**Астраханский государственный университет  
Реферат «Компьютеры как величайшее достижение XX века»  
Кузургалиев Радмир Алекесеевич**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc209117298)

[РЕФЕРАТ 4](#_Toc209117299)

[Предыстория 4](#_Toc209117300)

[Машина Тьюринга 5](#_Toc209117301)

[Примитивные компьютеры 5](#_Toc209117302)

[Интегральные схемы 7](#_Toc209117303)

[Появление персональных компьютеров 8](#_Toc209117304)

[IBM PC и массовое распространение компьютеров 9](#_Toc209117305)

[Операционные системы и борьба компаний 10](#_Toc209117306)

[Развитие процессоров и архитектур 10](#_Toc209117307)

[Невидимые компьютеры 11](#_Toc209117308)

[Современное состояние этого направления 12](#_Toc209117309)

[Перспективы развития этого направления в XXI веке 13](#_Toc209117310)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 14](#_Toc209117311)

[ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЛИТЕРАТУРЫ 15](#_Toc209117312)

# **ВВЕДЕНИЕ**

История развития компьютеров — это путь от первых идей механизации вычислений до современных многоядерных процессоров и невидимых встроенных систем. Уже в XIX веке Чарльз Бэббидж заложил основы концепции программируемой вычислительной машины, а в XX веке математики и инженеры, такие как Алан Тьюринг, Конрад Цузе, Джон Эккерт и Джон Моучли, сделали огромный шаг вперёд, превратив теорию в реальные устройства. Появление электронных ламп, транзисторов и интегральных схем дало толчок к созданию персональных компьютеров, которые изменили не только науку и промышленность, но и повседневную жизнь людей. Сегодня компьютеры окружают нас повсюду: от мощных серверов до миниатюрных чипов в бытовой технике. Рассмотрим основные этапы этого развития и их влияние на современный мир.

# **РЕФЕРАТ**

## **Предыстория**

Чарльз Бэббидж – британский математик, философ, изобретатель и инженер, создатель концепции цифрового программируемого компьютера. Благодаря разносторонним знаниям и работе в различных научных сферах Бэббидж входит в число наиболее выдающихся полиматов XIX столетия.

Бэббидж интересовался инженерным делом, в частности работой поездов. Он изобрёл треугольное устройство «метельник» или «путеочиститель», которое часто называли «скотобойником» (по аналогии с этим можно вспомнить «кенгурятники» внедорожников) – оно помогало оперативно очищать железнодорожные пути от посторонних предметов (и существ). Также ему принадлежит разработка специального вагона-динамометра, измеряющего различные критичные параметры железнодорожного полотна.  
Участвовал в создании Астрономического сообщества и в создании единого стандарта астрономических вычислений. Именно работа над исправлением ошибок в счётных таблицах натолкнула Бэббиджа на мысль о механизации рутинного труда по подсчётам.

Идея разделения труда вычислителей принадлежала Гаспару де Прони, руководившего бюро переписи Франции с 1790 по 1800 года.  
В 1822 году Бэббидж опубликовал статью с описанием машины, способной заменить людей-вычислителей, а вскоре приступил к её практическому созданию. Как математику, Бэббиджу был известен метод аппроксимации функций многочленами и вычислением конечных разностей. С целью автоматизации этого процесса он начал проектировать машину, которая так и называлась — разностная. Эта машина должна была уметь вычислять значения многочленов до шестой степени с точностью до 18-го знака.  
В следующем году по рекомендации Королевского общества правительство Великобритании выделило ему субсидии в размере 1500 фунтов стерлингов на создание разностной машины.

К сожалению, изобретатель не смог при своей жизни построить полностью работающую версию задуманной им машины. Вместо трёх лет он потратил на неё более 9 лет, бюджет её создания вырос в 10 раз, но он не смог предвидеть всех трудностей, связанных с реализацией своей идеи.  
После того, как правительство отказалось выделять дополнительные средства на финансирование неудавшегося проекта, Бэббидж занялся более общей версией механического компьютера, «аналитической машиной», которую он назвал «Разностная машина №2».

