

наследие и современные тенденции : материалы научно-практических конференций : сборник статей. – 2018. – С. 96–99.

7. Чубукова, Л. В. Социальные сети во благо обучения / Л. В. Чубукова // Вестник педагогического опыта. – 2017. – № 39. – С. 115–119.

8. Куньо, Ф. Р. Сотрудничество на Фейсбуке: как учителя обмениваются опытом через социальные сети / Фернандо Резенде да Куньо Младший, Берт ван Урс, Михалис Контоподис // Культурно-историческая психология. – 2016. – № 6. – С. 290–309.

УДК 004.032.26:37

Моховиков М. Е., Сулова И. А.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Михаил Евгеньевич Моховиков

магистрант

mihail_mohovikov@outlook.com

Ирина Александровна Сулова

кандидат педагогических наук, доцент

ipik@yandex.ru

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Россия, Екатеринбург

MAIN TENDENCIES OF APPLICATION OF NEURAL NETWORKS IN THE FIELD OF EDUCATION.

Mikhail Evgenievich Mokhovikov

Irina Aleksandrovna Suslova

Russian State Vocation Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg

Аннотация. В статье рассматриваются основные тенденции применения нейронных сетей в сфере образования, описаны особенности технологии в рамках выполнения различных задач.

***Abstract.** The article discusses the main trends in the use of neural networks in the field of education, describes the features of technology in the framework of performing various tasks.*

***Ключевые слова:** индивидуальные траектории обучения, нейронные сети, оценка качества обучения.*

***Ключевые слова:** individual learning paths, neural networks, learning quality assessment.*

Современные тенденции развития информатизация и наступления четвертой промышленной революции затронули самые консервативные области. Одна из таких областей — это образование. Реакцией области образования стало появление возможности применения нейронных сетей. Данный быстрый темп развития обусловлен быстрыми темпами развития вычислительной техники и индустрии 2.0. На данном этапе развития человеческого общества перед образованием стоит большая задача выпуска специалистов новой формации: людей, имеющих критическое мышление и навыки грамотной работы с большими массивами данных, а также мотивированных к концепции непрерывного обучения. Чтобы соответствовать данному требованию времени педагоги начали искать новые формы, методики и концепции обучения, которые несомненно бы отвечали принципам и темпу работы в новых информационных реалиях. Учитывая перспективы роста количества данных, дело их обработки и подготовки интеллектуальных решений было возложено на машину. Машина, будучи сложным аппаратно-программным комплексом, имеет свои особенности, которые в разной степени успешно применяются в сфере образования.

Применение нейросетей в вопросах психодиагностики [4]. В вопросе психодиагностики, у которого есть ощутимые проблемы с скоростью обработки результатов опроса респондентов и заканчивая неполностью результатов, есть современное решение. В целях минимизации данных проблем с не-

давних пор применяются нейросетевые алгоритмы, а конкретно детерминируемый нейросетевой алгоритм, который жестко привязан к входным данным. Используемая сеть имеет архитектуру Feed-forward backprop с обратным распространением ошибки, в которой первый слой состоит из 12 нейронов, а выходной слой представлен одним нейроном. Данная архитектура построена в среде Matlab. В психодиагностике респондентов было подчеркнуто, что данный нейросетевой алгоритм эффективно выделяет наиболее значимые психологические признаки.

Применение нейронных сетей при оценке качества деятельности образовательных организаций [6]. При оценке качества деятельности образовательных организаций, задача которой сводится к классу многокритериальных задач, все сводится к использованию свертки по критерию. Задача является «нечеткой» и поэтому применяются нейронные сети. Метод обучения сети — прямое распространение ошибки. Сеть состоит из входного слоя из 15 нейронов (единичные показатели качества), выходного слоя из 1 нейрона (показатель уровня качества K), и скрытого слоя из 8 нейронов. Разработка нейросети была проведена в среде Matlab, с использованием пакета Neural Network Toolbox. Работа нейросети показала инвариантность полученных решений, а расчет комплексных показателей качества при многокритериальной оптимизации приводит к определению доминирующих и компенсирующих показателей, на основе которых определяется уровень качества образования. Чем ближе показатель к 1, тем выше качество. При отработке на модели с применением нейросети, показатель качества равнялся 0,4213 (42%), так как расчет без нейросетевой модели показал более низкий результат, равный 0,2715 (27%), что доказывает успешность выбранной стратегии расчетов показателей качества.

