

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Факультет управления интеллектуальной собственностью

Кафедра информационных технологий

Выпускная квалификационная работа

**Исследование возможностей и новых тенденций использования
нейросетевых технологий в образовании**

**Студента 2-го курса очно-заочной формы обучения
по направлению 09.04.02 «Информационные
системы и технологии»
Ешиной М.Д.**

(подпись)

**Научный руководитель:
Доцент
Яламов Г.Ю.**

(подпись)

**Допущен к защите
протокол № ____ от «____» _____ 2025 г.
Зав. кафедрой**

(подпись)

Москва-2025

Содержание:

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ	7
1.1 Принципы работы нейронных сетей	7
1.2 Типы, преимущества и недостатки нейросетевых технологий.....	8
1.3 Применение нейросетей в образовании	13
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ В ОБРАЗОВАНИИ	21
2.1 Подходы к исследованию образовательных возможностей нейросетей ..	21
2.2 Метод проведения опросов и анкетирования	23
2.2 Способы практической реализации методов исследования	24
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.....	30
3.1 Анализ полученных данных	30
3.2 Оценка эффективности использования нейросетевых технологий в обучении (на примере платформы «Учи.ру»)	42
3.3 Сравнение с традиционными методами обучения	50
ГЛАВА 4. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	56
4.1. Разработка стратегии внедрения нейросетевых технологий	56
4.3 Поддержка и развитие инфраструктуры для работы с нейросетевыми технологиями	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ....	70

Введение

Активное развитие цифровых технологий и глобальная цифровизация современного общества открывают перед системой образования новые задачи и вызовы, требующие поиска эффективных решений для удовлетворения образовательных потребностей нового поколения. В числе таких решений особое место занимают нейросетевые технологии, которые являются одним из инструментов повышения эффективности учебного процесса на всех уровнях образования – от школы до высших учебных заведений [2; 5; 10; 24; 27]. Постепенное, но уверенное внедрение нейросетей позволяет не только автоматизировать отдельные этапы обучения, но и качественно изменить подходы к преподаванию и организации учебной деятельности. Проблемы, связанные с использованием нейросетей в образовании рассмотрены в трудах таких авторов, как Н.В. Брагина, Т.В. Букина, Г.Р. Водяненко, Т.В. Воронченко, В.А. Сергеева, Л.Г. Федосеева, Г.Ю. Яламов [2; 3; 5; 8; 20; 24] и др. Все они указывают на преимущества и перспективы, которые предоставляют нейросетевые технологии в образовательной сфере, но при условии правильных подходов к их использованию.

В последние годы наблюдается стремительное внедрение искусственного интеллекта и нейросетей в различные сферы образования: появляются интеллектуальные обучающие системы, виртуальные ассистенты, платформы для персонализированного обучения, интеллектуальные анализаторы успехов и затруднений учащихся. Эти инновации позволяют оценивать уровень подготовки студентов в режиме реального времени, корректировать образовательные траектории с учётом индивидуальных особенностей и потребностей, а также проводить глубокий анализ знаний на основе больших массивов учебных данных. В результате учебный процесс становится более персонализированным, гибким и адаптивным, что позитивно влияет на мотивацию и успехи в обучении.

Нейросетевые решения играют важную роль не только в адаптации образовательных программ и автоматизации рутинных задач, но и в создании условий для творческого и исследовательского развития учащихся. Благодаря использованию таких инструментов преподаватель получает возможность сосредоточиться на развитии критического мышления, навыков коммуникации и самостоятельности студентов, а также на внедрении инновационных методик и технологий в учебный процесс. Развитие систем автоматизированной проверки знаний, формирование портфолио достижений, организация интерактивных занятий – всё это становится возможным при активном использовании нейросетевых моделей.

Одной из ведущих тенденций современных образовательных изменений стало распространение интерактивных платформ с AI-помощниками, систем электронного обучения и виртуальных лабораторий. Всё шире внедряются системы автоматизированной проверки работ, что способствует снижению нагрузки на преподавателей, а также персонализированные механизмы поддержки студентов, способные адаптироваться под темп и стиль обучения каждого. Эти процессы открывают новые перспективы для обеспечения доступности образования для различных категорий обучающихся, вне зависимости от региона проживания, состояния здоровья или других ограничивающих обстоятельств.

