

Нейронные сети как новая форма самовыражения

(методические рекомендации)

А.А. Золотарев

Оглавление

Предисловие	3
1 Введение	4
2 Искусственный интеллект и нейронные сети	6
3 История возникновения нейронных сетей	10
4 Примеры использования нейронных сетей в творчестве	16
4.1 Искусственный интеллект разработал новый процессор	16
4.2 Искусственный интеллект разработал лекарство для лечения идиопатического легочного фиброза	16
5 Как устроены нейронные сети	26
6 Использование нейронных сетей при работе с текстом	39
7 Использование нейронных сетей при работе с графикой и видео	40
8 Использование нейронных сетей для раскрытия своего творческого потенциала	41
9 Этические и правовые аспекты использования нейронных сетей	42
10 Полезные ссылки	43
11 Вместо заключения	44
References	45

Предисловие

В данных методических рекомендациях представлены краткие сведения об истории создания, принципах работы и видах современных нейронных сетей. Дается краткая характеристика различных способов применения нейронных сетей в творчестве. Рассмотрены практические кейсы генерации текста и изображений с помощью доступных онлайн сервисов. Также в рекомендациях затрагиваются вопросы, связанные с этическими и правовыми аспектами широко применения нейронных сетей в креативной сфере. Методические рекомендации предназначены для широкого круга читателей, интересующихся применением современных информационных технологий в творчестве.

1 Введение

Как часто обычный человек встречается в повседневной жизни с нейронными сетями (НС) и искусственным интеллектом (ИИ). На первый взгляд может показаться, что не так уж и часто, а точнее — очень редко.

Однако, это далеко не так. Нейронные сети все активнее проникают в нашу жизнь и наши повседневную активность. Самый яркий пример такого проникновения скорее всего лежит где-то недалеко от вас, уважаемый читатель. А вполне может быть, что этот текст вы сейчас читаете с экрана устройства, о котором идет речь.

Конечно же! Мы говорим о мобильном телефоне, точнее — смартфоне.



Задача нейросетей в телефоне — сделать нашу жизнь проще и удобнее. Для этого они:

- слушают ваш голос в ожидании команды «Алиса»;
- распознают голос и переводят его в текст и наоборот;
- определяют лица и предметы на фотографиях;
- занимаются вычислительной фотографией, чтобы сделать красивое размытие, поменять фон, исправить дефекты лица, перерисовать освещение, исправить заваленные тени или пересвет;
- строят дополненную реальность;
- переводят с одного языка на другой.

Однако сейчас у нас всех появилась уникальная возможность использовать нейронные сети и искусственный интеллект еще и для того, чтобы заниматься творчеством, раскрывать и развивать свой творческий потенциал, заниматься самовыражением и находить новые для себя его формы.

Данное методическое издание позволит вам познакомиться с увлекательным миром компьютерного творчества, узнать как работают современные нейросетевые модели, освоить базовые принципы составления затравок и научиться создавать цифровые полотна.

2 Искусственный интеллект и нейронные сети

С момента создания первых компьютеров люди давали им инструкции что и в каком порядке им делать, а точнее — считать (ведь все, что умеет делать процессор компьютера — это считать). Такие инструкции называются алгоритмами.

Компьютерные программы, которые нас окружают и которыми мы ежедневно пользуемся, работают на базе алгоритмов и неплохо с этим справляются. Проблемы начинаются тогда, когда программы должны функционировать в изменяющихся условиях и реагировать на изменения окружающей среды. Например, когда речь идет о программировании роботов.

Для роботов пишут сложные алгоритмы, предусматривающие большое количество возможных действий, но проблема не исчезает: все что находится за рамками «вшитых» в робота алгоритмов не будет выполнено. Поэтому уже многие годы мысли многих разработчиков по всему миру занимает идея создания самостоятельно обучающихся программ, что и привело в конечном счете к появлению искусственного интеллекта и нейронных сетей и искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект (ИИ) — это симуляция человеческой мыслительной деятельности машинами, особенно компьютерными системами. ИИ способен анализировать данные, находить закономерности, делать выводы и принимать решения. Нейронная сеть — это математическая модель, которая имитирует структуру и функционирование биологических нейронов. Нейронная сеть состоит из множества элементарных ячеек — искусственных нейронов, которые соединены между собой синапсами. Нейронная сеть способна обучаться на основе данных и адаптироваться к изменяющимся условиям.

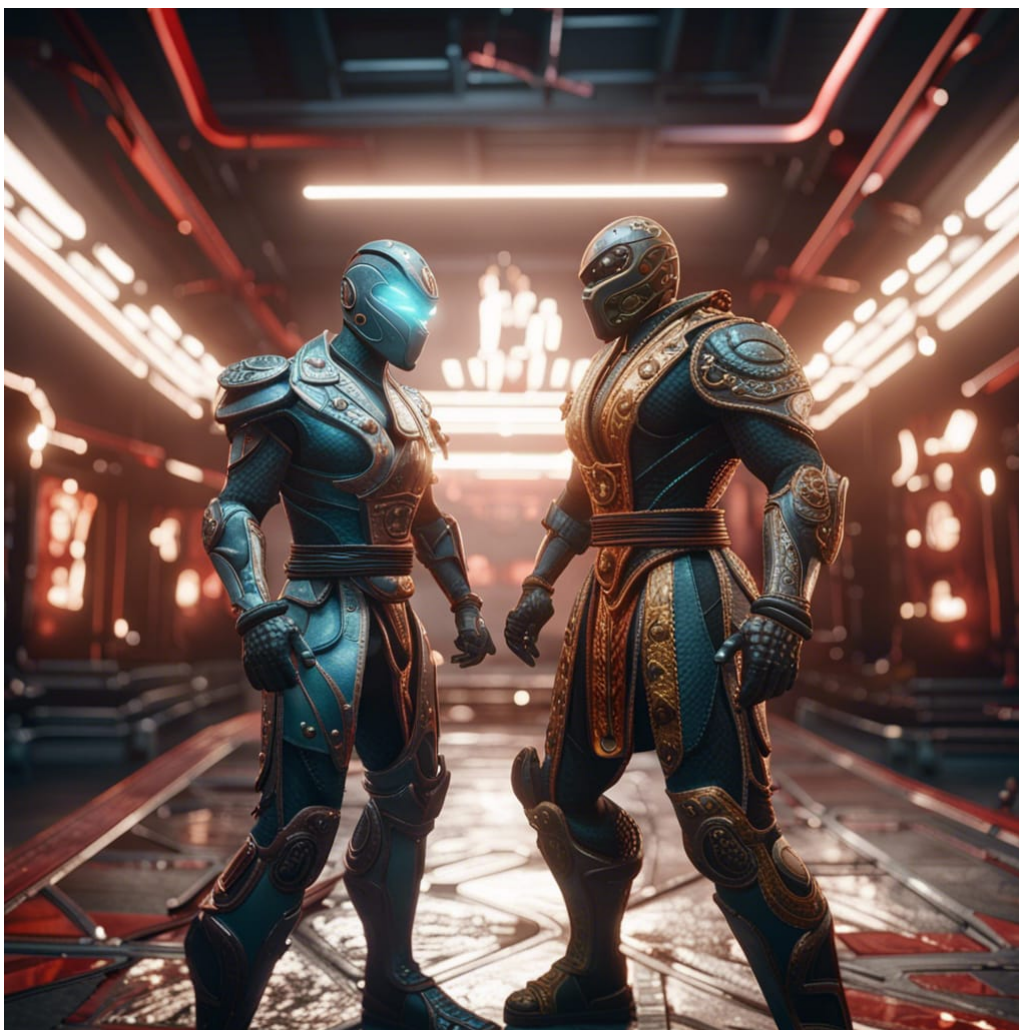


Рисунок 2.1: Нейронная сеть против Искусственного интеллекта

ИИ и нейронная сеть не являются тождественными понятиями. ИИ — это общее название для различных технологий, которые имитируют человеческий интеллект. Нейронная сеть — это один из способов реализации ИИ, который вдохновлен биологическими нейронами. Существуют и другие способы реализации ИИ, например, экспертные системы, логическое программирование, эволюционные алгоритмы и т.д.”.

В алгоритмах разработчики сразу прописывают правильную последовательность действий, которые дают какой-то предсказуемый результат. Например, разработчик пишет программу для расчета площади квартиры по чертежу, и там пошагово описаны все действия: умножь, сложи, вычти и т. д. Если посмотреть на этот алгоритм, будет понятно его устройство, в него можно внести изменения. Нейросетям вместо алгоритмов дают много заранее правильно решенных задач. Например, десять тысяч планов квартир с уже прописанными площадями. И нейросеть начинает угадывать, какой результат от нее ожидают. Отдельный алгоритм говорит ей, правильно она угадала или нет, и со временем она учится угадывать всё более правильно. По ходу обучения у нейросети формируются связи, которые позволяют ей угадывать полезный результат. Какие это связи, никто не понимает — мы можем их пронаблюдать, но не всегда можем понять принцип, по которым они формируются. Короче: алгоритм делает то, что ему сказано, и дает четкий предсказуемый результат. Нейросеть угадывает, что мы от нее хотим, по непонятному нам принципу. При этом, если сеть достаточно хорошо обучена, ее угадывания могут быть достаточно точными. Что нужно понимать о Нейросеть всё еще не умеет импровизировать. Она может действовать в ситуации некоторой непредсказуемости, но генерировать оригинальные решения — нет. Нейросеть можно запустить на любом

компьютере, особое железо не нужно. Это просто алгоритм и данные. Их можно скопировать, заархивировать и выложить в интернет. При этом есть и специальное железо — нейронные процессоры или, по-другому, ИИ-ускорители. Это те же микропроцессоры, но соединённые таким образом, чтобы быстрее обчислять именно нейронки. Но они нужны только для скорости, так-то принципиально нейронку можно рассчитать и на обычном процессоре. На нынешнем витке развития нейросети способны лишь воспроизводить то, чему их научили. Свободное творчество с чистого листа пока не изобрели. Где используется ИИ Вокруг нас уже много устройств и сервисов, внутри которых есть ИИ в том или ином виде. Голосовые помощники в телефонах и колонках распознают речь и команды, чтобы показать нам лучший маршрут, результат поиска или зачитать прогноз погоды. Та же «Алиса» распознаёт речь, анализирует её, определяет тематику диалога, выделяет полезную для поиска информацию и синтезирует ответы помощника — и во всём ей помогают заранее натренированные нейросети. Подробнее про устройство «Алисы» читайте на Хабре. Чат-боты на сайтах понимают типовые вопросы, даже если они сформулированы по-разному, и отвечают на них. Это позволяет нанимать меньше людей в техподдержку. Они отличаются от примитивных ботов «Оставьте-номер-и-мы-перезвоним» тем, что распознают текст вопроса и сами находят на него ответ в своей базе знаний. Чаще всего внутри таких ботов крутится TensorFlow — система машинного обучения от Google с открытыми исходниками. Хотите собрать такого бота самостоятельно — держите инструкцию. Умные фильтры в фотокамерах сами определяют, когда вы снимаете против солнца, и добавляют яркости в тени, чтобы картинка получилась сбалансированной. Если делаете селфи — камера понимает, что на фото будет лицо и делает его ещё красивее: убирает прыщики, морщинки и торчащие волосы. В последних моделях телефонов Honor за это отвечает отдельный модуль в процессоре — Neural Network Processing Unit: NPU. Он управляет простой нейронкой, но даже её хватает для того, чтобы делать классные фотки. Вариантов реализации ИИ много, но их все можно разделить на две группы — решение узких задач и полноценный искусственный интеллект общего назначения. ИИ общего назначения А вот здесь всё не так здорово, как в решении прикладных задач. Дело в том, что научить компьютер мыслить как человек пока невозможно. Каждая область мышления — отдельная программа, которая должна уметь работать со всеми остальными программами. Реализовать такую масштабную систему пока невозможно — нет ни алгоритмов, ни вычислительной мощности для этого, плюс не на чем обучать. Есть имитации искусственного интеллекта в относительно широких областях, но полноценно мыслить как люди они не могут. Например, разработка компании IBM — ИИ Watson — может строить логические связи между множеством фактов и делать правильные выводы на их основе. Одно из применений Watsona — постановка диагнозов в медицине. Ещё он круто играет в «Jeopardy!» — аналог «Своей игры» на американском ТВ. IBM назначила приз в миллион долларов тому, кто победит Watsona в «Своей игре». До сих пор никому это не удалось. Но даже Watson не может одновременно распознавать лица, писать актуальный и осмысленный текст, поддерживать полноценный диалог и принимать решения, поехать ли в выходные на шашлыки или провести время с детьми. Возможно, ситуация изменится с выходом полноценных квантовых компьютеров, но до этого пока ещё очень далеко. Плюс, есть чисто философская проблема: люди пока что не поняли до конца, что такое сознание, что его определяет, что такое разум и интеллект. Что, если наш мозг — тоже лишь нейросеть, которая видит информацию на входе и выдаёт действия на выходе? А всё, что мы считаем сознанием, — лишь внутренний шум от работы нейронов? Но философию оставим философам. В одной из следующих статей покажем, как по нейронкам бегут сигналы, и детально разберём суть машинного обучения. Только глупец не понимает, что его профессия скоро отойдет к ИИ Новые профессии с практикой и наставниками — в Яндекс Практикуме. 8 часов обучения бесплатно — на попробовать.