Применение нейронных сетей при оценке качества дополнительного образования [7]. При определении качества дополнительного образования, есть следующие явные проблемы: нечеткость оценок экспертов, психофизиологическая нечеткость, нечеткость результирующей матрицы оценок.

Вместе с этим применяются следующие методы расчета показателей качества дополнительного образования, такие как корреляционно - регрессионный анализ, кластерный анализ, и др. Но из-за того, что математическая модель слабо формализуема, приводит к невозможности такого рода измерений. Для решения всех проблем разработана гибридная нейро-нечеткая сеть, в которой показатели рассчитываются по алгоритму нечеткого логического вывода Sugeno. Разработка нейросети была проведена в среде Matlab, с использованием пакета адаптивной нейро-нечеткой системы заключений ANFIS. Для обучения сети применялся гибридный метод обучения, объединяющий метод обратного распространения ошибки с методом наименьших квадратов. В ходе обучения на 12 цикле уровень ошибки стал равен 0. Данный результат является не более 2% отклонением, что качественно подтверждает возможность мониторинга качества дополнительного образования на основании разработанной модели.

Применение нейронных сетей для оценки качества обучения студентов вуза [2]. В оценке качества обучения студентов вуза также играет роль правильность выбора критериев оценки. Это затрудняется тем, что при такой оценке приходится работать с данными, имеющими нечисловой характер. Несмотря на обилие способов оценки качества, упор делается на применение нейронных сетей. Нейросеть построена с применением адаптивной системы нейро-нечеткого вывода ANFIS, реализованной в системе Fuzzy Logic Toolbox в среде Matlab. Для работы системы выделяют 4 основных фактора влияющих на обучение: качество взаимодействия с рынком труда, качественные характеристики учащихся, совокупные качества технологий обучения, качество профессорско-преподавательского состава. Система с применением искусственного интеллекта построена на сочетании алгоритма Sugeno с обучением пяти-слойной нейронной сети по алгоритму обучения с прямым распространением ошибки с одним входным слоем и несколькими выходными слоями, реализующими собой нечеткие лингвистические переменные. Входными данным яв-

ляются четыре критерия. В итоге работы сети получается числовая оценка, являющаяся суммарным показателем, показывающим эффективность процесса обучения.

Применение нейронных сетей в системах управления процессом образования [1]. В вопросе построения систем управления процессом образования применяют нейронную сеть обучения с учителем, по алгоритму LMA (Levenberg–Marquardt algorithm). Для разработки сети использовался пакет Neural Network среды Matlab. Для начала сеть обучается на основе балловых таблиц Excel. Применение данного решения во многом обусловлено тем, что структура сети, по количеству слоев и количеству нейронов установлено по умолчанию. Для более адекватного вывода результатов используется Wimp интерфейс, работа ведется через функционально не перегруженный человеко-программный интерфейс. Применение данного комплекса подходов и методов построения нейронной сети и пользовательского интерфейса позволило открыть новые возможности автоматизации области информатизации и применения в ней искусственных нейронных сетей.

Применение нейронных сетей для контроля результатов учебного процесса в вузе [3]. Для повышения успеваемости студентов в каждом семестре, делается прогноз успеваемости на основе предыдущих оценок. Учитывая, что современная дидактика остро нуждается в новых системах построения прогнозов и анализа образовательного процесса, необходимы новые подходы к решению данного комплекса задач, для этого применяется нейронная сеть. Анализ проводится при помощи среды Matlab с применением пакета Neural Network Toolbox. Программная реализация данного подхода вмещает в себя следующие подзадачи: выбор исходных данных и подготовка обучающих выборок, построение архитектуры сети, обучение сети, получение прогноза. Применяя набор из трех файлов, входной, выходной и эталон, симулируется прогноз оценок на основе образца, выявляются студенты с низкой успеваемо-

стью, на которых преподавателю стоит обратить внимание. Применение данного подхода позволяет автоматизировать процесс обучения и улучшить результаты обучения в вузе.

