

# ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

Шилкина К.В., Чурбанова К. В.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика  
И.Г.Петровского», г. Брянск, Россия

Email: [bryanskgu@mail.ru](mailto:bryanskgu@mail.ru)

**Аннотация.** В представленной работе проанализирована работа и устройство нейронных сетей в сравнении с мозговой деятельностью человека

**Ключевые слова:** нейронная сеть, мозг, коммуникация, технологии, искусственный интеллект

**Abstract** The presented work analyzes the operation and structure of neural networks in comparison with human brain activity

**Keywords** neural network, brain, communication, technology, artificial intelligence

Термин «нейронная сеть» появился в середине XX века. Первые работы, в которых были получены основные результаты в данном направлении, были проделаны Мак-Каллоком и Питтсом. В 1943 году ими была разработана компьютерная модель нейронной сети на основе математических алгоритмов и теории деятельности головного мозга. Мак-Каллоком и Питтсом была выдвинута теория, что нейроны можно упрощённо рассматривать как устройства, оперирующие двоичными числами, и назвали эту модель «пороговой логикой». Исследователи предложили конструкцию сети из электронных нейронов и показали, что подобная сеть может выполнять практически любые вообразимые числовые или логические операции. Ученые предположили, что такая сеть в состоянии также обучаться, распознавать образы, обобщать, обладает всеми чертами интеллекта.

Искусственные нейронные сети широко используются при решении самых разнообразных задач, где обычные алгоритмические решения оказываются неэффективными или вовсе невозможными. Головной мозг человека содержит около 65 миллиардов нейронов, на каждый нейрон приходится около ста синапсов. Нейроны достаточно интересный предмет для изучения, поскольку все нейроны не работают по одной формуле. Существует примерно 100 видов нейронов.

К примеру, при распознавании текстов, игре на фондовых рынках, контекстной рекламе в Интернете, фильтрации спама, проверки проведения подозрительных операций по банковским картам, системы безопасности и видеонаблюдения и т.д. Решения на основе искусственных нейронных сетей становятся все более совершенными и популярными, поэтому в будущем искусственные нейронные сети будут широко использоваться за счет лучшего понимания их структуры и дальнейшего расширения этого направления.

Целью данной статьи является изучение развития и основополагающие принципы искусственных нейронных сетей.

Исследования по искусственным нейронным сетям обусловлены тем, что метод обработки информации мозгом существенно отличается от методов, реализованных в компьютерах.

Для решения какой-либо прикладной задачи с помощью нейронной сети необходимо:

- определить тип решаемой задачи;
- выявить входные и выходные данные в задаче;
- подобрать топологию нейронной сети;
- нормализовать данные под выбранную нейросеть;
- экспериментально подобрать параметры;
- обучить нейронную сеть.

И на последнем этапе необходимо проверить качество работы нейронной сети, проанализировать количество ошибок на общее число проверок. Как правило, после одной итерации такого алгоритма полученная сеть не

удовлетворяет всем требованиям задачи. Обычно необходимо около 10 таких итераций.

Искусственные нейронные сети имитируют поведение головного мозга человека в простом виде. Они могут быть обучены контролируемым и неконтролируемым путями. В контролируемой искусственной нейронной сети (ИНС), сеть обучается путем передачи соответствующей входной информации и примеров исходной информации.

Например, первая нейронная сеть, которая победила в международном соревновании на ImageNet в 2012 году. Она называлась AlexNet. Это сеть, которая впервые заявила о себе, о том, что существует convolutional neural networks или нацеленная на эффективное распознавание образов. С тех самых пор на всех международных состязаниях уже convolutional neural nets никогда не сдавали своих позиций.

Нейронная сеть учится на примере картинки и лейбла. Как нас в детстве учат «это кошка, а это собака», так же нейронные сети обучаются на большом количестве картинок. Но дело в том, что до 2010 не существовало достаточно большого data set'a, который способен был бы научить такое количество параметров распознавать изображения.

