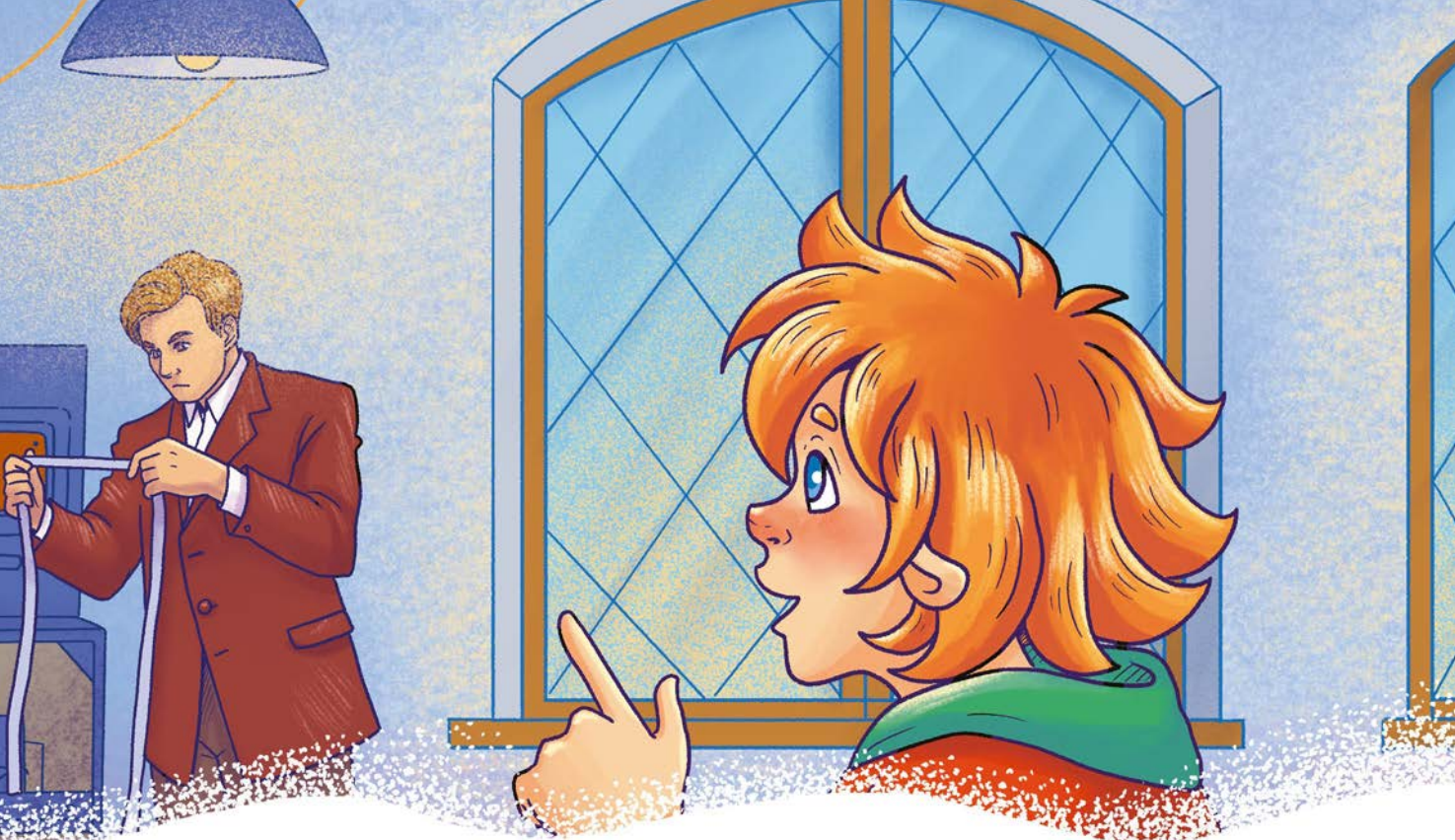


## Почему робот не ведёт себя как человек

### Искусственный мозг против человеческого

— Какая огромная машина, она закрывает всю стену в зале! И как у неё много разных проводов и лампочек. А кто эти люди, которые не сводят с неё глаз, переключают рычажки и что-то записывают?

— Эта группа учёных — главные шифровальщики Великобритании. Во время Второй мировой войны англичане работали здесь, в поместье Блетчли-парк, над расшифровкой сложнейшего кода нацистов, на котором были записаны их секретные приказы и донесения. Возглавлял британскую группу мате-



матик Алан Тьюринг, который создал эту машину-декодер. Видишь, он что-то объясняет своей группе.

— Им удалось вскрыть немецкий код?

— Да, Чевостик, и это был огромный прорыв в области прикладных вычислений и компьютерных программ. Идеи Тьюринга пригодились и после войны: по его проекту был создан один из первых в мире компьютеров с записанной в памяти программой.

