. Лопатин, М.А. Федотов. - СПб.: Пресс, 2012. - С.13.
14. Василевич А. Онлайновый доступ к базам данных международной информационной сети STN International / А.Василевич, С.Зиновьев, Л. Молотков // Информационные ресурсы России. Вып. 4-5. М., 2009. - С.36-38.
15. Информационные ресурсы и документальные базы данных: создание, использование, анализ / Е.Н. Васина и др.; РГГУ. - М., 2007. - 178 с.
16. Воронина Т.П. Информационное общество: сущность, черты, проблемы / Т.П. Воронина. - М.: Проспект, 2011. - С.7.

17. Елепов Б.С. Управление процессами использования информационных ресурсов / Б.С. Елепов, В.М. Чистяков. - Новосибирск: Наука. Сиб.отд., 2010. - 238 с.
18. Копылов В.А. Информационное право / В.А. Копылов. - М.: Норма, 2009. - С.241.
19. Кутузов В. К вопросу о необходимости расширения видов деятельности по развитию информационного общества / В.К. Кутузов // Информационное право. - 2012. - № 2. - С. 58.
20. Лиходедов Н.П. Информационные ресурсы для бизнеса / Н.П. Лиходедов, Л.Е. Товстых. - СПб.: ЭЛБИ, 2008.
21. Методы, системы, стандарты //Мир связи и информации. Connect. - 2008. - № 12. - С.54-55.
22. Мешалкина Ю.В. Информационно-поисковая система "Маркетинг": универсальный информационный ресурс для маркетинговой деятельности / Ю.В. Мешалкина // Маркетинг в России и за рубежом. - 2009. - № 5.
23. Мелюхин И.С. Информационное общество: истоки, проблемы, тенденции развития / И.С. Мелюхин. – М.: Изд-во МГУ, 2011. – С.12.
24. Полякова Т.А. Совершенствование информационного законодательства в условиях перехода к информационному обществу/Т.А. Полякова//Журнал российского права. - 2011. - № 1. - С.32.
25. Попов И.И. Информационные ресурсы и системы: реализация, моделирование, управление / И.И. Попов. - М.: ТПК "Альянс", 2006. - 408 с.
26. Попов И.И. Мировые информационные ресурсы и сети (методы доступа к ним): учебник / И.И. Попов, П.Б.Храмцов; под ред. К.И. Курбакова; Рос. экон. акад. - М., 2007. - 145 с.
27. Ракитов А.И. Информация, наука, технология в глобальных исторических изменениях/А.И.Ракитов. - М.: Статут, 2008. - С.64.
28. Россия, вперед!/ Д.А. Медведев. - URL: <http://www.kremlin.ru/news>, 2010 г.
29. Чугунов А.В. Теоретические основания концепции «Информационного общества»: учеб.-метод. пособие по курсу «Интернет и политика». /А.В. Чугунов. - СПб., 2010. - С.48.
30. Юртаев А. Н. Электронное правительство: концептуальные подходы к построению. / А.Н. Юртаев. - Казань: Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина, 2006. - 184 с.
31. Электронный ресурс [uslugi.tatar.ru](http://uslugi.tatar.ru).
32. George R. Stibitz. Inventure Place. National Inventors Hall of Fame. URL: <http://www.invent.org/inventure.html>
33. John W. Mauchly and the Development of the ENIAC Computer. URL: <http://www/library.upenn.edu/special>
34. Семейство ЕС ЭВМ. URL: [http://www.computer-museum.ru/History\\_CCCP/es\\_hist.htm](http://www.computer-museum.ru/History_CCCP/es_hist.htm)
35. Great Microprocessors of the Past and Present. URL: <http://www.cs.uregina.ca/~bayko/cpu.html>
36. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ // Доступ из СПС КонсультантПлюс.

