

УДК 621.311

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Астошонок В.С.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Булойчик Е.В.

Нейронные сети (НС) – это раздел искусственного интеллекта, в котором для обработки сигналов используются явления, аналогичные происходящим в нейронах живых существ. Важнейшая особенность сети, свидетельствующая о её широких возможностях и огромном потенциале, состоит в параллельной обработке информации всеми звеньями. Другое, не менее важное свойство – способность к обучению и обобщению накопленных знаний.

Искусственные нейронные сети (ИНС) представляют собой простейшие математические модели мозга. Математическая модель нейрона представляет собой суммирующий пороговый элемент. Входные сигналы искусственного нейрона умножаются на веса связей, суммируются и сравниваются с порогом. Пороговые суммирующие элементы объединяются в сеть.

Любой нейрон характеризуется следующими параметрами:

- вектор входов  $X = (X_1, \dots, X_n)$ ;
- вектор выходов  $O = (O_1, \dots, O_m)$ ;
- вектор весов  $W = (W_1, \dots, W_n)$ ;
- порог срабатывания  $P$ ;
- функция активации  $F$ .

Энергетика небольшими, но уверенными шагами идет в «зелёное» будущее. В ближайшее время искусственный интеллект существенно автоматизирует процесс преобразования энергии ветра и солнца. Однако постоянной проблемой с возобновляемыми источниками энергии, такими как ветер и солнечная энергия, является их ненадежность, т. к. эти источники зависят от погоды. Учёные из разных корпораций стараются решить эту проблему внедрением искусственного интеллекта. Благодаря новому методу интеллектуального анализа данных компания Xcel смогла получить доступ к отчетам о погоде с более высоким уровнем точности и детализации. Для обеспечения этих подробных метеорологических отчетов система искусственного интеллекта использует данные из местных спутниковых отчетов, метеорологических станций, а также ветропарков в окрестностях. Алгоритмы, управляющие системой, обучаются выявлять шаблоны в этих наборах данных и делать прогнозы на их основе.

Компания Nnergix использует прогноз погоды с высоким разрешением, создаваемый на базе спутниковых изображений, на основе которых формируются крупные и малые погодные модели. Анализ этих данных позволит алгоритмам обучения машин предсказывать состояние атмосферы для определённой области.

С целью сбора данных о производстве и потреблении электроэнергии был придуман новый термин – Smart Grid, которое дословно переводится как умные сети электроснабжения.

Smart Grid – это система передачи электроэнергии от производителя к потребителю, которая самостоятельно отслеживает и распределяет потоки электричества для достижения максимальной эффективности использования энергии. Толчком в развитии умных сетей стало масштабное применение возобновляемых источников энергии, которые характеризуются непостоянством выработки электроэнергии как по времени, так и по мощности. Поэтому была необходима новая концепция электрических сетей, способная обеспечить повышение потребительских свойств и эффективность использования энергии с учетом всех факторов развития электроэнергетики в будущем. Такой концепцией и стала Smart Grid.

Хорошим примером применения новых технологий является проект Smart Grid Gotland, направленный на разработку стратегии создания и эксплуатации крупномасштабных

интеллектуальных сетей с большой долей непостоянной энергии ветра в общем энергобалансе и реализованный на острове Готланд в Швеции. Это важный шаг и один из ключевых элементов развития современной устойчивой экономики, который может быть воплощен в масштабах всей Швеции и других стран мира. Со временем этот проект сможет служить международной моделью интеллектуальных электрических сетей.

На данный момент в США и Европе формируется широкая система стандартов и требований к функциям, элементам, устройствам, системе взаимодействий Smart Grid.

Использование искусственного интеллекта позволит снизить потери, улучшить качество электроэнергии, снизит общую стоимость распределения электроэнергии и т. д.

В настоящее время существует немало проблем, замедляющих развитие искусственного интеллекта:

– потенциальные инвесторы в системы искусственного интеллекта испытывают недостаток информации в современных трендах в этой области;

– нехватка экспертов по искусственному интеллекту в руководстве технологических компаний;

– в странах СНГ существует нехватка учебных центров, которые готовят специалистов в области Data Science;

– отечественные корпорации в экосистеме рынка искусственного интеллекта раскрывают меньше информации при сравнении с международными компаниями, что осложняет процесс машинного обучения на основе больших данных;

– отечественные компании и эксперты слабо интегрированы в международный академический научный обмен в этой сфере;

– в СНГ стартапы сталкиваются с сложностями при наборе специалистов по машинному обучению.

Многие государства уже внедряют системы Smart Grid и строят распределенные энергосистемы вместо классических централизованных. Распределенные системы легко интегрируют в себя узлы производства, передачи и распределения, при этом частью сети становятся даже обычные электросчетчики и домашние бытовые приборы. При создании интеллектуальных энергосистем инженеры должны решать задачи управления энергией, передачи данных и анализа информации.

Развитие «умных сетей» в Беларуси находится на самом начальном уровне, вероятнее всего, пока обсуждаются возможности и аспекты внедрения данной технологии. Мировой опыт в реализации пилотных проектов и многочисленные исследования показывают, что применение интеллектуальных сетей перспективно и экономически оправдано. На сегодняшний момент Smart Grid системы – это закономерный этап развития электроэнергетики с учетом мировых технических достижений, и Беларусь ни в коем случае не должна его игнорировать, двигаясь вперед совместно с ведущими державами. Стоит отметить, что перед нашей страной не стоит вопрос о разработке основных концепций, ведь уже сейчас накоплен огромный опыт в этой сфере. Возможно, внедрение «умных сетей» позволило бы решить проблемы с интеграцией Белорусской АЭС в энергосистему страны.

#### Литература

1. Круглов, В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика / В.В. Борисов, В.В. Круглов. – М. : Горячая линия-Телеком, 2002. – 383 с.

2. Аксёнов, С.В. Организация и использование нейронных сетей (методы и технологии) / В.С. Аксёнов, Б.В. Новосельцев : под ред. В.Б. Новосельцева. – Томск : Изд-во НТЛ, 2006. – 128 с.

3. Smart Grid или умные сети электроснабжения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.eneca.by/ru\\_smartgrid/](https://www.eneca.by/ru_smartgrid/). – Дата доступа : 03.03.2018.

4. Wallnerstrom J.C. Analys av smartaelnatsteknologier inom kategorin elnatslosningar / С.С. Wallnerstrom, Р. Hilber, S. Babu and J.H. Jurgensen. – Stockholm : Sammordningsradet for smartaelnat, 2014. – 115 p.