



Юлия Мухаметова

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Мне кажется, — но я не в состоянии подкрепить свои слова никаким веским аргументом или хотя бы его тенью, — что в конце концов будет возможна реализация ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, а не ИСКУССТВЕННОГО РАЗУМА.

Станислав Лем
«Мегабитовая бомба», 1997

Уже почти не надеясь найти себе подобных во Вселенной, люди пытаются создать их сами — так ребенок рисует свой портрет, глядя в зеркало. Галатея, Франкенштейн, Пиноккио, компьютер-убийца HEL из «Космической Одиссеи. 2001» Стэнли Кубрика — список можно продолжать на многих страницах... целый паноптикум художественных воплощений мечты технократической цивилизации. Итак, далее говорится о том, как люди учились создавать «себе подобных».

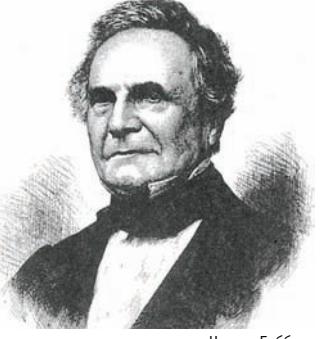
Жил в Испании XIII века Раймонд Луллий, философ, математик и поэт. Его принято считать автором идеи искусственного интеллекта*. Он первым понял, что решение логических задач можно доверить машине.

Идея получила развитие в XVIII веке, прежде всего в работах Лейбница и Декарта — оба предложили варианты универсального языка классификации знаний (Лейбниц к тому же придумал двоичное исчисление). Норберт Винер писал: «При всем своем несовершенстве это логическое исчисление было прямым предшественником современной математической логики». Но только через сто с лишним лет аналитические выкладки подобного рода могли быть реализованы на некоторой аппаратной базе.

Чарльз Бэббидж (Charles Babbage, 1792–1871), сын богатого банкира из Девона, что в Великобритании, был очень талантливым математиком (достаточно редкое сочетание, не правда ли). Именно Бэббиджа принято считать создателем первого компьютера. Этот «компьютер» был, естественно, механическим. Он назывался *Difference Engine* и предназначался для авто-

матического вычисления логарифмов. Обнаружив погрешности в таблицах логарифмов Непера, Бэббидж решил исправить ситуацию и в 1821 году приступил к разработке своей вычислительной машины. Сам он называл ее «разностной машиной». Математические операции выполнялись с помощью шестеренок («цифровых колес»). Это было страшно громоздко и сложное устройство. К тому же добиться точных расчетов оказалось очень трудно. Британское правительство в течение десяти лет финансировало работы Бэббиджа, но постепенно потеряло к нему доверие и решило прекратить давать деньги «на безнадежное дело». Неудача не обескуражила ученого. Следующей работой Бэббиджа стало создание аналитической машины, способной выполнять несколько типов вычислений. Друг Бэббиджа, графиня и математик Ада Августа Лавлейс (Ada Lovelace, 1815–1852), дочь лорда Байрона и первый в истории программист, помогала ему. Она разработала для машины Бэббиджа несколько программ, которые хранились на специальных перфорированных картах. Последние двадцать семь лет жизни Бэббидж посвятил усовершенствованию аналитической машины, но умер, так и не завершив свой труд.

Кстати, через полтора века чертежи гениального



Чарльз Бэббидж

* Этот давно и глубоко укоренившийся в нашем лексиконе перевод специалисты признают неудачным: английское *artificial intelligence* означает, скорее, «искусственная способность разумно рассуждать», поскольку интеллект по-английски — *intellect*. Сам термин был предложен в 1956 году на семинаре с таким же названием в Дартмутском колледже в Соединенных Штатах.

изобретателя решил воплотить в жизнь Лондонский музей науки. В 1991 году был создан трехтонный *Difference Engine 2*, который состоял из 4000 деталей. Причем работал он без ошибок. Потом та же группа энтузиастов построила и второе изобретение Бэббиджа — принтер для *Difference Engine*. Принтер весит две с половиной тонны и тоже содержит 4000 частей. Это чудо техники не просто работает, но и имеет множество полезных функций: умеет регулировать расстояние между строками и столбцами, переносить строки, оставляя пустые столбцы и печатать таблицы в разных форматах. И даже выводит данные на стереотипы для печатных машин того времени. Ныне принтер вместе с вычислительным механизмом можно увидеть в музее.