37. О персональных данных: Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ // Доступ из СПС КонсультантПлюс.
38. Программа социально-экономического развития Республики Татарстан на 2005-2010 годы [Электронный ресурс]: утверждена Законом Республики Татарстан № 133-ЗРТ от 27.12.2005 г. URL: <http://cit.tatarstan.ru/zak133-3.htm> (дата обращения: 03.02.2012).
39. Республиканская целевая программа «Развитие и использование информационных и коммуникационных технологий в Республике Татарстан («Электронный Татарстан» 2008-2010 гг.)» [Электронный ресурс]: утверждена постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан № 513 от 17.07.2008 г. URL: [http://kitaphane.tatarstan.ru/rus/legal\\_info/newz/eltat.htm](http://kitaphane.tatarstan.ru/rus/legal_info/newz/eltat.htm) (дата обращения: 28.01.2012).
40. Авербах В.С. Учебно-методический комплекс по курсу "Мировые информационные ресурсы" - Самара: Изд-во Самарск. гос. экон. акад., 2009.
41. Авербах В.С. Основы работы в глобальной сети Internet: учебное пособие/ В.С. Авербах, Л.М. Патлань. - Самара, 2008.
42. Апокин И.А. История вычислительной техники / И.А.Апокин, Л.Е. Майстров - М.:Наука, 1990. - 246 с.
43. Апокин И.А. Развитие вычислительных машин / И.А.Апокин, Л.Е. Майстров.- М., Наука, 1974. - 399 с.
44. Андреева И.А. Информационный бизнес и Интернет / И.А. Андреева //ИРР. - 2009. - № 5.
45. Андреева И.А. Информационные продукты, услуги, решения для предпринимателей: состояние и перспективы развития (Материалы к третьей Московской международной конференции "Информационное обеспечение предпринимательства "БИНФО-2006") / И.А. Андреева, И.В.Городничий: - М., НП "Национальное деловое партнерство "Альянс Медиа", ООО МБИТ, 2009.
46. Балабанов И.Т. Электронная коммерция: учебник для вузов /И.Т. Балабанов. - СПб, 2008.
47. Барроу К. Курс выживания интернет-компаний / К. Барроу; пер. с англ. - М.: Альпина Паблишер, 2008.
48. Бачило И.Л. Информационное право/ И.Л. Бачило, В.Н. Лопатин, М.А. Федотов. - СПб.: Пресс, 2012. - С.13.
49. Василевич А. Онлайн-доступ к базам данных международной информационной сети STN International / А.Василевич, С.Зиновьев, Л. Молотков // Информационные ресурсы России. Вып. 4-5. М., 2009. - С.36-38.
50. Информационные ресурсы и документальные базы данных: создание, использование, анализ / Е.Н. Васина и др.; РГГУ. - М., 2007. - 178 с.
51. Воронина Т. П. Информационное общество: сущность, черты, проблемы / Т.П. Воронина. - М.: Проспект, 2011. - С.7.
52. Елепов Б.С. Управление процессами использования информационных ресурсов / Б.С. Елепов, В.М. Чистяков. - Новосибирск: Наука. Сиб.отд., 2010. - 238 с.
53. Копылов В.А. Информационное право / В.А. Копылов. - М.: Норма, 2009. - С.241.
54. Кутузов В. К вопросу о необходимости расширения видов деятельности по

- развитию информационного общества / В.К. Кутузов // Информационное право. -2012. - № 2. - С.58.
55. Лиходедов Н.П. Информационные ресурсы для бизнеса / Н.П. Лиходедов, Л.Е. Товстых. - СПб.: ЭЛБИ, 2008.
56. Методы, системы, стандарты //Мир связи и информации. Connect. - 2008. - № 12. - С. 54-55.
57. Мешалкина Ю.В. Информационно-поисковая система "Маркетинг": универсальный информационный ресурс для маркетинговой деятельности / Ю.В. Мешалкина // Маркетинг в России и за рубежом. - 2009. - №5.
58. Мелюхин И.С. Информационное общество: истоки, проблемы, тенденции развития / И.С. Мелюхин. - М.: Изд-во МГУ, 2011. - С.12.
59. Полякова Т.А. Совершенствование информационного законодательства в условиях перехода к информационному обществу/ Т.А. Полякова // Журнал российского права. - 2011. - № 1. - С. 32.
60. Попов И.И. Информационные ресурсы и системы: реализация, моделирование, управление / И.И. Попов. - М.: ТПК "Альянс", 2006. - 408 с.
61. Попов И.И. Мировые информационные ресурсы и сети (методы доступа к ним): учебник / И.И. Попов, П.Б.Храмцов; под ред. К.И. Курбакова; Рос. экон. акад. - М., 2007. - 145 с.
62. Ракитов А.И. Информация, наука, технология в глобальных исторических изменениях/А.И.Ракитов. - М.: Статут, 2008. - С.64.
63. Россия, вперед!/ Д.А. Медведев. - URL: <http://www.kremlin.ru/news>, 2010 г.
64. Чугунов А.В. Теоретические основания концепции «Информационного общества»: учеб.-метод. пособие по курсу «Интернет и политика». /А.В. Чугунов. - СПб., 2010. - С.48.
65. Юртаев А. Н. Электронное правительство: концептуальные подходы к построению. / А.Н. Юртаев. - Казань: Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина, 2006. - 184 с.
66. Электронный ресурс [uslugi.tatar.ru](http://uslugi.tatar.ru).
67. George R. Stibitz. Inventure Place. National Inventors Hall of Fame. – URL: <http://www.invent.org/inventure.html>
68. John W. Mauchly and the Development of the ENIAC Computer. – URL: <http://www.library.upenn.edu/spesial>
69. Семейство ЕС ЭВМ. – URL: [http://www.computer-museum.ru/History\\_CCCP/es\\_hist.htm](http://www.computer-museum.ru/History_CCCP/es_hist.htm)
70. Great Microprocessors of the Past and Present. – URL: <http://www.cs.uregina.ca/~bayko/cpu.html>

