

ции, создание чувства сплоченности и повышение производительности труда являются основными целями.

Эксперты признают, что организационная культура является динамичной и может варьироваться в зависимости от многих факторов, включая размер организации, тип собственности и возраст/опыт руководства. Эти выводы подчеркивают сложность и многогранность организационной культуры, и ее влияние на различные аспекты функционирования организации.

В целом, опрос предоставляет ценные сведения о восприятии организационной культуры экспертами, подчеркивая ее важность для сплоченности, производительности и долгосрочного успеха организации. Эти выводы могут быть полезны для руководителей и исследователей, стремящихся развивать и улучшать организационную культуру в своих учреждениях.

Список использованных источников

1. Шейн, Э. Организационная культура и лидерство / Э. Шейн. – СПб., 2002. – 336 с.
2. Семёнов, Ю. Г. Организационная культура: учеб. пособие / Ю. Г. Семёнов. – Москва, 2006. – 255 с.
3. Барков, С. А. Теория организации (институциональный подход): учеб. пособие / С. А. Барков. – Москва, 2009. – 296 с.
4. Кочеткова, А. И. Организационная культура и культура организации в современной России / А. И. Кочеткова // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2009. – № 4 (30). – С. 206–210.
5. Чижевская, Д. С. Понятия «организационная культура» и «корпоративная культура» / Д. С. Чижевская, В. В. Мальцева // Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля. – 2023. – № 10 (76). – С. 163–165.

УДК 330.47

Применение нейронных сетей в легкой и текстильной промышленности

**Тришин Я.Д., студ.,
Егорова В.К., к.э.н., доц.**

Витебский государственный
технологический университет,
г. Витебск,
Республика Беларусь

Реферат. В статье рассмотрены аспекты существования и применения нейронных сетей в экономике. Нейронные сети моделируют работу нервной системы человека и могут самообучаться на основе предыдущего опыта, что позволяет им с каждым разом совершать меньше ошибок. Нейронные сети состоят из вычислительных элементов – нейронов, которые располагаются на нескольких

слоях и обрабатывают входящие данные. Первые модели нейронных сетей были предложены в 1940-х годах, но значительное развитие они получили только в последние десятилетия. Нейронные сети используются для автоматизации процессов в легкой промышленности, улучшения проектирования, производства, логистики и продвижения продукции. Искусственный интеллект помогает предприятиям адаптироваться к изменениям в реальном времени, но их внедрение находится на ранней стадии и требует значительных инвестиций. В статье проанализированы основные направления использования искусственного интеллекта в легкой, текстильной промышленности, приведены примеры применения нейронных сетей на предприятиях легкой промышленности.

Ключевые слова: нейронные сети, искусственный интеллект, искусственные нейроны, легкая промышленность, автоматизация, цифровизация.

Нейронные сети – довольно молодая сфера научных изысканий, которая является частью более широкого понятия «искусственный интеллект». Искусственный интеллект – это возможность интеллектуальных систем выполнять некоторые функции, присущие человеку. Нейронная сеть, в свою очередь, является одним из способов реализации искусственного интеллекта, она моделирует работу нервной системы человека, имеет способность к самообучению на базе предыдущего опыта. Получается, что с каждым новым опытом система совершает все меньше и меньше ошибок. Нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются.

Как и человеческая нервная система, нейросеть состоит из ряда вычислительных элементов – нейронов. Нейроны располагаются на нескольких слоях, на каждом из которых осуществляется последовательная обработка входящих данных.

В зависимости от условий внешней среды каждый нейрон может самонастраиваться, в чем и заключается обучение нейронной сети. На данный момент еще существуют проблемы в части того, чему сеть может обучиться и каким образом должно происходить обучение.

Сходство работы биологического и искусственного нейрона отражено на рисунке 1.

Работа искусственного нейрона заключается в следующем: на вход поступает какое-то количество сигналов $x_1, x_2, \dots, x_n$. Каждый из них умножается на вес $w_1, w_2, \dots, w_n$. Все результаты суммируются, и к полученной сумме применяется активационная функция F . Выход функции – выходной сигнал a – идет на вход другим нейронам. То есть функция активации нейрона определяет выходной сигнал a , который определяется входным сигналом или набором входных сигналов.