Если пропустили первую статью — вот основное оттуда: Нейросеть — это большая куча формул, связанных между собой. Обучение нейросетей — это корректировка чисел внутри этих формул. Использование нейросети сводится к тому, что мы подаём нужным формулам на вход какие-то числа, а на выходе получаем какие-то другие числа. И мы, люди, это как-то интерпретируем. Нейросети — это просто огромный массив математики. Все формулы

нейросети можно разложить на «слои», их может быть сколько угодно. Между слоями будут связи, каждый со своим «весом». «Вес» показывает, как данные меняются при передаче из одного нейрона в другой. Сколько нейронов (и весов) в нейросети Теоретически можно сделать очень простую нейросеть, в которой будет только один слой нейронов и одно итоговое значение:

Но в реальности толку от такой нейронки мало: проще написать линейный алгоритм и решить всё перебором, чем городить огород с нейросетями. В современных нейросетях используются десятки миллионов нейронов, разбитые на множество слоёв.

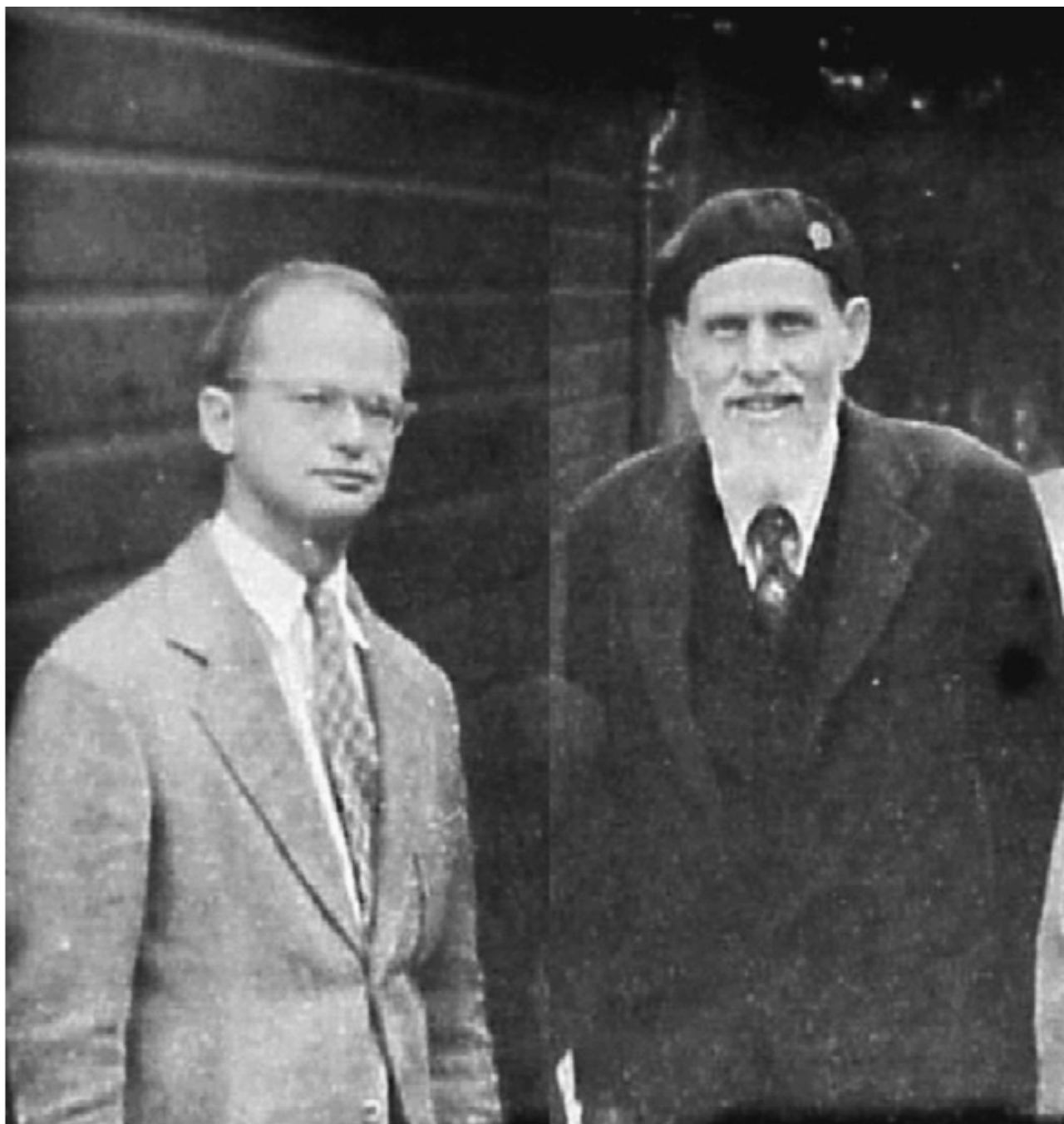
Обучение нейронки — это работа с матрицами. Чаще всего нейроны в нейросети не связаны друг с другом поодиночке — вместо этого один нейрон может влиять на несколько других в соседнем слое. Точно так же происходит и с ним — на один нейрон влияют сразу несколько предыдущих. Чтобы найти значение веса данного нейрона, нам нужно вычесть, сложить или перемножить несколько однородных коэффициентов. В математике проще всего это делать с помощью матриц — специальных конструкций из чисел, которые считаются по простым правилам. Одну матрицу процессору посчитать несложно, и даже тысячу матриц одновременно — несложно. Но что, если нам нужно считать миллионы матриц в секунду? Например, у вас картинка размером 1000 на 1000 пикселей — это миллион пикселей. Вам нужно обработать её в нейросети. Цветная картинка — это три цветовых слоя. То есть относительно небольшая картинка 1000 × 1000 — это три миллиона чисел. 3 миллиона чисел — это только первый слой нейросети. Дальше можно предположить, что будет ещё 3 слоя. Предположим, что в сумме наша нейронка будет считать 10 миллионов матриц. Если мы хотим обрабатывать видео, то нам нужно обрабатывать всё это богатство хотя бы 25 раз в секунду. Поэтому в итоге нам нужно считать 250 миллионов матриц в секунду. Расчёт одной матрицы может требовать сотен и тысяч операций процессора. То есть это уже 250 млрд операций в секунду. Это значит, что мощный процессор, у которого 24 ядра, 48 потоков и частота 4 гигагерца будет работать на пределе своих возможностей. А ему ещё нужно заниматься работой операционной системы и обслуживать другие программы. В одиночку процессору вытягивать такое очень сложно, да и перегреется он в таком режиме слишком быстро. Современные процессоры состоят из ядер, которые умеют считать что-то параллельно. Но ни у кого нет ста ядер. В обычном процессоре (CPU) от 2 до 16 ядер, и даже если они все будут работать параллельно с максимальной эффективностью, этой скорости всё равно не хватит на работу нейросети в реальном времени. Или хватит, но это будет очень простая нейронка, по сложности сравнимая с обычными алгоритмами. Помимо обычных процессоров есть видеокарты со специальными графическими процессорами (GPU). Там уже всё гораздо веселее: от тысячи до десятков тысяч ядер. Они маленькие, простые, но могут работать параллельно и быстро — как раз то, что нужно для нейросети. Если нет специального железа, используют их, но есть один нюанс — GPU подходят для неспешного обучения или для несложных нейронок. Если будет что-то сложное, то они начнут сильно греться, потреблять много электричества и могут всё равно не справиться с задачей. Нейропроцессоры и ускорители Чтобы разгрузить графический процессор и сделать вычисления более быстрыми, придумали нейронный процессор — он же нейропроцессор или NPU. Он заточен только под одну задачу — складывать и перемножать веса нейронки. Но он делает это супербыстро. Для сравнения: скорость очень мощного CPU (AMD Ryzen Threadripper 3990X) — 3 триллиона операций в секунду; GPU — 20 триллионов операций в секунду; NPU — 480 триллионов операций в секунду. Нейропроцессор Google TPU v3, который выдаёт 420 триллионов операций в секунду. Нейропроцессоры необязательно должны быть большими: есть и маленькие чипы, которые можно вставить в смартфон. Чаще всего это тензорные процессоры — те, которые рассчитаны на работу с библиотекой машинного обучения TensorFlow CCLRF, но необязательно. Ещё они могут быть сопроцессорами — дополнительными модулями, которые встроены в основной чип для облегчения вычислений. Сейчас почти у каждого крупного производителя чипов для телефонов есть свои нейропроцессоры.

3 История возникновения нейронных сетей

Пионерами в области исследования нейронных сетей можно назвать нейрофизиолога Уоррен Маккаллох и математика Уолтер Питтс.

В 1943 году они разработали первую математическую модель нейронной сети, известную как нейрон Маккаллоха-Питтса. Их модель описывала способность нейрона принимать входные сигналы, обрабатывать их и передавать выходной сигнал другим нейронам. Это был первый шаг к созданию искусственного аналога нервной системы.

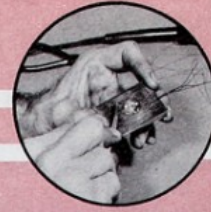
Результаты их труда изложены в статье [«Логическое исчисление идей, относящихся к нервной активности»](#), которая считается знаковым событием в истории кибернетики и имеет фундаментальное значение для развития когнитивной науки и искусственного интеллекта.



Важной вехой в области машинного обучения стала работа Фрэнка Розенблатта, которая проложила путь для дальнейших исследований в области искусственных нейронных сетей и вдохновила других исследователей на разработку более сложных моделей искусственных нейронов.



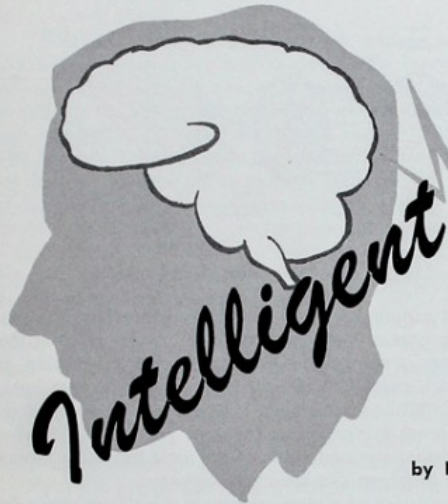
Свою исследовательскую работу Розенблатт вёл в Авиационной лаборатории Корнельского университета. В январе 1957-го года секция Розенблатта опубликовала первый [отчёт](#) по проекту «Перцептрон: воспринимающий и распознающий автомат», где впервые введено определение перцептрона. Алгоритм перцептрона до сих пор используется в различных приложениях и стал основой для современных алгоритмов и методов машинного обучения.



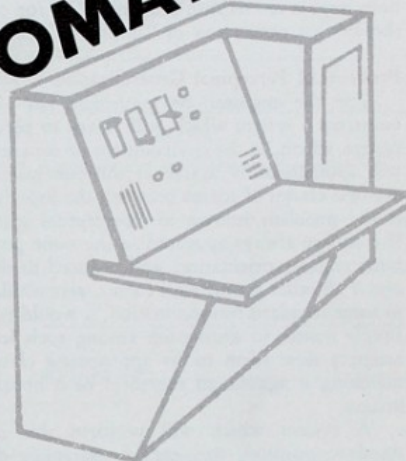
research trends

CORNELL AERONAUTICAL LABORATORY, INC., BUFFALO 21, NEW YORK

The Design of an



AUTOMATON



by FRANK ROSENBLATT

Introducing the perceptron — A machine which senses, recognizes, remembers, and responds like the human mind.

STORIES about the creation of machines having human qualities have long been a fascinating province in the realm of science fiction. Yet we are now about to witness the birth of such a machine — a machine capable of perceiving, recognizing, and identifying its surroundings without any human training or control.