**Приложение 1.**

**Показатели развития основных направлений информатизации общества в Республике Татарстан  
за 2012 - 2013 год<sup>58</sup> (в таблицах)**

**Таблица 1.**

| <b>«Официальный портал Республики Татарстан»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Достижения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Выявленные проблемы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Приоритетные задачи</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>1. Создано 28 сайтов органов государственной власти, местного самоуправления и иных организаций РТ (в настоящее время система включает в себя 272 сайта).</p> <p>2. Реализовано повышение отказоустойчивости комплекса, созданы и доработаны инструменты и сервисы для пользователей и администраторов сайтов в составе портала.</p> <p>3. В ГИС РТ «Народный контроль» поступило 19,7 тыс. уведомлений, опубликовано 12,5 тыс. уведомлений и 140,4 тыс. комментариев к ним; зафиксировано 215,6 тыс. поддержек уведомлений пользователями системы и 70,2 тыс. оценок работы министерств, ведомств.</p> <p>4. В тестовом режиме реализованы сервисы «народной экспертизы», площадка для публикации открытых данных и отчетов о деятельности министерств и ведомств РТ.</p> <p>5. Разработана модель зрелости информационных систем, на основе опыта РТ в создании «Открытого региона».</p> | <p>1. Отсутствие единого стиля в оформлении сайтов в составе ГИС РТ «Официальный портал Республики Татарстан».</p> <p>2. Несоответствие внешнего вида большинства сайтов в составе ГИС РТ «Официальный портал Республики Татарстан» современным требованиям: несовременный, малопривлекательный дизайн.</p> <p>3. Невозможность внедрения новых сервисов и инструментов в рамках существующей программной платформы ГИС РТ «Официальный портал Республики Татарстан».</p> <p>4. Злоупотребление отписками со статусом «Мотивированный отказ» в связи с отсутствием финансирования.</p> <p>5. Отсутствие четкого регламентирования нормативно – правовой ответственности за достоверность, качественное описание и своевременное обновление информации, раскрываемой в форме открытых данных.</p> | <p>1. Обновление программной платформы. Редизайн сайтов в составе ГИС РТ «Официальный портал Республики Татарстан».</p> <p>2. Интеграция интернет-приемных органов государственной власти и местного самоуправления РТ с Единой межведомственной системой электронного документооборота.</p> <p>3. Расширение направлений «Народного контроля».</p> <p>4. Интеграция ГИС РТ «Народный контроль» с Единой межведомственной системой электронного документооборота.</p> <p>5. Внедрение сервисов для общественного обсуждения и экспертного сопровождения планов закупок, законопроектов и иных нормативных правовых актов, принимаемых в Республике Татарстан.</p> <p>6. Разработка совместно с Министерством экономики РТ сервиса для общественного обсуждения и экспертного сопровождения исполнения планов органов государственной власти.</p> |

<sup>58</sup> По официальным данным [uslugi.tatar.ru](http://uslugi.tatar.ru)

Таблица 2.