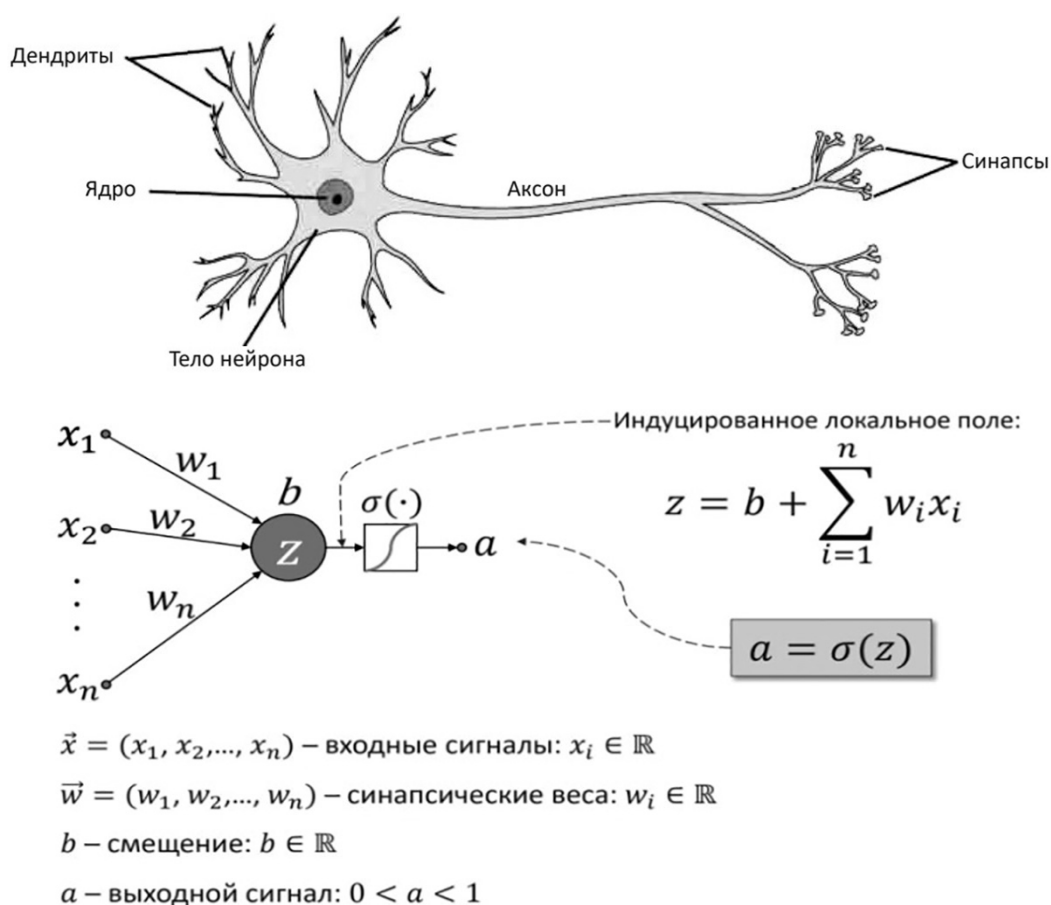


Рисунок 1 – Биологический нейрон человеческого мозга (сверху) и модель искусственного нейрона (снизу)

Источник: [1].

Понимая, что один человек может решить одну простую задачу, даже не осознавая главной перспективной цели и задач соседей, его можно применить для решения аналогичной простой задачи в любых других алгоритмах, системах, командах. На аналогичной базе построены нейронные сети.

Сегодня компьютер – единственное устройство, позволяющее моделировать искусственный интеллект, с этого ракурса нейронная сеть – огромный распределенный параллельный процессор, состоящий из простейших единиц обработки информации, который собирает и аккумулирует экспериментальную информацию (опыт), позволяя ее затем снова обрабатывать.

Несмотря на то, что нейронные сети стали популярны относительно недавно, это один из старейших алгоритмов машинного обучения. Уоррен Мак-Каллок и Уолтер Питтс еще в 1943 году предложили первый вариант главной составляющей ячейки нейронной сети – нейрона. Параллельно с достижениями в нейроанатомии создавались модели человеческого обучения. Так канадский физиолог и нейропсихолог Дональд Олдинг Хебб в 1949 году

предложил модель, ставшую отправной точкой в алгоритмах обучения искусственных нейронных сетей.