Всё вышеописанное свидетельствует о стремительной трансформации самого понятия образования, его переходе от традиционных, жёстко структурированных моделей к гибким, открытым и инклюзивным системам. искусственного интеллекта. Нейросети, как одно из его направлений создают возможности для постоянного обновления и совершенствования образовательных практик, способствуют формированию у обучающихся навыков, необходимых для жизни и работы в условиях цифровой экономики и стремительно меняющейся социальной реальности.

Таким образом, использование нейросетевых технологий в образовании является объективной реальностью, долговременным трендом. Перспективность их применения в образовании не вызывает сомнений. Однако, в настоящее время это, к сожалению, не привело к существенному повышению качества подготовки обучающихся на всех уровнях образования [4]. Возникает необходимость дальнейших научно-теоретических и экспериментальных исследований по эффективности, целесообразности и специфики использования нейросетей в образовательных целях, а также специфики их применения на всех этапах педагогического процесса и разных уровнях образования.

Поэтому цель данной научно-исследовательской работы – изучить возможности и перспективы использования нейросетевых технологий в современном образовании, всесторонне рассмотреть потенциал нейросетевых технологий для развития современных образовательных стратегий.

Объектом исследования являются нейросетевые технологии в образовании, предметом – возможности и тенденции использования нейросетевых технологий в образовании. Задачи проекта исследования:

1. Провести обзор и анализ существующих исследований по применению нейросетевых технологий в образовании;
2. Оценить эффективность и ограничения использования нейросетевых технологий в образовательном процессе (на примере платформы «Учи.ру»);
3. Провести опросы среди преподавателей и студентов для выявления их мнения о применении нейросетевых технологий
4. Разработать рекомендации по оптимальному использованию нейросетевых технологий в образовании

Особое внимание уделяется анализу преимуществ и рисков внедрения ИИ в образовательный процесс, оценке перспективных направлений инновационного развития, а также рассмотрению этических, правовых и психологических аспектов этой трансформации. Выявление наиболее

эффективных практик и подготовка рекомендаций для внедрения искусственного интеллекта в систему образования позволят сформулировать пути развития образовательной среды в контексте глобальных изменений.

Таким образом, представленное исследование направлено на комплексный анализ роли и возможностей нейросетевых решений для повышения качества и эффективности современного образования, адаптации учебного процесса к индивидуальным и общественным потребностям, а также формирования инновационного образовательного пространства будущего.

Данная магистерская диссертация направлена на изучение влияния и применения искусственного интеллекта в учебном процессе. Исследование включает анализ использования нейросетей для персонализации обучения, создания индивидуализированных образовательных планов, адаптации контента под уровень знаний студентов. Также изучается возможность использования нейросетей для автоматизации оценки знаний, обратной связи и поддержки преподавателей. Результаты проекта позволят определить потенциал и перспективы применения нейросетевых технологий в современном образовании.

На защиту выносятся следующие результаты данной магистерской диссертации:

1. Системный анализ современного состояния применения нейросетевых технологий в образовании.
2. Методы исследования эффективности применения нейросетей в образовании и способы их реализации.
3. Практические рекомендации по внедрению нейросетевых технологий в образование.

Глава 1. Теоретические основы

1.1 Принципы работы нейронных сетей

Искусственные нейронные сети (ИНС) имитируют функционирование биологических нейронов мозга и состоят из множества взаимосвязанных искусственных нейронов – вычислительных узлов, сгруппированных в слои. Основные принципы работы нейросетей включают:

Каждый нейрон получает на вход множество сигналов, которые предварительно умножаются на соответствующие весовые коэффициенты, характеризующие важность каждого входа.

Далее происходит суммирование этих взвешенных входов. Полученная сумма пропускается через функцию активации (например, сигмоидальная, ReLU, гиперболический тангенс), которая преобразует сигнал в удобный для дальнейшей обработки формат.