| «ИТ-технологии в социальной сфере»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Выявленные проблемы                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Приоритетные задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>1. Электронная очередь на прием внедрена в некоторых отделах социальной защиты.</p> <p>2. 5 электронных услуг в сфере социальной защиты населения.</p> <p>3. Организовано межведомственное взаимодействие и мед. ИС при назначении компенсации лицам, страдающим отдельными видами заболеваний (расходы по проезду на транспорте к месту прохождения лечения и обратно к месту жительства).</p> <p>4. Реализован калькулятор расчета компенсации части родительской платы и компенсационных выплат гражданам, имеющим детей, посещающих организации дошкольного образования.</p> <p>5. Сотрудники органов социальной защиты населения обеспечены средствами связи для выездного сбора заявлений на компенсацию части родительской платы гражданам, имеющим детей, посещающих организации дошкольного образования.</p> <p>6. Ввод в эксплуатацию ИАС «Автоматизация деятельности центров занятости населения».</p> | <p>1. Отсутствие регламентов предоставления услуг, что затрудняет внедрение информационных технологий в сфере социальной защиты населения.</p> <p>2. Отсутствие единой информационной системы в сфере социальной защиты населения Республики Татарстан, что приводит к ведению разрозненных баз данных.</p> | <p>1. Разработка и утверждение регламентов предоставления государственных и социально-значимых услуг в сфере социальной защиты населения Республики Татарстан.</p> <p>2. При наличии финансирования переход на единую информационную систему в сфере социальной защиты населения Республики Татарстан.</p> <p>3. Внедрение информационно-аналитической системы «Автоматизация деятельности центров занятости населения» во всех органах занятости населения Республики Татарстан.</p> |

Таблица 3.

| <b>«Электронное здравоохранение Республики Татарстан»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Достижения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Выявленные проблемы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Приоритетные задачи</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>1. Произведен запуск единой государственной информационной системы «Электронное здравоохранение РТ» во всех центральных районных больницах и медицинских учреждениях г. Набережные Челны.</p> <p>2. 12 тыс. сотрудников медицинских учреждений прошли обучение по работе в системе.</p> <p>3. В ЛПУ организована ЛВС на 8,2 тыс. портов (450 тыс. метров кабеля).</p> <p>Создана инфраструктура для самостоятельной записи на прием к врачу на всей территории РТ (325 терминалов электронной очереди, внедрение услуги на 314 инфоматах, портале и в мобильных приложениях). Выделено серверное оборудование (успешно использовалось для проведения XXVII Всемирной летней Универсиады 2013 в Казани).</p> | <p>1. 228 зданий здравоохранения не смогут обслуживать пациентов в режиме online (подключены к сети Интернет по низкоскоростной технологии ADSL).</p> <p>2. Отсутствуют регламенты бизнес процессов в сфере здравоохранения.</p> <p>3. Недостаточное финансирование для развития единой государственной информационной системы «Электронное здравоохранение РТ», что не позволяет внедрить отдельные модули и системы.</p> <p>4. Несмотря на эффективность, система связи TETRA, (использовалась во время проведения XXVII Всемирной летней Универсиады 2013), не используется по причине отсутствия финансирования.</p> | <p>1. Запуск Единой государственной информационной системы «Электронное здравоохранение Республики Татарстан» в медицинских учреждениях Казани.</p> <p>2. Полноценное использование единой системы «Электронное здравоохранение Республики Татарстан» в специализированных медицинских учреждениях.</p> <p>3. Работа по нормативному регулированию и регламентации процессов в здравоохранении для внедрения технологий «Безбумажной больницы».</p> <p>4. Развитие функционала «Диспансеризация», «Вакцинопрофилактика».</p> <p>5. Развитие и внедрение информационных технологий для «Службы крови».</p> <p>6. Запуск электронной мед. карты.</p> |

Таблица 4.