Далее Фрэнк Розенблатт на базе персептрона (сети, состоящей из одного слоя искусственных нейронов) в 1958–1960 годах, создал первый нейрокомпьютер, который мог обучаться на простых задачах [2].

Не всё складывалось гладко, не смотря на первые успехи, данное поле исследований было оставлено почти на два десятилетия. Другие алгоритмы машинного обучения стали показывать лучшие результаты, и нейронные сети отошли на второй план.

Следующая волна внимания была в 1990-х годах, но на новом уровне нейронные сети стали изучать только в 2000-х.

В последние десятилетия промышленное производство активно внедряет системы комплексной автоматизации, что требует значительных капитальных вложений. Нейронные сети оказались востребованными, так как технологии искусственного интеллекта позволяют создавать более гибкие и эффективные системы автоматизации, способные адаптироваться к изменениям в реальном времени.

Искусственный интеллект применяется на всех уровнях предприятий легкой промышленности.

1. Проектирование: улучшение разработки продуктов, выбор и оценка поставщиков, анализ требований к запчастям и деталям.
2. Производство: совершенствование бизнес-процессов, координация различных производственных систем.
3. Логистика: улучшение планирования маршрутов, сокращение сроков доставки, отслеживание отправок и процесса доставки на всех этапах [3].
4. Продвижение: прогнозирование объемов услуг поддержки и обслуживания, управление ценообразованием, анализ удовлетворенности клиентов качеством продукции.

Следует отметить, в настоящее время предприятия легкой и текстильной промышленности сталкиваются с постоянно растущей глобальной конкуренцией и непредсказуемыми колебаниями спроса. Однако, благодаря применению технологий искусственного интеллекта, возможно повышение их эффективности за счет извлечения значительной коммерческой выгоды из данных прошлых лет и оперативных данных в режиме реального времени.

Несмотря на то, что внедрение искусственного интеллекта на предприятиях легкой промышленности в целом, и текстильной промышленности, в частности, находится на ранней стадии, на сегодняшний день можно выделить основные направления его использования.

1. Обнаружение дефектов: системы машинного зрения для контроля качества на прядильном и ткацком оборудовании. Например, интеллектуальная система WiseEye, разработанная Гонконгским политехническим университетом, использует технологию глубокого обучения для мгновенного обнаружения дефектов тканей [4].
2. Цветовая гамма: прогнозирование итогового тона изделий, получаемого в ходе смешивания волокон различных цветов, согласование цвета тканей и сортировка оттенков.

Искусственный интеллект может прогнозировать концентрацию красителей в зависимости от их спектрофотометрического поглощения.

3. Дизайн и производство: прогнозирование модных тенденций и потребительских предпочтений, использование аналитики данных для определения будущих трендов.

Учитывая постоянные изменения в моде, производителям одежды необходимо идти в ногу с самыми актуальными тенденциями и прогнозировать потребительские предпочтения на следующий сезон. Традиционно производители основывают свои прогнозы продаж текущего года на данных прошлых периодов. Но такие прогнозы неточные из-за влияния большого количества труднопредсказуемых факторов, например, изменение модных тенденций. Подходы к прогнозированию спроса на основе искусственного интеллекта позволяют значительно снизить погрешность в прогнозировании.

Например, компания MakerSights использует аналитику данных, которая сочетает в себе такие факторы, как поисковые запросы, активность в социальных сетях, продажи в интернете и обратную связь с потребителями, чтобы определить, что станет наиболее вероятным модным трендом. Google в партнерстве с фирмой Zalando разработал систему Project Muze, понимающую цвета, текстуры, фасоны и другие параметры товара. Принцип работы данной системы: от онлайн-ритейлера Zalando нейросеть получает данные о фасонах, которые чаще всего выбирают клиенты, после этого искусственный интеллект Project Muze проектирует одежду на основе интересов пользователей и данных, указанных Google. Американский бренд Tommy Hilfiger совместно с IBM и Институтом моды в 2018 году запустили проект Reimagine Retail, задачей которого являлось предсказание тенденций моды на ближайшие несколько лет [5].