— И он был таким же большим?

— Ещё больше, Чевостик. Первые ЭВМ — электронно-вычислительные машины — занимали целые здания. На них работали в научных лабораториях, в институтах. Их программы были уже гораздо сложнее, чем программы Ады Лавлейс, но всё же не такие сложные, как программы внутри твоего смартфона, например.

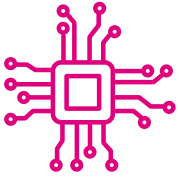
— Когда же появились маленькие настольные компьютеры?



## ЭВМ

Электронно-вычислительные машины — автоматические устройства для сложных вычислений и обработки информации.





## Процессор

Устройство в компьютере, отвечающее за обработку информации.

— Эра домашних компьютеров началась в 1980-х годах, когда учёные придумали, как уменьшить мозг компьютера — процессор. Они изобрели микропроцессоры. Это и другие достижения науки позволили сделать компьютеры небольшими, настольными.

— И что же умел делать первый домашний компьютер, дядя Кузя?

— По сравнению с твоим смартфоном — не так уж много, Чевостик. Он мог хранить несколько страниц текста или одну, очень размытую фотографию — его память составляла всего шестьдесят четыре килобайта. Объём памяти стандартного смартфона сегодня в сто тысяч раз больше. Зато первый компьютер очень быстро считал и анализировал данные по формулам.

— А как учёные объясняют компьютерам, какие программы им нужно выполнять? Ведь у компьютера нет ни глаз, ни ушей...

— Для этого существуют специальные языки программирования. Язык программирования — набор символов, в котором зашифрована та или иная последовательность команд для компьютера. Этот набор символов набирается на клавиатуре — так он вводится в память компьютера. В мире множество таких языков, одни устаревают, другие возникают. Программисты обычно владеют несколькими.

— А для чего придумано так много языков?

— Для разных марок компьютеров и разных задач. Но активно используют в работе только десять — пятнадцать.

— Чем же они отличаются от языков, на которых говорим мы? От русского или английского?

— Человеческие языки придуманы для общения, языки программирования — только для приказов-команд. Разница вот в чём — я могу просто сообщить: «Чевостик, это интересная книга», а могу побудить тебя к действию: «Чевостик, прочитай эту книгу». Программирование — это всегда побуждение к действию, команда. Она может звучать, например, так: «Помести в свою память эту книгу».

— Ясно, дядя Кузя! И мне теперь понятно, почему ни во времена Ады Лавлейс, ни во времена Тьюринга нельзя было поместить компьютер с программой в голову робота. Компьютеры были огромные! Но почему сейчас робот Атлас всё же не может стать ещё чуточку умнее? Он помогал бы мне, мы бы дружили. Ведь теперь уже изобрели эти... мик-ро-про-цес-со-ры!

— Давай-ка снова попутешествуем, и ты сам ответишь на этот вопрос! Настраиваю времякок. Уменьшение!

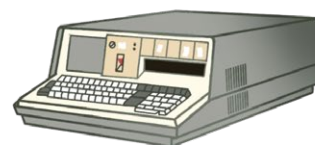
## КАК МЕНЯЛИСЬ КОМПЬЮТЕРЫ



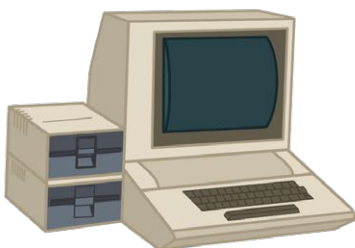
1943 г.



1952 г.



1975 г.



1977 г.