Сеть устроена из последовательных слоев: входной слой принимает исходные данные; скрытые слои служат для их трансформации и обнаружения сложных зависимостей; выходной слой формирует окончательный результат.

Во время обучения нейросеть сравнивает свой выход с эталонным ответом, вычисляет ошибку и с помощью алгоритма обратного распространения корректирует веса нейронов, минимизируя ошибку. Этот процесс повторяется многократно, позволяя сети улучшать точность.

После обучения сеть способна обрабатывать новые данные и делать обоснованные предсказания или классификации на их основе.

Таким образом, принцип работы нейросетей заключается в обработке и многократной трансформации входных данных с помощью обучаемых параметров, что обеспечивает высокую эффективность при решении разнообразных задач, включая обработку сложной информации в образовательной среде.

Схематически этот процесс можно представить следующим образом (рис.1):

1. Входные данные -> нагрузка весов
2. Взвешенная сумма + смещение
3. Функция активации
4. Итоговый выход -> следующий слой или результат
5. Обратное распространение для корректировки весов.

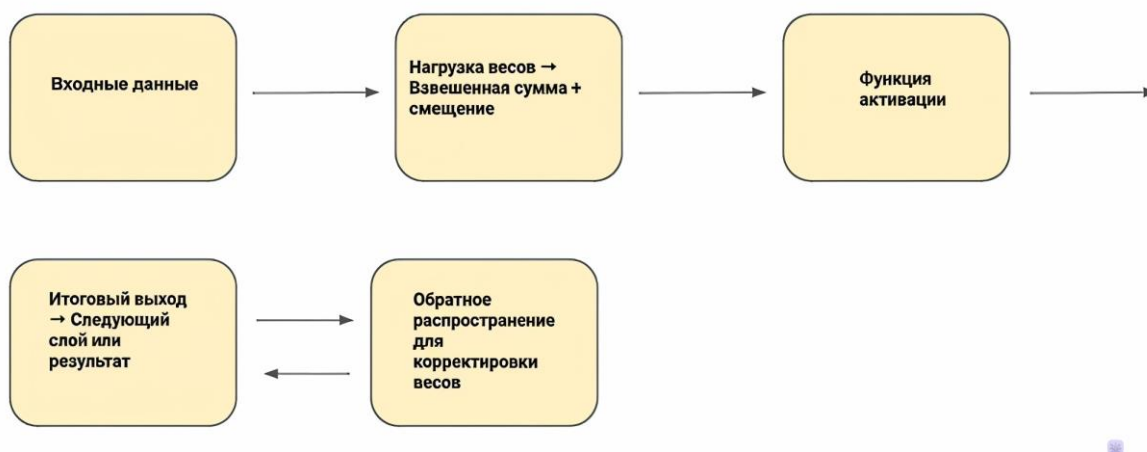


Рис. 1 – Принцип работы нейросетей

1.2 Типы, преимущества и недостатки нейросетевых технологий

Нейросетевые технологии можно рассматривать как одну из ключевых движущих сил современного искусственного интеллекта, представляющую собой совокупность методов и подходов, основанных на искусственных нейронных сетях. Эти сети имитируют принципы функционирования биологических нейронных систем – в частности, мозга человека, что позволяет моделям обрабатывать сложные сигналы, выявлять многослойные связи и определять скрытые закономерности внутри больших массивов данных. Искусственные нейронные сети строятся из математических моделей, способных многократно конфигурироваться в зависимости от задач, что обеспечивает их пластичность и универсальность в практическом применении.

Важнейшей особенностью нейросетевых технологий является их интеграция во множество сфер современной жизни. Помимо числовых и текстовых данных, нейросети используются для работы с изображениями,

аудио, видео- и текстовыми потоками. Модели, основанные на нейросетях, способны не только классифицировать или распознавать объекты, но и генерировать новые данные – создавая изображения, тексты, музыкальные композиции. Благодаря способности к самообучению и динамичной адаптации, нейросети показывают высокую эффективность там, где стандартные алгоритмы не справляются с многообразием и сложностью информации.

