

УДК 004.032.26

ВОПРОСЫ ПРИМЕНИМОСТИ НЕЙРОСЕТЕЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Свербиненко А.В., студентка гр. БИ-25м, I курс
Научный руководитель: Дьячкова В.В., к.э.н., доцент
Донбасский государственный технический университет
г. Алчевск

В условиях цифровой трансформации и роста сложности бизнес-процессов промышленные предприятия сталкиваются с необходимостью повышения эффективности, точности и скорости принятия управленческих решений. Традиционные системы управления часто не справляются с обработкой больших объемов неструктурированных данных, прогнозированием в условиях неопределенности и адаптацией к динамичным изменениям рынка. Внедрение технологий искусственного интеллекта, в частности разнообразных архитектур нейронных сетей (НС), рассматривается как ключевой путь к созданию интеллектуальных систем управления предприятием (ИСУП). Однако на практике возникает проблема: отсутствие систематизированного подхода к выбору типа нейронной сети для решения конкретной управленческой задачи. Необоснованный выбор архитектуры НС ведет к неэффективному использованию ресурсов, низкой точности моделей и, как следствие, к снижению доверия к технологиям ИИ со стороны управленческого персонала [1].

Проблематика применения нейросетевых методов в системе управления предприятием является объектом многих современных исследований. Анализ актуальных публикаций 2021–2025 гг. демонстрирует смещение фокуса от общетеоретических вопросов искусственного интеллекта к узкоотраслевым и функционально-ориентированным задачам.

В представленных работах прослеживается тенденция к интеграции различных архитектур нейросетей в контур управления предприятием для решения задач прогнозирования, нормирования, контроля качества и предотвращения фальсификаций. Значительный пласт исследований посвящен использованию нейросетей для точного прогнозирования параметров производственных процессов.

Так, в работе А. А. Боргоякова [2] рассматривается создание информационной системы на основе машинного обучения для литейного отделения. Автором решается задача прогнозирования химического состава сплавов алюминия, что напрямую влияет на качество продукции и позволяет управлять рецептурой в реальном времени. Данное исследование демонстрирует применение регрессионных нейросетей для оптимизации технологического процесса.

В схожем контексте выступает исследование М. З. Салихова и соавторов [3], где объектом управления становятся трудовые ресурсы. Авторами предложена методика определения трудозатрат с использованием нейросетей, что относится к классу задач нормирования труда.

Вопросы интеграции нейросетей в систему менеджмента качества поднимаются А. С. Дерновой, В. П. Вахидовой и П. В. Смирновой [4]. Авторы акцентируют внимание на том, что технологии ИИ позволяют перейти от контроля к предупреждению брака на промышленном предприятии. В данном случае тип нейросети подбирается под задачу выявления аномалий.

Примером использования сверточных нейросетей (CNN) в логистической подсистеме управления предприятием является АО «Томинский ГОК» [5]. Константинова А. А. и Фомичева Н. С. описывают применение нейросетей на складе, что типично для задач распознавания грузов, автоматизации учета и оптимизации размещения запасов.

Отдельным блоком выделяются исследования в области финансового управления. Работа К. О. Исаева [6] поднимает важную проблему фальсификации отчетности. Предлагаемая нейросетевая модель в бухгалтерском учете направлена на выявление аномальных транзакций и мошеннических схем, что относит её к классу детектирующих систем.

В сфере государственных и корпоративных закупок исследование В. Н. Войцеховича и В. В. Терешковой [7] показывает возможность использования ИИ для анализа конкурентной среды и проверки контрагентов.

Анализ рынков с помощью нейросетей, рассмотренный С. И. Пряхиным [8], дополняет картину, описывая ограничения и возможности использования ИИ для стратегического управления предприятием через анализ внешней среды.

В работе Е. Н. Жумабаева и Е. Сураган [9] рассматривается специфический тип управленческих задач — делопроизводство.

Нейросети здесь применяются для классификации входящих документов, маршрутизации и распознавания текста (NLP-модели), что автоматизирует рутинные административные функции.

Практика внедрения нейросетевых АСУ на предприятиях ТЭЦ (Р. Р. Фаткуллин [10]) показывает, что выбор типа нейросети диктуется физикой процесса: для управления теплоэнергетическими режимами требуются сети, способные работать с временными рядами (LSTM или GRU).