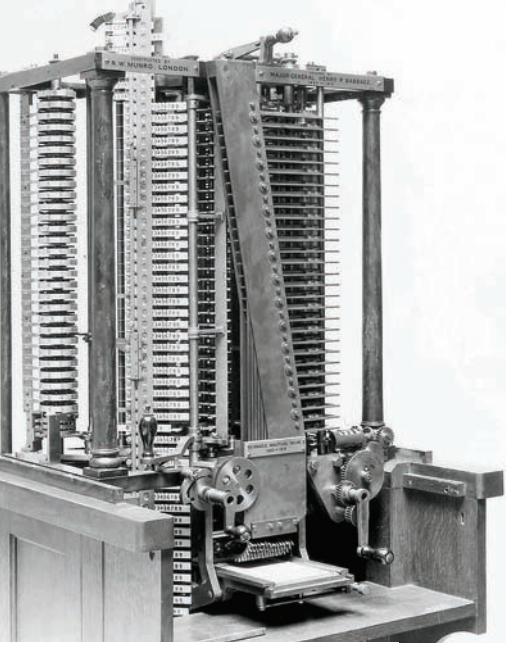
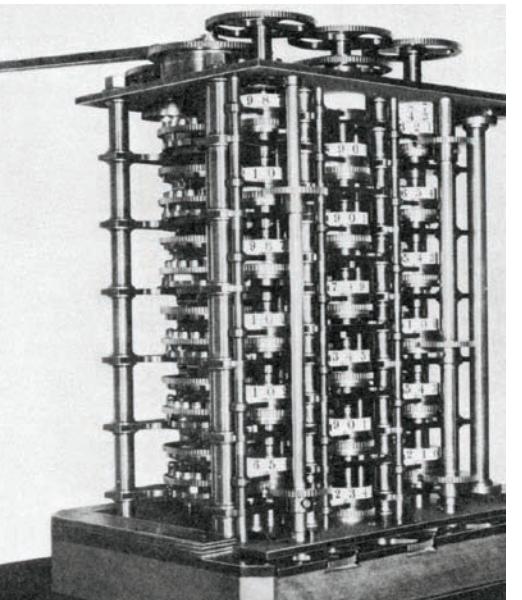
Ко второй половине 30-х годов прошлого века относятся первые попытки создания электромеханических и электронных устройств, предназначенных для выполнения масштабных вычислений. Эпоха абака подходила к концу. Первый проект, завершившийся созданием прообраза вычислительной машины, был выполнен в США.

Джон Винсент Атанасов (John Vincent Atanasoff), болгарин по происхождению, родился 4 октября 1903 года. В 1937 Атанасов сформулировал, а в 1939 году опубликовал окончательный вариант своей концепции вычислительной машины. Ее основные тезисы: в компьютере будут использованы новейшие достижения электроники; вопреки традиции, в нем будет применяться двоичная, а не десятичная система счисления; основой запоминающего устройства станут конденсаторы, содержимое которых будет периодически обновляться во избежание ошибок; расчет будет проводиться с помощью логических действий.

К декабрю 1939 года Джон Атанасов со своим помощником Клиффордом Э. Берри создали макет процессора, а в мае 1942-го первая в мире вычислительная машина была готова. Изобретатели решили назвать ее ABC (Atanasoff Berry Computer). Но из-за нехватки денег и отсутствия интереса к проекту в академической среде им пришлось прервать работу. Шла война, и всем было, естественно, «не до того». Поэтому неудачей закончились и попытки Атанасова запатентовать свое изобретение*.

А между тем, позднее Джон Маучли (John Mauchly) (1907–1980) и Джон Преспер Эккерт (John Presper Eckert) на основе предоставленного им Атанасовым полного описания ABC построили и запатентовали машину, которую многие считают первым в мире компьютером. Это был знаменитый ENIAC** (Electronic Numerical Integrator and Computer), вначале предназначавшийся (как нетрудно догадаться) для вооруженных сил США. Это случилось в 1947 году. Всего в создании машины участвовало 200 человек. Одновременно с постройкой ENIAC в США велись секретные разработки ЭВМ в Великобритании. Устройство проектировалось для дешифровки кодов, которыми пользовались вооруженные силы Германии в период Второй мировой войны. Метод дешифровки был разработан группой математиков, в число которых входил Аллан Тьюринг (Alan Turing).

Именно с ЭНИАКом связано возникновение вычислительной техники и информатики в ее современном виде. В этой машине была реализована структура, предложенная гениальным математиком и физиком Джоном (Яношем) фон Нейманом (John von Neumann, 1903–1957), который присоединился к группе разработчиков ENIAC в 1944 году в качестве консультанта по математическим вопросам. К тому времени Нейман уже был автором нескольких блестящих разработок по компьютерной теории. Так программа вычислений стала объектом, доступным для преобразования с помощью вычислительной машины. Возникло программирование.