К числу ключевых свойств нейросетевых технологий относятся:

Возможность обучения на основе примеров (machine learning), когда сеть самостоятельно корректирует свои параметры, опираясь на обучающую выборку, закрепляя выявленные закономерности и паттерны;

Способность обобщать полученные знания и распознавать ранее неизвестные данные, что позволяет нейронным моделям находить новые решения в нестандартных ситуациях;

Гибкость в настройке архитектуры, объёма слоёв и параметров для решения специфичных задач – от машинного перевода до диагностики заболеваний.

Современные нейросетевые архитектуры разнообразны и включают:

Однослойные перцептроны, используемые для простых задач классификации;

Многослойные перцептроны (MLP), обеспечивающие многогранный анализ сложных данных;

Свёрточные нейронные сети (CNN) для обработки визуальных данных и распознавания изображений или видео;

Рекуррентные нейронные сети (RNN), применяемые для анализа временных последовательностей, речи или текста;

Генеративно-сопоставительные сети (GAN), способные создавать новые уникальные образцы данных на основе анализа большого количества примеров.

Преимущества нейросетевых технологий включают:

Высокую скорость и точность обработки разнообразных данных, что ускоряет принятие решений в реальном времени;

Способность выявлять глубинные закономерности и зависимости, которые невозможно обнаружить традиционными средствами анализа;

Самообучаемость – возможность корректировать внутренние параметры без участия человека, что способствует постоянному росту точности решений;

Универсальность применения: от медицины, диагностики и финансовых рынков до творческих индустрий, образования и техники.

Практика показала, что нейросети становятся эффективными инструментами автоматизации, интеллектуализации и цифровизации среды, в том числе образовательной. Такие модели активно применяются для создания электронных помощников, интеллектуальных систем рекомендаций и средств аналитики, способных определить сильные и слабые стороны учебных программ, персонализировать процесс обучения для каждого студента и автоматически анализировать прогресс обучающихся.

Вместе с тем, ряд ограничений требует критического отношения к внедрению подобных технологий:

Зависимость результатов и качества работы сети от исходных данных, что может привести к ошибочным решениям при наличии некорректной обучающей выборки;

«Эффект чёрного ящика» – сложности в интерпретации и объяснении полученных результатов, поскольку внутренние механизмы многослойных сетей часто остаются непрозрачными даже для специалистов;

Риски возникновения ошибок, галлюцинаций или искажённых рекомендаций, обусловленных особенностями алгоритмов или неверным представлением входных данных;

Повышенные требования к вычислительным ресурсам, инфраструктуре, а также к уровню подготовки специалистов в работе с нейросетевыми системами.

Также возможны проблемы приватности: обучение на больших наборах пользовательских данных может привести к рискам утечки личной информации.

Внедрение нейросетей в образовательные процессы сопровождается интеграцией ряда рисков:

- Снижение персонального взаимодействия между учениками и преподавателями из-за автоматизации.
- Стандартизация заданий – вероятная потеря творческой составляющей образования.
- Появление эмоционального отчуждения и снижение социальной адаптации.
- Вероятность некорректных или предвзятых педагогических решений при ошибке алгоритма или искажённых данных.
- Возрастающая дороговизна и сложности поддержки инфраструктуры, необходимость постоянного обучения кадров новым подходам в области ИИ.

Гибридные нейронные сети представляют собой архитектуры, в которых сочетаются преимущества различных типов моделей. Например, объединяя сверточные и рекуррентные сети, можно одновременно обрабатывать изображения и временные ряды. Это особенно важно для задач комплексной диагностики заболеваний, когда требуется анализировать сразу и визуальные, и последовательные медицинские данные – снимки, биометрические показатели, динамику параметров за несколько дней или недель. Подобные системы показывают высокую точность в клиниках и лабораториях, где данные поступают от разных источников и требуют интеграции для принятия оптимального решения.

Глубокие генеративные модели, такие как генеративно-состязательные сети (GAN) и вариационные автоэнкодеры, выходят далеко за пределы классического анализа данных, предлагая совершенно новые подходы к созданию объектов и сцен. Сейчас эти технологии способны формировать уникальные 3D-модели органических молекул, генерировать анимации на основе реальных движений, создавать новые сценарии уроков или образовательных экспериментов. Обучаясь на большом количестве примеров, такие нейросети не только воспроизводят существующее, но и придумывают новое, открывая простор для креативного решения задач в дизайне, инженерии, образовании.