| <b>«Электронное образование в Республике Татарстан»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Достижения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Выявленные проблемы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Приоритетные задачи</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>1. Порядка 900 тыс. пользователей работают в системе, в том числе 460 тыс. учащихся школ и организаций дополнительного образования; 350 тыс. родителей; 90 тыс. сотрудников образовательных организаций.</p> <p>2. Реализован модуль электронного внутришкольного документооборота.</p> <p>3. Расширена зона пилотного проекта по автоматизированному учету посещаемости организаций дополнительного образования с применением смартфонов, планшетов, ноутбуков и считывателей.</p> <p>4. Внедрено электронное зачисление абитуриентов в организации среднего профессионального образования.</p> <p>5. Создана платформа для проведения тестирования учащихся 5-11 классов общеобразовательных школ Республики Татарстан.</p> <p>6. 174 школы переподключены к Интернету по оптоволоконным каналам связи.</p> <p>7. Более 30 млн SMS об оценках учащихся направлены родителям.</p> | <p>1. Устаревание компьютерного парка в школах и организациях дополнительного и среднего профессионального образования.</p> <p>2. Необходимость расширения каналов допуска к сети Интернет.</p> <p>3. Несоответствие компьютерного парка организаций среднего профессионального образования техническим требованиям внедряемых электронных систем.</p> | <p>1. Анализ необходимости обновления компьютерной техники в организациях дополнительного и среднего профессионального образования.</p> <p>2. Расширение пилотного проекта по автоматизированному учету посещаемости организаций дополнительного образования.</p> <p>3. Реализация проекта по внедрению школьной карты в Набережных Челнах.</p> <p>4. Внедрение в СПО электронных журналов, зачеток студентов и формирование на их основе мониторинга качества обучения.</p> <p>5. Внедрение электронной аттестации педагогических кадров Республики Татарстан.</p> |

Таблица 5.

| «Электронная культура в Республике Татарстан»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Выявленные проблемы                                                                                                                                                                                                                           | Приоритетные задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>1. Порядка 30 центральных библиотек республики подключены к Сводному электронному библиотечному каталогу РТ (65% от общего количества библиотек).</p> <p>2. В сводном каталоге содержатся 572 тыс. библиографических записей.</p> <p>3. Внедрен портал для библиотекарей РТ, который насчитывает более 1,2 тыс. активных сотрудников библиотек.</p> <p>4. Заведены официальных почтовые ящики в домене tatar.ru для всех библиотек РТ и их сотрудников.</p> <p>5. Подключены все республиканские, муниципальные библиотеки и филиалы ЦБС к работе в Microsoft Lync.</p> <p>На портале uslugi.tatar.ru внедрен сервис продажи электронных билетов в театры г.Казани, а также Национальный музей РТ.</p> | <p>1. Низкая информированность граждан о новых поступлениях в библиотеках.</p> <p>2. Низкая компьютерная грамотность библиотекарей.</p> <p>3. Отсутствие электронного документооборота.</p> <p>4. Устаревший компьютерный парк библиотек.</p> | <p>1. Интеграция Национальной электронной библиотеки РТ (kltar.tatar.ru) с порталом госуслуг РТ (usluga.tatar.ru).</p> <p>2. Установка в республиканских и 45 центральных библиотеках течек доступа бесплатного Wi-Fi для читателей.</p> <p>3. Подключение 9 центральных библиотек и филиалов в г. Казань, Набережные Челны, Елабуга и Нижнекамск к сводному каталогу РТ.</p> <p>4. Оцифровка ветхих книжных изданий формата А2+.</p> <p>5. Увеличение количества театров, реализующих билеты через портал государственных услуг.</p> <p>6. Начало реализации билетов на спортивные и иные зрелищные мероприятия.</p> <p>7. Продажа билетов через инфоматы.</p> |

**Таблица 6.**

| <b>«Электронное ЖКХ»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Достижения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Выявленные проблемы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Приоритетные задачи</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>1. Функционирует республиканский ресурс «Мониторинг жилого фонда».</p> <p>2. Создана тестовая версия информационной системы «Электронное ЖКХ».</p> <p>3. Осуществлено тестирование информационной системы «Электронное ЖКХ» на территории Зеленодольского района Республики Татарстан (945 многоквартирных жилых домов).</p> | <p>1. Труднодоступность получения собственниками информации о фактическом состоянии домовладений.</p> <p>2. Отсутствие прозрачной и понятной населению информации об обоснованности жилищно-коммунальных платежей и тарифов.</p> <p>3. Отсутствие информации у собственников о целевом расходовании оплаченных жилищно-коммунальных платежей.</p> <p>4. Отсутствие единой информационной базы ЖКХ – риск потери информации по домовладениям при смене формы управления и управляющей организации.</p> <p>5. Существующие информационные системы в отрасли являются разрозненными и направлены на решение узкоспециализированных и предметных задач, не охватывающих всего спектра вопросов ЖКХ.</p> | <p>1. Создать законченную версию государственной информационной системы «Электронное ЖКХ», обеспечивающую равный доступ к информации и услугам для всех жителей РТ, позволяющую сформировать прозрачную систему расчетов между потребителями и поставщиками жилищно-коммунальных услуг.</p> <p>2. Обеспечить интеграцию государственной информационной системы «Электронное ЖКХ» с ЕГИС «ГЛО-НАСС+112» для обеспечения возможности оперативного взаимодействия экстренных и оперативных служб.</p> <p>3. В 2014-2015 годах внедрить в эксплуатацию государственную информационную систему «Электронное ЖКХ» на всей территории Республики Татарстан</p> |

