

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Московский Авиационный Институт»  
(Национальный Исследовательский  
Университет)**

**Институт №8: «Информационные технологии и прикладная  
математика»**

**Кафедра: 806 «Вычислительная математика и  
программирование»**

**Реферат**

по теме: «Алан Тьюринг»

Студент: Калюжный М.С.

Группа: М8О-108Б-22

Преподаватель: Сахарин Н.А.

Подпись:

Оценка:

Москва 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

БИОГРАФИЯ.....	3
ПРОБЛЕМА РАЗРЕШЕНИЯ.....	6
ТЕЗИС ЧЕРЧА-ТЬЮРИНГА.....	7
ТЬЮРИНГ-ХАКЕР.....	8
ТЬЮРИНГ-РАЗРАБОТЧИК.....	8
РАБОТА НАД ИИ.....	9
ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ ЖИЗНИ.....	10
ВЫВОД.....	12
ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ.....	13

## БИОГРАФИЯ

Родился Алан Мэтисон Тьюринг (Alan Mathison Turing) — выдающийся английский математик, теоретик computer science и автор знакомой любому программисту «машины Тьюринга», которая легла в основу логического построения вычислителей. Тьюринг также считается одним из основателей теории машинного интеллекта (в том числе благодаря «тесту Тьюринга», позволяющему в некоторой степени определить, может ли машина мыслить). Сегодня мемориальная доска на одной из лондонских гостиниц гласит: «Здесь родился Алан Тьюринг, пионер информатики и взломщик кодов». Действительно, Тьюринга часто называют и первым хакером — во время Второй мировой войны Алан смог «взломать» сложнейшие немецкие шифровки Энигма (Enigma), что, кстати, сыграло немаловажную роль в разгроме Германии.

Как и полагалось мальчику из семьи аристократов, школьные годы Алан провел в стенах Шербонской школы (Sherborne Public School), однако успеваемость и прилежание будущего гения оставляли желать лучшего. Ни один из предметов не вызывал у юного Алана даже малейшего интереса. Классный журнал пестрил нелестными комментариями в адрес безнадежно отстающего ученика: «Этот мальчик из тех, кто обречен стать большой проблемой для любой школы или сообщества...» Тем временем молодой Тьюринг, игнорируя критику своих преподавателей, занимался самостоятельным изучением химии и математики: уже в 11 лет он проводил довольно серьезные химические опыты (например, занимался выделением йода из водорослей или получением полезных веществ из подручной бытовой химии), а в 15 даже изучил теорию относительности.

В 1931 г. Тьюринг поступил в Королевский колледж (King's College) Кембриджского университета, где, наконец, смог полностью посвятить себя любимым наукам — математике и квантовой физике. После блестящего окончания колледжа Алан на протяжении трех лет (1936-1938) работал над

докторской диссертацией в Принстонском университете (США). Здесь же Тьюринг познакомился с небезызвестным Джоном фон Нейманом, научные труды которого захватывали дух Алана еще со студенческих лет. Однако, успешно защитившись, Тьюринг отклонил предложение ученого остаться в Принстоне и вернулся на родину в Кембридж, где продолжил заниматься проблемами математической логики и теорией чисел.

В 1936 г. появилась знаменитая работа Тьюринга «О вычислимых числах, с приложением к проблеме разрешимости», которая увековечила его имя в истории компьютерных наук. Тьюринг считал неоправданным создание специализированных вычислителей и в своей работе описал универсальную вычислительную машину, предназначенную для решения любых математических или логических задач. Устройство, впоследствии названное «машиной Тьюринга», существовало лишь в его воображении, но обладало основными свойствами современного компьютера. Кстати, именно Тьюринг впервые употребил термин «компьютер» применительно к машине (раньше так называли людей, проводивших расчеты на арифмометре). Согласно идее Тьюринга, виртуальная механическая машина имеет ленту бесконечной длины (внешнюю память), разделенную на ячейки, и головку. Каждая ячейка может быть пустой или содержать символ, выбираемый из внутренней памяти. Головка, перемещаясь вдоль ленты, читает либо записывает новые символы в соответствии с программными инструкциями. Работа машины описывается набором дискретных состояний. В процессе решения задачи осуществляется переход из одного состояния в другое. Каждое последующее действие зависит только от текущего символа в ячейке, над которой находится головка, и внутреннего состояния: машина может менять символ в ячейке, перемещать головку влево или вправо либо переходить в новое состояние. Вычисления заканчиваются, когда устройство приходит в состояние останова.