Интеллектуальные системы поддержки принятия решений строятся на анализе большого количества входных данных самого разного происхождения – успешности обучения, активности в цифровых платформах, биометрических показателей. Такие системы позволяют проводить комплексную диагностику сильных сторон каждого учащегося, а также выявлять зоны, требующие особого внимания или коррекции. На основе агрегированного анализа формируются персональные траектории развития, выдаются рекомендации учителям, родителям и самим школьникам, что создаёт по-настоящему индивидуальный образовательный процесс. Эти интеллектуальные платформы стали востребованными во многих школах и университетах, где цифровизация обучения идёт быстрыми темпами.

Развитие современных вычислительных технологий – облачных платформ, мощных графических процессоров (GPU), распределённых систем хранения данных – позволило значительно расширить масштабы внедрения нейросетевых моделей и сделать их неотъемлемой частью научных, образовательных, медицинских и промышленных процессов. Глубокое обучение (deep learning) открывает возможность создания интеллектуальных систем, обладающих не только высокой точностью предсказаний, но и

способностью к генерации новых креативных решений, формированию новых идей и образовательных подходов.

Таким образом, нейросетевые технологии являются фундаментом эволюции искусственного интеллекта и цифровизации образовательной среды. Они открывают новые возможности для персонализации, диагностики, оптимизации обучения, а также для построения интеллектуальных систем поддержки принятия решений. Современное образование получает шанс преобразиться под влиянием мощных цифровых инструментов, способных объединять анализ данных, творческий подход и индивидуальные стратегии обучения для каждого учащегося.

1.3 Применение нейросетей в образовании

Нейросетевые технологии находят все более широкое применение в современной образовательной среде, способствуя трансформации традиционных методов обучения и создавая новые возможности для персонализации, оптимизации и автоматизации образовательных процессов. Благодаря способности обрабатывать большие объемы данных и выявлять скрытые закономерности, нейросети позволяют адаптировать учебные материалы с учетом индивидуальных особенностей и темпов освоения знаний каждого обучающегося. Определенные возможности нейросетевые технологии предоставляют и преподавателям, как субъектами образовательной деятельности.

Рассмотрим этот вопрос на примере системы управления обучением (learning management system, LMS) Moodle, которая является наиболее доступной и широко используемой в обучении. LMS Moodle предоставляет достаточно широкий спектр инструментов для организации учебного процесса от размещения материалов до системы оценивания [20]. Так, например, LMS Moodle обеспечивает визуализацию данных о результатах студентов и их действиях в системе, структурирование учебно-методических материалов, позволяет хранить и анализировать действия студентов, формировать журнал

оценок и др. Это позволяет преподавателю разрабатывать более качественные учебно-методические материалы, решать проблемы надежности и валидности используемых тестовых заданий. Кроме того, система автоматизирует контроль и рассылку писем студентам, что облегчает взаимодействие преподавателя с обучающимися.

Также LMS Moodle помогает преподавателю получить специализированные знания или ресурсы для дальнейшего профессионального развития, для взаимодействия и сотрудничества с коллегами за пределами одной аудитории, уменьшить количество их функциональных обязанностей таких как: выставление оценок, создание заданий, тестов, также выполнение административных задач, выявление плагиата и др. Выбор методик, форм и способов обучения остается за преподавателем. Роль, которая отводится технологиям ИИ в данной ситуации, это упрощение работы педагога.