Development of that machine has stemmed from a search for an understanding of the physical mechanisms which underlie human experience and intelligence. The question of the nature of these processes is at least as ancient as any other question in western science and philosophy, and, indeed, ranks as one of the greatest scientific challenges of our time.

Our understanding of this problem has gone perhaps as far as had the development of physics before Newton. We have some excellent descriptions of the phenomena to be explained, a number of interesting hypotheses, and a little detailed knowledge about events in the nervous system. But we lack agreement on any integrated set of principles by which the functioning of the nervous system can be understood.

We believe now that this ancient problem is about to yield to our theoretical investigation for three reasons:

First, in recent years our knowledge of the functioning of individual cells in the central nervous system has vastly increased.

Second, large numbers of engineers and mathematicians are, for the first time, undertaking serious study of the mathematical basis for thinking, perception, and the handling of information by the central nervous system, thus providing the hope that these problems may be within our intellectual grasp.

Third, recent developments in probability theory and in the mathematics of random processes provide new tools for the study of events in the nervous system, where only the gross statistical organization is known and the precise cell-by-cell "wiring diagram" may never be obtained.

Receives Navy Support

In July, 1957, Project PARA (Perceiving and Recognizing Automaton), an internal research program which had been in progress for over a year at Cornell Aeronautical Laboratory, received the support of the Office of Naval Research. The program had been concerned primarily with the application of probability theory to

FIG. 1 — Organization of a biological brain. (Red areas indicate active cells, responding to the letter X.)

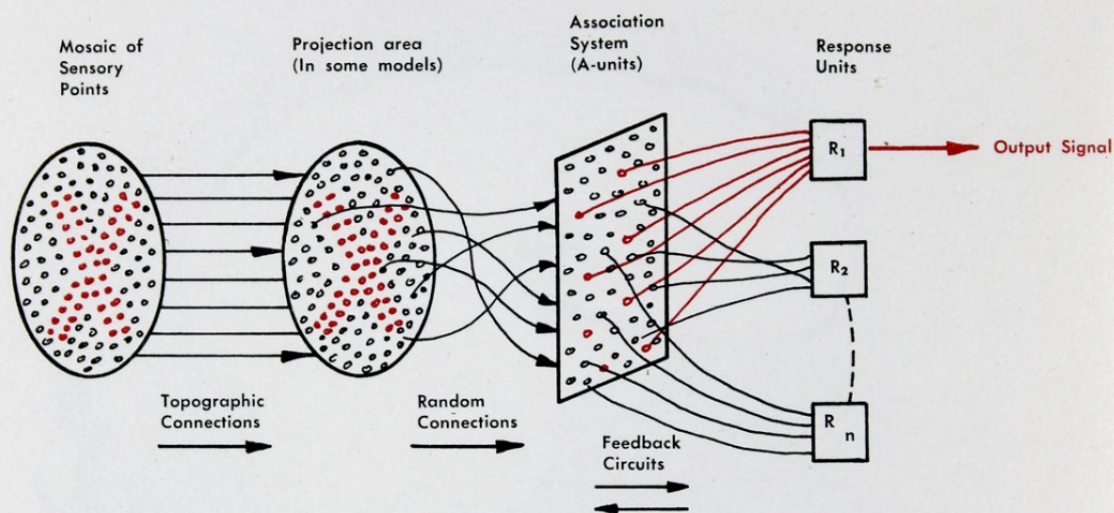


FIG. 2 — Organization of a perceptron.

Первая версия перцептрона была смоделирована при помощи компьютера IBM 704. Обучившись, программа Розенблатта была способна успешно распознавать различные геометрические фигуры (круги, квадраты, треугольники). Затем была создана и аппаратная версия перцептрона — первый в мире нейрокомпьютер «Mark I Perceptron».



Рисунок 3.1: Фрэнк Розенблатт работает над созданием «перцептрона» — первой машины, которая, по его словам, «способна иметь оригинальную идею»

Далее мы не будем детально описывать историю развития нейронных сетей и искусственного интеллекта — все интересующиеся легко смогут найти эту информацию в Интернете, кратко опишем лишь основные последующие этапы.

В 1970-е — 1980-е годы ИИ и нейронные сети пережили кризис, связанный с ограничениями вычислительных ресурсов, сложностью задач и критикой со стороны экспертов. Возникновение новых подходов к ИИ, таких как экспертные системы или логическое программирование.

В 1980-е — 1990-е годы началось возрождение интереса к ИИ и нейронным сетям, связанное с появлением новых алгоритмов обучения, таких как обратное распространение ошибки или самоорганизующиеся карты Кохонена. Начали развиваться новые архитектуры нейронных сетей, такие как сверточные или рекуррентные сети. Началось все более широкое применение ИИ и нейронных сетей в различных областях, таких как распознавание образов, речи или рукописного текста.

В XXI веке начался бурный рост ИИ и нейронных сетей, связанный с увеличением вычислительной мощности, объема данных и доступности информации. Стали появляться новые технологии, такие как глубокое обучение или генеративно-состязательные сети. ИИ и нейронные сети стали проникать в новые сферы жизни, такие как игры, медицина, образование и искусство.

В последние десятилетия нейронные сети, особенно глубокие нейронные сети, стали важным инструментом в области искусственного интеллекта. Развитие графических процессоров (GPU), увеличение вычислительной мощности и доступ к огромным наборам данных позволило создать глубокие нейронные сети, способные эффективно решать сложные задачи распознавания образов, обработки естественного языка, компьютерного зрения и многих других.

Ключевым фактором, влияющим на развитие нейронных сетей, стало также появление больших наборов данных и возможности их эффективной обработки. Большие компании и организации начали активно собирать, хранить и анализировать огромные объемы данных, что позволяет улучшать качество и эффективность нейронных сетей. Будущее нейронных сетей обещает ещё большие прорывы и развитие. Исследователи и разработчики постоянно работают над улучшением архитектур и алгоритмов нейронных сетей, в том числе и разработкой более эффективных и энергоэффективных методов обучения. Также активно идут исследования в области объединения нейронных сетей с другими методами машинного обучения, такими как вероятностные графические модели или обучение с подкреплением. Все это открывает новые возможности для применения нейронных сетей в решении сложных задач и продвижения вперед области искусственного интеллекта.

4 Примеры использования нейронных сетей в творчестве

В этой главе мы приведем несколько реальных примеров использования нейронных сетей и искусственного интеллекта в творчестве. Каждый пример снабжен коротким описанием и ссылкой на оригинальный материал, с которым вы можете ознакомиться самостоятельно, если вас заинтересует эта тема. Некоторые такие ресурсы являются англоязычными. К счастью нейронные сети неплохо справляются с переводом я одного языка на другой, а в популярные браузеры встроены все нужные для этого функционалы.

4.1 Искусственный интеллект разработал новый процессор

Искусственный интеллект в автономном режиме разработал новый процессор. По производительности, однако, он оказался примерно на уровне процессора Intel i486 1989 г. выпуска. Тем не менее, и это считается достижением.

Подробности [здесь](#).

4.2 Искусственный интеллект разработал лекарство для лечения идиопатического легочного фиброза

Начались клинические испытания первого лекарства, целиком разработанного искусственным интеллектом. Препарат INSO18_055 предназначен для лечения идиопатического легочного фиброза (ИЛФ), довольно распространенного хронического заболевания, в результате которой легочная ткань покрывается рубцами.

О будущем фармакологии можно прочитать [здесь](#).

4.2.1 Искусственный интеллект провел церковную службу

В Германии в городе Фюрт 300 протестантов посетили церковную службу, проводимую почти полностью ИИ. Немецкий теолог и философ Йонас Зиммерляйн адаптировал ChatGPT для церковной службы.

Подробности можно узнать [из статьи на Хабре](#)

4.2.2 Искусственный интеллект спроектировал робота для сбора помидоров

Швейцарские и нидерландские учёные проверили способность большой языковой модели ChatGPT-3 выступить в роли генератора инженерных идей. Работая бок о бок люди и «роботы» спроектировали, построили и испытали роботизированного сборщика томатов с кустов. Это первый в истории случай, когда ИИ выбрала приоритетную цель для разработки робота и по этапам вела коллектив к результату.

Детали можно узнать из [этого материала](#)

4.2.3 Искусственный интеллект ведет выпуск новостей

В индийской телекомпании Odisha TV появилась новая ведущая Lisa на базе искусственного интеллекта Кто-то в отзывах назвал ИИ-бота «новаторским», а кто — «роботизированным» и «безэмоциональным». В свою очередь, глава телеканала Джаги Мангат Панда (Jagi Mangat Panda) объявила дебют первой ведущей новостей с ИИ «вехой в телевещании и цифровой журналистике».

Прочитать про ИИ-бота в сари можно [здесь](#)

А теперь рассмотрим несколько интересных примеров использования нейронных сетей и искусственного интеллекта обычными людьми

4.2.4 Создание украшений

Пользователь Хабра [делится своим опытом](#) по созданию украшений с помощью ИИ.



Рисунок 4.1: Украшения созданные с помощью нейросети

4.2.5 Создание купольного фильма

Этот же пользователь [подробно рассказывает](#), как с помощью нейронных сетей он купольный фильм для планетария.



Рисунок 4.2: Афиша к фильму

4.2.6 Создание кулинарных рецептов

На [Лайфхакере](#) описан интересный опыт по приготовлению блюд, рецепт для которых выдала нейронная сеть.



Рисунок 4.3: Шеф-повар

4.2.7 Создание фотографий

В престижном фотоконкурсе Sony World Photography Awards 2023 в номинации «Креатив» в числе победителей оказалась «фотография», сгенерированная ИИ. [Отправивший ее участник отказался от награды.](#)



Рисунок 4.4: Та самая фотография

4.2.8 Создание игр

В этой [статье](#) пользователь делится своим опытом по использованию ИИ для графического оформления настольных игр

4.2.9 Создание компьютерных игр

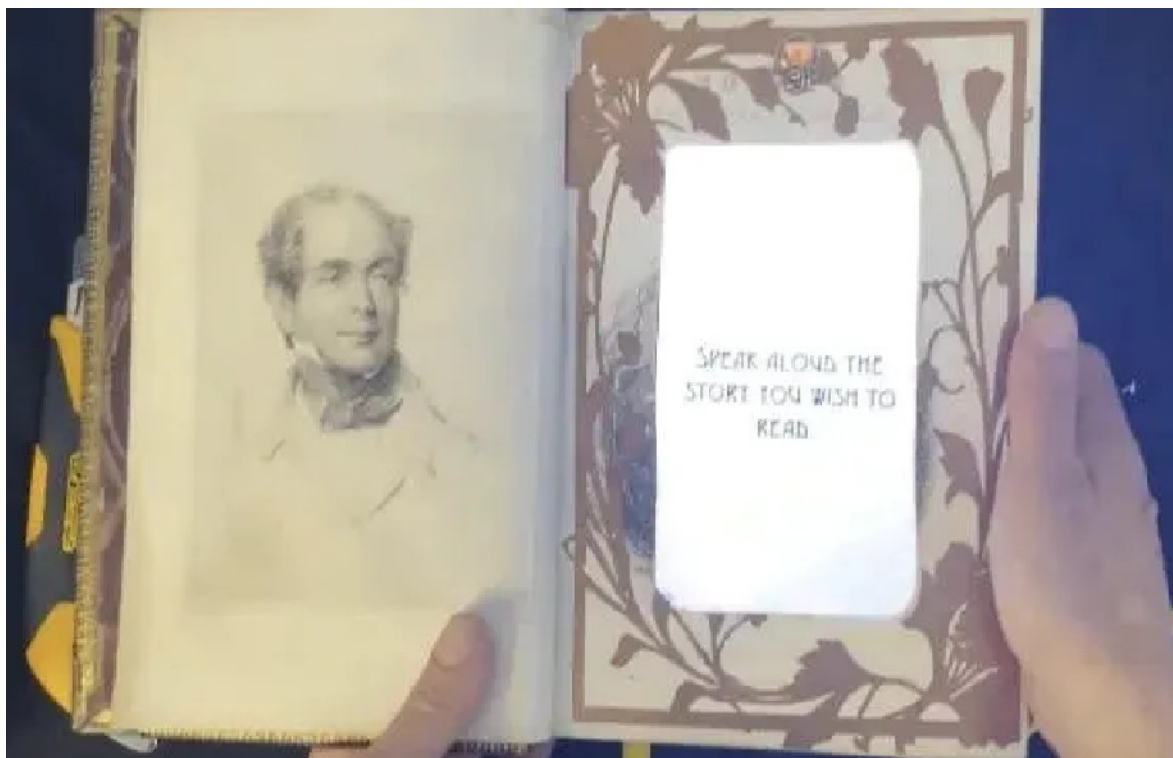
Разработчик образовательных и игровых программ, компания Luden.io, представила новую игру — Generated Adventure. В ней каждый аспект, от художественного оформления и сюжета до диалогов, персонажей, локаций и музыки, был создан с использованием таких инструментов искусственного интеллекта, как Stable Diffusion, Midjourney и ChatGPT. Подробности об этом можно прочитать [здесь](#).