«Машина Тьюринга» легла в основу теории алгоритмов и сегодня описывается во всех учебниках по математической логике: безусловно, с ней знаком любой математик и программист.

С 1939 г. Тьюринг начал сотрудничать с Британской школой кодов и шифров в Блетчли Парк (Bletchley Park). Во время войны по заданию правительства он разработал дешифровочную машину «Бомба», которая раскрыла—таки секрет неприступных немецких кодов Энигма, использовавшихся воздушными и военно-морскими силами нацистов. Заслуги Тьюринга были оценены по достоинству: он был награжден Орденом Британской Империи и получил признание в научных кругах.

С 1945 по 1948 гг. он проработал в Национальной физической лаборатории, участвуя в создании первой английской вычислительной машины. В 1946 г. Тьюринг представил проект ACE (Automatic Computing Engine — автоматическое вычислительное устройство), явивший в своей основе прообраз современного компьютера, но предложение ученого сочли излишне прецизионным: ACE, как и «машина Тьюринга», осталась лишь абстракцией. В 1948 г. в Манчестерском университете Тьюринг приступает к разработке архитектуры машины MADAM (Manchester Automatic Digital Machine) и программного обеспечения для нее. Так в 1951 г. в Манчестере появился первый работоспособный компьютер. Здесь же Тьюринг написал и первую шахматную программу, однако реализовать ее на созданной машине не удалось: для подобного алгоритма она была еще слишком примитивна. В 1951 г. Алан Тьюринг становится членом Королевского научного общества.

Ученый увлекался не только разработкой вычислителей и алгоритмов: он занимался проблемами искусственного интеллекта, моделированием процесса развития живых существ и даже марафонским бегом.

Алан Тьюринг прожил недолгую жизнь: история его смерти по-своему безумна и трагична. В 1952 г. дом Тьюринга обокрал один из друзей его

партнера. Своей гомосексуальности ученый никогда не скрывал, но в непристойном поведении уличить его было нельзя. Однако консервативное британское правосудие посчитало иначе: обратившись в полицию с заявлением о краже, Тьюринг попадает под суд по обвинению в нетрадиционной ориентации и вызывающих действиях. Приговор — тюремное заключение или инъекции женского гормона эстрогена. Тьюринг согласился с последним. Вскоре унижительный скандал стал достоянием публики: Тьюринга уволили из Департамента кодов, а работа в Манчестерском университете превратилась в формальность. 7 июня 1954 г., устав от позора и изгнаний, Алан Тьюринг покончил жизнь самоубийством. Днем позже в его доме было найдено надкусанное яблоко со следами цианида.

## **ПРОБЛЕМА РАЗРЕШЕНИЯ**

То, что математики называли «эффективным» методом решения задачи, было просто то, что могло быть применено человеком-математиком, работающим наизусть. Во времена Тьюринга эти механики фактически назывались компьютерами и эти «человеческие» компьютеры выполняли некоторые аспекты работы, позже выполненные электронными вычислительными машинами. Задача разрешения заключалась в поиске эффективного метода решения фундаментальной математической проблемы и точного определения того, какие математические утверждения доказуемы в рамках данной формальной математической системы, а какие нет. Метод для определения этого называется методом принятия решения. В 1936 году Тьюринг и Черч независимо показали, что, в общем, проблема разрешения не имеет решения, доказав, что ни одна последовательная формальная система арифметики не имеет эффективного метода решения. Фактически, Тьюринг и Черч показали, что даже некоторые чисто логические системы, значительно более слабые, чем арифметические, не имеют эффективного метода принятия

решений. Этот результат и другие — в частности, результаты математика-логики Курта Геделя о неполноте — разрушили надежды некоторых математиков на открытие формальной системы, которая сводила бы всю математику к методам, которые могли бы выполнять «человеческие» компьютеры. Именно в ходе своей работы над проблемой разрешения Тьюринг изобрел универсальную машину Тьюринга, абстрактную вычислительную машину, которая инкапсулирует фундаментальные логические принципы цифрового компьютера.