Какие возможности ИИ предоставляет для преподавателей, использующих LMS Moodle? К ним можно отнести следующие [20]:

1. На основе анализа данных, выявлять студентов из группы риска, т.е. оперативно реагировать на критические моменты, связанные с отстающими студентами.
2. Автоматизация создания тестов, выставления оценок, генерация или преобразование контента из одного режима в другой.
3. Создание, редактирование, изменение учебного контента, адаптация его к наиболее доступным для пользователя интерактивным форматам. В частности, преобразование видео в текст, автоматизация создания учебных игр, симуляций и викторин. Возможность снижения количество однотипных задач при администрировании LMS Moodle.
4. Важной возможностью является выявление недобросовестных студентов, которые сами используют инструменты ИИ (например, контент, который полностью написан нейросетью ChatGPT) для получения хорошей

оценки, при этом не прилагая самостоятельных усилий. Для этого LMS Moodle интегрируется с сервисом анализа текста Copyleaks, что дает возможность не только нахождения определенного контента, но и плагиата, которые созданы непосредственно искусственным интеллектом. Инструменты Copyleaks находят контент, который написан ChatGPT. Точность поиска таких находений приближена к 99% [29]. При этом сервис также может определить, какую часть текста написал непосредственно человек, а какую – искусственный интеллект. Кроме того, инструменты Copyleaks помогают вычислить плагиат и поверхностный рерайт, т.е. перефразирование исходного текста с сохранением основного смысла. Следует заметить, что и самим преподавателям, использующим нейросети для получения учебного материала, надо быть внимательными. Такой контент может иметь на первый взгляд вполне правдоподобное содержание, но при ближайшем рассмотрении оказаться недостоверным.

Какие нейросетевые инструменты (плагины) и средства, интегрируются в LMS Moodle. По данным международного инженерингового центра SENSYS [30] это:

1. Moodle AI Connector – связующее звено между LMS Moodle и нейросетями ChatGPT, Dall-E и Stable Diffusion.

2. Text to questions – плагин генератора контента, который позволяет автоматизировать процесс создания динамических тестов и анкет. Есть возможность регулировать уровень сложности учебного контента в зависимости от успеваемости студента. Такая адаптивность гарантирует, что студенты будут постоянно решать достаточно сложные задачи, но при этом не чувствовать себя сверх перегруженными.

3. Плагин OpenAI Chat Block – круглосуточная диалоговая поддержка в чате через нейронную языковую модель GPT AI OpenAI.

Выше мы рассмотрели применение нейросетевых технологий на примере лишь одной системы, применяемой в обучении. Анализ других

источников и литературы по теме исследования [1-19; 21-28; 30; 31] показал, что к основным направлениям применения нейросетей в образовании относятся:

1.Персонализированное обучение: адаптивные образовательные платформы используют нейросети для анализа прогресса учащихся и подбора оптимальных заданий и материалов, что повышает эффективность обучения и мотивацию.

2.Автоматизация оценки знаний: технологии автоматической проверки письменных работ, тестов и эссе снижают нагрузку на преподавателей и обеспечивают объективность оценивания.

3.Интеллектуальные ассистенты и чат-боты: поддержка студентов и учащихся в режиме реального времени, ответы на вопросы, помощь в планировании учебы и решении сложных задач.

4.Аналитика и диагностика: выявление зон затруднений, прогнозирование успехов и рисков отставания, что позволяет вовремя корректировать учебный процесс.

5.Создание интерактивного и мультимедийного контента: генерация обучающих видео, презентаций, интерактивных упражнений и виртуальных экспериментов с учетом интересов и потребностей учеников.

Таким образом, применение нейросетей способствует не только повышению качества и доступности образования, но и развитию новых педагогических моделей и методик, ориентированных на индивидуальный подход и современные цифровые технологии.

Например, на платформе «Учи.ру» используются следующие инструменты в образовании:

1. AI-алгоритмы персонализации обучения.

«Учи.ру» использует нейросети для анализа ответов учащихся в режиме реального времени. На основе данных о правильности и времени выполнения заданий системы подбирают индивидуальные учебные маршруты, формируя

задания с учётом слабых мест каждого ребёнка. Это позволяет повысить эффективность и мотивацию к учёбе.

2. Распознавание рукописного текста.

Нейросеть обрабатывает изображение с рукописным заданием ученика и автоматически распознаёт символы и цифры. Это обеспечивает мгновенную обратную связь, снижая нагрузку на преподавателей и ускоряя процесс проверки домашней работы.

3. Интеллектуальный помощник и чат-бот UchebnikBot.

