

Марина Анатольевна Федорова,
Денис Олегович Лепехов
г. Орёл

От «почты» до искусственного интеллекта: эволюция дистанционного обучения в образовании

В данной статье рассмотрена эволюция дистанционного обучения в образовании. В качестве этапов генезиса исследуемой формы обучения установлены следующие: этап обучения «по почте», этап теле-, радио-коммуникации, этап технологизации, этап виртуализации и этап нейротизации. Раскрыто содержание каждого этапа, выделены его достоинства и недостатки. Особое внимание уделено перспективам использования искусственного интеллекта в дистанционном обучении. Установлено, использование нейронных сетей в дистанционном обучении может стать значимым шагом вперед для создания более эффективных и персонализированных способов обучения. Однако, при всех положительных сторонах использования нейронных сетей в дистанционном обучении может быть необходимость сохранения баланса между автоматизацией процесса обучения и реализацией принципа персонификации в нем.

Ключевые слова: дистанционное обучение, технологизация, онлайн-обучение, виртуальная среда, искусственный интеллект.

Marina Anatolyevna Fedorova,
Denis Olegovich Lepekhov
Orel

From “mail” to artificial intelligence: the evolution of distance learning in education

This article examines the evolution of distance learning in education. The following stages of the genesis of the studied form of education are established: the stage of learning “by mail”, the stage of television and radio communication, the stage of technologization, the stage of virtualization and the stage of neurotization. The content of each stage is revealed, its advantages and disadvantages are highlighted. Special attention is paid to the prospects of using artificial intelligence in distance learning. It is established that the use of neural networks in distance learning can be a significant step forward to create more effective and personalized learning methods. However, with all the positive aspects of using neural networks in distance learning, there may be a need to maintain a balance between automating the learning process and implementing the principle of personification in it.

Keywords: distance learning, technologization, online learning, virtual environment, artificial intelligence.

Введение:

Дистанционное обучение – это форма образования, которая становится все более популярным с каждым годом. Оно позволяет получать знания и навыки, не выходя из дома, благодаря использованию различных технологий и методик. История дистанционного обучения насчитывает более 100 лет, начиная с отправки курсов по почте и заканчивая использованием виртуальной реальности и искусственного интеллекта.

Сегодня, в свете пандемии COVID-19, дистанционное обучение стало необходимым и незаменимым инструментом для получения образования в условиях самоизоляции и социальной дистанции. Большинство образовательных учреждений быстро адаптировались к онлайн-формату обучения и перенесли свои курсы в виртуальную среду. Новые возможности для усовершенствования этой формы обучения открывает использование нейронных сетей.

Целью данной статьи – рассмотрение генезиса дистанционного обучения в мировом образовательном пространстве и определение на его основе дидактического потенциала удаленного педагогического взаимодействия для персонализации каждого обучающегося в процессе образования.

Впервые варианты организации дистанционное обучение появились еще в XVIII веке, когда почта стала доступна для широких слоев населения.

Считается, что американец Калев Филипс стал основателем этой формы обучения. В 1728 году он разместил объявление в газете, приглашая всех желающих на свои курсы стенографии и бухгалтерии, которые проводились нетрадиционным способом, а через обучение по почте. Это стало началом первого этапа в развитии системы дистанционного обучения – *этапа обучения «по почте»*.

Идея организации обучения «по почте» была поддержана в 1840 году британцем Исааком Питманом и использована для обучения стенографии. Важнейшим нововведением системы Питмана был элемент обратной связи. Слушатели общались с педагогом, получали задания и после их выполнения сдавали экзамены через отправку писем по почте. Питман считал, что высшее образование должно быть доступно для всех желающих вне зависимости от национальности и финансового состояния [7].

Такой формат обучения быстро приобрел популярность и был принят другими университетами в разных странах. В результате появились специальные колледжи и курсы, построенные на этой модели обучения.

Чикагский университет внедрил инновационную модель образования в 1892 году,

открыв первый в мире факультет, на котором программа обучения была организована в формате дистанционного обучения [9].

