Московский Авиационный Институт (Национальный Исследовательский Университет)

Курсовой проект  
по курсу «Вычислительные системы»

1 семестр

Задание 0 «Биография»

Выполнил: Бровина В.Д.

Группа: М8О-111Б-22

Руководитель: Аносова Н.П.

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2022

Оглавление

[Введение 3](#_Toc122082099)

[Ада Лавлейс – создатель программного обеспечения 4](#_Toc122082100)

[Основные положения работы А. Лавлейс 8](#_Toc122082101)

[Исследовательский путь А. Лавлейс 12](#_Toc122082102)

[Заключение 15](#_Toc122082103)

[Список источников: 16](#_Toc122082104)

# Введение

Августа Ада Кинг (урождённая Байрон), графиня Лавлейс (англ. Augusta Ada King Byron, Countess of Lovelace), известная как Ада Лавлейс родилась 10 декабря 1815 года в Лондоне (Англия, Британская империя). В историю вошла как разработчик первой в мире программы для вычислительной машины, проект которой был разработан Чарльзом Бэббиджем. А. Лавлейс ввела в употребление термины «цикл» и «рабочая ячейка».

Программное обеспечение начиналось не с дискет или программы «Hello, World», а в середине 19 века с единственной научной работы – примечаний к переведённой с итальянского на английский язык статьи об аналитической машине Бэббиджа. Автором выступила Ада Лавлейс, она навсегда вписала своё имя в историю науки. Ада Лавлейс считается первым программистом в истории.

Составленные двадцативосьмилетней графиней Августой Адой Лавлейс, примечания к статье итальянского инженера Л.Ф.Менабреа дают основания считать её первой программисткой, чьё имя навсегда останется в истории вычислительной математики и вычислительной техники. Ада Лавлейс заложила научные основы программирования на вычислительных машинах за столетие до того, как были созданы первые компьютеры. Этот алгоритм был написан не выдающимся университетским профессором, а женщиной-математиком А. Лавлейс.

# Ада Лавлейс – создатель программного обеспечения

Ада Лавлейс познакомилась с математиком и изобретателем Чарльзом Бэббиджем на праздничном мероприятии в 1833 году. Бэббидж с юных лет был очарован механическими жаккардовыми ткацкими станками, изобретенными его соотечественником Эдвином Картрайтом в 1785 году. Это позволило создавать сложные узоры при плетении тканей без ручного вмешательства – под контролем перфокарт.

Первые ткацкие станки с паровым двигателем промышленного назначения произвели революцию в английской текстильной промышленности. Идея заключалась в том, чтобы с помощью перфокарты контролировать, когда нити определенного цвета попадают в ткань подложки в виде так называемых «цепочек». Фактически, принцип перфокарты, который до восьмидесятых годов определял компьютерное искусство, был изобретен в связи с жаккардовым ткацким станком. Бэббидж сразу понял, что с помощью перфокарты состояния включения-выключения можно сохранять во временной последовательности и что таким образом числовые значения можно отображать в двоичном формате. Это натолкнуло его на мысль создать механическую вычислительную машину. Он понимал, что с помощью механической машины с перфокартами можно выполнять не только простые вычисления, но и решать очень сложные математические задачи.

Бэббидж был финансово достаточно успешным благодаря (ручным) расчетам таблиц смертности, которые уже тогда стали важной основой для расчета страховых взносов по полисам страхования жизни. Ему даже удалось убедить британское государство финансово поддержать разработку. Работа над версией 0 вычислительной машины не только положила начало вычислительной технике, но и привела к многочисленным инновациям в области точной механики, поскольку шестерни и другие элементы машины должны были быть изготовлены с высокой точностью.

Еще подростком Ада начала свои собственные математические исследования и таким образом познакомилась с великим английским математиком Мэри Сомервилл, которая, в свою очередь, дружила с Бэббиджем. Он регулярно проводил салоны, где ведущие умы того времени в Лондоне встречались для обмена мнениями. Бэббидж был впечатлен математическими способностями Лавлейс и у них завязалась оживленная переписка. В 1841 году он пригласил ее работать над расчетами для универсальной вычислительной машины. Бэббидж на бумаге разработал «Аналитический движок» и работа над этим проектом заинтересовала А. Лавлейс.

