РАЗДЕЛ XVIII. НАНОТЕХНОЛОГИИ

Сухачевская А.Г.

Нейронные сети и их применение в решении задач АПК

*Государственный Аграрный Университет
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-10-2021-79

Аннотация

Данная статья посвящена изучению нейронных сетей и их использованию в решении задач АПК. В статье определено понятие нейронных сетей, также выявлено их влияние на развитие процессов в сельском хозяйстве. В работе раскрывается один из методов использования нейронных сетей в решении задач АПК.

Ключевые слова: нейронные сети, искусственный интеллект, инновации, сельское хозяйство.

Abstract

This article is devoted to the analysis of the development of modern technologies in agricultural production, their impact on the implementation of innovations. The article considers the geoinformation system and how it is used in the agricultural sector.

Keywords: computer technologies, programming, geoinformation system, innovations, agro-industrial complex.

В настоящее время наш мир характерен избытком информационного потока, а человек является неотъемлемой частью этого мира и напрямую воздействует с информационной эпохой. Мозг человека не способен работать с огромным количеством информации и перерабатывать ее, он имеет свойство перегружаться, после чего интеллект становится малоэффективен. Следовательно, актуальность применения нейронных сетей в данном случае возрастает. Нейронные сети уже интегрированы в жизнь современного человека, тем самым помогают нам в решении большого числа задач.

Изучение нейронных сетей началось еще в двадцатом веке, но более широко они стали применяться несколько позже. В 1943 году учеными У. Питтом и У. Маккалоком было сформировано само понятие нейронной сети. Также, свой вклад в разработку внесли ученые Н. Винер и Д. Вебб. Н. Винер представил биологические процессы организма в виде математических моделей, а через 6 лет в 1949 году ученым Д. Веббом был предложен первый алгоритм обучения сети.

Искусственные нейронные сети (ИНС) — это математические модели, а также их программные или аппаратные реализации, построенные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма [3, с. 10]. Другими словами, человеческий мозг — это биологическая нейронная сеть, в которой органы чувств передают нейронным сетям информацию о каких-либо раздражителях, после чего нейронные сети обрабатывают полученную информацию и выдают человеку отчет. Искусственный нейрон устроен по принципу биологического нейрона, но имеет более упрощенную структуру. Алгоритм работы данных нейронов с точностью повторяется. Благодаря данному принципу работы, нейронные сети способны анализировать информацию, запоминать ее, воспроизводить из памяти, а также распознавать образы на фото и видео с прогнозированием.

Особенность нейронных сетей заключается в том, что они подобно человеческому мозгу обучаются, а не программируются. Для того, чтобы нейронные сети были готовы выполнить и решить поставленную задачу, их необходимо обучить. Выделяют всего три

способа обучения сети: с учителем, без учителя, с подкреплением. Процесс обучения с учителем представляет собой предоставление сети выборки обучающих примеров, то есть истинных значений: теги, классы, показатели. К примеру, зная, что $1+1=2$ и $2+2=4$, она сама предполагает, что $2+1=3$. Каждый нейрон из сети умеет обрабатывать сигнал, а поскольку их миллиарды, то входящая информация на входе преобразуется в правильный сигнал на выходе [2]. От этапа обучения сети будет полностью зависеть качество решения поставленной задачи.

Схема и концепция работы нейронной сети имеет следующую последовательность:

- входной слой – поступление определенных данных, информации;
- скрытые (вычислительные) слои – передача информации с помощью синапсов следующему слою (каждый синапс имеет собственный коэффициент веса);
- выходной слой – формирование выходной информации.

На первом этапе входного слоя, нейроны получают конкретные значения, после чего обработанная информация передается следующему слою, с помощью синапсов (связь между нейронами). Данный процесс передачи информации длится до тех пор, пока не приблизится к итогу. На последнем этапе формируется результат, и программа выдает полностью конкретизированную информацию.

Рисунок 1. Схема работы нейронной сети

Преимуществом нейронных сетей является эффективная и быстрая работа с большим объемом информации. Сети продемонстрировали свою способность решать сложные задачи, они имеют уникальные потенциальные возможности, но при этом не свободны от ограничений и вопросов, на которые до сих пор не существует ответа [1].

Нейронные сети применяются для решения большого спектра задач. Как правило, с задачами средней сложности справляются обычные компьютерные программы. Если говорить о более сложных задачах, то на их решение потребуется компьютерная программа, которая поддерживает статистические методы обработки.