Применение нейронных сетей при построении модели индивидуализированного управления обучением [5]. Значительные успехи в области информатизации не гарантируют построение подлинно индивидуализированного обучения. Это происходит из-за того, что невозможно адекватно представить системе модель обучаемого. Для решения этой проблемы применяется синергетический подход к построению модели обучаемого. Для этого применяется граф содержания обучения, вектор интеллекта обучаемого графоаналитического метода управления обучением, а также их реализация на основе многослойной нейронной сети. Реализация данного подхода подразумевает совмещение динамических процессов управления нелинейным объектом и настройки многослойной сети путем использования метода обучения с обратным распространением ошибки подбором коэффициента функции ошибки обучения. Количество нейронов при этом определено эвристическим правилом, которое гласит что количество нейронов равняется половине нейронов входного и выходного слоев. Функция активации при этом гиперболическая тангенциальная, в качестве функции обучения выбрана LMA модель (Levenberg–Marquardt algorithm), которая обеспечивает максимальное быстрое действие. Программная реализация решения данного комплекса задач возлагается на среду Matlab, со встроенным пакетом Neural Networks Toolbox. Сеть построена из трех слоев: входного слоя из 5 нейронов, скрытого слоя из 3 нейронов и выходного слоя из 1 нейрона. Функцией активации первых двух слоев является функция *tansig*, а третьего *purelin*. В ходе работы сети подчеркивается безусловная новизна синергетического подхода, которая дает понять ту долю времени, которая необходима для накопления знаний обучающегося, что соответствует соотношению между формированием знаний и умений для

каждого обучаемого. Данное соотношение индивидуально, и несомненно является базовым компонентом для построения индивидуальной траектории обучающегося.

На основании 7 пунктов обзора применения нейронных сетей можно сделать следующие выводы.

Применяются следующие типы нейронных сетей:

- сеть с прямым распространением сигнала и обратным распространением ошибки;
- с прямым распространением ошибки;
- с обратным распространением ошибки с методом наименьших квадратов;
- с прямым распространением ошибки;
- с обратным распространением ошибки.

Программное обеспечение для реализации нейронных сетей во всех случаях Matlab, производства The MathWorks.

Пакеты, используемые со средой как правило:

- Neural Network Toolbox;
- Fuzzy Logic Toolbox.

В ходе работы были рассмотрены и кратко охарактеризованы задачи, решаемые нейронными сетями в сфере образования. Были освещены методы построения нейронных сетей, и кратко описаны их типы и послойное строение, а также алгоритмы, реализованные в данных системах.

Список литературы

1. Абдуллаева, Г. Г. К. Система управления процессом образования [Электронный ресурс] / Абдуллаева Гюльчин Гюльгусейн Кызы, Алышзаде Нигяр Октай Кызы. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29676073> (дата обращения: 09.12.2018).

2. Айдинян, А. Р. Методика оценки качества обучения студентов вуза с использованием нейро-нечеткого подхода [Электронный ресурс] / А. Р. Айдинян, О. Л. Цветкова. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28301306> (дата обращения: 13.12.2018).

3. Вай Ян Мин. Применение нейронных сетей для контроля и прогнозирования результатов учебного процесса в вузе [Электронный ресурс] / Вай Ян Мин. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32532190> (дата обращения: 15.12.2018).

4. Кузин, А. Ю. Детерминированный нейросетевой алгоритм обработки данных психодиагностики [Электронный ресурс] / А. Ю. Кузин, Е. В. Славутская, Л. А. Славутский. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/determinirovannyy-neyrosetevoy-algoritm-obrabotki-dannyh-psihodiagnostiki> (дата обращения: 09.12.2018).

5. Мазурок, Т. Л. Синергетическая модель индивидуализированного управления обучением [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17874409> (дата обращения: 09.12.2018).

6. Фатхуллин, Р. Р. Методы стохастической оптимизации при оценке качества деятельности образовательных организаций [Электронный ресурс] / Р. Р. Фатхуллин, И. Г. Сидоркина. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/metody-stohasticheskoy-optimizatsii-pri-otsenke-kachestva-deyatelnosti-obrazovatelnyh-organizatsiy> (дата обращения: 09.12.2018).

7. Штырова, И. А. Гибридная нейро-нечеткая сеть для определения интегрированных показателей качества дополнительного образования [Электронный ресурс] / И. А. Штырова, Н. М. Виштак. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26388628> (дата обращения: 11.12.2018).