Рисунок 4.6: Варианты внешнего вида персонажей игры

4.2.10 Создание историй

Изобретательница из США [сделала книгу](#), которая создаёт истории на основе звуковых запросов пользователя.



4.2.11

Создание фотографий

Инженер Бьёрн Карманн (Bjørn Karmann) из Амстердама [представил](#) промт-камеру Paragraphica без объектива и привычных механизмов для фотооборудования. Вместо всего этого устройство генерирует изображение на основе данных о местоположении.

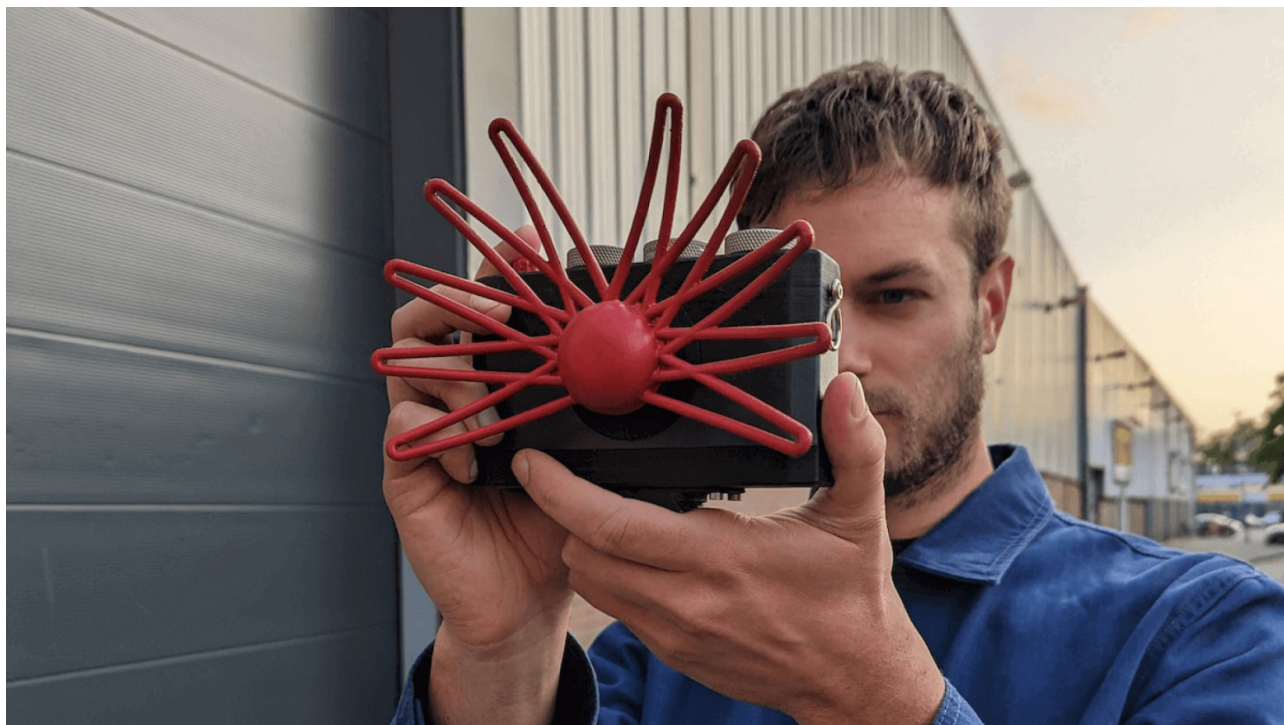


Рисунок 4.7: “Слепая” камера

В Интернете можно найти на порядки больше примеров использования нейронных сетей и наработок в области искусственного интеллекта в различных сферах жизни общества. Это могут быть и миллиардные проекты крупных IT-гигантов, и небольшие малобюджетные проекты

отдельных энтузиастов. Судя по всему, технологии, связанные с искусственным интеллектом, в ближайшее время будут развиваться очень активно и данное издание призвано помочь вам немного погрузиться в эту новую и очень интересную атмосферу.

5 Как устроены нейронные сети

<https://thecode.media/1september/>

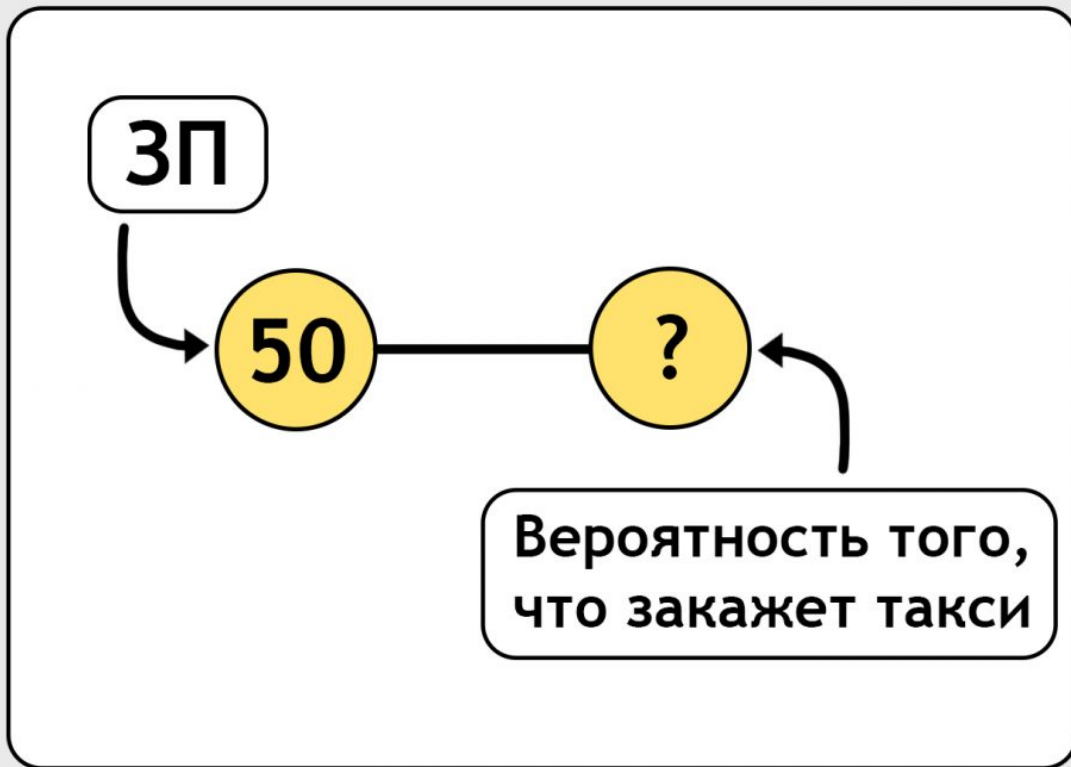
Тэк-с. В прошлый раз мы разбирали, [что такое нейросети и как они используются](#). В этой статье увидим, как они обучаются, это удивительный процесс. Что надо знать из прошлой статьи:

- **Нейросеть — это просто большая куча формул.** Загружаешь в нейросеть данные на входе, она их перемещает внутри себя по формулам и выдаёт результат вычислений.
- **Нейросеть не понимает, что она творит.** Она просто умножает числа на коэффициенты по формулам. А вот люди уже интерпретируют результаты нейросети так, как им нужно.
- **Суть обучения нейросети — задать нужные формулы,** чтобы при вводе определённого типа данных мы получали достаточно качественные результаты вычислений.
- **Обучение происходит на большом массиве данных:** закидываем в нейросеть много задач с одного конца и много правильных ответов к этим задачам с другого конца. С помощью специального математического колдовства нейронка учится выдавать правильные ответы не только на эти задачи, но и на другие похожего вида.

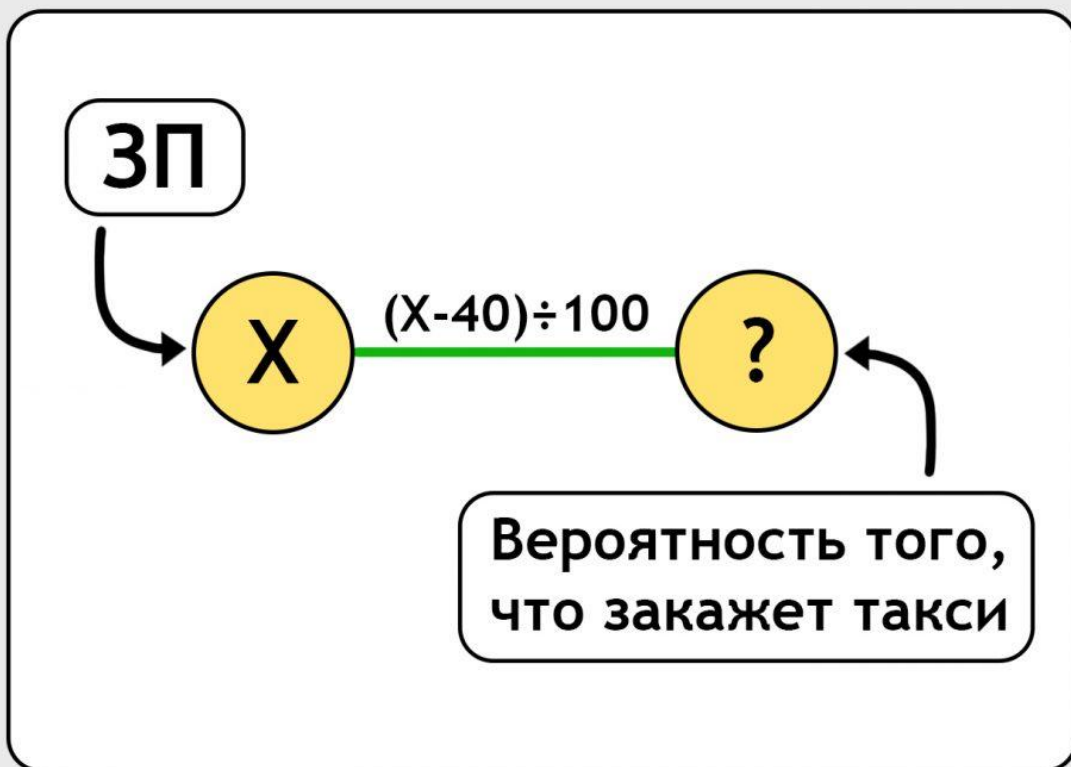
Теперь пошагово, как это происходит.

Возьмём такую ситуацию. У нас есть данные о людях, которые живут в определённом районе: мы знаем их зарплату. Наша задача — предсказать вероятность того, что эти люди закажут такси. У нас есть данные о 10 тысячах человек. И в отдельном файле у нас лежат настоящие вероятности: как эти 10 тысяч человек на самом деле заказывали такси.