Также появились целые курсы, отправляемые по почте. В рамках такой модели студентам было необходимо оплатить только доставку учебного материала. Однако, ученики сталкивались с проблемой долгого ожидания ответа от преподавателя, что часто приводило к потере мотивации, не окончанию курсов и отсутствию роста образованности.

Такая модель обучения по почте оставалась преобладающей практически без изменений до начала XX века.

Качественные изменения в дистанционном обучении начались с появлением радио, что символизировало переход на второй этап генезиса данной формы обучения – *этап теле-, радио-коммуникации*. Уже в 1920-е годы появилась новая форма организации обучения – радиокурсы, которые были дополнены аудиторными занятиями и материалами в печатном формате. Благодаря новым способам передачи данных процесс дистанционного образования стал доступнее. Студенты могли прослушивать лекции дома и получать учебные материалы по почте. Использование радио для дистанционного обучения позволило охватить большее количество студентов и сделало обучение более гибким [8].

С появлением телевидения возник и первый образовательный телеканал, который был запущен университетом Айовы. Телевизионные программы обучения были созданы в разных странах, в том числе в Великобритании, Канаде, Австралии и Японии. В дальнейшем телевизионные курсы получили широкое распространение.

Новый этап развития дистанционного обучения – *этап технологизации* – начинается в 60-е годы XX века и продлилась практически до 2-го десятилетия XXI века. В 1963 году правительство Великобритании поставило задачу разработать новую модель образования, которая была бы доступна для всех, в том числе и для взрослых работающих людей. В результате была создана идея Открытого университета Великобритании, который был основан в 1969 году. Важность открытия данного университета состояла в том, что это был первый университет в мире, который предлагал учиться без необходимости физически посещать занятия в аудитории. Специфика обучения в университете заключалась в том, что студенты получали доступ к курсам через телевидение, радио и почту. Взаимодействие студентов и преподавателей проходило через очные встречи или почтовую корреспонденцию [5].

Данное учебное заведение позволило объединить в себе все возможности дистанционного образования и существовать наравне с другими высшими учебными заведениями. По информации на официальном сайте Открытого университета на 2022 г. количество зарегистрированных студентов

составляло 170 000 человек, а за все время существования выпускниками данного учреждения стало более 2,7 миллиона человек. Подобные заведения открывались в таких странах, как Франция, Германия, США, Испания, Нидерланды, Израиль, Китая, СССР [2].

В 1970 году была создана калифорнийская рабочая группа, целью которой была разработка учебных телевизионных курсов. Позднее была создана целая организация Coastline Community College, предлагавшая учебные фильмы университетам, библиотекам и каналам общественного телевидения. В 1976 году был открыт первый «виртуальный колледж», который обучал по программе Coastline. Тем не менее, одна технология быстро сменяла другую, и вскоре было предложено преподавать онлайн-курсы через спутниковые станции, тогда была заложена основа интернета.

С изобретением интернета человечество шагнуло еще на шаг вперед в образовательных технологиях. На протяжении 80-х годов технологии обучения в режиме реального времени совершенствовались, завоевывали популярность у компаний и образовательных учреждений. В 1981 году институт стратегии и управления в США начал разрабатывать программу онлайн-курсов. В 1985 году юго-восточный университет предложил аккредитованные дипломы, получаемые через систему онлайн-курсов. В 1989 году был запущен университет Феникса, обучение проводилось в режиме реального времени [6].

Стали разрабатываться компьютерные программы, охватывающие разные предметы и области обучения. Также при помощи компьютерных игр и программ стали появляться игровые технологии, помогающие в обучении, причем учебные программы разрабатывались совместно несколькими странами. Так, например, СССР и США совместно создали «школьную электронную почту» в 1988 г. [9].