Этот AI-инструмент помогает школьникам получать подсказки и объяснения по сложным задачам через чат. Ученики могут пересылать фото с домашним заданием или задавать вопросы текстом, а нейросеть даст развёрнутые и понятные ответы, поддерживая самостоятельное обучение.

4. Нейросетевые решения для автоматической проверки заданий и создания тестов.

Помимо ручной работы, система автоматически генерирует тестовые задания, проверяет их и предоставляет учителям аналитику по результатам и динамике знаний учеников

5. Обучающие игры и интерактивные курсы с элементами AI.

В курсах программирования и логики на Учи.ру интегрированы модели, позволяющие адаптировать игровое обучение под уровень ученика, создавая персональные вызовы и поддерживая постепенный рост навыков.

6. Обработка и анализ больших данных об успеваемости.

Система агрегирует информацию по тысячам учеников, используя нейросети для выявления общих проблем и эффективных методик, оптимизируя контент и стратегию преподавания.

Благодаря этим технологиям платформа «Учи.ру» помогает сделать обучение более удобным, эффективным и доступным, а также снижает административную нагрузку на педагогов и родителей.

Основные выводы: нейросетевые технологии выступают фундаментом современного искусственного интеллекта и играют решающую роль в цифровизации образовательной среды. Эти модели обладают способностью к самообучению, гибкой настройке и обработке сложных данных, что обеспечивает их высокую эффективность в различных сферах, включая персонализированное обучение, автоматизацию оценки знаний и развитие интеллектуальных помощников для учеников и преподавателей. Широкий спектр архитектур – от простых перцептронов до сложных свёрточных и рекуррентных сетей – позволяет адаптировать нейросети под уникальные задачи образования, медицины, аналитики и других отраслей.

Вместе с тем, использование нейросетей требует критичного подхода: ключевыми ограничениями остаются зависимость от качества исходных данных, «эффект чёрного ящика» и необходимость развитой инфраструктуры. Практика указывает на важность постоянного повышения квалификации специалистов, ответственного анализа результатов и развития технологий для эффективного внедрения нейросетей в образовательную среду.

Интеграция нейросетевых решений на платформе «Учи.ру» наглядно демонстрирует возможности повышения мотивации и качества обучения за счет индивидуализации учебных маршрутов, автоматизации процедур проверки знаний, реализации интеллектуальных ассистентов и анализа больших данных. Опыт подтверждает, что нейросетевые технологии способны не только повысить доступность и результативность образовательного процесса, но и заложить основу для формирования качественно новых педагогических моделей, ориентированных на потребности каждого учащегося.

Нейросетевые технологии в образовании продолжают стремительно развиваться и адаптироваться под различные образовательные нужды, от начальной школы до академических и корпоративных структур. Помимо уже

описанных сфер применения, их потенциал раскрывается в ряде новых и актуальных направлений.

Одним из таких направлений является поддержка преподавателей при индивидуальном сопровождении каждого ученика или студента. Искусственный интеллект помогает выделять не только общие пробелы в знаниях, но и особенности восприятия материала каждым обучающимся, собирая данные и делая прогнозы на основе анализа больших массивов образовательных данных. Это позволяет педагогам строить более эффективные траектории обучения, работать со сложными случаями и уделять внимание развитию именно тех компетенций, которые требуют дополнительного внимания.

Другим важным аспектом является расширение возможностей дистанционного и гибридного обучения. В условиях растущей цифровизации и необходимости обеспечивать доступность образования для студентов из удалённых регионов или с ограниченными возможностями здоровья, нейросетевые платформы становятся ключевым инструментом для создания полноценного учебного процесса вне классической аудитории. Они обеспечивают интерактивность, постоянную обратную связь и адаптивность содержания, что улучшает вовлечённость и качество обучения в удалённом формате.

Также нейросети активно применяются для развития «обучения на протяжении всей жизни» (lifelong learning). Они помогают взрослым приобретать новые профессиональные навыки и компетенции в ускоренном режиме, предлагать персонализированные курсы переподготовки, а также организовывать корпоративные тренинги на основе анализа реальных рабочих задач и данных компаний. Такой подход способствует повышению конкурентоспособности работников и адаптации к быстро меняющемуся рынку труда.