Построим самую примитивную нейросеть, которая может существовать (на практике таких нет вообще, но в нашем случае для наглядности можно это изобразить). На входе у нас зарплата. На выходе у нас вероятность того, что человек закажет такси:

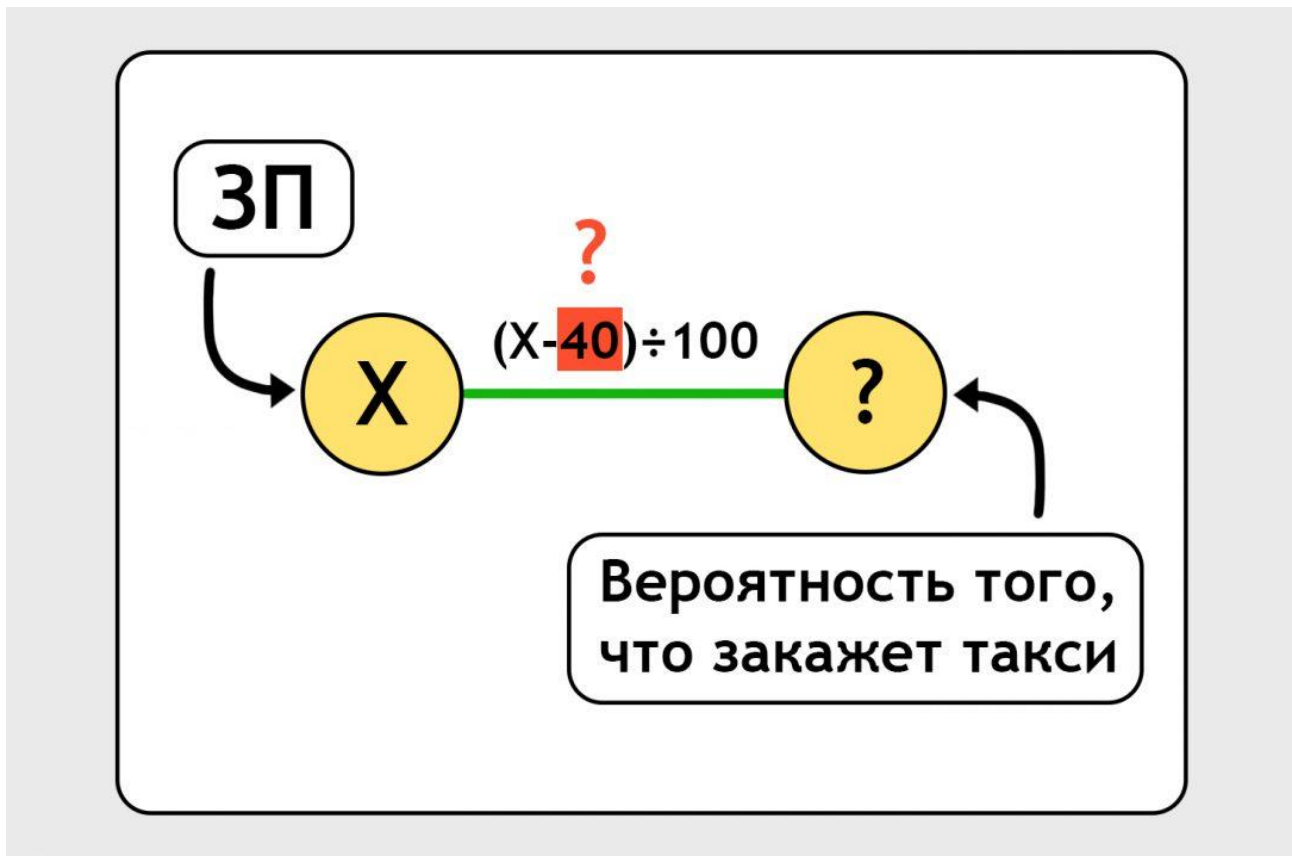


Вход и выход связаны линией. На самом деле это не линия, а формула. По этой формуле нейронка должна обработать входную зарплату и выдать предсказание. Сейчас мы написали формулу от фонаря, просто ткнули пальцем в небо:

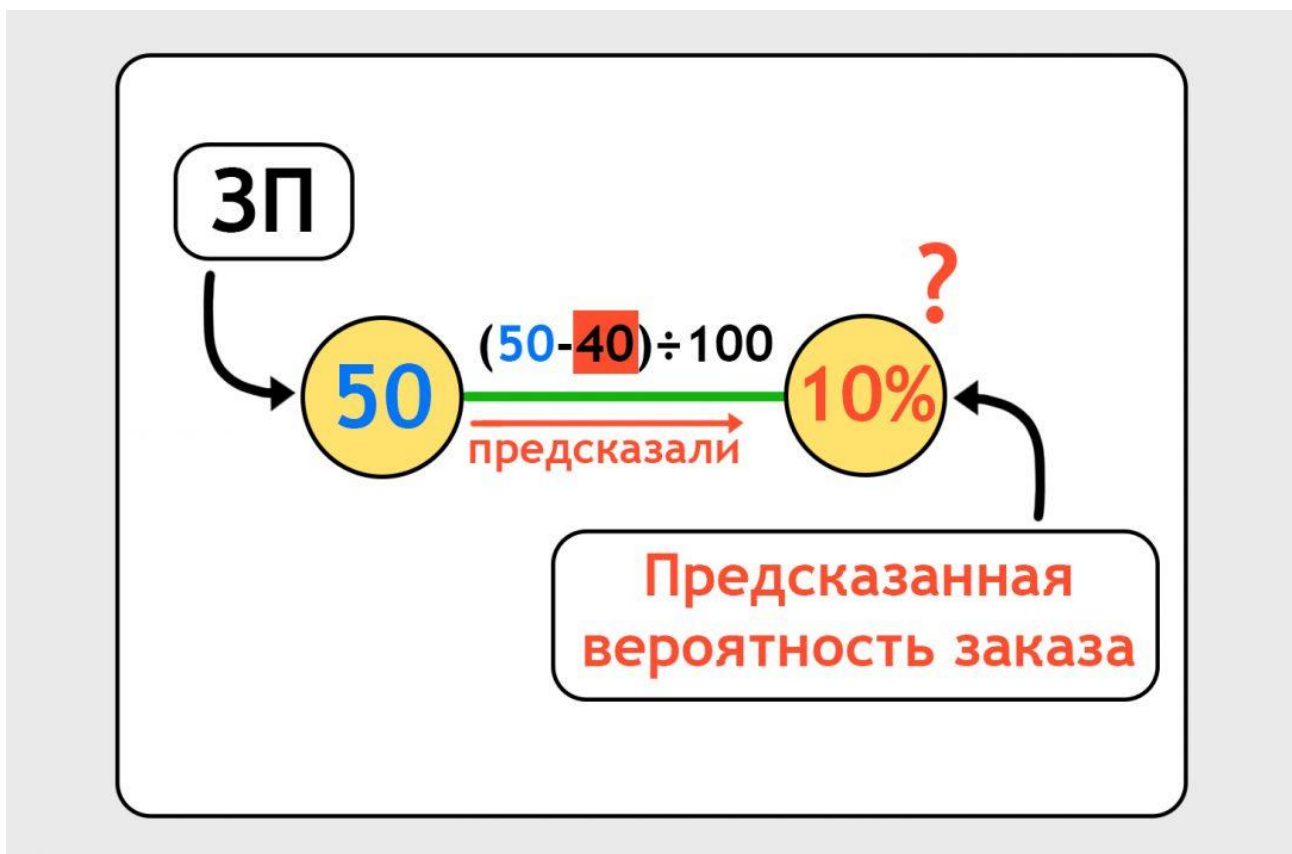


Наша задача — уточнить эту формулу так, чтобы она давала какое-то более-менее правильное

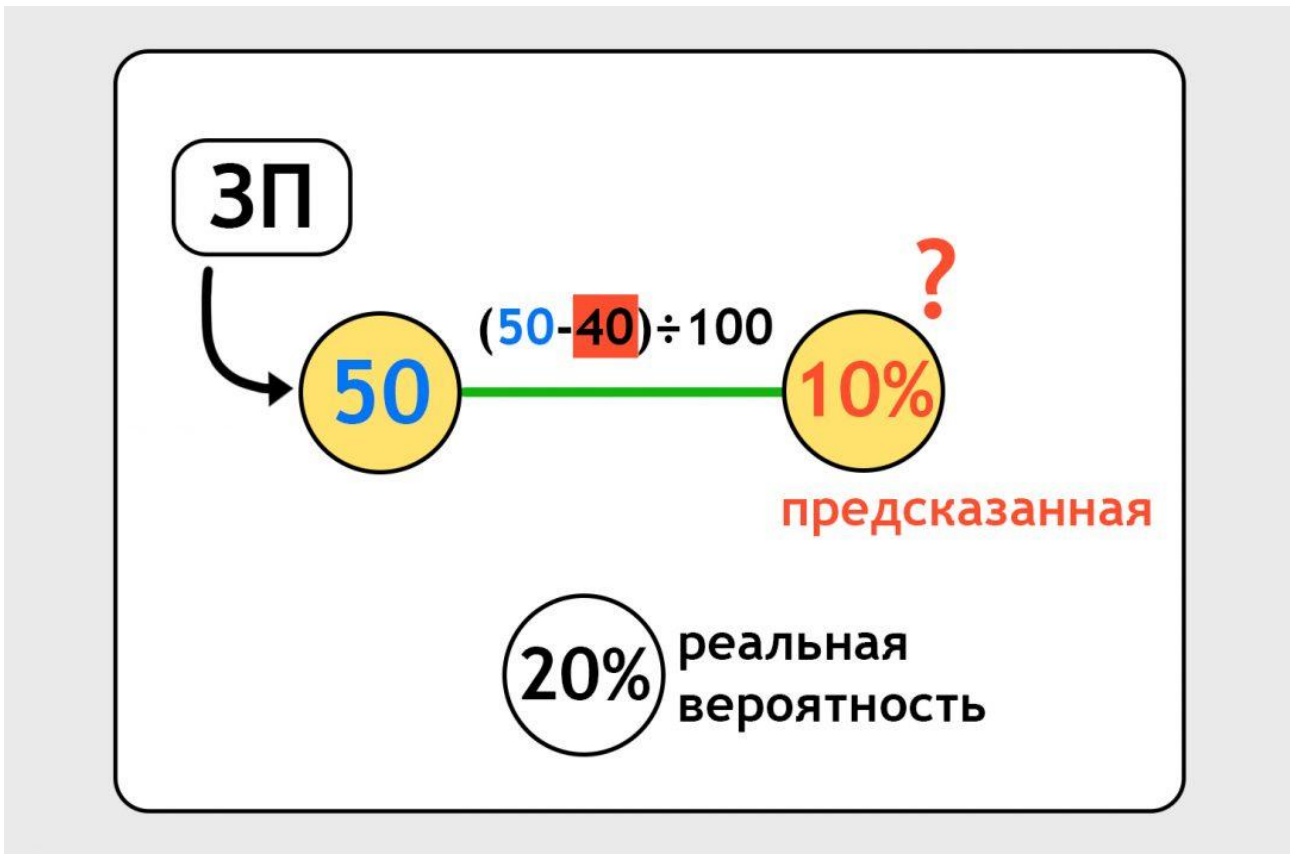
предсказание:



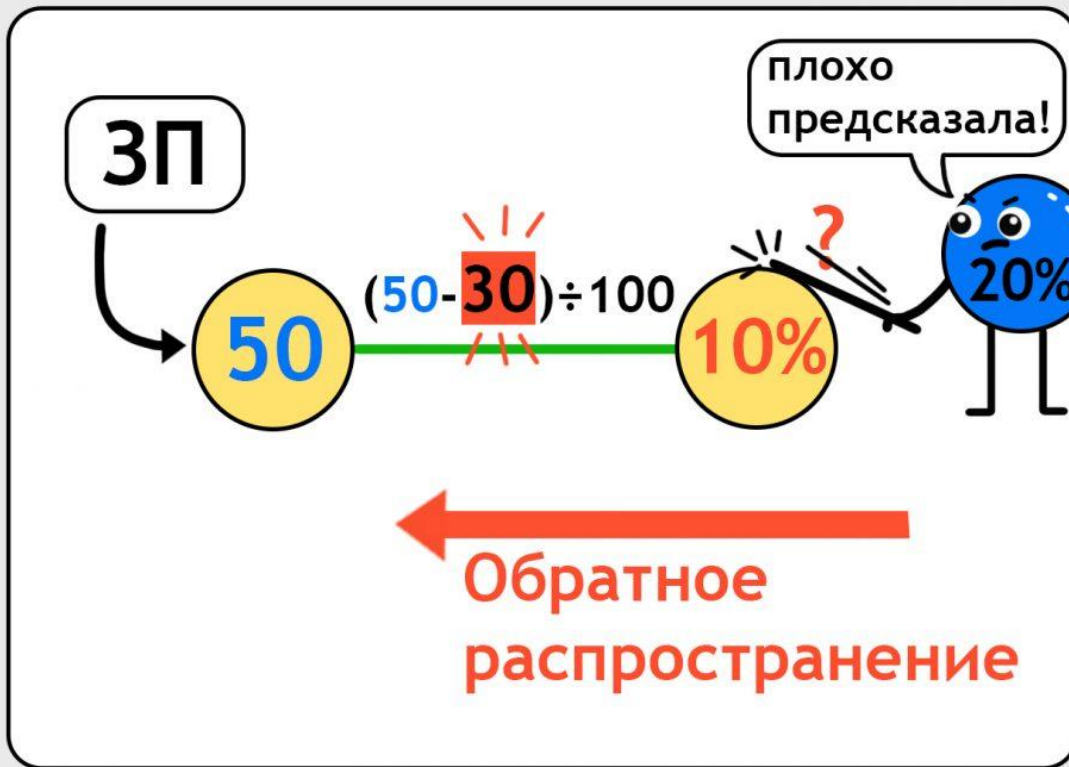
Пока мы не знаем, насколько правильная наша формула. Мы говорим нейросети: «Посчитай хоть что-то», и нейронка считает по той случайной формуле, с которой мы начали. По этой случайной формуле вероятность оказывается 10%:



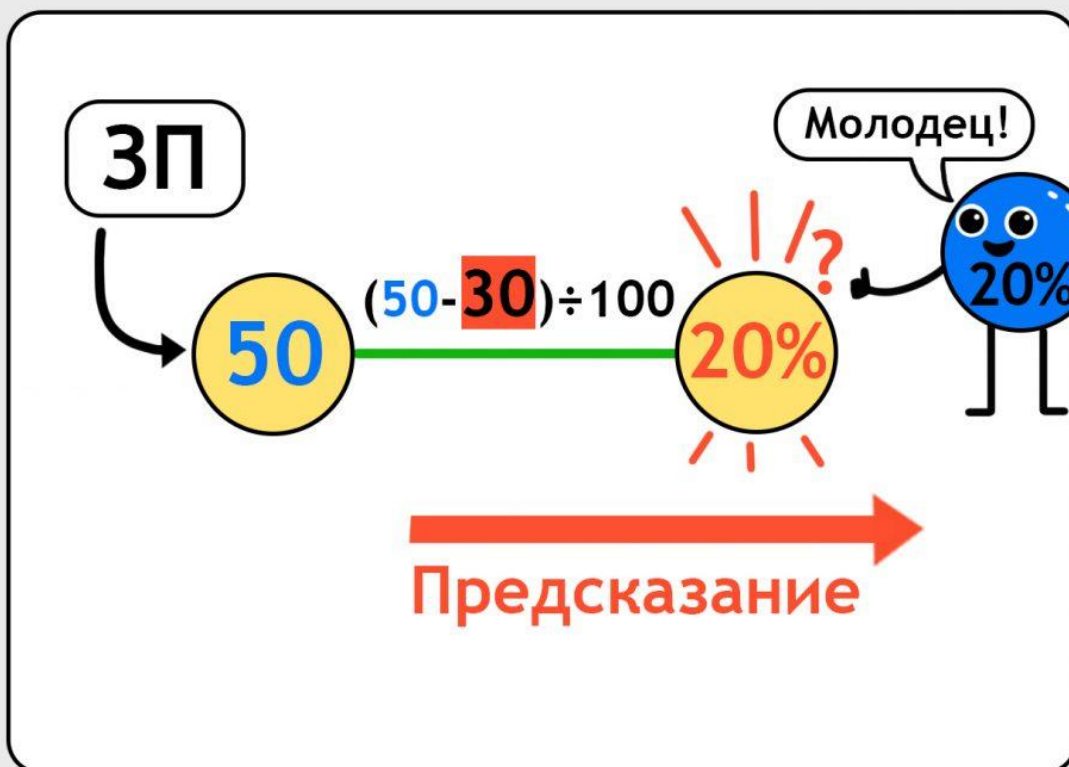
Нейронка предсказала нам, что человек с зарплатой 50 тысяч закажет такси с вероятностью 10%. А мы знаем из другого файла, что на самом деле он закажет такси с вероятностью 20%:



Нам нужно сделать так, чтобы в следующий раз нейронка предсказала более точно. Для этого есть механизм обратного распространения: мы бьём по нейронке палкой и говорим «Исправляйся». Формула корректируется. Это похоже на то, как когда вы решали уравнения на алгебре, заглянули в ответы и увидели, что у вас неправильно. Теперь надо подогнать решение под ответ. Здесь всё то же самое:

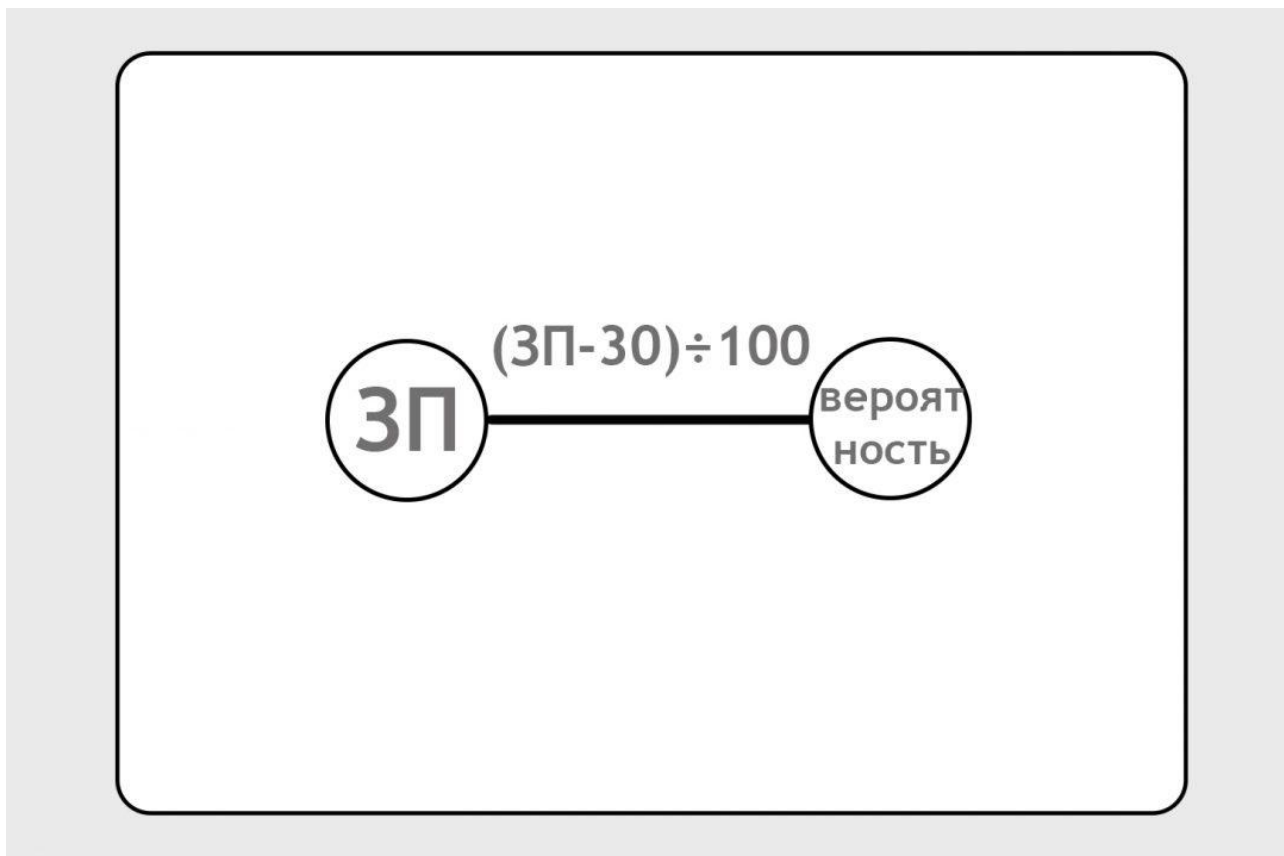


Теперь можно попросить нейронку снова сделать предсказание, уже по скорректированной формуле. Нейронка делает предсказание, оно совпадает с правильными данными, нейронка берёт с полки пирожок:

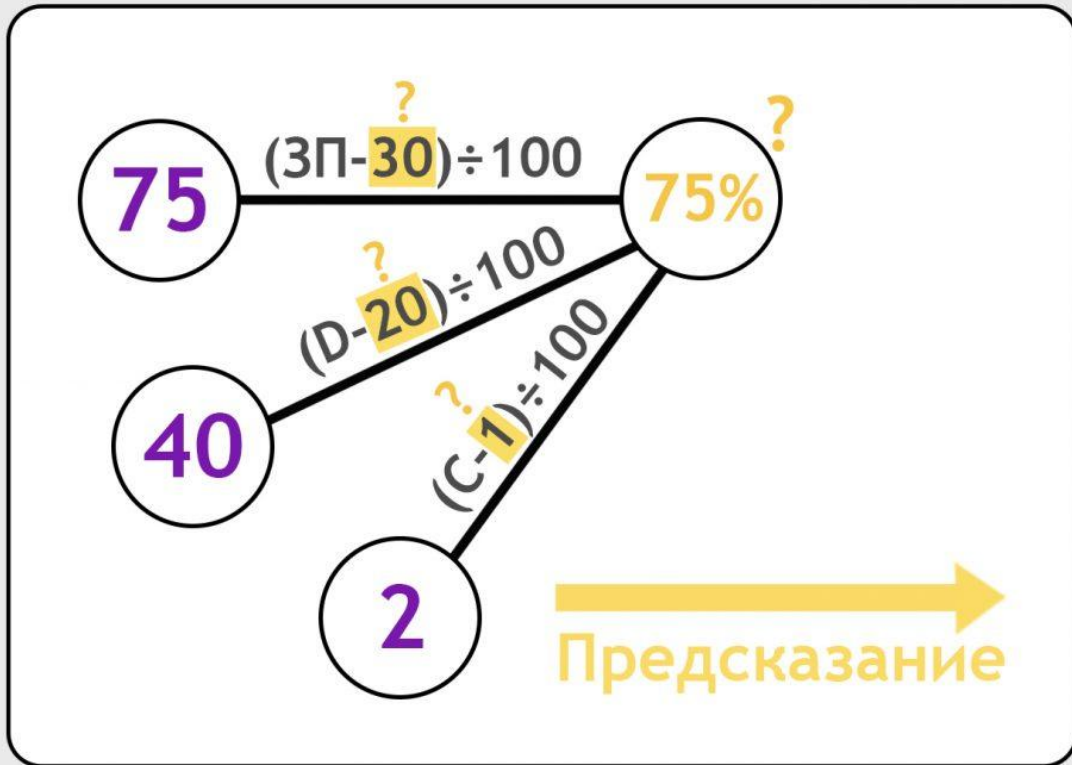


Получается, что мы обучили простейшую нейронку на одной точке данных. У нас одна формула,

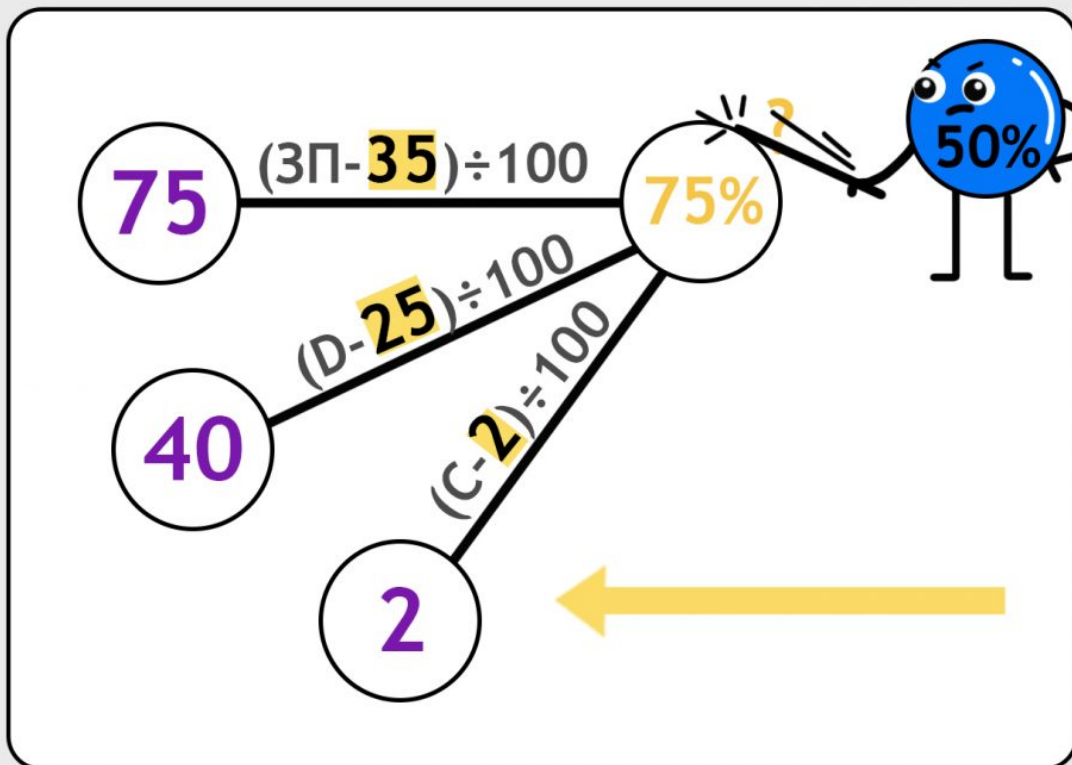
одна переменная с данными, одна переменная с предсказанием. Это суперпросто, в жизни так просто не бывает. Но пока что можно порадоваться первым шагам:



А что если у нас на входе не одна единица данных, а три? Например, мы знаем о своих пользователях не только зарплату, но и расстояние до ближайшей станции метро и число кошек в доме. Расстояние до метро обозначим как D (например, это будут минуты ходьбы, но с точки зрения нейронки это неважно). Число кошек обозначим как C. Соединим эти данные с предсказанием и вбросим формулы от фонаря. Сделаем предсказание:



Допустим, для конкретного человека с зарплатой 75 тысяч рублей, который живёт в 40 минутах от метро и у которого есть дома две кошки, вероятность заказать такси — 50%. Наша модель с формулами от фонаря предсказала 75%. Стукнем её палкой, пусть подгонит ответ:

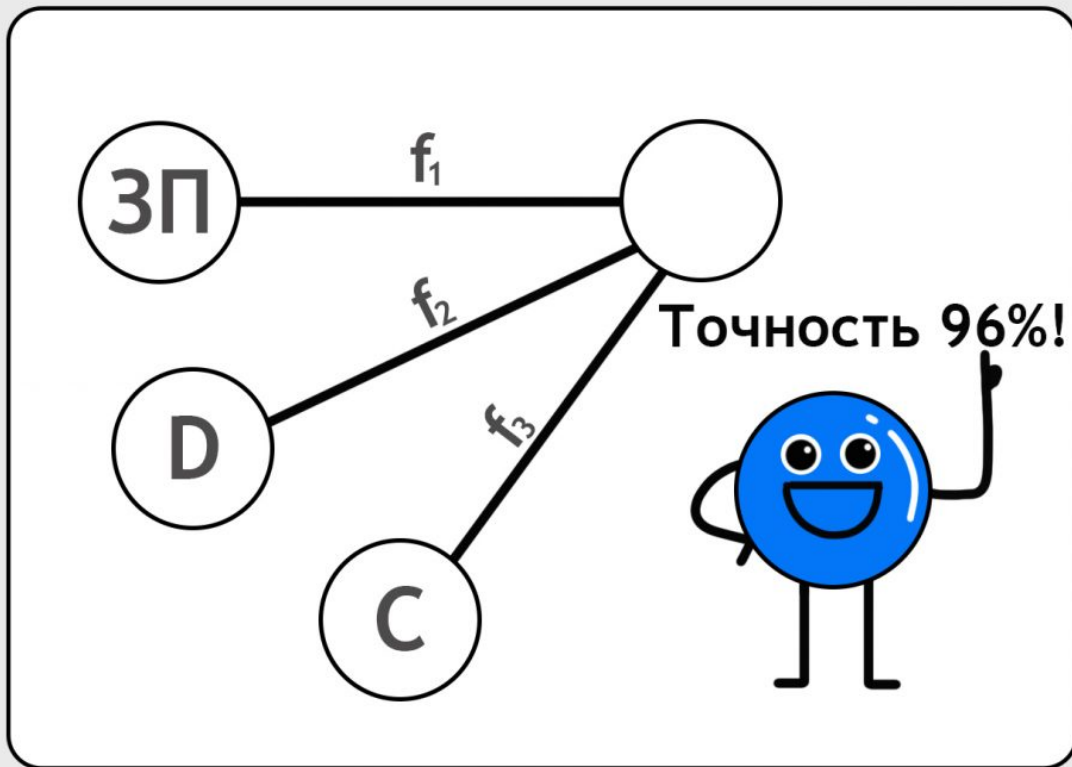


И теперь будем гонять этот процесс туда-сюда на всех наших данных: предсказываем, сверяем

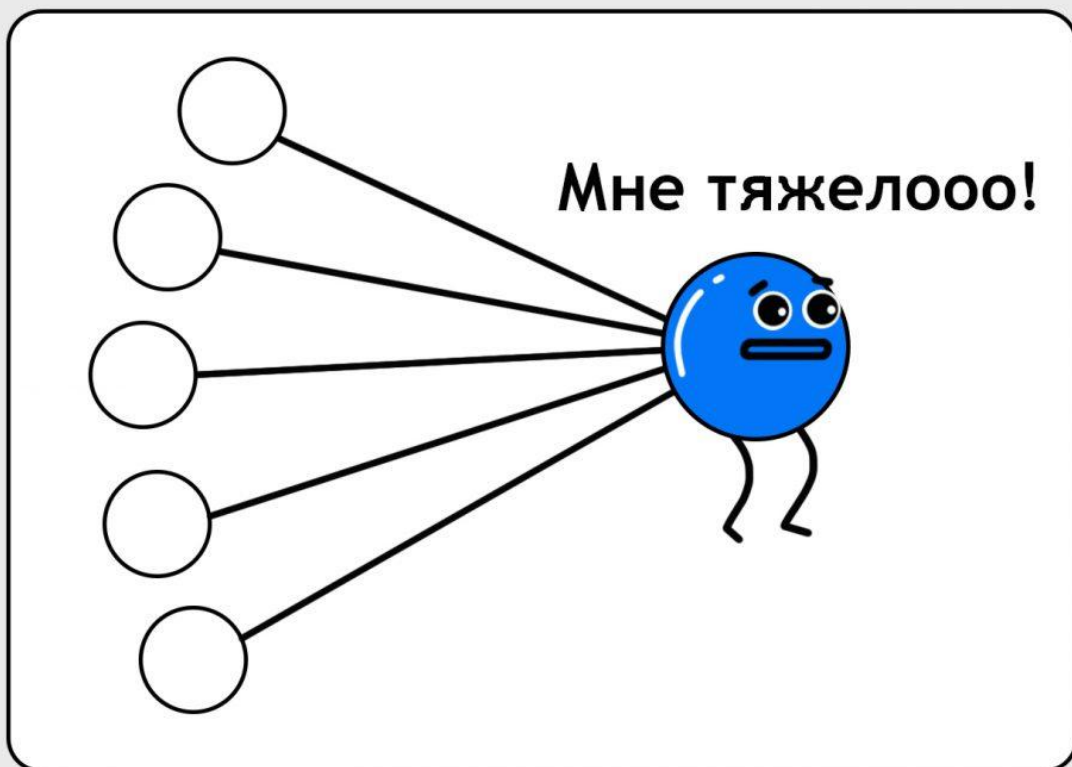
с правильным ответом, подгоняем формулы.



После 10 тысяч кругов обучения мы увидим, что нейронка предсказывает заказы по нашим клиентам с точностью 96%. Мы считаем это достаточно хорошим результатом для этой нейронки. Как она приходит к этому результату и какие ей пришлось делать корректировки в своих формулах, мы не знаем и нам неинтересно. Нам главное, что нейронка предсказывает более-менее точно.

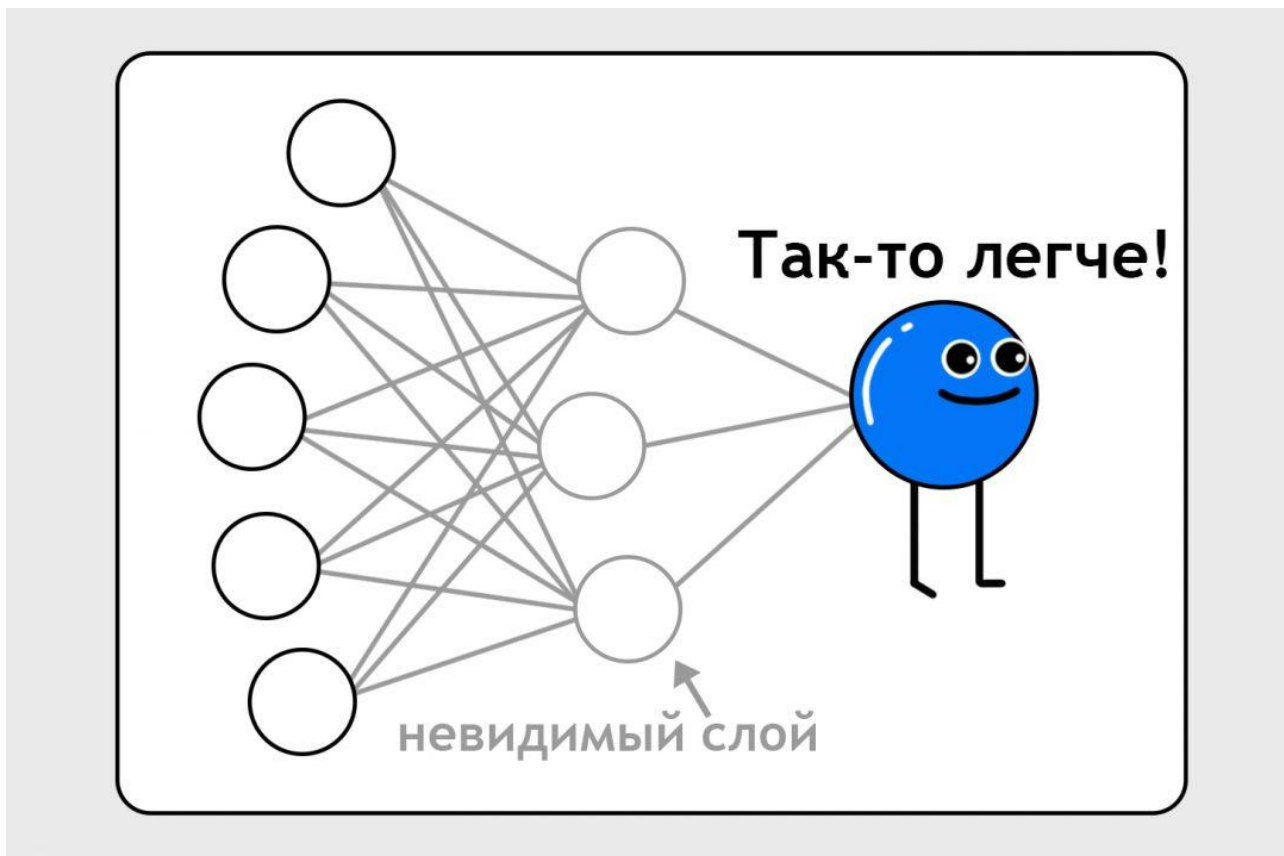


Сейчас наша нейронка слишком простая, в жизни таких простых не бывает, и в реальности она не смогла бы достичь нужной нам степени точности. Выходному узлу тяжело балансировать всё самому, по нему слишком много бьют палкой.