В 90-х годах интернет начал набирать обороты и стал широко доступен. В 1992 году университет штата Мичиган разработал с помощью компьютера индивидуальный подход к онлайн-обучению. Кроме этого, в 1994 году компания Computer Assisted Learning (CAL) запустила первый онлайн-курс по программированию. Курс был разработан специально для тех, кто хотел освоить программирование на языке C++ и на тот момент стал первым онлайн-курсом, который предлагался в реальном времени. Курс был построен на базе новой платформы, которая позволяла обучающимся получать доступ к материалам, видеоурокам, заданиям и тестам прямо из своих домов или рабочих мест.

В середине 1990-х годов появились первые платформы для онлайн-обучения, такие как WebCT и Blackboard. Эти платформы предоставляли инструменты для создания и администрирования онлайн-курсов, а также для управления и

предоставления курсов. В последствие в 2006 году компания Blackboard стала владеть обеими платформами. А в настоящее время компания является мировым лидером в сфере дистанционных образовательных технологий, продукты которой используют более 10000 организаций по всему миру [6].

Еще одной тенденцией в развитии дистанционного образования стало появление Интернет-сообществ, реализующих образовательные функции. В 1997 году создатели сайта Dave's ESL Cafe запустили форум для преподавателей и студентов английского языка. Этот форум приобрел популярность и стал одним из первых онлайн-сообществ для обучения. В конце 1990-х годов некоторые университеты начали предлагать онлайн-курсы для студентов. Например, в 1999 году университет Калифорнии в Беркли открыл прием на онлайн-курсы по различным дисциплинам.

Важной особенностью дистанционного обучения 90-х годов был рост использования мультимедиа. Возникают новые технологии, которые позволяли использовать мультимедиа-элементы в онлайн-обучении. Это включало в себя использование видео, аудио, графики и других интерактивных элементов в онлайн-курсах.

В 2000-х годах дистанционное обучение стало доминирующим. Система интернета совершенствовалась, становилась более доступной, также развивались и технологии дистанционного образования. В результате количество университетов, использующих интернет-технологии, выросло.

В РФ дистанционное образование возникло 30 мая 1997 года, когда вышел приказ № 1050 Минобразования России, который позволял проводить эксперименты в сфере онлайн образования.

В настоящее время дистанционное обучение набирает все большую популярность, так как наблюдается увеличение количества людей, которые желают получить образование, но не имеют возможности осуществлять его в форме дневного обучения.

В 2011 году осенью профессора из Стенфордского университета, Себастьян Тран и Питер Норвиг, открыли вводный онлайн-курс по основам искусственного интеллекта. В свою очередь, такое открытие курсов привлекло более 160000 студентов из 190 стран, которые посетили курсы через Интернет. Значительная часть обучающихся со временем удалась, но 23 тысячи самых стойких завершили курс обучения. Успех, который был получен Себастьяном Траном, вдохновил другие университеты (Принстон, штат Пенсильвания, университет Мичиган) открыть свои онлайн-курсы.

Следующим шагом на этапе технологизации в развитии дистанционного образования, является открытие многофункциональных массовых онлайн-

курсов (massiveopenonlinecourses, MOOC). Этот формат обучения предоставляет возможность бесплатно получать знания и образование известных в различных областях, используя интернет.

Курсы MOOC обычно предлагают бесплатный доступ к лекциям и учебным материалам, таким как видео, тексты и интерактивные задания, а также общаться с другими участниками виртуального сообщества на форумах. Они могут быть доступны для онлайн-просмотра или загрузки, что делает их удобными для прохождения на собственном компьютере или мобильном устройстве. Многие MOOC-курсы также предлагают возможность получить сертификат, подтверждающий успешное прохождение курса.

Дидактические особенности MOOC-курсов могут включать в себя автоматизированную обратную связь на основе алгоритмов, пиринговое обучение, в котором учащиеся взаимодействуют и обсуждают материалы, и групповые проекты. Некоторые курсы также могут предоставлять индивидуализированный подход к обучению, позволяя студентам выбирать свой темп и способ изучения материала. Курсы могут быть как синхронными, когда все участники изучают материалы одновременно, так и асинхронными, когда участники могут присоединиться в любое время и изучать материалы по своему графику.