4. Изучение рынка и запросов потребителей. Среди основных направлений применения искусственного интеллекта в маркетинговой деятельности предприятия выделяют анализ тенденций развития рынка, веб-дизайн, контекстную рекламу, оценку эффективности рекламных кампаний. Компания Edited производит программное обеспечение для анализа данных о рынках товаров народного потребления в режиме реального времени. Прогнозирование с использованием искусственного интеллекта позволяет точно определять покупательское поведение клиентов, начиная с первого контакта с брендом и до завершения жизненного цикла клиента.

Преимущество искусственного интеллекта в маркетинговом прогнозировании заключается в простоте интерпретации прогнозов, что делает их полезными для всех сотрудников, взаимодействующих с клиентами. Искусственный интеллект также улучшает методы сбора маркетинговой информации, включая дистанционные интервью с клиентами в реальном времени. Это позволяет создавать полные модели покупок и действий потребителей, актуальные на текущий момент. Социальные платформы служат источниками данных для поиска потенциальных клиентов и формирования потребительских сегментов. Искусственный интеллект помогает выявлять мотивы, стили общения и поведенческие черты клиентов, что упрощает прогнозирование их будущих покупок и использования продуктов.

Голосовые помощники и чат-боты на платформах социальных сетей резко увеличива-

ют присутствие бренда в информационном поле потенциальных клиентов, что существенно повышает эффективность маркетинговых коммуникаций.

Модели поведения клиентов, созданные с помощью искусственного интеллекта, оптимизируют обмен сообщениями в реальном времени. Эти модели также помогают сотрудникам продаж, предоставляя им настраиваемое рабочее пространство с интегрированной информацией по клиентам и оптимизированным контентом. Этот контент можно сопровождать инструментами, обеспечивающими обучение продавца для лучшего понимания позиционирования и ценности предлагаемых продуктов и решений.

5. Ремонт оборудования: планово-предупредительный ремонт с использованием датчиков, установленных на машинах, линиях, станках, и аналитических систем. Такое использование интеллектуального обслуживания позволяет продлить ресурс эксплуатации оборудования путем профилактического устранения потенциальных поломок на протяжении всего его жизненного цикла и сократить простои из-за ремонтов.

6. Безопасность: снижение уровня травматизма с помощью видеоаналитики и интеллектуальных систем отслеживания случаев нарушения правил техники безопасности. Возросли запросы на автоматические системы промышленной безопасности в части отслеживания ношения средств индивидуальной защиты (СИЗ). Обычному человеку-оператору системы видеонаблюдения отследить факт отсутствия СИЗ довольно сложно. А вот глубокие нейронные сети справляются и с такой задачей – по каждому типу униформы систему придется доучить, но результаты распознавания высоки даже для таких средств индивидуальной защиты как очки.

Предоставляя сотрудникам обратную связь в режиме реального времени, искусственный интеллект может помочь работникам скорректировать небезопасное поведение до того, как произойдет авария или несчастный случай, а если аварии избежать не получится, собранные данные помогут проанализировать произошедший инцидент, выявить ошибки, которые допустил работник, и потенциальные риски.

Но этими возможностями нейросети не ограничиваются. К примеру, создание виртуального моделирования опасных рабочих сред позволяет сотрудникам практиковать методы безопасного выполнения работ, не подвергая себя риску, и лучше запоминать основные правила и запреты.

Объединение технологий виртуальной реальности и искусственного интеллекта усиливает возможности друг друга: система искусственного интеллекта может предоставить персонализированные рекомендации, основанные на действиях работника в настоящей или виртуальной реальности.

7. Роботизация: автоматизация производственных процессов с помощью роботов, оснащенных искусственным интеллектом. Нейросети меняют принцип работы роботов, делая их гораздо более интеллектуальными, чем когда-либо прежде. Роботы, интегрированные с возможностями искусственного интеллекта, могут делать больше, чем просто выполнять простые команды. Они действительно могут понимать окружающую обстановку и учиться на том, что происходит вокруг них.

На СООО «Белвест» работает первая роботизированная линия обувного производства. Промышленные роботы выполняют комплекс рутинных операций, начиная с дефектовки и заканчивая раскроем. При входе на роботизированную линию специалист раскладывает заготовку, далее все процессы происходят без участия человека (рис. 2).