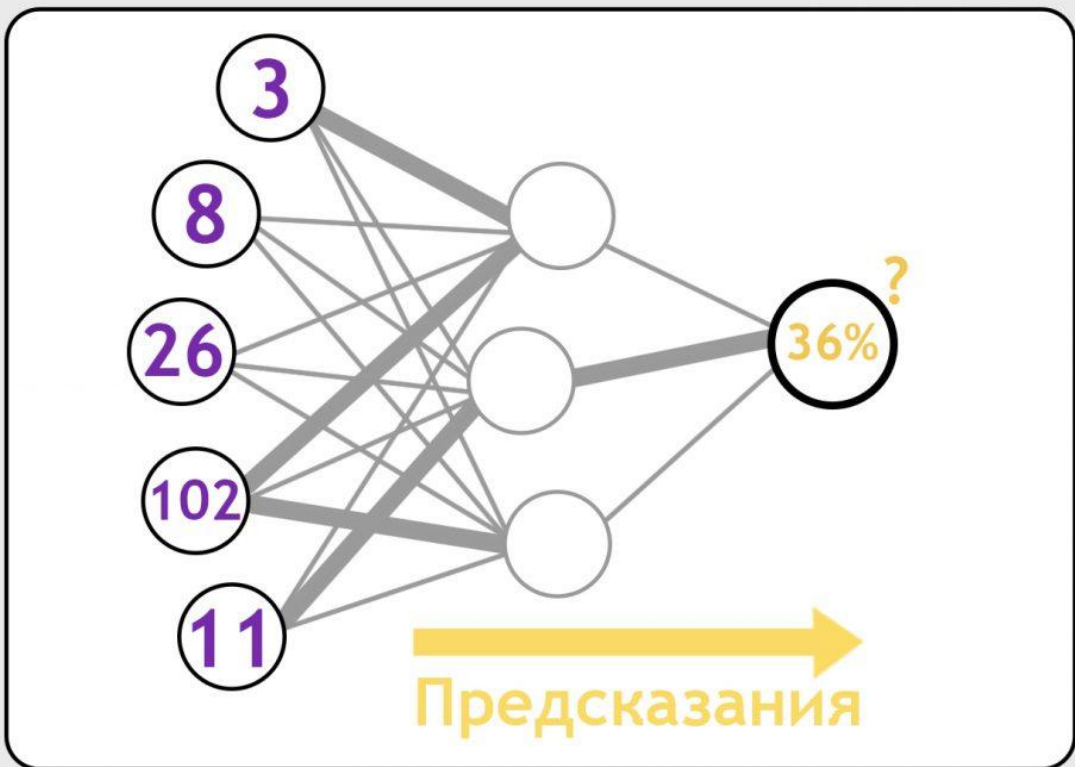
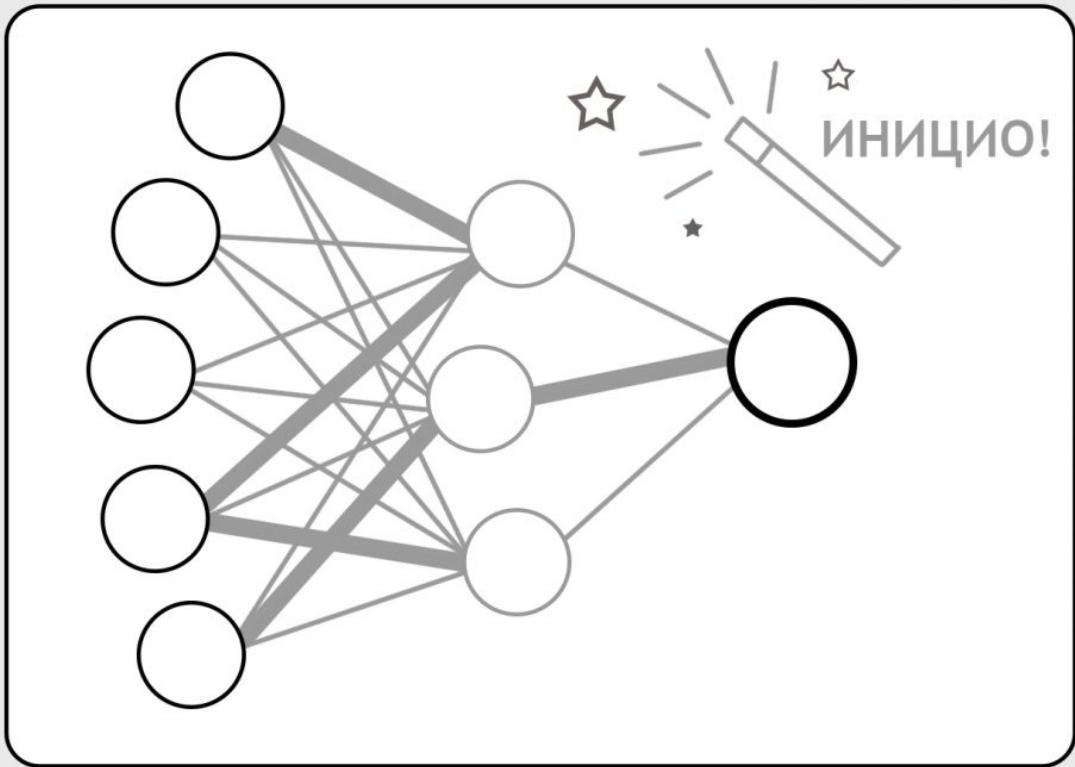
Чтобы нейронка была точнее, ей добавляют скрытый слой — это как бы промежуточный

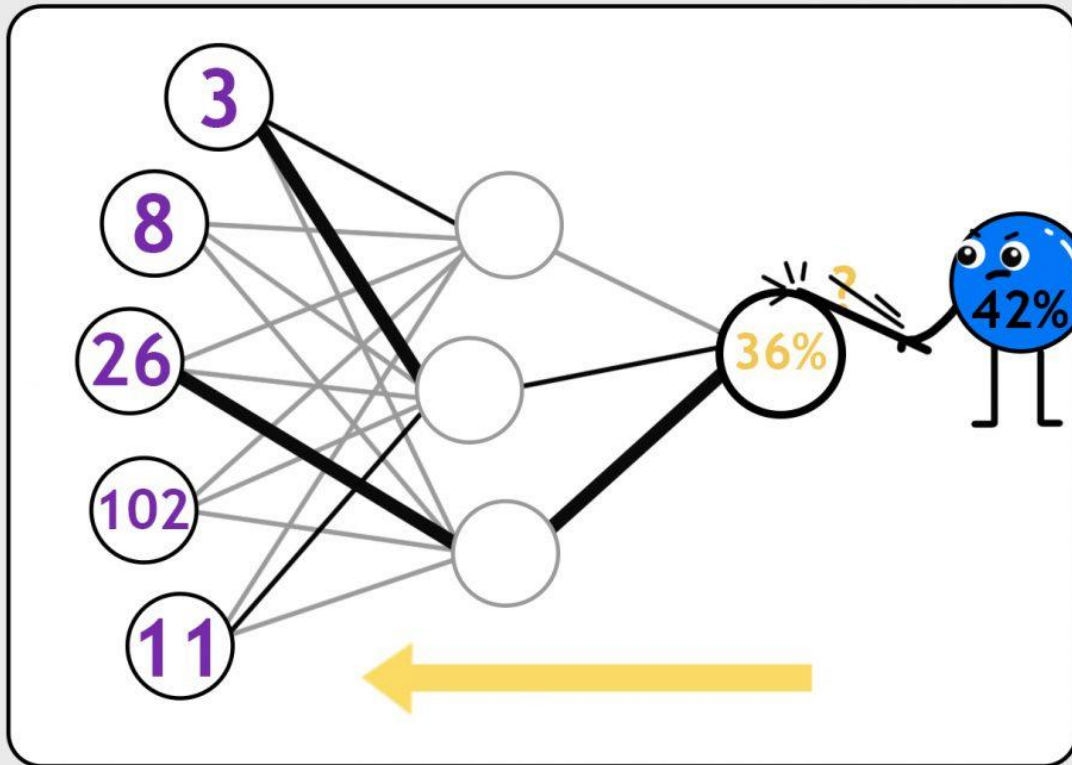
набор точек для вычисления более сложных штук:



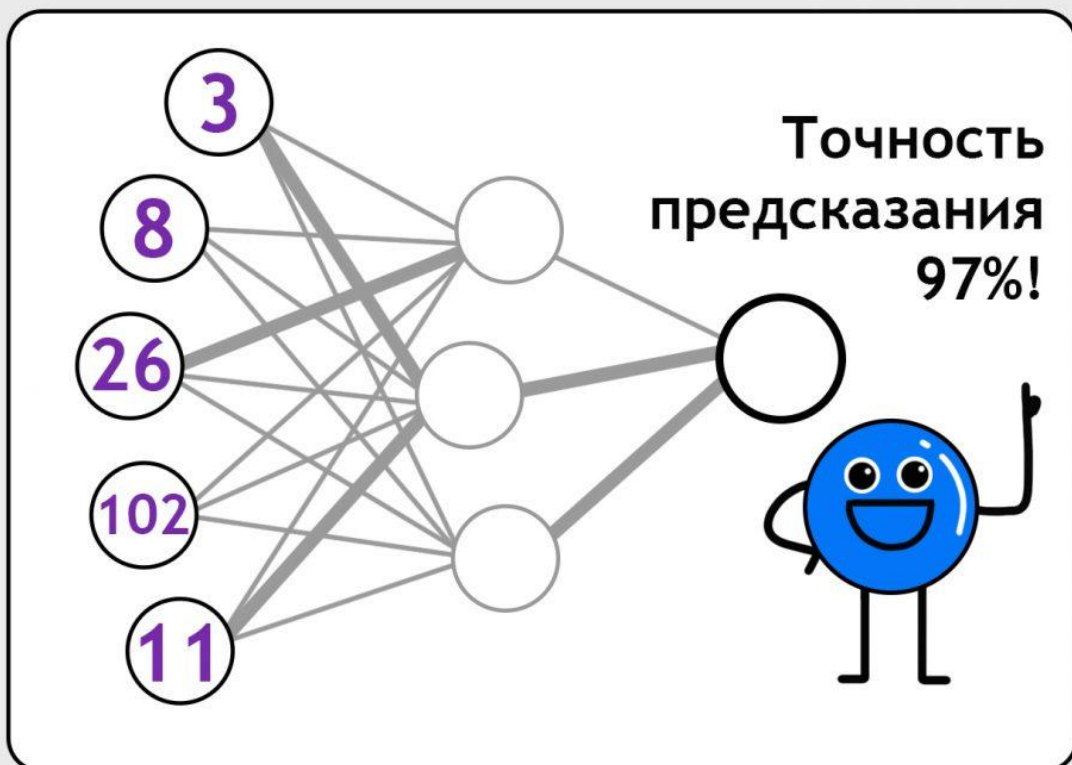
На этом этапе нам уже неважно, что содержится в этом невидимом слое и в связях между этими нейронами. Мы знаем, что если у нас есть 10 тысяч точек данных и достаточно нейронных связей, мы можем обучить нейронку чему угодно.

Поэтому мы вбрасываем на нейронные связи какие-то случайные формулы (это называется инициализацией), заставляем нейронку делать предсказания и бьем по ней палкой, когда предсказания неверны:



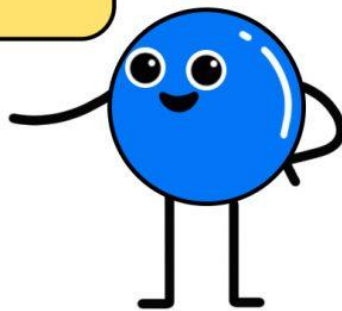


С каждым прогоном какие-то нейронные связи становятся сильнее, другие — слабее, формулы с каждым прогоном становятся всё точнее. В итоге нейронка учится делать предсказания с нужной нам степенью точности.



Вот и всё. Нейросети — это тупой перебор, подгон решения под ответ и жёсткая дисциплина.

**Только
так они
и учатся!**



6 Использование нейронных сетей при работе с текстом

In summary, this book has no content whatsoever.

7 Использование нейронных сетей при работе с графикой и видео

In summary, this book has no content whatsoever.

8 Использование нейронных сетей для раскрытия своего творческого потенциала

Нейронные сети могут стать неплохим способом раскрыть свой творческий потенциал.

9 Этические и правовые аспекты использования нейронных сетей

This is a book created from markdown and executable code.

See [1] for additional discussion of literate programming.

10 Полезные ссылки

In summary, this book has no content whatsoever.

11 Вместо заключения

Слайд 15: Заголовок раздела. Например: “Заключение”.

- Слайд 16: Основные выводы презентации. Например: “В ходе презентации мы рассмотрели следующие вопросы: - Что такое ИИ и нейронная сеть, как они устроены и как они работают; - Какова история появления и развития ИИ и нейронных сетей; - Какие формы и примеры использования ИИ и нейронных сетей в искусстве и творчестве существуют; - Какие проблемы и перспективы связаны с использованием ИИ и нейронных сетей в искусстве и творчестве”. На этом слайде можно использовать список или график, подводящий итоги презентации.
- Слайд 17: Рекомендации для дальнейшего изучения темы. Например: “Если вы заинтересовались темой ИИ и нейронных сетей в искусстве и творчестве, вы можете углубить свои знания по следующим ресурсам: - Книга «Искусственный интеллект в современном мире» А. А. Ларионова и А. В. Самойлова; - Курс «Нейронные сети и компьютерное зрение» на Coursera; - Выставка «Нейросети в искусстве» в Музее современного искусства Гараж; - Подкаст «ИИ-АРТ» на SoundCloud”. На этом слайде можно использовать ссылки или QR-коды для доступа к ресурсам.
- Слайд 18: Благодарность за внимание и приглашение к обсуждению. Например: “Спасибо за ваше внимание! Я готов ответить на ваши вопросы и выслушать ваши мнения по теме презентации”. На этом слайде можно использовать картинку или анимацию, связанную с темой презентации.

References

1. Knuth D.E. [Literate Programming](#) // Comput. J. USA: Oxford University Press, Inc., 1984. T. 27, № 2. C. 97–111.