В 1842 году Бэббидж представил концепцию аналитической машины на международном конгрессе в Турине, которая вызвала огромный интерес в профессиональном сообществе. Его лекция, записанная одним из участников Конгресса – итальянским математиком и инженером Федериком Менабреа, была опубликована швейцарским издательством. Бэббидж хотел опубликовать текст одновременно и на английском языке и попросил Аду помочь с переводом. Поскольку она сама не владела французским языком и была вынуждена передать фактический перевод, ее основное внимание было сосредоточено на научном редактировании статьи. Бэббидж также предложил ей дополнить публикацию своими собственными комментариями, которые она передала ему в устной форме. В итоге ее легендарные «Заметки» («Notes») заняли две трети текста. На самом деле они были задуманы как своего рода руководство по эксплуатации машины.

В 1843 году, почти 180 лет назад, переведенная статья была опубликована вместе с комментариями Лавлейс. Из этих заметок следует, что Ада видела в Аналитическом движке компьютер. Но на самом деле Ада изложила в «Заметках» свои основные идеи о том, что мы сегодня понимаем как основу функционирования компьютеров, программирования и использования компьютеров. Возможно, самый важный тезис заключается в том, что Ада Лавлейс, вдохновленная работой с ткацким станком Жакара, поняла, что с помощью аналитической машины можно не только решать математические задачи, но и практически представлять отношения между вещами, то есть миром, с помощью символических операций, что любые вопросы могут быть сформулированы таким образом, чтобы дать представление о том, как устроен мир. «Калькулятор» может дать ответит. Неизвестно, знала ли она о разработках своего сверстника Джорджа Буля и его, так называемом «логическом исчислении», из которого возникла булева алгебра. Фактически, в своем тексте она уже разработала очень похожие представления о связях. Принципиальное различие между аппаратным и программным обеспечением восходит исключительно к Аде Лавлейс. «Аналитическая машина не претендует на то, чтобы что-либо создавать. Она может делать все, если мы знаем, как приказать ей выполнить. Компьютер может делать только то, что мы, люди, приказываем ему делать – он сам ничего не может создать», – пишет она. Математик в своих комментариях приводит несколько положений о том, для чего можно использовать вычислительную машину. Она считает, что машина может сопоставлять не только цифры, но и другие символы. Вычислительная машина может обрабатывать даже сложную информацию, обрабатывать музыкальные ноты, буквы и изображения. В ставшей теперь легендарной заметке А. Лавлейс также включает руководство по вычислению чисел Бернулли, а также добавляет диаграмму и сопровождающую ее таблицу. Эта электронная таблица считается первой компьютерной программой и является причиной того, что в наши дни Аду Лавлейс называют «изобретательницей программного обеспечения», «первой женщиной-программистом в мире». Это, безусловно, знаменует важную веху в области информации.

Благодаря своему видению машины, которая могла бы продвинуть информатику на 100 лет вперед, Ада Лавлейс написала первую в мире компьютерную программу в 40-х годах 19 века, до того, как Конрад Цузе сконструировал первую программируемую вычислительную машину. Судя по уровню исследований того времени, ее работа является дальновидной. После повторного открытия их работы в 1980-х годах стало ясно, что Ада в 1842 году предвосхитила практически все, что утверждают изобретатели искусственного интеллекта. Леди Лавлейс постулировала то, что остается верным и сегодня – компьютеры – это не «электронные мозги» или даже «мыслительные машины», а машины, которые выполняют то, что им приказывают, по указанию человека. Когда Ада была еще совершенно неизвестна за пределами кругов философов-математиков, Алан Тьюринг выступил с ее тезисами в 1950 году и категорически не согласился.