## **Машина Тьюринга**

Машина Тьюринга (англ. *Turing machine*) — модель абстрактного вычислителя, предложенная британским математиком Аланом Тьюрингом в 1936 году. Эта модель позволила Тьюрингу доказать два утверждения. Первое — проблема останова неразрешима, т.е. не существует такой машины Тьюринга, которая способна определить, что другая произвольная машина Тьюринга на её ленте зациклится или прекратит работу. Второе — не существует такой машины Тьюринга, которая способна определить, что другая произвольная машина Тьюринга на её ленте когда-нибудь напечатает заданный символ. В этом же году был высказан тезис Чёрча-Тьюринга, который терминах теории рекурсии формулируется как точное описание интуитивного понятия вычислимости классом общерекурсивных функций. В этой формулировке часто упоминается как просто тезис Чёрча. В терминах вычислимости по Тьюрингу тезис гласит, что для любой алгоритмически вычислимой функции существует вычисляющая её значения машина Тьюринга. В виду того, что классы частично вычислимых по Тьюрингу и частично рекурсивных функций совпадают, утверждение объединяют в единый тезис Чёрча — Тьюринга.

## **Примитивные компьютеры**

Позже, в XX веке, появились механические реле и вакуумные лампы, что открыло путь к полностью электронным вычислительным устройствам. Профессор Конрад Цузе в 1941 году в Германии построил первый программируемый компьютер Z3, который использовал двоичную систему счисления и мог выполнять арифметические операции по заданному алгоритму. Однако из-за Второй мировой войны разработка Цузе не получила широкого распространения.

В это же время в США, Великобритании и Советском Союзе активно велись исследования, которые вскоре привели к созданию первых настоящих электронных вычислительных машин, полностью работающих на вакуумных лампах.

Пожалуй, самой известной первой электронной вычислительной машиной стал ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), созданный в США в 1943–1945 годах. Эта гигантская машина, разработанная под руководством Джона Преспера Эккерта и Джона Моучли, стала настоящей революцией в вычислительной технике. ENIAC разрабатывался во время Второй мировой войны по заказу армии США. Главной задачей машины было быстрое вычисление баллистических таблиц для артиллерийских орудий. До появления ENIAC такие расчёты проводились вручную и могли занимать недели, а иногда и месяцы. ENIAC был огромным – занимал площадь около 167 м² и весил около 27 тонн. В его конструкции использовались 18 000 вакуумных ламп, а также 70 000 резисторов, 10 000 конденсаторов и 5 миллионов паяных соединений.

Несмотря на свои размеры и прожорливость (он потреблял около 150 кВт электроэнергии), ENIAC мог выполнять 5000 сложений и 357 умножений в секунду – скорость, недоступная ни одной механической машине того времени.

Первым настоящим советским компьютером стала МЭСМ (Малая электронная счётная машина), разработанная в 1948–1951 годах выдающимся советским математиком и инженером Сергеем Лебедевым. МЭСМ была создана в Киевском институте электромеханики и представляла собой первый в СССР полностью работающий электронный компьютер. Она содержала около 6000 электронных ламп и могла выполнять 3 000 операций в секунду, что было сравнимо с американскими аналогами.

Несмотря на то, что МЭСМ была экспериментальной машиной, она использовалась для решения военных и научных задач, включая расчёты для атомного проекта СССР.

## **Интегральные схемы**

Но настоящая революция началась с появлением интегральных схем. В 1958 году Джек Килби из Texas Instruments создал первую интегральную микросхему, а в 1959 году Роберт Нойс из Fairchild Semiconductor усовершенствовал её технологию.

Интегральные схемы позволили:

* Разместить сотни транзисторов на одной маленькой кремниевой пластине.
* Уменьшить размеры компьютеров в десятки раз.
* Сделать производство массовым и относительно дешёвым.

К концу 1960-х годов все ведущие компьютеры начали строиться на основе интегральных схем, что привело к появлению персональных компьютеров и последующей цифровой революции.

Переход от вакуумных ламп к транзисторам, а затем к интегральным схемам стал ключевым этапом в эволюции компьютеров. Без этого скачка не было бы современных смартфонов, ноутбуков, интернета и искусственного интеллекта.