Difference Engine 2 и принтер для него



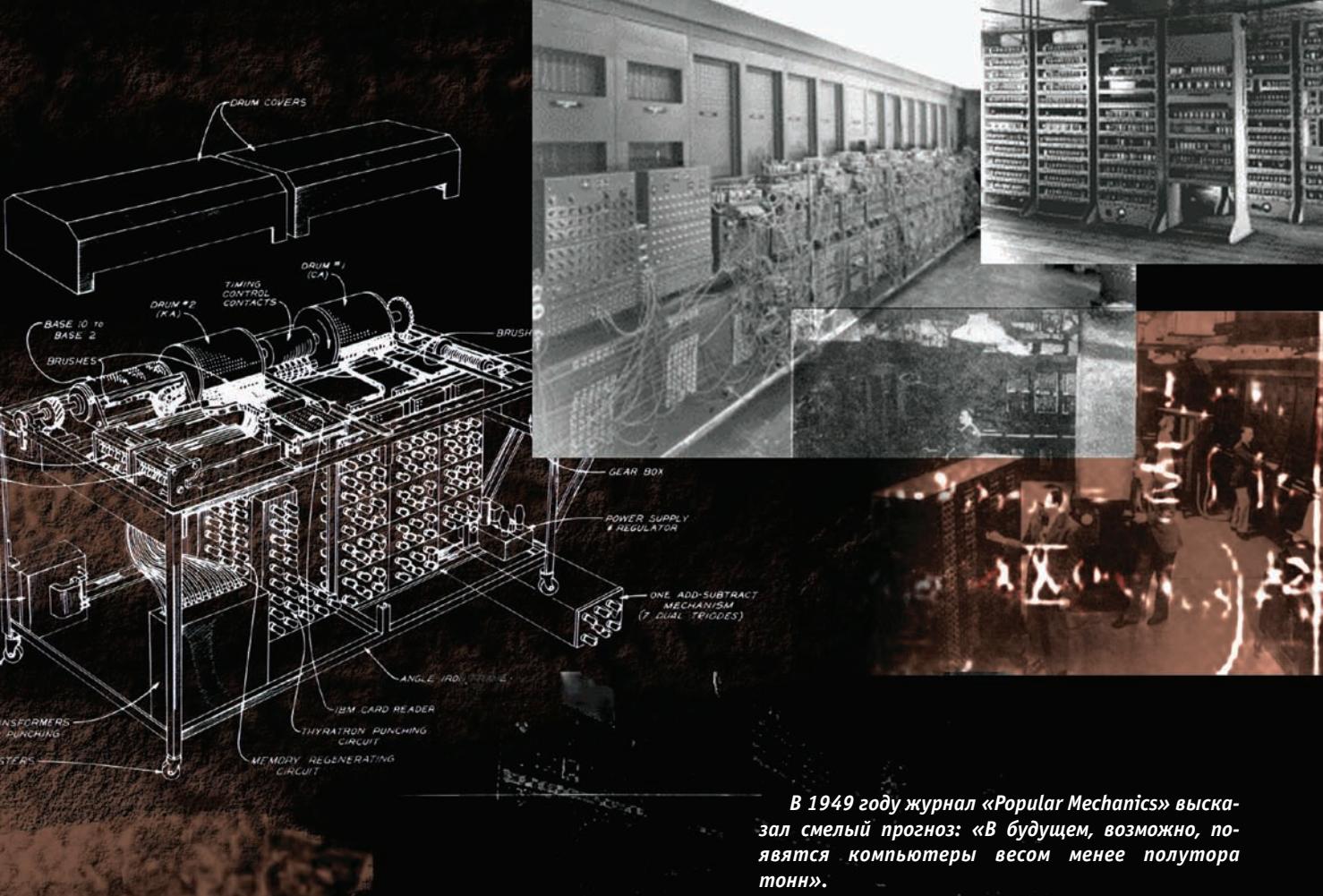
Джон фон Нейман



М. Ньюман и Т.Ф. Флаэрс

* Спустя много лет, видя, какое развитие получило его изобретение, Атанасов решил доказать всем, что именно он — истинный создатель ЭВМ. Судебное разбирательство началось в 1971 году, ответчиком была фирма Honeywell — обладатель патента на машину ENIAC. В 1973 году процесс закончился полной победой Атанасова.

