

**Иванов Д. В., Шкильнюк М. А.**

МОУ ВО «Белорусско-Российский университет»

Crauch29@yandex.ru

Научный руководитель: к.т.н., доц. Москалькова Ю. Г.

## Применение нейронных сетей при проектировании в строительстве

Развитие и использование информационных технологий, а также постоянное накопление большого количества информационных ресурсов приводит к тому, что традиционных методов обработки информации оказывается недостаточно. При работе с большим объемом данных все чаще применяются нейронные сети (нейросети). Необходимо отметить их несомненное преимущество – способность нейросетей к обучению (Рисунок 1) [1].



Рис. 1. Принцип обучения нейронной сети

Одной из областей применения нейросетей является строительная отрасль. Нейронная сеть может быть обучена выявлять оптимальные параметры проектирования для конкретного объекта. Например, с ее помощью возможно определить оптимальное сочетание материалов, необходимые размеры помещений, расположение комнат с учетом требований ТНПА и пожеланий заказчиков [2]. Также нейросети могут определять оптимальное время доставки материалов на строительную площадку, что позволяет снизить затраты на строительство и увеличить эффективность работы. Кроме этого, нейронные сети могут быть использованы в мониторинге технического состояния здания: их можно применять для обработки результатов измерения температуры, влажности, уровня освещения и отзывах пользователей о здании, что помогает своевременно выявить санитарно-гигиенические проблемы и принять меры по их устранению, а это поможет улучшить качество жизни в существующих и строящихся зданиях.

Одной из областей, где нейросети становятся все более популярными, являются геофизические исследования, в том числе георадарные.

Георадар – это инструмент для исследования грунтов и геологических особенностей участка работ. В строительстве наиболее распространенным применением георадарных исследований является обнаружение подземных объектов (трубопроводы, кабели, иные инженерные коммуникации), установление наличия и глубины залегания грунтовых вод, археологических объектов, уточнение условий залегания грунтов. Интерпретация данных георадарных исследований является сложной задачей, требующей высокой квалификации геологов, геофизиков и специалистов по обработке данных.

На основе полученных данных о форме и электромагнитных свойствах объекта, нейронная сеть может определить тип объекта и локализовать его местоположение. Это помогает сократить время, требуемое для анализа данных, и упрощает процесс идентификации объектов [3].

Теплотехника зданий – еще одна область, где применение нейросетей может оказаться результативным. Использование нейросетей в теплотехнике зданий позволяет решить задачи оптимизации операций отопления и охлаждения, улучшения качества воздуха в помещениях и оптимизации работы отопительной системы [4].

Строительная теплотехника является важной областью инженерии. Нейронные сети могут использоваться для анализа тепловых характеристик зданий на основе данных определенных параметров.

Нейронные сети могут быть использованы для разработки эффективных систем отопления, которые будут учитывать индивидуальные потребности каждого потребителя благодаря анализу разных факторов (например, количество людей, температура воздуха снаружи и внутри помещения, время года). На основе этих данных можно разработать системы, которые оптимизируют потребление энергии, а также уменьшить энергозатраты [5, 6].

Нейронные сети находят применение в строительстве, позволяя снизить затраты на проектирование, возведение и эксплуатацию зданий. Их использование может быть особенно ценным для крупных проектов с множеством параметров и ограничений. Будущее строительства наполнено многочисленными возможностями, которые могут быть реализованы с помощью нейронных сетей.

### Список литературы

1. Багаев, И. И. Анализ понятий нейронная сеть и сверточная нейронная сеть, обучение сверточной нейросети при помощи модуля TensorFlow / И. И. Багаев // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. – 2020. – Т. 8, № 1. – С. 15-22. – DOI: 10.18503/2306-2053-2020-8-1-15-22.
2. Maya, R. Develop an artificial neural network (ANN) model to predict construction projects performance in Syria / R. Maya, B. Hassan, A. Hassan // Journal of King Saud University – Engineering Sciences. – 2021. – 6 p.
3. Фалов, А. А. Оценка возможности применения интеллектуальной системы в подповерхностной радиолокации / А. А. Фалов // Современные проблемы проектирования, производства и эксплуатации радиотехнических систем: Сборник научных трудов. Том Выпуск 12. – Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2020. – С. 69-74.
4. Бродач, М. М., Шилкин, Н. В. Нейронные сети: оптимальное управление отпуском тепловой энергии // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2019. – № 8. – С. 52-57.
5. Бродач, М. М., Шилкин, Н. В. Нейросети: возможности использования алгоритмов самообучения в системах управления теплоэнергопотреблением зданий // АВОК. – 2019. – № 4. – С. 40-44.
6. Xue, W. Construction of low carbon city economic security management system based on BP artificial neural network // Sustainable Energy Technologies and Assessments. – 2022. – Vol. 53. – DOI:10.1109/BESC53957.2021.9635397.