Первые MOOC-курсы были представлены такими платформами, как Coursera, edX и Udacity. Они были разработаны известными университетами, такими как Стэнфорд, MIT и Гарвард. MOOC-курсы получили огромную популярность в течение короткого времени, что привело к росту количества онлайн-курсов, которые предоставляются на таких платформах.

Следующим этапом развития дистанционного обучения – *этапом виртуализации* – можно назвать появление виртуальной реальности.

Виртуальная реальность (VR) – это технология, которая создает симуляцию реального мира и добавляет к нему цифровые элементы для улучшения опыта взаимодействия. Она используется для создания иммерсивных сред и позволяет пользователям взаимодействовать с окружающим миром в режиме реального времени.

VR создает полностью виртуальный мир, который пользователь может исследовать с помощью специальных устройств, таких как шлемы виртуальной реальности, контроллеры и перчатки.

VR технологии используются во многих образовательных программах в разных учебных заведениях по всему миру. Они позволяют студентам получать более глубокое и полное понимание предметов, повышать свои профессиональные навыки и навыки коммуникации, а также сокращать затраты на обучение и повышение квалификации.

Виртуальные технологии позволяют создавать условия для совместной работы и общения

студентов и преподавателей, несмотря на расстояние между ними. Так, например, в 2020 году Калифорнийский университет в США использовал VR-платформу Engage для проведения онлайн-курсов и виртуальных конференций, где студенты и преподаватели могли общаться, обмениваться идеями и работать над проектами в одном виртуальном пространстве.

Кроме университетов, VR-технологии активно используются в бизнес-образовании. Например, компания Accenture, специализирующаяся на консалтинге и цифровой трансформации, использует VR-технологии для обучения своих сотрудников. В рамках программы Accenture Academy сотрудники проходят обучение виртуальным инструкторам и симуляторам, что позволяет им получать практические навыки без риска для реальных бизнес-процессов компании.

Многие известные университеты во всем мире также активно используют VR в своих дистанционных образовательных программах. Например, в Университете Дьюка был создан виртуальный класс, в котором студенты могут взаимодействовать с различными хирургическими инструментами и практиковать процедуры на виртуальных пациентах. В Университете Шеффилда в Великобритании VR используется для обучения студентов физике и химии, позволяя им наблюдать за явлениями, которые сложно или невозможно увидеть в реальной жизни.

С развитием VR технологий, дистанционное обучение стало более доступным и интерактивным, позволяя студентам и учителям общаться и работать в виртуальной среде, которая позволяет им ощущать себя в реальной аудитории [12].

Однако, помимо VR, в последнее время все больше внимания уделяется разработке и использованию нейронных сетей в дистанционном обучении, что свидетельствует о переходе на следующий этап в развитии дистанционного обучения – *этап нейротизации*.

Нейронная сеть – это уникальная система, где между собой взаимодействуют и соединены простые процессоры, называемые искусственными нейронами. Эти нейроны действуют не так сложно, как процессоры, используемые в персональных компьютерах, но благодаря своей совместной работе способны к удивительным достижениям.

Каждый процессор подобной сети имеет дело только с сигналами, которые он периодически получает, и сигналами, которые он периодически посылает другим процессорам. И, тем не менее, будучи соединёнными в достаточно большую сеть с управляемым взаимодействием, такие по отдельности простые процессоры вместе способны выполнять довольно сложные задачи [11]. Нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются. Возможность обучения – одно из главных преимуществ нейронных сетей перед традиционными алгоритмами. Технически обучение заключается в нахождении

коэффициентов связей между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными данными и выходными, а также выполнять обобщение. В случае успешного обучения, сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке, а также неполных и/или «зашумлённых», частично искажённых данных [8].

С точки зрения применения в образовательном процессе, нейронная сеть может собирать и обрабатывать статистику, постоянно актуализировать базы данных, перенимать опыт человека, непрерывно самообучаясь, и со временем будет способна без непосредственного участия человека принимать некоторые решения, касающиеся образовательного процесса самостоятельно. В перспективе нейронная сеть также способна оповещать преподавателя о возможных и существующих проблемах, возникших при обучении обучающегося и т.д. [8].