### **ТЕЗИС ЧЕРЧА-ТЮРИНГА**

Важным шагом в аргументации Тьюринга по поводу проблемы разрешения было утверждение, теперь называемое тезисом Черча-Тьюринга, о том, что все, что может быть вычислимо человеком, также может быть вычислено универсальной машиной Тьюринга. Это утверждение важно, потому что оно указывает на пределы человеческих вычислений. Черч в своей работе использовал вместо этого тезис о том, что все вычислимые человеком функции идентичны тому, что он назвал лямбда-определяемыми функциями (функциями над целыми положительными числами, значения которых могут быть вычислены путем многократной подстановки). В 1936 году Тьюринг показал, что тезис Черча эквивалентен его собственному, доказав, что каждая лямбда-определяемая функция вычислима универсальной машиной Тьюринга и наоборот. В обзоре работы Тьюринга Черч признал превосходство формулировки тезиса Тьюринга над его собственной (в которой не упоминалось вычислительное оборудование), заявив, что концепция вычислимости с помощью машины Тьюринга «имеет такое преимущество, что отождествление с эффективностью ... становится очевидным сразу».

## **ТЬЮРИНГ-ХАКЕР**

Вернувшись из Соединенных Штатов на стажировку в Королевский колледж летом 1938 года, Тьюринг поступил в Правительственную школу кодов и шифров, а с началом войны с Германией в сентябре 1939 года он переехал в штаб-квартиру организации военного времени в Блетчли-парке, Бакингемшир. Несколькоими неделями ранее польское правительство предоставило Великобритании и Франции подробную информацию об успехах Польши в борьбе с "Энигмой", основной шифровальной машиной, используемой немецкими военными для шифрования радиопереговоров. Еще в 1932 году небольшой группе польских математиков-криптоаналитиков во главе с Марианом Реевским удалось вычислить внутреннюю схему "Энигмы", а к 1938 году команда Реевского разработала машину для взлома кодов, которую они называли «Bomba». Успех «Bomba» зависел от немецких оперативных процедур, и изменение этих процедур в мае 1940 года сделало ее бесполезной. Осенью 1939 и весной 1940 года Тьюринг и другие разработали похожую, но совершенно иную машину для взлома кодов, известную как «Bombe». До конца войны «Bombe» поставлял союзникам большое количество военной разведки. К началу 1942 года криптоаналитики в Блетчли-парке ежемесячно расшифровывали около 39 000 перехваченных сообщений, впоследствии эта цифра возросла до более чем 84 000 в месяц - по два сообщения в минуту, днем и ночью. В 1942 году Тьюринг также разработал первый систематический метод взлома сообщений, зашифрованных сложной немецкой шифровальной машиной, которую британцы называли «Tunny». В конце войны Тьюринг был произведен в офицеры ордена Британской империи за свою работу по взлому кодов.

## **ТЬЮРИНГ-РАЗРАБОТЧИК**

В 1945 году, после окончания войны, Тьюринг был принят на работу в



Национальную физическую лабораторию (NPL) в Лондоне для создания электронного компьютера. Его разработки для автоматического вычислительного механизма (ACE) были первой полной спецификацией электронного универсального цифрового компьютера с сохраненной программой. Если бы ACE Тьюринга был построен так, как он планировал, он имел бы значительно больше памяти, чем любой из других ранних компьютеров, а также был бы быстрее. Однако его коллеги из NPL сочли разработку слишком сложной, и была построена машина гораздо меньших размеров - пилотная модель ACE (1950).

NPL проиграла гонку за создание первого в мире работающего электронного цифрового компьютера с сохраненной программой - эта честь досталась Лаборатории вычислительных машин Королевского общества в Манчестерском университете в июне 1948 года. Обескураженный задержками в NPL, Тьюринг в том же году занял должность заместителя директора Лаборатории вычислительных машин (директора на тот момент не было). Его более ранняя теоретическая концепция универсальной машины Тьюринга с самого начала оказала фундаментальное влияние на манчестерский компьютерный проект. После прибытия Тьюринга в Манчестер его основной вклад в развитие компьютера заключался в разработке системы ввода-вывода — с использованием технологии Блетчли Парк — и разработке системы программирования. Он также написал первое в мире руководство по программированию, и его система программирования была использована в Ferranti Mark I, первом продаваемом электронном цифровом компьютере (1951).