Искусственные нейронные сети (ANN) состоят из образующих слоев узлов:

- слой входных данных;
- один или несколько скрытых слоев;
- слой выходных данных.

Каждый искусственный нейрон связан с другими узлами с определенным весом и пороговым значением. Если вывод какого-либо узла превышает пороговое значение, то этот узел активируется и отправляет данные на следующий уровень сети. Иначе данные на следующий уровень сети не передаются.

Несмотря на то, что эта сеть – AlexNet, достаточно мелкая, она содержит 650 тысяч нейронов с 60 миллионами параметров. Для того, чтобы итеративно научиться находить нужные веса, нам нужно очень много примеров.

Из топологий нейронных сетей выделяют:

- сети прямого распространения (Feedforward);
- радиально-базисные функции (RBF);
- рекуррентные нейронные сети;
- сверточные сети (LeNet-5, неокогнитрон);
- самоорганизующаяся карта Кохонена (SOM);
- адаптивно-резонансная теория.

В Feedforward-сетях входная информация слой за слоем обрабатывается и отдается на выход. В сетях обратного распространения входная информация так же слой за слоем обрабатывается, но выходной слой отправляется снова на вход. На данный момент радиально-базисные функции и адаптивно-резонансная теория в чистом виде уже не применяются, потому что не удовлетворяет стандартам. В связи с тем, что в среднем показывает 72 процента верных исходов.

Представим каждый отдельный узел в виде модели линейной регрессии, состоящей из входных данных, весовых коэффициентов, смещения (или порогового значения) и выходных данных.

При определении слоя входных данных необходимо назначить весовые коэффициенты. Они помогают определить важность той или иной переменной: чем выше весовой коэффициент, тем существеннее его вклад в выходные данные, если сравнивать с другими входными данными. После предыдущего действия, происходит суммирование произведения входных данных и им соответствующих весовых коэффициентов. И как итог, выходные данные передаются через функцию активации, которая вычисляет результат. При сравнении полученного результата с пороговым значением и если первый превышает, то узел срабатывает (активируется), передавая данные на следующий слой сети. Выходные данные одного узла становятся входными данными для следующего узла. Такой последовательный процесс передачи данных между слоями характерен для нейронных сетей прямого распространения.

## Список использованных источников

1. Аггарвал Чару Нейронные сети и глубокое обучение: учебный курс / Издательство «Диалектика» Москва. Санкт – Петербург, – 2020. – 754 с. - ISBN 978-5-907203-01-3 (рус.).
2. Что такое нейронные сети? - Российская Федерация | IBM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/ru-ru/cloud/learn/neural-networks>
3. Нейронные сети для начинающих. Часть 1 / Хабр (habr.com) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/312450/> (Дата обращения: 22.11.2021).
4. Что умеют нейросети? 35 проектов, созданных искусственным интеллектом | Технологии | Блог | Клуб DNS (dns-shop.ru) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://club.dns-shop.ru/blog/t-57-tehnologii/31198-что-умеют-нейросети-35-proektov-sozdannyih-iskusstvennyih-intell/> (Дата обращения: 24.11.2021).
5. Искусственные нейронные сети | Статья в журнале «Молодой ученый» (moluch.ru) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/138/38781/> (Дата обращения: 25.11.2021).
6. Три революции нейронных сетей (if24.ru) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.if24.ru/tri-revoljutsii-nejronnyh-setej/> (Дата обращения: 27.11.2021).
7. Перспективы развития и применения нейронных сетей | Статья в журнале «Молодой ученый» (moluch.ru) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/365/81791/> (Дата обращения: 02.12.2021).
8. 8 главных прорывов в нейросетевом NLP - Системный Блок (sysblok.ru) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sysblok.ru/nlp/8-glavnyh-proryvov-v-nejrosetevom-nlp/> (Дата обращения: 05.12.2021).

9.     Нейронные сети для начинающих. Часть 1 / Хабр (habr.com)  
[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/312450/> (Дата обращения: 07.11.2021).