Перспективы использования нейронных сетей в дистанционном обучении в ближайшее время огромны [10]. С развитием технологий и увеличением количества доступных данных, нейронные сети становятся все более точными и мощными инструментами для обработки информации. В образовании они могут быть использованы для анализа данных обучения, определения наиболее эффективных методов обучения и персонализации учебного процесса для каждого учащегося [1,3].

1. Персонализация обучения: нейронные сети могут использоваться для адаптации обучения к индивидуальным потребностям и уровню знаний студента. Это может быть особенно полезно в дистанционном обучении, когда нет возможности для преподавателя наблюдать за каждым студентом отдельно.

2. Улучшение системы обратной связи: Нейронные сети могут использоваться для автоматической проверки заданий и предоставления студентам мгновенной обратной связи, что позволяет им быстрее исправлять ошибки и улучшать свои результаты.

3. Повышение эффективности обучения: Нейронные сети могут помочь определить оптимальное время и способ представления материалов обучения, чтобы студенты лучше усваивали информацию.

4. Анализ поведения студентов: Нейронные сети могут анализировать поведение студентов во время обучения, определяя их наиболее эффективные методы и стратегии обучения.

5. Оценка уровня знаний: Нейронные сети могут использоваться для автоматической оценки уровня знаний студентов, что помогает учителям и студентам понимать, где нужно сосредоточиться для дальнейшего улучшения.

6. Улучшение взаимодействия между студентами и преподавателями: Нейронные сети

могут помочь учителям и студентам лучше понимать друг друга, используя информацию об их предпочтениях, интересах и образовательном опыте.

7. Оптимизация расписания: Нейронные сети могут использоваться для автоматического создания индивидуальных расписаний занятий, которые лучше соответствуют потребностям студентов.

8. Адаптивное обучение: Нейронные сети могут адаптироваться к изменениям в процессе обучения, предоставляя студентам более сложные задания, когда они готовы к этому, и облегчая материалы, когда студенты испытывают трудности.

9. Использование виртуальной и дополненной реальности: нейронные сети могут быть использованы в сочетании с VR/AR технологиями для создания более реалистичной и эффективной среды обучения.

10. Развитие новых методов обучения: нейронные сети могут помочь создать новые методы обучения, которые будут основаны на индивидуальных потребностях и возможностях каждого студента. Кроме того, нейронные сети могут использоваться для создания новых методик обучения, которые могут быть более эффективными, чем традиционные методы. Например, система, использующая нейронные сети, может анализировать данные о поведении студентов в процессе обучения и определять наиболее эффективные методы мотивации и стимулирования учеников.

Эти перспективы показывают, что использование нейронных сетей в дистанционном обучении может стать значимым шагом вперед для создания более эффективных и персонализированных способов обучения. Однако, при всех положительных сторонах использования нейронных сетей в дистанционном обучении может быть необходимость балансирования между автоматизацией процессов обучения и сохранением человеческого взаимодействия. Несмотря на то, что нейронные сети могут помочь в персонализации обучения и улучшении системы обратной связи, некоторые студенты могут испытывать нехватку личного взаимодействия с преподавателем и соучениками, что может негативно сказаться на их мотивации и результативности обучения.