**Рисунок 2 – Роботизированная линия
СООО «Белвест»**

Источник: [6].

Вначале с помощью алгоритмов машинного зрения производится дефектовка кожи, причем система обеспечивает высокий уровень распознавания дефектов и стабильное качество благодаря исключению субъективного фактора.

Сканер, перемещаясь вдоль вакуумного стола, сканирует кожу. Так определяются данные о границах контура материала и об обнаруженных дефектах на поверхности натуральной кожи. Полученные данные передаются в систему управления производством –

MES. Там формируются файлы с данными – цифровой двойник и цифровой паспорт материала. Данная информация используется в расчётах для последующей автоматической раскладки, обработки и раскроя кожи на детали кроя. По окончании дефектовки начинается интеллектуальная раскладка деталей. После этого полуфабрикат начинает перемещаться между рабочими ячейками, в которых установлено по несколько роботов, выполняющих определенные операции.

Мощность одной роботизированной ячейки – 150 деталей в смену, аналогов данной системы в Беларуси нет [7].

Полная автоматизация в легкой промышленности пока экономически нецелесообразна из-за низкой стоимости труда в странах третьего мира и высокой стоимости самой автоматизации. Однако предприятия, внедряющие ИИ, могут значительно повысить свою эффективность и конкурентоспособность, улучшая качество продукции, оптимизируя ресурсы и снижая затраты. К тому же предприятия, имеющие базовый уровень цифровизации, смогут быстрее реагировать на дальнейшее развитие технологий нейронных сетей и раньше других внедрять передовые разработки в свою работу и продукт.

Список использованных источников

1. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика // Еврика [Электронный ресурс] / Ф. Уоссермен, перевод на русский язык, Ю. А. Зуев, В. А. Точенов. – 1992. – Режим доступа:

<http://evrika.tsi.lv/index.php?name=texts&file=show&f=410>. – Дата доступа: 8.09.2024.

2. Налибоцкий, Б. В. Аппаратная и программная поддержка системы обработки и анализа изображений «Bioscan-AT» / А.М. Недзьведь, А.Я. Рубенчик // Тез. докл. науч.-техн. конф. по компьютерной графике и анимации. – Минск, 1993. – 126 с.

3. Хилл, К. Восприятие изображений и их интерпретация/ К. Хилл [и др.]; под ред. С. Уэбба. Т. 2. – Москва: Мир, 1991. – Гл.13 – С. 331–336.

4. Контроль рабочего времени и бизнес-процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.staffcor.ru/efficiency>. – Дата доступа: 7.09.2024.

5. Искусственный интеллект в моде: эра алгоритмов началась [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://365-invest.com/iskusstvennyiy-intellekt-v-mode-era-algoritmov-nachalas>. – Дата доступа: 7.09.2024.

6. Калиновская, И. Н., Завьялова, А. О. Направления использования искусственного интеллекта в организации производства на предприятиях легкой промышленности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/napravleniya-ispolzovaniya-iskusstvennogo-intellekta-v-organizatsii-poizvodstva-na-predpriyatiyah-legkoj-promyshlennosti>. – Дата доступа: 8.09.2024.

7. Ларионова, М. А., Бабешко, В. Н. Перспективы применения искусственного интеллекта в легкой промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.109.7.013>. – Дата доступа: 7.09.2024.

УДК 687.01

Исследование факторов, влияющих на выбор потребительских предпочтений категории качества изделий легкой промышленности

Туханова В.Ю., к.т.н., ст. преп.

Национальный
исследовательский университет
«Высшая школа экономики»,
г. Москва,
Российская Федерация

Реферат. В статье представлено исследование уникальных качеств облика потребителей, влияющих на выбор потребительских предпочтений между категориями качества изделий легкой промышленности. Для проведения исследования факторов, влияющих на критерии выбора категории качества продукции, была разработана анкета, содержащая перечень вопросов с предложением рассказать об уникальных качествах облика потребителя. Структура анкеты состояла из блоков ответов о социально-демографических факторах; характеристиках категорий потребителей; характеристиках внешних и внутренних факторах уникальности личности.

Проведена оценка значимости факторов с учетом