** Всего ENIAC просуществовал 9 лет. Последний раз его включили в 1955 году. Когда все лампы машины работали, инженерный персонал мог настроить ENIAC на какую-нибудь задачу, вручную изменяв подключение 6000 проводов. Все эти провода приходилось вновь переключать, когда вставала другая задача. Все это за период 1948–1955 гг. ENIAC наработал 80 223 часа.



В 1949 году журнал «Popular Mechanics» высказал смелый прогноз: «В будущем, возможно, появятся компьютеры весом менее полутора тонн».

В декабре 1943 года в Лондоне было завершено строительство машины *Colossus* на 1500 вакуумных лампах — это первое полностью электронное вычислительное устройство. Разработчиками были М. Ньюмен и Т.Ф. Флауэрс. Оно предназначалось для расшифровки закодированных с помощью немецких машин *Enigma* секретных сообщений. Всего было построено десять «Колоссов», однако все они были уничтожены после того, как надобность в них отпала.

В то же время началась разработка другой машины — *EDVAC* (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer*), которая, в отличие от предыдущей, могла хранить программы в своей внутренней памяти. Над ней работала группа, создавшая *ENIAC*. Но когда слава автора досталась Нейману, Маукли и Эккерт покинули лабораторию и основали свою фирму.

Все компьютеры, сконструированные позже, основаны на принципах фон Неймана. Согласно им, компьютер состоит из следующих элементов:

- арифметико-логическое устройство (для осуществления вычислений и логических операций);

- устройство управления (для подачи команд и работы с программами);

- запоминающее устройство (для хранения информации);

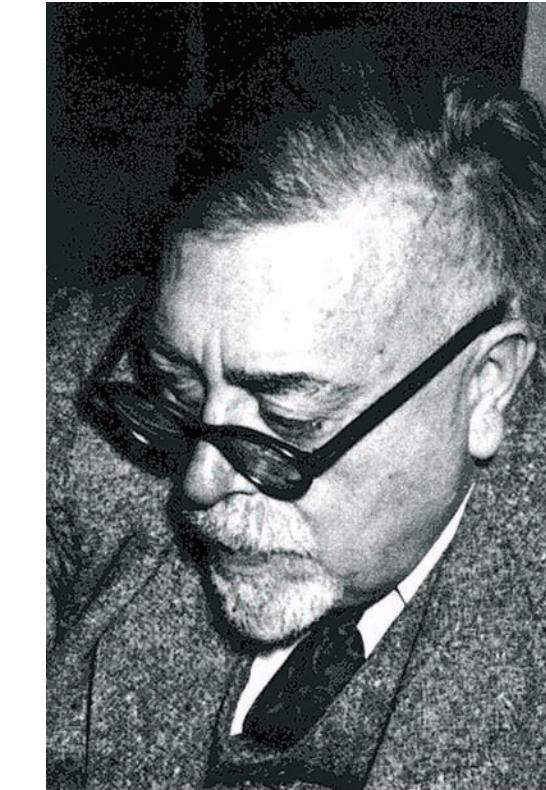
- внешние устройства для ввода и вывода информации.

Здесь необходимо уточнение. Большинство современных компьютеров в общих чертах соответствует принципам фон Неймана, однако схема их взаимодействия несколько отличается от неймановской. Например, арифметико-логическое устройство и устройство

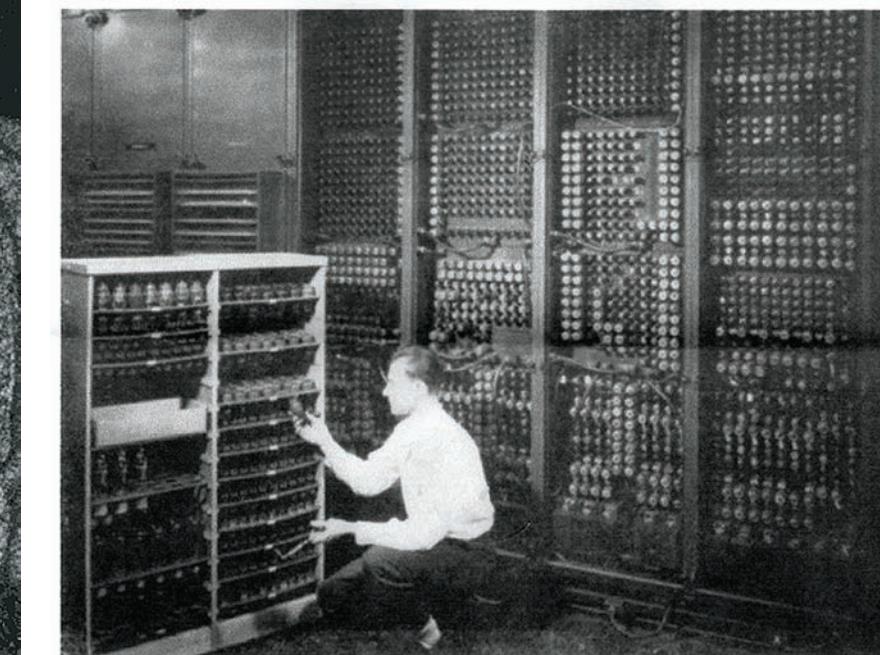
управления, как правило, объединены в центральный процессор. А многие быстродействующие компьютеры (т.н. транспьютеры) осуществляют параллельную обработку данных на нескольких процессорах.