В заключении можно сделать вывод, дистанционное обучение с помощью нейронных сетей представляет собой современный и эффективный подход к образованию, дидактический потенциал которого будет расширяться с появлением новых технологий. В этом контексте, дистанционное обучение продолжает развиваться и требовать пристального внимания в изучении со стороны специалистов в области образования и информационных технологий, чтобы максимально использовать потенциал технологий и преодолеть возможные противоречия и риски.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Cajic, E. Education learning the future using neural networks / Elvir Cajic. – URL: https://www.researchgate.net/publication/366024528_EDUCATION_LEARNING_THE_FUTURE_USING_NEURAL_NETWORKS. – Text : electronic.
2. Distance education. – Text : electronic // Wikipedia : the freeencyclopedia. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Distance_education (accessed: 18.02.2023).
3. Sokolova, A.G. Application of neural networks in education: opportunities and challenges / A.G. Sokolova, A.V. Arkhipov. – Текст : электронный // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/application-of-neural-networks-in-education-opportunities-and-challenges> (дата обращения: 22.03.2023).
4. Педагогические технологии и нейросети / А.Н. Дахин, Н.Г. Семёнов, Н.В. Ярославцева, С.Ю. Ермолаев. – Текст : электронный // Школьные технологии. – 2020. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-tehnologii-i-neuroseti> (дата обращения: 22.03.2023).
5. Моховиков, М.Е. Основные тенденции применения нейронных сетей в сфере образования / М.Е. Моховиков, И.А. Суслова. – Текст : непосредственный // Наука. Информатизация. Технологии. Образование : материалы XII междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 25 февр. 2019 г. – Екатеринбург : Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2019. – С. 364-371.
6. Петькова, Ю.Р. История развития дистанционного образования. Положительные и отрицательные стороны MOOC / Ю.Р. Петькова. – Текст : электронный // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 3. – С. 199-204. – URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34763> (дата обращения: 03.03.2021).
7. Поздняков, В.А. Дистанционное образование: становление и развитие / В.А. Поздняков. – URL: https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2015/03/03/pozdnyakov_va.pdf (дата обращения: 18.02.2023). – Текст : электронный.
8. Суский, А.А. Преимущества и перспективы внедрения нейронных сетей в образовательный процесс, как инструмент повышения качества подготовки специалистов / А.А. Суский, А.Г. Савенко. – Текст : электронный // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития = Engineering education: challenges and developments : материалы IX Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 1-2 нояб. 2018 г. / редкол. : В. А. Богущ [и др.]. – Минск : БГУИР, 2018. – С. 454–456. – URL: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/33735> (дата обращения: 18.02.2023).
9. Тарасова, А.В. Исторический обзор дистанционного обучения в России и за рубежом / А.В. Тарасова. – Текст : электронный // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2021. – № 1 (41). – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/istoricheskiy-obzor-distantsionnogo-obucheniya-v-rossii-i-za-rubezhom> (дата обращения: 18.02.2023).

10. Филатова, О.Н. Применение нейросетей в профессиональном образовании / О.Н. Филатова, М.Н. Булаева, А.В. Гушин. – Текст : электронный // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 77-3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-neyrosetey-v-professionalnom-obrazovanii> (дата обращения: 22.03.2023).

11. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс / С. Хайкин. – Москва : Вильямс, 2006. – 1104 с. – URL: https://avmim.com/wp-content/uploads/2019/02/Neyronnye_seti_Polny_kurs.pdf (дата обращения: 18.02.2023). – Текст : электронный.

12. Хохлова, Е.А. Анализ 3D виртуальной реальности как подхода к дистанционному обучению / Е.А. Хохлова, И.С. Павлова. – Текст : электронный // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 60-1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-3d-virtualnoy-realnosti-kak-podhoda-k-distantsionnomu-obucheniyu> (дата обращения: 18.02.2023).

REFERENCES

1. Cajic E. Education learning the future using neural networks. URL: https://www.researchgate.net/publication/366024528_EDUCATION_LEARNING_THE_FUTURE_USING_NEURAL_NETWORKS.

2. Distance education. *Wikipedia: the freeencyclopedia*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Distance_education (Accessed 18.02.2023).

3. Sokolova A.G., Arkhipov A.V. Application of neural networks in education: opportunities and challenges [Application of neural networks in education: opportunities and challenges]. *Innovacii i investicii [Innovation and investment]*, 2023, no. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/application-of-neural-networks-in-education-opportunities-and-challenges> (Accessed 22.03.2023).