Типовыми задачами нейронных сетей являются: классификация; прогнозирование; распознавание образов; предсказание; кодирование; принятие решений.

Уровень современного развития технологий и то, что нейронные сети уже применяются в разных областях, в том числе сельскохозяйственной промышленности, говорит лишь о перспективах развития искусственного интеллекта. Так, например, с помощью использования нейронных сетей можно прогнозировать урожайность сельскохозяйственных культур. Сети способны выявлять сорняки среди полезных культур, изучив множество образцов на основе фотографий. Данный метод направлен на борьбу с сорняками, что помогает в достижении экономических эффектов и в снижении уровня обработки посевов. Аналогичным способом сети способны оценивать состояние растений, после чего определяют риск для урожая и предлагают оптимальное решение проблемы.

Применяются нейронные сети и при оценке температуры почвы различных слоев (от 5 до 100 см). Данная разработка необходима для понимания динамики почвенных процессов и последующего принятия решений.

На сегодняшний день разработаны автоматизированные машины сбора урожая под управлением нейронной сети, которые самостоятельно оценивают состояние ягод (форма, цвет, вес). Однозначно, данная разработка превышает эффективность работы человека, что, в конечном счете, влияет на экономический рост, производительность и временные затраты.

Нейронные сети в настоящее время нашли также применение при прогнозировании цен на рынках продовольствия [4,5].

Одной из самых значимых задач нейронной сети является –распознавание образов (контроль качества). В настоящее время, данная функция позволяет существенно облегчить труд человека и повысить точность рабочих процессов.

Так, нейронная сеть может с точностью распределять на классы различные сельхоз культуры. На примере такой зерновой культуры как ячмень, раскрою особенность работы нейронной сети в качестве классификатора.

Первой задачей для работы с нейронной сетью является подготовка исходных данных, в конкретном случае составляются варианты классов по всем множествам характеристик ячменя. Для того, чтобы создать эффективную работу нейронной сети, необходимо использовать только качественные данные. Ни одна сеть не сможет обеспечить результативную модель, если действующий набор примеров не будет в достаточно полном объеме и репрезентативным для решаемой задачи. Всем факторам даются количественные значения, а после разрабатываются сами примеры, в моем случае их было 30. Стоит отметить, что наиболее важную роль играет выбор количества используемых признаков, от этого зависит объем использованной информации при разделении предмета на классы. Ввод данных производится в блокноте на английском языке.

После того, как все исходные данные подготовлены, самостоятельно задается архитектура сети, а именно записывается желаемое количество нейронов в каждом слое через запятую. При классификации ячменя мной была построена сеть, имеющая следующую структуру: первый слой – 4 нейрона; второй слой – 2 нейрона, третий слой – 1 нейрон. Заключительным шагом в данной работе является загрузка готовых исходных данных в уже настроенную программу, после чего выдается определенный ответ. Что касается классификации ячменя, то по полученным данным, нейронная сеть дала ответ с точностью в 98%.

Нейронные сети могут находить абсолютно разное применение и абсолютно в разных сферах деятельности, в том числе в сфере АПК. Главным качеством нейронных сетей является обучаемость, что в очередной раз доказывает факт увеличения функциональности работы программы.

На сегодняшний день исследование нейронных сетей является перспективным направлением, поскольку в дальнейшем они найдут свое применение практически повсеместно. Использование в той или иной области нейронных сетей в значительной мере облегчает человеческий труд и зачастую делает его безопасным.

1. Круг П.Г. Нейронные сети и нейрокомпьютеры: Учебное пособие по курсу «Микропроцессоры». – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 176 с. ISBN 5-7046-0832-9
2. Ростовцев В.С. Искусственные нейронные сети: учебник / В.С. Ростовцев. – Киров: Изд-во ВятГУ, 2014 – 208 с. Э4743
3. Что такое нейросети (ИНС) и как они работают [Электронный ресурс] // ITeasy // Яндекс Дзен – 2020. URL: <https://zen.yandex.ru/media/iteasy/chto-takoe-neiroseti-ins-i-kak-oni-rabotaiut-5ee3585169fe895ccbaa226b>
4. Парфенова В.Е. . Интеллектуальный анализ ценовой динамики на рынках продовольственной продукции. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики» //СПб, 2021. С. 457 – 462.

5. Парфенова В.Е. Методы интеллектуального математического моделирования агроэкономических систем: состояние и перспективы. // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики». СПб, 2021. С. 493 – 497.