

УДК 621.3.078, 004.02, 004.08

**Глубокие нейронные сети и их реализация в современном мире,
возможность применения нейронных сетей в энергетике**

Лобиков С.А., Акуленко М.Д.

Научный руководитель – ПРОТАСЕНЯ М.Л.

Нейронная сеть – это обучаемая система. Она действует не только в соответствии с заданным алгоритмом и формулами, но и на основании прошлого опыта. Это как ребенок, который с каждым разом решает пример, делая значительно меньше ошибок.

В современном мире нейронные сети развиваются в экспоненциальной прогрессии. Появляются всё новые виды нейронных сетей, и программ, реализующих их. Они стали применяться во многих сферах жизнедеятельности. В данной работе рассматриваются перспективы применения их в энергетической системе.

Работает нейронная сеть следующим образом: на входы нейронов поступают сигналы, которые суммируются, при этом учитывается значимость каждого входа, далее выходные сигналы одних нейронов поступают на входы других. Значимость каждого входа может быть положительной либо отрицательной. Связи с положительной значимостью называются возбуждающими, а с отрицательной - тормозящими. Эти связи определяют вычисления нейронной сети, а значит - её память и поведение, принцип примерно тот же, что и в нашем мозге. Нейронные сети могут распознавать образы или решать задачи классификации. Важным этапом в создании искусственной нейронной сети является ее обучение, которое заключается в настройке параметров данной сети.

Нейронные сети в энергетике могут применяться для улучшения различных аспектов операций на электрических станциях. Они могут предсказывать нагрузку, помогать персоналу управлять безопасностью, оптимизировать обратное давление турбин и моделирование процессов.

Наибольшее распространение в энергетике получили три вида искусственных нейронных сетей:

- многослойные сети прямого распространения;
- сети Кохонера;
- рекуррентные сети.

Многослойные персептрон не программируется в привычном смысле, и для реализации конкретной задачи выполняется его обучение путем подбора множества его коэффициентов W . Персептрон – это модель восприятия информации мозгом, в данном случае в компьютере. Сначала эти коэффициенты активируются начальными значениями и на вход сети подается вектор входных сигналов X , а затем при помощи функции активации производится вычисление вектора выходных значений Y , который сравнивается с известным значением $U1$, полученным опытным путем. Затем анализируется отклонение расчетного значения от заданного, и, если оно больше, корректируется W и повторяется процесс. Если расчетное значение меньше заданного, то сеть считается обученной. Данный подход называют обучением с “учителем”.

Для сети Кохонена, которая используется для построения клиентского профиля потребления электроэнергетики, применяется настройка нейронной сети “без учителя”, так как отсутствует заранее известный выходной вектор Y . Главную роль в обучении сети Кохонена принимает функция конкуренции, данная функция выбирает нейрон-победитель, который и является центром кластера данных.

Идея же рекуррентных нейронных сетей состоит в том, что сеть использует информацию последовательно. В отличие от традиционных нейронных сетей, где все входы и выходы независимы, рекуррентные нейронные сети помогают предсказать следующие значения, проанализировав предыдущие. Сеть называют рекуррентной, потому что она выполняет одну и ту же задачу для каждого элемента последовательности, а выход нейронной сети зависит от предыдущих вычислений.

Высокие результаты работы нейронных сетей исходят из того, что качество работы экспертной системы всегда стабильно и не зависит от внешних человеческих факторов. Также, искусственная нейронная сеть способна извлекать и применять ранее неизвестные знания. Диагностика является частым случаем классификации событий, причем наибольшую ценность представляет классификация тех событий, которые отсутствуют в обучающем нейронной сетью наборе. Здесь проявляется преимущество – они способны осуществлять такую классификацию, обобщая прежний опыт и применяя его в новых случаях.

Для более успешного обучения необходима поддержка и других государств, например, для предоставления доступа к информации (базе) о загрязняющих факторах. Еще нужно обеспечить большие вычислительные мощности, в процессе обучения нейронной сети. В результате это приведет к быстрому и качественному, безошибочному обучению.

В наше время, когда производственные выбросы портят окружающую среду, а их количество все возрастает, они оказывают существенное влияние на здоровье людей. По данным Всемирной Организации Здравоохранения в 2016 году приблизительно 18% преждевременных смертей связано с болезнями легких в результате загрязнения окружающего воздуха. По оценкам Международного агентства Всемирной Организации Здравоохранения по изучению рака было доказано, что загрязненный воздух является канцерогенным. А канцерогенное воздействие на человека является одной из многих причин возникновения рака. Это заставляет задуматься о мерах по сокращению выбросов, к переходу в некоторых отраслях к экологически чистым и возобновляемым источникам энергии, а также о применении улучшенных фильтров на производстве.

Одним из основных источников загрязнения окружающей среды являются тепловые электростанции. Для Республики Беларусь данную проблему поможет решить атомная электростанция в городе Островец, которая производит существенно меньше выбросов загрязняющих веществ, по сравнению с тепловыми электростанциями. Однако недостатками атомной электростанции являются трудности с утилизацией отработанного ядерного топлива и самих прошедших эксплуатацию ядерных реакторов и тяжелые последствия возможных аварий.

Незначительное повышение фона радиации вблизи работающей атомной электростанции не вредит человеку. Как показывают исследования, уровни естественного излучения варьируются в довольно широких пределах, а организм человека не только подготовлен к колебаниям радиационного воздействия, но и в значительной степени ими сформирован. Наблюдая за населением отдельных регионов Земли с повышенным уровнем естественного фона (до десяти раз) превышающим средние значения, не было обнаружено каких-либо неблагоприятных последствий для организма. К сожалению, об этом мало кому известно.

Литература

1. <https://minzdrav.gov-murman.ru>.
2. Кустикова В.А. Свёрточные нейронные сети. Глубокие остаточные сети. Нижегородский институт информационных технологий, математики и механики.
3. Саймон Хайкин. Нейронные сети: полный курс. — М.: Вильямс, 2008.
4. Жианчанг Мао, Энил Джейн. Введение в искусственные нейронные сети // Открытые системы. СУБД. — 1997. — № 4.
5. Sledge I. J., Keller J. M. Growing neural gas for temporal clustering // 19th International Conference on Pattern Recognition (ICPR'08), December 8–11, 2008, Tampa, Florida, USA.