Следует отметить, что ее научный вклад при ее жизни не получил должного признания. Только в середине 20-го века, с наступлением компьютерной эры, важность ее работ была осознана. В настоящее время она известна во всем мире. Благодаря своим достижениям ее по праву называют пионером современной информатики. В 1970-х годах в ее честь был назван компьютерный язык АДА. Этот язык был широко распространён в США, Министерство Обороны США даже утвердило название «Ада», как имя единого языка программирования для американских вооруженных сил, а в дальнейшем и для всего НАТО.

# Основные положения работы А. Лавлейс

Скромные по названию «Заметки» А. Лавлейс более чем вдвое превышают текст переведённой статьи (статья Менабреа занимает 20 страниц, а примечания – 50). Всего 8 примечаний, посвящённых, в основном, трём взаимосвязанным вопросам уточнения и пояснения для читателя некоторых принципов и особенностей работы аналитической машины; рассмотрение теоретических возможностей машины; программирование решения задач на этой машине.

В примечании «А» Лавлейс сравнивает две машины – разностную и аналитическую. Она отмечает, что вычислительная машина представляет собой совершенно иную область науки и техники и уделяет внимание выработке соответствующей терминологии. По определению Лавлейс, аналитическая машина представляет собой воплощение науки об операциях и сконструирована специально для действий над абстрактными числами как объектами этих операций. «Под словом операция, – пишет Лавлейс, – мы понимаем любой процесс, который изменят взаимное отношение двух или более вещей, какого рода эти отношения ни были бы. Это наиболее общее определение (охватывающее все предметы во Вселенной). … Операционный механизм может быть приведён в действие независимо от объекта, над которым производится операция. … Этот механизм может действовать не только над числами, но и над другими объектами, основные соотношения между которыми могут быть выражены с помощью абстрактной науки об операциях и которые могут быть приспособлены к действию операционных обозначений и механизма машины. Предположим, например, что соотношения между высотами звуков в гармонии и музыкальной композиции поддаются такой обработке; тогда машина сможет сочинять искусно составленные музыкальные произведения любой сложности или длительности» [1]. Последнее замечание Лавлейс удивительно. По существу, она впервые в научном плане (и вполне обоснованно) ставит вопрос о возможности получения с помощью вычислительной машины результатов, аналогичных результатам, полученным в процессе художественного творчества. В основном же примечание Ады относятся к сравнительной оценке двух машин. Лавлейс пишет, что аналитическая машина по сравнению с разностной играет такую же роль, какую математический анализ по отношению к арифметике. Лавлейс делает принципиальный вывод об отсутствии ограничений для математических возможностей аналитической машины. В терминах 20 века можно сказать об алгоритмической универсальности аналитической машины: любой алгоритм в принципе может быть реализован.

В примечании «В» Лавлейс рассматривает запоминающие устройства (склад) аналитической машины и покрывает возможность записи в любом регистре любого числа. Она поясняет читателю, что «склад» аналитической машины представляет собой (пользуясь современной терминологией) оперативное устройство (запоминающее), позволяющее записывать, стирать, хранить и извлекать любые числа, над которыми можно произвести любую последовательность арифметических операций, причём на всех этапах сохранять промежуточные результаты вычислений.

В примечании «С» Лавлейс объясняет читателю изобретённый Бэббиджем и упомянутый в статье Менабреа способ возврата одиночной перфокарты или группы перфокарт с целью их повторного использования любое число раз. Повторное использование имеет существенное значение, т.к. при решении задач очень часто возникает необходимость в многократном повторении той или иной последовательности команд. Возможность такого повторения значительно упрощает составление программы.

Примечание «D» представляет существенный интерес для истории программирования. Здесь приведена программа машинного решения системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Лавлейс впервые применяет термин «рабочая переменная», эквивалентный современному – «рабочая ячейка». Этот термин Лавлейс использует для обозначения трёх типов колонок памяти:

1. с заранее установленными данными,
2. хранящими конечные результаты вычислений,
3. содержащие промежуточные результаты вычислений.

Эти виды рабочих ячеек выделяются и в современных руководствах по программированию. Лавлейс предлагает при выполнении операции сложения её результат записывать на ту же колонку памяти, где до этого хранилось одно из слагаемых (делается для экономии памяти). Для обозначения такой операции она пользуется двумя формами записи. Более краткая форма

аналогична той, которая применялась в одном из алгоритмических языков – Фортране.