Огромное значение для развития кибернетики имели разработки американского инженера-электроника Джая Форрестера (Jay Forrester). В 1945 году он основал лабораторию цифровых компьютеров при Массачусетском технологическом институте. В своей лаборатории Форрестер занимался разработкой одного из первых универсальных компьютеров — *Whirlwind I* («Вихрь-1»), созданного опять-таки по заказу военных — на этот раз ВМС США. В «Вихре» впервые была применена электронно-лучевая трубка для вывода данных на экран и пишущая машинка с перфолентой. К тому же, это первая машина, работавшая в реальном масштабе времени. Для интерфейса был сконструирован специальный световой «пистолет», которым пользователь указывал на экране нужный объект, — предшественник современного манипулятора типа «мыши»*.

Вместе с тем Форрестер был разочарован медленностью и ненадежностью тогдашних систем хра-



Норберт Винер



Вычислительная машина ENIAC

нения информации. В 1949 году он начал разработку магнитного запоминающего устройства, модель которого предложил в 1953 году. С этого времени запоминающие устройства на магнитных сердечниках стали применяться и для хранения информации, и для коммутации.

Итак, машина была создана, оставалось вдохнуть в нее разум...

Официальной датой возникновения кибернетики считается 1948 год — год появления книги «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине». Автор этой книги, Норберт Винер, «отец кибернетики», заслуживает подробного рассказа о себе.

Норберт Винер родился 26 ноября 1894 года в городе Колумбия штата Миссури. Уже в девять лет Норберт поступил в среднюю школу, в которую вообще-то принимали подростков 15–16 лет, закончивших «восьмилетку». Окончил он эту школу, когда ему исполнилось одиннадцать. И сразу поступил в Тафтс-колледж. Окончив его в возрасте четырнадцати лет, он получил степень бакалавра искусств. Затем учился в Гарвардском и Корнельском университетах, в 17 лет в Гарварде стал магистром искусств, в восемнадцать стал доктором философии по специальности «математическая логика». Гарвардский университет выделил Винеру стипендию для учебы в Кембриджском (Англия) и Геттингенском (Германия) университетах. В 1915–1916 Винер в должности ассистента преподавал в Гарварде математику.

Вспоминая свое детство, Винер постоянно возвращается к тому стрессу, который он испытывал. Особенно чудо-ребенок страдал от назойливых журналистов. Норберту пришлось много лет доказывать отцу, самому себе и всем окружающим, что

его успехи — это не только заслуга особенной системы воспитания и образования Лео Винера, но и собственный талант его сына.

Следующий учебный год Винер провел по найму в университете штата Мэн. После вступления США в войну Винер работал на заводе «Дженерал-электрик», потом перешел в редакцию Американской энциклопедии в Олбани. В 1919 году стал ассистентом кафедры математики Массачусетского технологического института.

В 1943 году вышла статья Винера, Розенблюта и Байглоу «Поведение, целенаправленность и телеология». Винер давно уже вынашивал идею написать книгу об общности законов, действующих в области автоматического регулирования, управления и в нервной системе человека. Он уговорил парижского издателя Феймана участвовать в проекте. Сразу возникла трудность с названием — требовалось найти слово, связанное с управлением. Вспомнилось греческое, означающее что-то вроде «рулевой», что по-английски звучит как «кибернетика». Книга вышла в 1948 году в нью-йоркском издательстве «Джон Уили энд Санз» и парижском «Херманн энд Ци».

Винер видел особый смысл в сочетании слов «управление» и «связь». Кибернетика — это созданная им наука об информационном управлении.

В 1950 году, развивая тему, он написал «Человеческое использование человеческих существ», в 1958 — «Нелинейные задачи в теории случайных процессов», в 1961 году вышло второе издание «Кибернетики», в 1963 — еще одно кибернетическое сочинение с ироничным названием «Акционерное общество Бог и Гolem».

Продолжение следует...