Фундаментальный же взгляд на процесс принятия решений представлен Е. А. Рузаковой [11], где нейросети позиционируются не просто как инструмент анализа, а как ядро современной системы управления предприятием.

Проведенный обзор литературы позволяет систематизировать существующие подходы к выбору архитектур нейросетей в зависимости от специфики решаемой управленческой задачи.

Была сформирована таблица 1 отображающая соответствие между возможными управленческими задачами предприятия и типами нейросетей, которые могут быть успешно внедрены в систему управления предприятием для решения этой задачи.

Таблица 1 — Соответствие типов нейросети управленческим задачам предприятия

Управленческая задача	Характер входных данных	Рекомендуемый тип нейросети
Прогнозирование технологических параметров	Числовые векторы, тех. регламенты	Многослойный перцептрон, сети прямого распространения
Нормирование трудозатрат	HR-данные, хронометражи	Регрессионные нейросети
Контроль качества продукции	Фото/видео продукта	Сверточные нейросети
Складской учет и логистика	Изображения грузов, накладные	Сверточные нейросети
Предотвращение фальсификаций в отчетности	Финансовые транзакции, проводки	Автоэнкодеры, классификаторы
Анализ закупок и контрагентов	Текст заявок, ЕИС, реестры	Трансформеры
Анализ рыночной среды	Макроэкономика, новости	Ансамблевые методы, RNN
Делопроизводство (входящие/исходящие)	Текст документов, скан-образы	LSTM, BERT
Управление технологическим режимом	Временные ряды (датчики)	LSTM, GRU
Поддержка принятия управленческих решений	Смешанные (KPI, отчеты)	Гибридные архитектуры, MLP

Проведенный обзор литературы позволяет систематизировать подходы к внедрению нейросетевых архитектур не только по функциональному признаку, но и по масштабу предприятия.

Анализ публикаций демонстрирует устойчивую корреляцию между размером организации, сложностью ее организационной структуры и выбором типов нейросетей, а также глубиной их интеграции в контур управления.

Была сформирована таблица 2 отображающая соответствие между размером предприятия и типами нейросетей, которые рекомендовано внедрить в систему управления предприятием.

Таблица 2 — Соответствие типов нейросети управленческим задачам по масштабу предприятия

Масштаб предприятия	Типовые управленческие задачи	Рекомендуемые типы нейросетей	Форма внедрения
Малые предприятия (до 100 чел.)	– делопроизводство и документооборот – анализ рыночной ситуации – бухгалтерский учет (типовые операции)	– NLP-модели (трансформеры) через API – ансамблевые методы – облачные классификаторы	NNaaS, SaaS-решения
Средние предприятия (100–1000 чел.)	– нормирование труда – прогнозирование техпараметров – складской учет – локальный контроль качества	– многослойные перцептроны – регрессионные нейросети – базовые сверточные сети	Локальные модели
Крупные предприятия (1000–10000 чел.)	– система менеджмента качества – техническое зрение в производстве – антифрод в финансах – управление энергоресурсами	– сверточные сети – рекуррентные сети (LSTM, GRU) – автоэнкодеры – гибридные архитектуры	Встроенные модули в ERP/ECS, собственные ЦОД
Корпорации и госкомпании (свыше 10000 чел.)	– государственные закупки – стратегическое планирование – управление рисками	– трансформеры (BERT, GPT) – глубокие нейросети – ансамблевые системы	Собственные платформы корпорации

Проведенный анализ публикаций позволяет сделать вывод, что универсальной нейросетевой архитектуры для систем управления предприятием не существует. Выбор типа нейросети зачастую обусловлен двумя группами факторов: функциональной спецификой управленческой задачи и масштабно-ресурсными характеристиками предприятия. Установлена устойчивая функциональная специализация архитектур. Сверточные сети доминируют в задачах визуального контроля качества и складского учета. Рекуррентные сети являются стандартом для управления технологическими процессами на основе временных рядов. Трансформеры и

NLP-модели заняли нишу автоматизации документооборота и закупок. Автоэнкодеры наиболее эффективны при выявлении фальсификаций в отчетности. Многослойные перцептроны сохраняют позиции в задачах прогнозирования и нормирования. Масштаб предприятия определяет модель внедрения: от потребления готовых облачных сервисов в малом бизнесе до создания собственных корпоративных СППР. При этом наблюдается эволюция целей: от тактической автоматизации отдельных операций к стратегической трансформации системы принятия решений. Ключевым ограничением остается низкая интерпретируемость нейросетевых моделей, критическая для стратегического контура и организаций с высокими регуляторными требованиями. Доминирующим трендом выступает гибридизация — переход от моноархитектур к композитным решениям, объединяющим различные типы нейросетей в едином контуре управления предприятием.