В примечании «Е» Лавлейс уточняет и развивает соображения Менабреа о возможности расчёта на аналитической машине функций вида: , . Здесь Лавлейс формулирует: «Многие лица, недостаточно знакомые с математикой, считают, что роль машины сводится к получению результатов в цифровой форме, а природа самой обработки данных должна быть арифметической и аналитической. Это заблуждение. Машина может обрабатывать и объединять цифровые величины точно так, как если бы они были буквами или любыми другими символами общего характера, и фактически она может выдать результаты в алгебраической форме» [1]. В этом же примечании Лавлейс впервые вводит понятие цикла операций, а также понятие цикла циклов.

В примечании «F» содержится, в частности, интересное замечание Лавлейс о возможностях аналитической машины получать решение такой задачи, которую из-за трудностей вычислений практически невозможно решить вручную. Здесь (устройство) машина рассматривается не как устройство, заменяющее человека, а как устройство, способное выполнять работу, превышающую практические возможности человека.

В заключительном примечании «G» дана программа вычисления чисел Бернулли, в которой Лавлейс продемонстрировала возможность программирования на аналитической машине.

Большое значение для истории науки представляет вопрос: насколько точно и удачно Лавлейс реализовала свою идею – составление машинной программы для решения сравнительно сложной задачи? Проверить вручную подобную программу весьма затруднительно – необходим практический эксперимент на ЭВМ. Такой эксперимент был проведён в СССР в 1978 году на машине БЭСМ-6. Текст программы был закодирован на языке программирования Фортран в Дубне, отладка программы выявила одну ошибку и одну опечатку. И это вполне понятно, так как написать подобную работу без проверки на компьютере и без ошибок невозможно. Ещё один важный пункт – программа Лавлейс требует минимального количества перфокарт и обеспечивает экономию памяти. Примечание «G» интересно ещё и в другом отношении. Широкую известность получило высказанное Лавлейс мнение о принципиальных возможностях аналитической машины: «Аналитическая машина не претендует на то, чтобы создавать что-то действительно новое. Машина может выполнить всё то, что мы умеем ей предписать. Она может следовать анализу. Но она не может предугадать какие-либо аналитические зависимости или истины. Функции машины заключаются в том, чтобы помочь нам получить то, с чем мы уже знакомы» [1]. Это высказывание сделано в конце девятнадцатого века, когда не было никаких компьютеров, но даже сегодня по этому вопросу мы остались на том же уровне: компьютеры выполняют написанные программы, но не создают ничего нового. Пока никто не смог создать ЭВМ и программное обеспечение для неё, которое обладало бы творческими возможностями. Однако широко распространились программы с «псевдоинтеллектом», но это результат лишь хорошо продуманного алгоритма.

# Исследовательский путь А. Лавлейс

Источником математического интереса Лавлейс, несомненно, была ее мать. Ада Лавлейс была дочерью поэта Джорджа Гордона Байрона (известного как лорд Байрон) и его жены Анны (урожденной Милбанк), баронессы Вентворт. Лорд Байрон был одним из величайших поэтов того времени. Мать Лавлейс получила разносторонне образование как по гуманитарным, так и по естественным наукам благодаря домашним учителям. Из-за ее большой любви к математике муж также в шутку называл ее «Принцессой параллелограммов». Однако их брак был расторгнут всего через несколько недель после рождения Ады. В то время это был большой скандал. Мать и дочь вскоре переехали жить к бабушке и дедушке, и Ада Лавлейс никогда лично не встречалась со своим отцом до самой своей смерти. Ее мать запретила ей читать стихи отца. Она опасалась, что ее дочь унаследует «поэтически-романтические» склонности отца и его бурный и непредсказуемый темперамент.