Если ENIAC был размером с квартиру, то уже через 20 лет появились мини-компьютеры, а ещё через 10 лет — персональные ПК, которые помещались на столе.

В 1971 году компания Intel разработала первый 4-битный микропроцессор I4004, а спустя два года появился более зрелый продукт – микропроцессор I8008 с удвоенной разрядностью, который и стал первым стандартом в этой области. И уже в 1975 году появился первый персональный компьютер на базе процессора I8008 – Альтаир-8800, давший мощнейший толчок дальнейшему развитию отрасли.

Целый ряд компаний, известных и новых, включились в перспективную гонку. В 1976 году свою первую разработку представила Apple, а в 1981 году появился IBM PC – персональный компьютер, архитектура которого на долгие годы стала стандартом де-факто в компьютерной индустрии. Даже сегодня около 90% ПК – это IBM-совместимые компьютеры.

## **Появление персональных компьютеров**

Появление сверхбольших интегральных схем (СБИС) в 80-х годах позволило помещать на одну плату сначала десятки тысяч, затем сотни тысяч и, наконец, миллионы транзисторов. Это привело к созданию компьютеров меньшего размера и более быстродействующих. До появления PDP-1 компьютеры были настолько велики и дороги, что компаниям и университетам приходилось иметь специальные отделы (вычислительные центры). К 80-м годам цены упали так сильно, что возможность приобретать компьютеры появилась не только у организаций, но и у отдельных людей. Началась эра персональных компьютеров.

Персональные компьютеры требовались совсем для других целей, чем их предшественники. Они применялись для обработки слов, электронных таблиц, а также для выполнения приложений с высоким уровнем интерактивности (например, игр), с которыми большие компьютеры не справлялись.

Первые персональные компьютеры продавались в виде комплектов. Каждый комплект содержал печатную плату, набор интегральных схем, обычно включающий схему Intel 8080, несколько кабелей, источник питания и иногда 8-дюймовый дисковод. Сложить из этих частей компьютер покупатель должен был сам. Программное обеспечение к компьютеру не прилагалось. Покупателю приходилось писать программное обеспечение самому. Позднее появилась операционная система СР/М, написанная Гари Килдаллом (Gary Kildall) для Intel 8080. Эта действующая операционная система помещалась на дискету, она включала в себя систему управления файлами и интерпретатор для выполнения пользовательских команд, которые набирались с клавиатуры.

Еще один персональный компьютер, Apple (а позднее и Apple II), был разработан Стивом Джобсом (Steve Jobs) и Стивом Возняком (Steve Wozniak). Этот компьютер стал чрезвычайно популярным среди домашних пользователей и школ,  что в мгновение ока сделало компанию Apple серьезным игроком на рынке.

## **IBM PC и массовое распространение компьютеров**

Наблюдая за тем, чем занимаются другие компании, компания IBM, лидирующая тогда на компьютерном рынке, тоже решила заняться производством персональных компьютеров. Но вместо того, чтобы конструировать компьютер на основе отдельных компонентов IBM «с нуля», что заняло бы слишком много времени, компания предоставила одному из своих работников, Филипу Эстриджу (Philip Estridge), большую сумму денег, приказала ему отправиться куда-нибудь подальше от вмешивающихся во все бюрократов главного управления компании, находящегося в Армонке (шт. Нью-Йорк), и не возвращаться, пока не будет создан действующий персональный компьютер. Эстридж открыл предприятие достаточно далеко от главного управления компании (во Флориде), взял Intel 8088 в качестве центрального процессора и создал персональный компьютер из разнородных компонентов. Этот компьютер (IBM PC) появился в 1981 году и стал самым покупаемым компьютером в истории.

Однако компания IBM сделала одну вещь, о которой позже пожалела. Вместо того чтобы держать проект машины в секрете (или, по крайней мере, оградить себя патентами), как она обычно делала, компания опубликовала полные проекты, включая все электронные схемы, в книге стоимостью 49 долларов. Эта книга была опубликована для того, чтобы другие компании могли производить сменные платы для IBM PC, что повысило бы совместимость и популярность этого компьютера. К несчастью для IBM, как только проект IBM PC стал широко известен, многие компании начали делать клоны PC и часто продавали их гораздо дешевле, чем IBM (поскольку все составные части компьютера можно было легко приобрести). Так началось бурное производство персональных компьютеров.

Хотя некоторые компании (такие, как Commodore, Apple и Atari) производили персональные компьютеры с использованием своих процессоров, а не процессоров Intel, потенциал производства IBM PC был настолько велик, что другим компаниям приходилось пробиваться с трудом. Выжить удалось только некоторым из них, и то лишь потому, что они специализировались в узких областях, например, в производстве рабочих станций или суперкомпьютеров.

## **Операционные системы и борьба компаний**

Первая версия IBM PC была оснащена операционной системой MS-DOS, которую выпускала тогда еще крошечная корпорация Microsoft. IBM и Microsoft совместно разработали последовавшую за MS-DOS операционную систему OS/2, характерной чертой которой был**графический пользовательский интерфейс** (Graphical User Interface, GUI), сходный с интерфейсом Apple Macintosh. Между тем компания Microsoft также разработала собственную операционную систему Windows, которая работала на основе MS-DOS, на случай, если OS/2 не будет иметь спроса. OS/2 действительно не пользовалась спросом, a Microsoft успешно продолжала выпускать операционную систему Windows, что послужило причиной грандиозного раздора между IBM и Microsoft. Легенда о том, как крошечная компания Intel и еще более крошечная, чем Intel, компания Microsoft умудрились свергнуть IBM, одну из самых крупных, самых богатых и самых влиятельных корпораций в мировой истории, подробно излагается в бизнес-школах всего мира.

## **Развитие процессоров и архитектур**

Первоначальный успех процессора 8088 воодушевил компанию Intel на его дальнейшие усовершенствования. Особо примечательна версия 386, выпущенная в 1985 году, — это первый представитель линейки Pentium. Современные процессоры Pentium гораздо быстрее процессора 386, но с точки зрения архитектуры они просто представляют собой его более мощные версии.

В середине 80-х годов на смену CISC (Complex Instruction Set Computer — компьютер с полным набором команд) пришел компьютер RISC (Reduced Instruction Set Computer — компьютер с сокращенным набором команд). RISC-команды были проще и работали гораздо быстрее. В 90-х годах появились суперскалярные процессоры, которые могли выполнять много команд одновременно, часто не в том порядке, в котором они располагаются в программе.

Вплоть до 1992 года персональные компьютеры были 8-, 16- и 32-разрядными. Затем появилась революционная 64-разрядная модель Alpha производства DEC — самый что ни на есть настоящий RISC-компьютер, намного превзошедший по показателям производительности все прочие ПК. Впрочем, тогда коммерческий успех этой модели оказался весьма скромным — лишь через десятилетие 64-разрядиые машины приобрели популярность, да и то лишь в качестве профессиональных серверов.

## **Невидимые компьютеры**

В 1981 году правительство Японии объявило о намерениях выделить национальным компаниям 500 миллионов долларов на разработку компьютеров пятого поколения на основе технологий искусственного интеллекта, которые должны были потеснить «тугие на голову» машины четвертого поколения. Наблюдая за тем, как японские компании оперативно захватывают рыночные позиции в самых разных областях промышленности — от фотоаппаратов до стереосистем и телевизоров, — американские и европейские производители в панике бросились требовать у своих правительств аналогичных субсидий и прочей поддержки. Однако несмотря на большой шум, японский проект разработки компьютеров пятого поколения в конечном итоге показал свою несостоятельность и был аккуратно «задвинут в дальний ящик». В каком-то смысле эта ситуация оказалась близка той, с которой столкнулся Беббидж: идея настолько опередила свое время, что для ее реализации не нашлось адекватной технологической базы.

Тем не менее то, что можно назвать пятым поколением компьютеров, все же материализовалось, но в весьма неожиданном виде — компьютеры начали стремительно уменьшаться. Модель Apple Newton, появившаяся в 1993 году, наглядно доказала, что компьютер можно уместить в корпусе размером с кассетный плеер. Рукописный ввод, реализованный в Newton, казалось бы, усложнил дело, но впоследствии пользовательский интерфейс подобных машин, которые теперь называются**персональными электронными секретарями** (Personal Digital Assistants, **PDA**), или просто **карманными компьютерами**, был усовершенствован и приобрел широкую популярность. Многие карманные компьютеры сегодня не менее мощны, чем обычные ПК двух-трехлетней давности.

Но даже карманные компьютеры не стали по-настоящему революционной разработкой. Значительно большее значение придается так называемым «невидимым» компьютерам — тем, что встраиваются в бытовую технику, часы, банковские карточки и огромное количество других устройств. Процессоры этого типа предусматривают широкие функциональные возможности и не менее широкий спектр вариантов применения за весьма умеренную цену. Вопрос о том, можно ли свести эти микросхемы в одно полноценное поколение (а существуют  
они с 1970-х годов), остается дискуссионным. Факт в том, что они на порядок расширяют возможности бытовых и других устройств. Уже сейчас влияние невидимых компьютеров на развитие мировой промышленности очень велико, и с годами оно будет возрастать. Одной из особенностей такого рода компьютеров является то, что их аппаратное и программное обеспечение зачастую проектируется методом **соразработки**.

## **Современное состояние этого направления**

Сегодня компьютеры присутствуют во всех сферах человеческой деятельности. Персональные устройства — ноутбуки, смартфоны, планшеты — стали привычными средствами общения, работы и развлечений. Суперкомпьютеры решают задачи, которые невозможно выполнить вручную: моделируют климатические изменения, рассчитывают лекарственные препараты, анализируют космические данные. Большую роль играют облачные технологии, позволяющие хранить и обрабатывать колоссальные объёмы информации удалённо. Широкое распространение получили встраиваемые системы и микропроцессоры, которые используются в автомобилях, бытовой технике, медицинских приборах и даже в «умных» городах. Современные компьютеры стали быстрее, компактнее и энергоэффективнее, чем когда-либо ранее, а их программное обеспечение обеспечивает удобный доступ к информации для миллионов людей по всему миру.

## **Перспективы развития этого направления в XXI веке**

В XXI веке компьютеры будут развиваться ещё более стремительно. Наиболее перспективными направлениями считаются квантовые вычисления, способные решать задачи, недостижимые для классических компьютеров, а также развитие искусственного интеллекта и нейросетей, которые уже сегодня демонстрируют впечатляющие результаты. Особое внимание уделяется созданию энергоэффективных процессоров и систем, поскольку рост вычислительной мощности требует оптимизации энергопотребления. Также всё большее распространение получат распределённые вычисления и облачные платформы, объединяющие ресурсы миллионов устройств. В перспективе можно ожидать дальнейшего слияния вычислительной техники с биотехнологиями, что приведёт к созданию «умных» имплантов и новых интерфейсов взаимодействия человека с машиной. Всё это указывает на то, что компьютеры будущего будут не только быстрее и мощнее, но и гораздо ближе к каждому человеку в повседневной жизни.

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Развитие вычислительной техники стало одним из величайших достижений человечества XX века. От разностной машины Бэббиджа до «невидимых» компьютеров прошло менее двухсот лет, но прогресс оказался колоссальным. Каждое поколение компьютеров не просто увеличивало производительность, но и открывало новые горизонты для науки, техники и общества. Персональные компьютеры сделали вычисления доступными каждому, а современные технологии встроенных систем и искусственного интеллекта превратили компьютеры в неотъемлемую часть нашей жизни. История компьютеров наглядно демонстрирует, что стремление человека автоматизировать труд и расширять возможности интеллекта продолжает двигать вперёд научно-технический прогресс.

# **ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. <https://biographe.ru/history/sozdanie-elektronnyh-vychislitelnyh-mashin>
2. <https://biographe.ru/uchenie/charles-babbage>
3. <https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D0%A2%D1%8C%D1%8E%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B0>
4. https://itandlife.ru/technology/computer-architecture/osnovnye-etapy-istorii-razvitiya-kompyuterov/