## Приложение 2.

Наглядное представление основных показателей внедрения электронного взаимодействия в Республике Татарстан (2012-2013 годы)

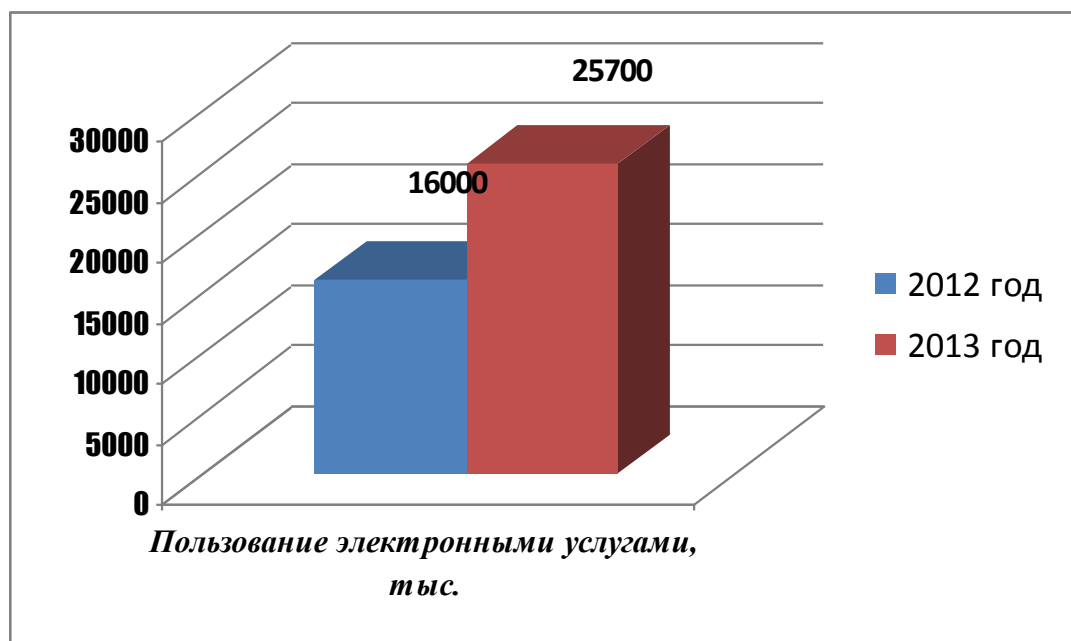
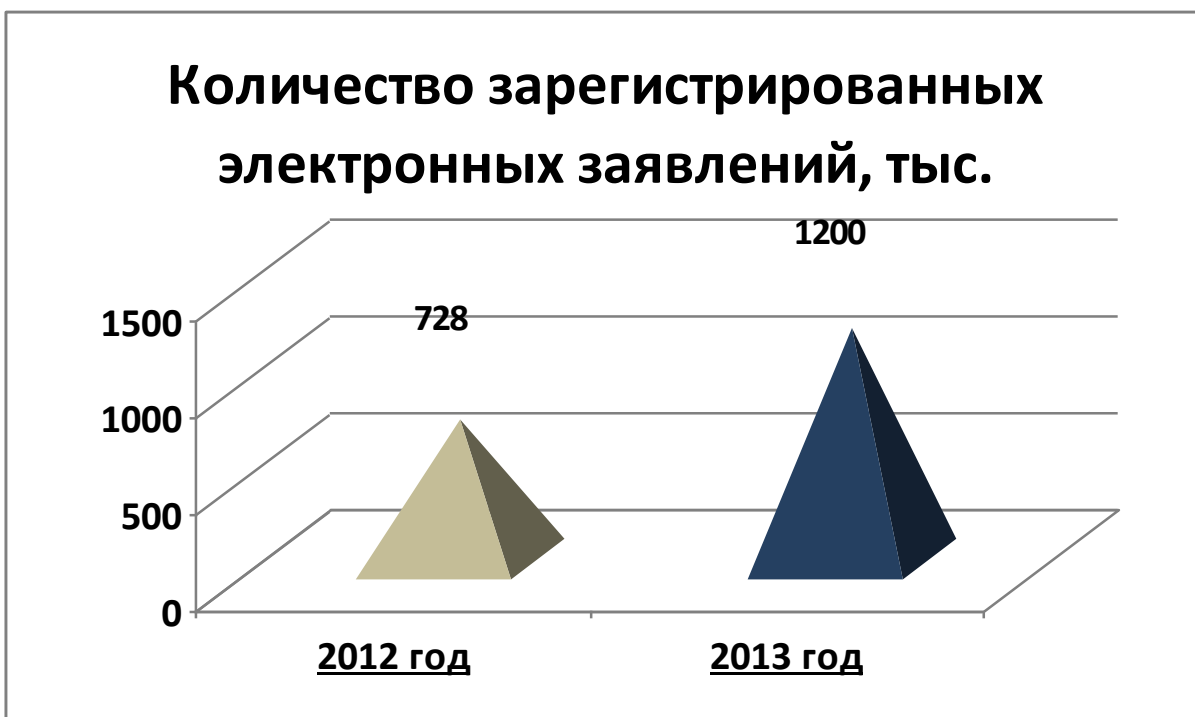