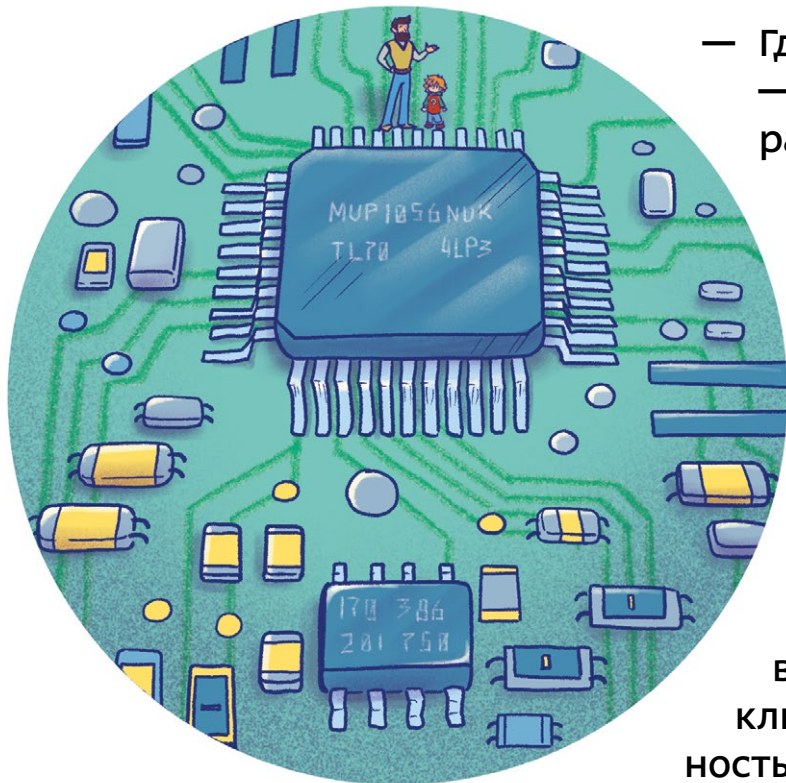


1990 г.



2000-... г.

[Почитать описание, отзывы и купить на сайте МИФа](#)



- Где это мы, дядя Кузя?
- Внутри современной стиральной машинки, Чевостик. Смотри, эта прямоугольная пластина — процессор, её мозг. В нём много-много маленьких преобразователей электрического сигнала. К ним крепятся провода, преобразователи передают электрические сигналы друг другу, одни включаются, другие выключаются. Последовательность таких включений-выключений и есть программа. Стоит

тебе загрузить бельё, выбрать тип стирки и нажать на кнопку, процессор запускает программу: включает подачу воды и нагреватель, вращает барабан, открывает сливное отверстие и так далее.

— Откуда процессор знает, что делать?

— Действия ему диктует программа, которую составили инженеры. В ней учитываются время, вес белья, вид ткани, насколько вещи грязные. Когда с помощью кнопок или переключателя ты выбираешь вид стирки, то запускаешь нужную программу, а процессор её выполняет. Всё это происходит без твоего участия, автоматически, поэтому такие механизмы и называются автоматами от греческого корня *auto*, что значит «сам».

— Дядя Кузя, получается, перед нами мозг стиральной машинки и её искусственный интеллект?

— В этой машинке нет искусственного интеллекта, она работает по многоступенчатой, но всё же не суперсложной программе. Искусственный интеллект отличается от программ, по которым работают та же стиральная машинка, робот-пылесос или робот, собирающий автомобили на конвейере, тем, что компьютер с искусственным интеллектом начинает учиться сам, без участия человека. И прибор, оснащённый искусственным интеллектом, имеет множество сценариев действия — это создаёт видимость выбора или даже «свободы воли». Но всё же своей воли у приборов, даже с искусственным интеллектом, нет.

— А как отличить прибор с искусственным интеллектом от других?

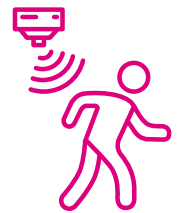
— Процессоры постоянно усложняются, Чевостик, усложняются и программы, по которым они работают. Роботов-автоматов оснащают всё новыми и новыми чувствительными датчиками, а самих роботов соединяют друг с другом. Важно понимать, что грань между умным прибором со сложной программой и прибором с искусственным интеллектом очень тонкая. Сегодня учёные, программисты и инженеры в некоторых случаях уже не могут точно сказать, этот прибор умный или с искусственным интеллектом.

— Получается, у учёных есть микропроцессор — маленький мозг — и есть сложная программа — искусственный интеллект. Так почему же нельзя создать робота, похожего на человека?

— Чтобы это понять, нам нужно узнать кое-что из биологии! Чевостик, ты готов снова уменьшиться?

— Готов!

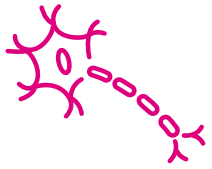
— Настраиваю времяскок. Уменьшение!



### Датчик

Устройство, которое обнаруживает внешние воздействия, например звук или изменение температуры, и передаёт информацию о них компьютеру.





## Нейрон

Клетка нервной системы, в том числе головного мозга, которая передаёт, обрабатывает или хранит информацию.

— Ух ты, дядя Кузя! Похоже на звёздное небо, только все звёзды связаны друг с другом светящимися ниточками.

— Мы с тобой уменьшились так сильно, что рассматриваем мозг человека изнутри, Чевостик. Видишь, он состоит из миллиардов особых клеток — нейронов («звёзд» вокруг нас). Они связаны друг с другом отростками, словно люди, которые держатся за руки. Это нейронная сеть головного мозга. Заметь, что по отросткам бегут электрические сигналы, как поезда от станции к станции. Одни нейроны испускают сигналы, а другие — принимают их. Из огромного числа комбинаций таких сигналов складываются наши воспоминания, привычки, умения, действия.