Вместо этого Ада получила строгое математическое и научное образование: шесть дней в неделю, с шести утра до ужина, ее обучали мать и различные домашние учителя. Уже в четыре года она начала получать уроки математики. Позже были добавлены география и астрономия, а также различные языки и музыка. Будучи взрослой и до самой смерти Лавлейс играла на арфе по несколько часов в день. 12-летняя Ада, особенно увлеченная машинами, больше всего на свете хотела изобрести летательный аппарат, к сожалению, безуспешно. Решающее влияние на более позднюю основную работу Ады Лавлейс "Заметки" оказал знаменитый логик Огастес Де Морган, у которого Ада брала уроки.

В 19 лет она вышла замуж за Уильяма Кинга, который был на десять лет старше ее, позже графа Лавлейса. А. Лавлейс пришлось приложить много усилий, чтобы осуществить свою мечту о научной карьере, несмотря на значительное сопротивление общества. Этот факт, конечно, относится ко всем женщинам-ученым того времени и, оглядываясь назад, делает их работы еще более впечатляющими. Общество 19-го века было патриархальным, мужчина был классическим главой семьи. В идеальном образе того времени единственным предназначением женщины были обязанности супруги-домохозяйки и матери. Исключением были фермеры, где обычно все занимались хозяйством.

Образование женщин было направлено на то, чтобы сделать их женами и матерями. Например, в то время женщинам в Великобритании было запрещено посещать университеты и научные библиотеки. Наряду с такими ограничениями женщины сталкивались со значительными предрассудками; например, существовали "научные" обоснования того, почему женщины не имеют права учиться. Женское движение суфражисток зародилось в Великобритании только в начале 20-го века, примерно через 50 лет после смерти Ады Лавлейс в 1852 году.

Несмотря на все ограничения, после рождения третьего ребенка Лавлейс возобновила занятия математикой. Ее муж поддерживал ее исследовательскую деятельность. Он был принят в Королевское общество ученых-естествоиспытателей, которое существует по сей день, и тщательно переписал для своей жены некоторые книги и сочинения, поскольку в то время женщин не допускали к университетским лекциям. Лавлейс расширяла свои знания, главным образом, за счет переписки с другими учеными, такими как Чарльз Бэббидж.

После того, как Лавлейс вместе с Бэббиджем проработали расчеты Аналитической машины, которую Бэббидж так и не построил, Аде Лавлейс осталось жить всего несколько лет. Она часто болела, из-за чего регулярно употребляла опиум (в то время это был распространенный наркотик) и стала зависимой от него. Лавлейс умерла от рака в 1852 году в возрасте 36 лет. В последние годы своей жизни она все еще безуспешно пыталась разработать математическую систему ставок, поскольку регулярно проигрывала большие суммы при ставках на скачках. Короткая жизнь Лавлейс была продиктована ее жаждой знаний и страстью к математике.

# Заключение

Таким образом, тема программирования и вычислительной техники была приостановлена. В 1953 году были возобновлены заметки Лавлейс об аналитической машине. И только в конце 20-го века науке удалось реализовать передовое видение программируемой универсальной вычислительной машины.

Бесспорным является то, что в примечаниях она описала первый универсальный алгоритм как последовательность вычислительных шагов, в частности, в виде таблиц, которые использовались для вычисления чисел Бернулли с помощью аналитического движка. Но это не компьютерная программа в собственном смысле этого слова, а скорее описание на мета-уровне. Однако с сегодняшней точки зрения этот самый первый компьютерный алгоритм во много раз более значим, чем любой программный код, когда-либо написанный. Если бы Ада не написала первую компьютерную программу, то в какой-то момент это сделал бы кто-то другой. Важность ее работы заключается в том, что она была первой, и это произошло за столетие до изобретения компьютера.

# Список источников

1. Апокин И.А., Майстров Л.Е. История вычислительной техники. – М.: Наука, 1990.
2. Интернет-ресурс: <https://youtu.be/IXXoG2PqPOY>
3. Интернет-ресурс: <https://www.digisaurier.de/lovelace-day-2020-ada-die-computerprophetin-aber-nicht-der-erste-programmierer/>
4. Интернет-ресурс: <https://www.fourmilab.ch/babbage/sketch.html>
5. Интернет-ресурс: <https://www.mpg.de/frauen-in-der-forschung/ada-lovelace>