## **РАБОТА НАД ИИ**

Тьюринг был отцом-основателем искусственного интеллекта и современной когнитивной науки, также он был ведущим сторонником гипотезы о том, что человеческий мозг в значительной степени является цифровой

вычислительной машиной. Он выдвинул теорию о том, что кора головного мозга при рождении является «неорганизованной машиной», которая посредством «обучения» становится организованной в «универсальную машину или что-то в этом роде». Тьюринг предложил то, что впоследствии стало известно как тест Тьюринга в качестве критерия того, мыслит ли искусственный компьютер (1950).

### **ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ ЖИЗНИ**

В марте 1951 года Тьюринг был избран членом Лондонского королевского общества, что было высокой честью, но его жизнь вскоре стала очень тяжелой. В марте 1952 года он был признан виновным в «грубой непристойности», то есть гомосексуальности (преступлении в Великобритании того времени) и приговорен к 12 месяцам гормональной «терапии». Теперь, имея судимость, он никогда больше не сможет работать в Штаб-квартире правительственной связи (GCHQ), послевоенном центре взлома кодов британского правительства.

Остаток своей короткой карьеры Тьюринг провел в Манчестере, где в мае 1953 года его назначили в специально созданную читательскую аудиторию по теории вычислений. С 1951 года Тьюринг работал над тем, что сейчас известно как искусственная жизнь. В 1952 году он опубликовал “Химическую основу морфогенеза”, описывающую аспекты его исследований по развитию формы и рисунка в живых организмах. Тьюринг использовал манчестерский компьютер Ferranti Mark I для моделирования своего гипотетического химического механизма формирования анатомической структуры у животных и растений.

В разгар этой новаторской работы Тьюринг был обнаружен мертвым в своей постели, отравленный цианидом. Официальным вердиктом было

самоубийство, но на следствии 1954 года мотив не был установлен. Его смерть часто приписывают гормональному «лечению», которое он получил от властей после суда над ним за то, что он гей. Тем не менее, он умер более чем через год после окончания приема гормонов, и, в любом случае, неунывающий Тьюринг перенес это жестокое обращение с тем, что его близкий друг Питер Хилтон называл «веселой стойкостью». Кроме того, судя по протоколам дознания, вообще не было представлено никаких доказательств, указывающих на то, что Тьюринг намеревался покончить с собой, или на то, что его душевное равновесие было нарушено (как утверждал коронер). На самом деле, его психическое состояние, по-видимому, в то время было ничем не примечательным. Хотя самоубийство исключать нельзя, также возможно, что его смерть была просто несчастным случаем, результатом того, что он вдохнул пары цианида во время эксперимента в крошечной лаборатории, примыкающей к его спальне. Нельзя полностью исключить и убийство со стороны секретных служб, учитывая, что Тьюринг так много знал о криптоанализе в то время, когда гомосексуалисты рассматривались как угроза национальной безопасности.

К началу 21 века преследование Тьюринга за то, что он был геем, стало печально известным. В 2009 году премьер-министр Великобритании Гордон Браун, выступая от имени британского правительства, публично извинился за «совершенно несправедливое» обращение с Тьюрингом. Четыре года спустя королева Елизавета II даровала Тьюрингу королевское помилование.

## **ВЫВОД**

Таким образом, фигура Алана Тьюринга является крайне важной для развития очень большого количества разделов науки: от искусственного интеллекта до шифрования. Большинство школьников, да и просто слабо знакомых с информатикой людей при упоминании его фамилии, я уверен, могут представить лишь машину Тьюринга, ну или его участие в работе по расшифровке «Энигмы», однако на самом деле его фигура представляет собой эпохальную значимость для как для всего научного, так и обычного, нашего с вами, обывательского мира.

## **ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ**

- 1) <https://www.britannica.com/biography/Alan-Turing/Computer-designer>
- 2) <https://www.osp.ru/pcworld/2004/07/168355>
- 3) <https://bigenc.ru/mathematics/text/4212813>