Рис.1.



Рис. 2.



**Рис. 3.**

## Оглавление

|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Введение</b> .....                                                                                                                          | 3   |
| <b>Глава 1. История развития вычислительной техники</b> .....                                                                                  | 6   |
| 1.1. Докомпьютерная эпоха .....                                                                                                                | 6   |
| 1.2. Поколения компьютеров .....                                                                                                               | 33  |
| 1.2.1. Первое поколение компьютеров .....                                                                                                      | 33  |
| 1.2.2. Второе поколение компьютеров .....                                                                                                      | 37  |
| 1.2.3. Третье поколение компьютеров .....                                                                                                      | 42  |
| 1.2.4. Четвертое поколение компьютеров .....                                                                                                   | 45  |
| 1.2.5. Компьютеры пятого поколения .....                                                                                                       | 56  |
| <b>Глава 2. Основы информационных технологий</b> .....                                                                                         | 58  |
| 2.1. Основные этапы развития ИТ-технологий .....                                                                                               | 58  |
| 2.2. Понятие и состав информационных технологий .....                                                                                          | 63  |
| 2.3. Виды информационных технологий .....                                                                                                      | 71  |
| 2.4. Internet .....                                                                                                                            | 78  |
| <b>Глава 3. Информационные технологии как инструмент эффективного регионального развития</b> .....                                             | 80  |
| 3.1. Особенности развития современных ИТ-технологий .....                                                                                      | 80  |
| 3.2. Российский рынок ИТ-технологий: настоящее и будущее ...                                                                                   | 86  |
| 3.3. Пути решения проблем развития рынка ИТ в России .....                                                                                     | 89  |
| <b>Глава 4. Информационный Татарстан: пилотные проекты инфо-республики</b> .....                                                               | 93  |
| 4.1. Понятие государственных информационных ресурсов .....                                                                                     | 93  |
| 4.2. Электронные услуги: миф или реальность? .....                                                                                             | 96  |
| 4.3. Электронный Татарстан: вчера, сегодня, завтра .....                                                                                       | 100 |
| <b>Заключение</b> .....                                                                                                                        | 107 |
| <b>Список литературы</b> .....                                                                                                                 | 110 |
| <b>Приложения</b> .....                                                                                                                        | 114 |
| Приложение 1. Показатели развития основных направлений информатизации общества в Республике Татарстан за 2012-2013 год (в таблицах) .....      | 114 |
| Приложение 2. Наглядное представление основных показателей внедрения электронного взаимодействия в Республике Татарстан (2012-2013 годы) ..... | 120 |