4. Dahin A.N., Semjonov N.G., Jaroslavceva N.V., Ermolaev S.Ju. Pedagogicheskie tehnologii i nejroseti [Pedagogical technologies and neural networks]. *Shkol'nye tehnologii [School technologies]*, 2020, no. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-tehnologii-i-neyroseti> (Accessed 22.03.2023).

5. Mohovikov M.E., Suslova I.A. Osnovnye tendencii primeneniya nejronnyh setej v sfere obrazovaniya [The main trends in the use of neural networks in the field of education]. *Nauka. Informatizacija. Tehnologii. Obrazovanie: materialy XII mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Ekaterinburg, 25 fevr. 2019 g. [Science. Informatization. Technologies. Education]*. Ekaterinburg: Rossijskij gosudarstvennyj professional'no-pedagogicheskij universitet, 2019, pp. 364-371.

6. Pet'kova Ju.R. Istorija razvitiya distantsionnogo obrazovaniya. Polozhitel'nye i otricatel'nye storony MOOS [The history of the development of distance education. Positive and negative sides]. *Uspehi sovremennogo estestvoznaniya [Successes of modern natural science]*, 2015, no. 3, pp. 199-204. URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34763> (Accessed 03.03.2021).

7. Pozdnjakov V.A. Distantsionnoe obrazovanie: stanovlenie i razvitie [Distance education: formation and development]. URL: https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2015/03/03/pozdnyakov_va.pdf (Accessed 18.02.2023).

8. Suskij A.A., Savenko A.G. Preimushhestva i perspektivy vnedreniya nejronnyh setej v obrazovatel'nyj process, kak instrument povysheniya kachestva podgotovki specialistov [Advantages and prospects of introducing neural networks into the educational process as a tool for improving the quality of training specialists]. Bogush V.A., et. al. *Vysshee tehicheskoe obrazovanie: problemy i puti razvitiya: materialy IH Mezhdunar. nauch.-metod. konf., Minsk, 1-2 nojab. 2018 g. [Engineering education: challenges and developments]* Minsk: BGUIR, 2018, pp. 454-456. URL: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/33735> (Accessed 18.02.2023).

9. Tarasova, A.V. Istoricheskij obzor distantsionnogo obucheniya v Rossii i za rubezhom [A historical overview of distance learning in Russia and abroad]. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom [Vocational education in Russia and abroad]*, 2021, no. 1 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoricheskiy-obzor-distantsionnogo-obucheniya-v-rossii-i-za-rubezhom> (Accessed 18.02.2023).

10. Filatova O.N., Bulaeva M.N., Gushhin A.V. Primenenie nejrosetej v professional'nom obrazovanii [Application of neural networks in professional education]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya [Problems of modern pedagogical education]*, 2022, no. 77-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-neyrosetey-v-professionalnom-obrazovanii> (Accessed 22.03.2023).

11. Hajkin S. Nejronnye seti: polnyj kurs [Neural networks: full course]. Moscow: Vil'jams, 2006. 1104 p. URL: https://avmim.com/wp-content/uploads/2019/02/Neyronnye_seti_Polny_kurs.pdf (Accessed 18.02.2023).

12. Hohlova E.A., Pavlova I.S. Analiz 3D virtual'noj real'nosti kak podhoda k distantsionnomu obucheniju [Analysis of 3D virtual reality as an approach to distance learning]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya [Problems of modern pedagogical education]*, 2018, no. 60-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-3d-virtualnoy-realnosti-kak-podhoda-k-distantsionnomu-obucheniyu> (Accessed 18.02.2023).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

М.А. Федорова, доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры психологии и педагогики, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел, Россия, e-mail: mary_fedorova_75@mail.ru.

Д.О. Лепехов, магистрант, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел, Россия, e-mail: zewa.673@gmail.com.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

**ВЕСТНИК ШАДРИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. – 2023. – №2(58). – С. 162-167**

M.A. Fedorova, Ph.D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Psychology and Pedagogy, Oryol State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russia, e-mail: mary_fedorova_75@mail.ru.

D.O. Lepkhov, Master's Student, Oryol State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russia, e-mail: zewa.673@gmail.com.