— Вокруг нас миллиарды нейронов, между ними множество «ниточек» и миллиарды сигналов. Это и правда очень сложная система. И учёные пытаются её воссоздать?



— Учёные воссоздали не сами нейроны, а математическую модель их работы: записали в виде формулы, как они испускают и принимают сигналы. Эта искусственная модель упрощённая, но всё же такая сложная, что потребовалось бы очень-очень много бумаги и времени, чтобы её записать. Здесь учёным помогли компьютеры, которые могут хранить такую большую запись и быстро считать. Они позволили записать эту модель в виде программы — нейронной сети. Это одна из форм искусственного интеллекта.

— «Модель», «формула», «программа»! Что-то я совсем запутался!

— Да, Чевостик, сложно представить и понять то, что нельзя увидеть или потрогать. Но я попробую объяснить. Скажем, у нас есть страница текста без пробелов, слова в нём друг с другом не связаны, и разобрать написанное невозможно. Но у тебя есть листок с прорезями: наложив его на нашу страницу,



## Нейросеть

Математическая модель, которая имитирует работу нейронной сети головного мозга, и основанная на ней программа.

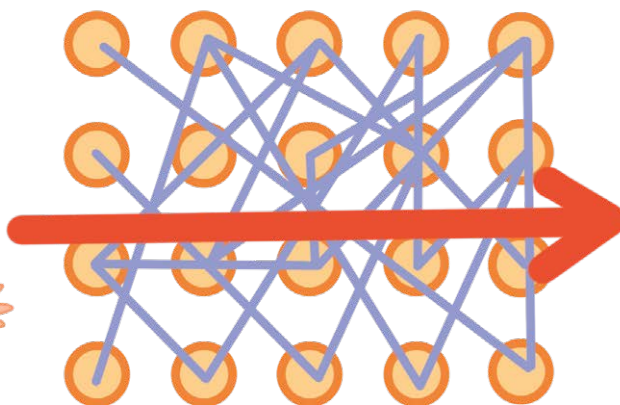




## НЕЙРОННАЯ СЕТЬ



ИЗОБРАЖЕНИЕ  
НА ВХОДЕ



РАСПОЗНАВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ  
НЕЙРОСЕТЬЮ

ДА ЭТО ЖЕ  
ЧЕВОСТИК!

ВЫВОД  
НА ВЫХОДЕ

мы прочитаем в прорезях отдельные слова и сложим из них фразу, которая имеет смысл. Например, «Здравствуй, Чевостик! Как дела?»

— Понятно, дядя Кузя!

— Страница с текстом — это данные, любая информация. А комбинация прорезей на листе — их размер, расположение и количество — и есть программа, по которой мы с этой информацией работаем и делаем её понятной и полезной. Только программа нейронных сетей порождает множество расчётов — ей требовался бы лист длиной в тысячи километров с миллиардами прорезей. Более того, одни прорези закрывались бы, а другие — открывались в зависимости от задачи, которую решает искусственный интеллект.

— Это и правда очень сложная задачка! Ох, дядя Кузя, у меня голова идёт кругом!

— Давай-ка переместимся, Чевостик, и немного отдохнём! Времяскок, кафе!

— Это ты здорово придумал, дядя Кузя. Я ужасно проголодался!

— Приятного аппетита, Чевостик, а пока ешь, посмотри-ка из окна на детей у светофора.

— Ребята ждут зелёный сигнал на переходе, что в этом особенного?

— Чтобы совершить такое простое действие — перейти дорогу на зелёный свет, — мы должны за долю секунды проанализировать массу сигналов от наших «датчиков» — глаз, носа, ушей, языка, кожи.

— Каких сигналов, дядя Кузя?

— Где находятся ближайшие машины, какого цвета сигнал светофора, не слышен ли визг тормозов, как ведут себя люди рядом и так далее. Большинство сигналов обрабатывается автоматически — мы не успеваем их даже осознать. Как только мы решаем, что можем безопасно перейти дорогу, тело приходит в движение благодаря миллионам импульсов, которые почти мгновенно посылает мозг по нервам к органам и конечностям.

— Это огромная работа для миллиардов нейронов, которые мы видели, дядя Кузя! Получается, наша нервная система такая сложная, что скопировать её и то, что она делает, учёные пока не могут?

— Да, Чевостик! Вот почему нет роботов с искусственным интеллектом, которые вели бы себя и думали в точности как люди.

— Выходит, наш мозг умнее компьютера?

— Он устроен сложнее. Искусственный интеллект — это попытка воссоздать мышление человека. Давай-ка посетим одно знаковое для науки об искусственном интеллекте событие. Времяскок, Дартмут, США, 1956 год!



[Почитать описание, рецензии  
и купить на сайте](#)

Лучшие цитаты из книг, бесплатные главы и новинки:

