

Московский Авиационный Институт  
(Национальный исследовательский университет)

**Факультет информационных технологий и прикладной математики**  
**Кафедра №806 Вычислительная математика и программирование**

## **Реферат**

**по курсам**

**«Фундаментальная информатика», «Архитектура компьютера и  
информационных систем»**

**I семестр**

**«Чарльз Бэббидж»**

Студент: Караев Т. Ж.

Группа: М8О-108Б-22

Номер по списку: 12

Руководитель: Сахарин Н. А.

Оценка: <...>

Дата: <...>

Подпись преподавателя:

## Содержание

1. Введение.....	3
2. Биография .....	4
3. Разработка вычислительной машины .....	7
4. Описание разностной машины.....	8
5. Влияние на культуру и последователи.....	9
6. Заключение .....	11
7. Источники .....	12

## Введение

Целью данного курсового проекта является изучение биографии известного английского учёного-энциклопедиста, математика, философа, изобретателя и инженера-механика Чарльза Бэббиджа. Его главным достижением является создание концепции цифрового программируемого компьютера.



## **Биография**

Чарльз Бэббидж (родился 26 декабря 1791 года, Лондон — умер 18 октября 1871 года, Лондон), английский математик и изобретатель, которому приписывают создание первого автоматического цифрового компьютера.

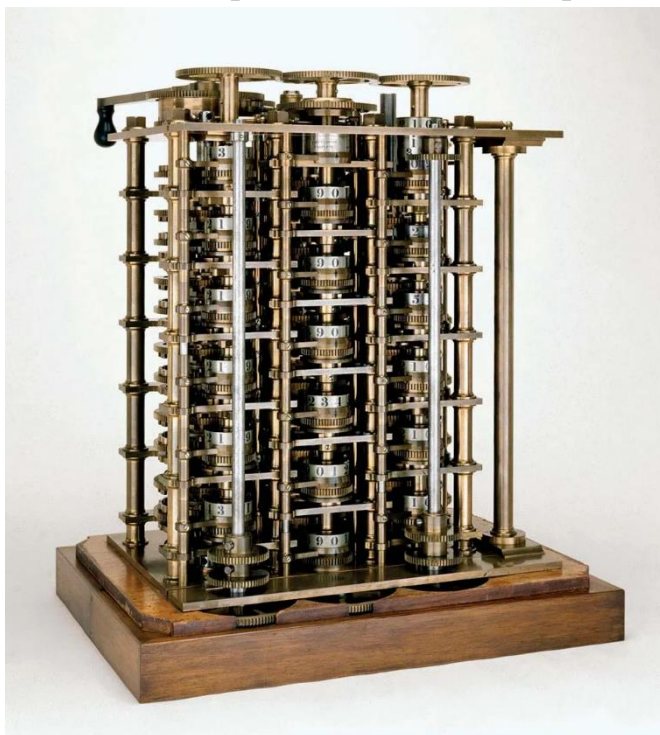
В 1812 году Бэббидж помог основать Аналитическое общество, целью которого было внедрение достижений европейского континента в английскую математику. В 1816 году он был избран членом Лондонского королевского общества. Он сыграл важную роль в создании Королевского астрономического (1820) и статистического (1834) обществ.

Идея механического вычисления математических таблиц впервые пришла к Бэббиджу в 1812 или 1813 году. Позже он сделал небольшой калькулятор, который мог выполнять определенные математические вычисления с точностью до восьми десятичных знаков. Затем, в 1823 году, он получил государственную поддержку на разработку проектируемой машины —



разностного двигателя с 20-десятичной производительностью. Разностный механизм был цифровым устройством: он работал с дискретными цифрами, а не с вещественными, и цифры были десятичными (0-9), представленными позициями на зубчатых колесах, а не двоичными цифрами (“битами”). Когда одно из зубчатых колес поворачивалось с девяти на ноль, это приводило к тому, что следующее колесо продвигалось на одну позицию, переноса цифру. Как и современные компьютеры, Difference Engine имел хранилище, то есть место, где данные могли временно храниться для последующей обработки. Его строительство потребовало развития методов машиностроения, которым Бэббидж по необходимости посвятил себя. Тем временем (1828-39) он занимал должность лукасианского профессора математики в Кембриджском университете. Однако полноценный двигатель, рассчитанный на размер комнаты, так и не был построен, по крайней мере, Бэббиджем. Все проектирование и строительство прекратились в 1833 году, когда Джозеф Клемент, механик, ответственный за фактическую сборку машины, отказался продолжать, пока ему не заплатят.

В середине 1830-х годов Бэббидж разработал планы аналитической машины, предшественницы современного цифрового компьютера. В этом устройстве он предполагал возможность выполнения любой арифметической операции на основе инструкций с перфокарт, блок памяти для хранения чисел, последовательное управление и большинство других основных элементов современного компьютера. Как и в случае с разностной машиной,



проект был намного сложнее, чем что-либо ранее созданное. Блок памяти должен был быть достаточно большим, чтобы вместить 1000 50-значных чисел; это было больше, чем объем памяти любого компьютера, построенного до 1960 года. Машина должна была приводиться в действие паром и управляться одним помощником.

В 1843 году подруга Бэббиджа, математик Ада Лавлейс, перевела французскую статью об аналитической машине и в своих собственных аннотациях опубликовала, как она может выполнять последовательность вычислений, первую компьютерную программу. Однако аналитический движок так и не был завершен. Замысел Бэббиджа был забыт до тех пор, пока в 1937 году не были обнаружены его неопубликованные записные книжки. В 1991 году британские ученые построили разностный движок № 2 — с точностью до 31 цифры — по спецификациям Бэббиджа, а в 2000 году также был построен принтер для разностного движка.

Бэббидж внес заметный вклад и в другие области. Он помогал в создании современной почтовой системы в Англии и составил первые

надежные актуарные таблицы. Он также изобрел своего рода спидометр и паровозный ловец коров.

## **Разработка вычислительной машины**

Блез Паскаль из Франции и Готфрид Вильгельм Лейбниц из Германии изобрели механические цифровые счетные машины в 17 веке. Однако создание первого автоматического цифрового компьютера приписывают именно английскому изобретателю Чарльзу Бэббиджу.

В 1830-х годах Бэббидж разработал свою так называемую аналитическую машину - механическое устройство, предназначенное для объединения базовых арифметических операций с решениями, основанными на его собственных вычислениях.

Планы Бэббиджа воплотили в себе большинство фундаментальных элементов современного цифрового компьютера. Например, они требовали последовательного управления, то есть программного управления, которое включало ветвление, заикливание и как арифметические, так и запоминающие устройства с автоматической распечаткой.





Устройство Бэббиджа, однако, так и не было завершено и было забыто до тех пор, пока его труды не были заново открыты более века спустя.

## Описание разностной машины

Разностная машина Чарльза Бэббиджа — механический аппарат, изобретённый английским математиком 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.

Несмотря на то, что разностная машина не была построена её изобретателем, для будущего развития вычислительной техники главным явилось другое: в ходе работы у Бэббиджа возникла идея создания универсальной вычислительной машины, которую он назвал аналитической и которая стала прообразом современного цифрового компьютера.



В единую логическую схему Бэббидж увязал арифметическое устройство (названное им «мельницей»), регистры памяти, объединённые в единое целое («склад»), и устройство ввода-вывода, реализованное с помощью перфокарт трёх типов. Перфокарты операций переключали машину между режимами сложения, вычитания, деления и умножения. Перфокарты

