

Еще одним ограничением является необходимость соблюдения этических и правовых норм при использовании ИИ на рынке труда. Использование ИИ может привести к нарушению прав человека и дискриминации на основе расы, пола, возраста и других факторов. Поэтому необходимо строго контролировать и регулировать использование ИИ на рынке труда, чтобы предотвратить любые формы дискриминации и нарушения прав человека.

Кроме того, есть опасения, что ИИ может стать причиной безработицы в некоторых сферах, что может привести к социальным проблемам. Некоторые эксперты опасаются, что люди не смогут адаптироваться к новым профессиям и потеряют работу из-за автоматизации [3].

**Заключение.** ИИ уже сегодня оказывает значительное влияние на трудовой рынок и в будущем это влияние только будет расти. Внедрение ИИ приведет к созданию новых профессий, изменению существующих и повышению производительности в различных сферах. Однако, внедрение ИИ также потребует серьезных усилий для перестройки производственных процессов и обучения персонала. Кроме того, необходимо строго контролировать использование ИИ на рынке труда, чтобы предотвратить любые формы дискриминации и нарушения прав человека.

1. "Artificial Intelligence and Its Implications for Income Distribution and Unemployment", von Braun et al., 2017.
2. "The Impact of Artificial Intelligence – Widespread Job Losses", Rice, 2017.
3. "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?", Frey and Osborne, 2013.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ СВЁРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ ДИАГНОЗА

*Козлова Е.В., Щетина П.Д.,*

*студентки 2 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

*Научные руководители – Корчевская Е.А., канд. физ.-мат. наук, доцент;*

*Витько Е.А., канд. физ.-мат. наук*

В настоящее время искусственная нейронная сеть активно применяется для решения различных задач в реальной жизни. Такие задачи, как прогнозирование, классификация, распознавание изображений и речи, решают с помощью нейронной сети с высокой точностью [1]. Данная работа раскрывает возможности свёрточных нейронных сетей для решения задачи ускорения и увеличения точности распознавания рентгенологических признаков пневмонии на основе рентгеновского снимка органов грудной клетки.

Целью работы является моделирование, обучение и оптимизация модели нейронной сети для постановки диагноза.

**Материал и методы.** Для обучения и тестирования нейронной сети был использован набор входных данных, содержащий здоровые рентгеновские снимки органов грудной клетки, а также снимки с выявленным диагнозом. В качестве методов применяются свёрточные нейронные сети, методы искусственного интеллекта, алгоритм Адама для настройки и оптимизации нейронной сети.

**Результаты и их обсуждение.** Для достижения поставленной цели необходимо было решить задачу классификации рентгенограмм на “здоровые” и “больные”. Лучшее решение проблемы классификации объекта решают свёрточные нейронные сети. Свёрточная нейронная сеть – это алгоритм глубокого обучения, который может принимать входное изображение, присваивать важность (вес и смещение) объектам изображения и отличать одно от другого. При этом изображения в сравнении с другими алгоритмами требуют гораздо меньше предварительной обработки [2].

Свёрточная нейронная сеть состоит из архитектуры слоев, в результате свертывания которых происходит переход от видимых различий исходных снимков к более абстрактным.

В качестве языка программирования для разработки был выбран Python, в частности, были использованы библиотеки и фреймворки этого языка tensorflow, keras, numpy, matplotlib.

Для подбора необходимых параметров нейронной сети был использован алгоритм Адама. Алгоритм оптимизации Адама является расширением стохастического градиентного спуска, который в последнее время получил широкое распространение для приложений глубокого обучения в области компьютерного зрения и обработки естественного языка [3].

Исходные данные были разделены на два класса: данные для обучения и валидации. Модель нейронной сети была обучена на 20 поколениях исходных данных, после чего был проведен анализ способностей построенной сети для избежания переобучения. Переобучение – одна из проблем глубоких нейронных сетей, состоящая в следующем: модель хорошо объясняет примеры только из обучающей выборки, адаптируясь к обучающим примерам, вместо того чтобы учиться классифицировать примеры, не участвовавшие в обучении (теряя способность к обобщению). Таким образом, после начала переобучения нейронная сеть теряет эффективность классификации на тестовых данных [4].

После оптимизации нейронная сеть была обучена заново на том количестве исходных данных, которое достаточно для получения наибольшей точности, однако, не приводит к переобучению. Таким образом, мы уменьшили вероятность потерь до 0.13779 и увеличили точность до 0.94876.

**Заключение.** В результате выполнения работы описано применение свёрточной нейронной сети для постановки диагноза «пневмония» на основе рентгенограммы органов грудной клетки.

1. Корчевская, Е. А. Использование сверточной нейронной сети для решения задачи классификации / Е. А. Корчевская, Л. В. Маркова, Т. В. Никонова // *Вестник Витебского государственного университета имени П.М. Машерова*. – 2022. – № 2. – С. 5–9. URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/33468> (дата обращения 01.12.2022).

2. Как работает нейронная сеть: алгоритмы, обучение, функции активации и потери [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/osnovy-nejronnyh-setej-algoritmy-obuchenie-funkcii-aktivacii-i-poteri/> – Дата доступа: 27.11.2022

3. Нежное введение в алгоритм оптимизации Адама для глубокого обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://machinelearningmastery.ru/adam-optimization-algorithm-for-deep-learning/> – Дата доступа: 21.11.2022.

4. Сверточные нейронные сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/training/modules/intro-computer-vision-tensorflow/5-convolutional-networks>. – Дата доступа: 01.12.2022.

## ПОЛУЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ С ПРИЛОЖЕНИЕМ GEOGEBRA

*Колкова А.Д.,*

*студентка 1 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель – Ализарчик Л.Л., канд. пед. наук, доцент*

Интерактивная динамическая среда GeoGebra – это эффективный инструмент, который позволяет организовать исследовательскую деятельность учащихся на уроках геометрии [1, с. 382]. При работе с этим приложением школьники могут провести большое количество математических экспериментов, проанализировать их результаты и даже сформулировать гипотезы, которые, безусловно, затем доказываются либо опровергаются. При таком подходе к обучению значительно повышается интерес к предмету, а геометрические факты, полученные самостоятельно, усваиваются учащимися лучше, чем представленные в готовом виде [2, с. 657].

Цель работы – исследовать функциональные и дидактические возможности динамической среды GeoGebra для организации математических экспериментов и получения геометрических гипотез.