Список литературы:

1. Грабовой, А. В. О сложности моделей и данных в задачах обучения нейросетевых моделей / А. В. Грабовой // Математические методы распознавания образов : Тезисы докладов 22-й всероссийской конференции с международным участием, Муром, 22–26 сентября 2025 года. – Москва: ООО "МАКС Пресс", 2025. – С. 72-73. – EDN RMBRCA.

2. Боргояков, А. А. Информационная система прогнозирования химического состава сплавов алюминия в литейном отделении на основе машинного обучения / А. А. Боргояков // Проспект Свободный - 2024 : Материалы юбилейной XX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 4-х частях, Красноярск, 15–20 апреля 2024 года. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2024. – С. 215-218. – EDN LYLBXS.

3. Салихов, М. З. Определение трудозатрат, необходимых для выполнения задачи, с использованием нейросетей / М. З. Салихов, И. Ф. Исмагилов, М. А. Назарова // Инициативы молодых - науке и производству : Сборник статей IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Пенза, 11–12 июля 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 771-774. – EDN EUEOGU.

4. Дернова, А. С. Применение технологий искусственного интеллекта в системе управления качеством промышленного предприятия / А. С. Дернова, В. П. Вахидова, П. В. Смирнова // Молодежная наука в XXI веке: традиции, инновации, векторы развития : материалы VII Международной научно-исследовательской конференции, Оренбург, 25–26 апреля 2024 года. – Оренбург: Приволжский государственный университет путей сообщения, 2024. – С. 334-339. – EDN SXEGUU.

5. Константинова, А. А. Применение нейросетей на складе АО «Томинский ГОК» / А. А. Константинова, Н. С. Фомичева // Научное пространство современной молодёжи: приоритетные задачи и инновационные решения : Сборник статей участников V Всероссийской молодежной научно-практической конференции VIII Уральского вернисажа науки и бизнеса, Челябинск, 10–11 апреля 2024 года. – Челябинск: Челябинский государственный университет, 2024. – С. 144-146. – EDN MERVHV.

6. Исаев, К. О. Использование нейронных сетей в бухгалтерском учете для предотвращения фальсификаций и мошенничества в отчетности / К. О. Исаев // Цифровая трансформация промышленности: тренд или необходимость : Сборник статей, Москва, 11 ноября 2020 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2021. – С. 77-84. – EDN LURSOR.

7. Войцехович, В. Н. Использование искусственного интеллекта при проведении государственных закупок / В. Н. Войцехович, В. В. Терешкова // Проспект Свободный - 2024 : Материалы юбилейной XX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 4-х частях, Красноярск, 15–20 апреля 2024 года. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2024. – С. 17-19. – EDN CGBJWM.

8. Пряхин, С. И. Применение нейросетей в анализе рынков: возможности и ограничения / С. И. Пряхин // Инновационные тенденции развития современной экономики предприятий и организаций : Сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции, Посвящается Дню экономиста в России, Симферополь, 11 ноября 2024 года. – Симферополь, 2024. – С. 301-303. – EDN ZRECQT.

9. Жумабаев, Е. Н. Управление делопроизводством с использованием нейронных сетей / Е. Н. Жумабаев, Е. Сураган // СНК-2021 : материалы LXXI открытой международной студенческой научной конференции Московского Политеха, Москва, 14–16 апреля 2021 года. – Москва: Московский Политех, 2021. – С. 484-490. – EDN SZPUGB.

10. Фаткуллин, Р. Р. Внедрение автоматизированной системы управления на базе нейронных сетей на предприятиях ТЭЦ / Р. Р. Фаткуллин // Малоотходные, ресурсосберегающие химические технологии и экологическая безопасность : Сборник материалов VI Международной молодежной научно-практической конференции, Стерлитамак, 28 сентября 2023 года. – Стерлитамак: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 493-495. – EDN DOSBYM.

11. Рузакова, Е. А. Применение нейронных сетей в процессе принятия управленческих решений / Е. А. Рузакова // Аналитические технологии в социальной сфере: теория и практика, Москва, 16 декабря 2024 года. – Москва, 2025. – С. 143-147. – EDN TJNTLY.