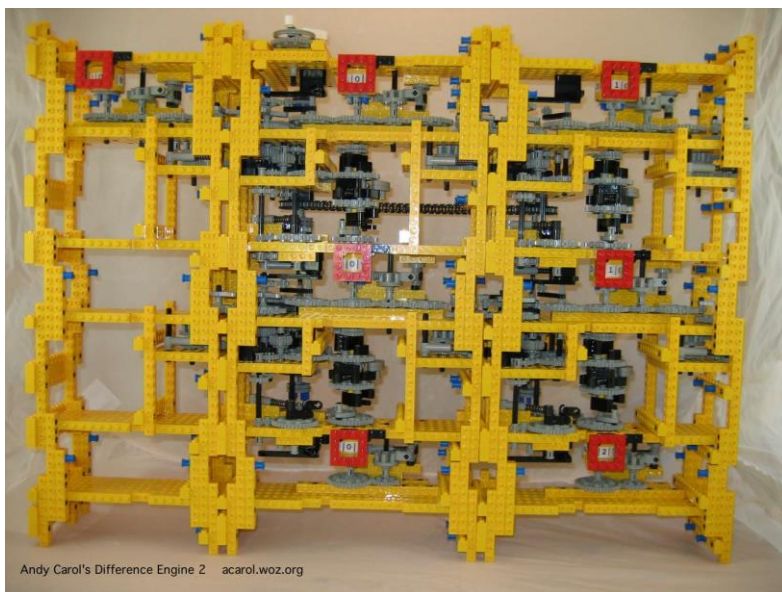


переменных управляли передачей данных из памяти в арифметическое устройство и обратно. Числовые перфокарты могли быть использованы как для ввода данных в машину, так и для сохранения результатов вычислений, если памяти было недостаточно.

## **Влияние на культуру и последователи**

Основываясь на работах и советах Бэббиджа, шведский издатель, изобретатель и переводчик Георг Шутц (швед. Georg Scheutz) начиная с 1854 года сумел построить несколько разностных машин и даже сумел продать одну из них канцелярии английского правительства в 1859 году. В 1855 году разностная машина Шутца получила золотую медаль Всемирной выставки в Париже.

Спустя некоторое время другой изобретатель, Мартин Виберг (швед. Martin Wiberg), улучшил конструкцию машины Шутца и использовал её для расчёта и публикации печатных логарифмических таблиц.



В онлайн-проекте «Рука Ориона» описываются созданные на основе идей Бэббиджа полностью разумные и автономные механические ИИ величиной с крупный астероид.

В 1972 году Гарри Гаррисоном в романе «Да здравствует Трансатлантический туннель! Ура!», написанном в жанре стимпанк, была упомянута «компьютерная машина Бэббиджа, занимавшая почти четверть объёма субмарины», использовавшаяся для анализа состояния тросов и регулирования их натяжения во время транспортировки строительных секций Трансатлантического туннеля, а также для калибровки курса «Наутилуса II».

В 1990 году Майклом Флинном был написан фантастический роман «В стране слепых» (англ. In the Country of the Blind). Некая тайная организация с помощью усовершенствованных аналитических машин Чарльза Бэббиджа математически рассчитывает возможное развитие событий и таким образом получает возможность влиять на ход истории.

В 1990 году Брюсом Стерлингом и Уильямом Гибсоном написан фантастический роман «Машина различий» (англ. The Difference Engine). Роман выдержан в стилистике стимпанка и также описывает разностную машину.

## **Заключение**

В ходе выполнения данной курсовой работы была изучена биография известного учёного-математика Чарльза Бэббиджа, а также его знаменитая разностная машина, приведшая к созданию теоретической аналитической машины.

## Источники

1. <https://www.britannica.com/technology/digital-computer>
2. <https://www.britannica.com/biography/Charles-Babbage>
3. <https://history-computer.com/johann-muller/>
4. [https://web.archive.org/web/20080505050457/http://habrahabr.ru/blog/free\\_speech/41217.html](https://web.archive.org/web/20080505050457/http://habrahabr.ru/blog/free_speech/41217.html)
5. [https://www.meccano.us/difference\\_engines/rde\\_1/](https://www.meccano.us/difference_engines/rde_1/)
6. <https://web.archive.org/web/20060209030433/http://acarol.woz.org/>