Важным элементом современных образовательных экосистем становится интеграция нейросетей с другими цифровыми технологиями, такими как виртуальная и дополненная реальность, облачные вычисления и IoT. Это создаёт мультимодальные системы обучения, которые способны одновременно включать визуальные, аудиальные и интерактивные компоненты, создавая максимально иммерсивную и эффективную образовательную среду.

Кроме того, искусственный интеллект играет важную роль в исследовательской и научной деятельности студентов и преподавателей. Нейросети облегчают обработку и анализ больших данных, автоматизируют составление отчетов и научных обзоров, поддерживают генерацию гипотез и моделирование сложных процессов, что способствует ускорению научных открытий и повышению качества исследований.

Наконец, развитие этических и нормативных аспектов использования ИИ и нейросетей в образовании становится приоритетной задачей. Обсуждаются вопросы прозрачности алгоритмов, защиты персональных данных обучающихся, формирования ответственного отношения к цифровым технологиям и предотвращения рисков чрезмерной автоматизации учебного процесса. В этом контексте обучающие программы для педагогов и студентов включают элементы цифровой этики и повышения критического мышления, направленные на формирование сбалансированного и осознанного подхода к использованию ИИ.

Таким образом, нейросетевые технологии формируют фундамент для построения современного, гибкого, доступного и качественного образования, отвечающего вызовам и запросам 21 века и открывающего новые горизонты для преподавателей и обучающихся на всех уровнях и во всех сферах деятельности.

Глава 2. Методы исследования эффективности применения нейросетей в образовании

2.1 Подходы к исследованию образовательных возможностей нейросетей

Для комплексного изучения возможностей и новых тенденций применения нейросетевых технологий в образовании был сформулирован следующий многоуровневый подход:

1. Анализ и обобщение современной научной литературы и практических кейсов.

Изучаются публикации, экспертные обзоры, отчёты edtech-компаний, официальные стратегии развития цифровой школы, а также отечественные и зарубежные исследования работы нейросетей в учебном процессе. Такой подход позволяет выстроить объективную картину текущих тенденций, выявить наиболее успешные сценарии внедрения искусственного интеллекта – от автоматизации рутинных задач до интеллектуальной адаптации образовательной траектории для каждого ученика.

2. Эмпирическое исследование профессионального опыта на примере «Учи.ру» и других образовательных платформ.

Включает:

- анализ результатов внедрения нейросетей в персонализированные задания, автоматическую проверку работ, рекомендации по развитию навыков и подготовке преподавателей;
- включение статистики, полученной из опросов и мониторингов на платформе, где фиксируется увеличение вовлеченности и успеваемости при применении ИИ-технологий в учебном процессе;
- изучение динамики изменения педагогических практик, связанной с массовым применением инструментов на базе нейросетей (пример – автоматическая генерация домашних заданий, обучающие чат-боты, индивидуализированные подсказки и аналитика учебных пробелов).

3. Контент-анализ цифровых решений и инструментов

Проводится сравнительный и функциональный анализ алгоритмов, которые реализованы в «Учи.ру»:

- сервисы, использующие обучение с учителем (разметка больших массивов данных, корректировка выдачи), а также методы обучения без учителя (группировка, кластеризация ошибок в ответах учеников);
- сопоставление сервисов с зарубежными аналогами для выявления конкурентных преимуществ и инновационных функций (например, интеллектуальные подсказки на основе поведенческой аналитики, автоматическое составление индивидуальных образовательных маршрутов).

4. Элементы прогностического метода и экспертного моделирования.

Используются для выработки сценариев интеграции нейросетей в различные уровни образования (от начального до профессионального). Применяется моделирование последствий массового внедрения ИИ, в том числе:

- влияние на структуру урока и методики сопровождения учеников;
- потенциал для оптимизации учебной нагрузки и повышения доли самостоятельной работы учащихся.

5. Сравнительно-аналитический подход.

Проводится соотнесение результатов внедрения нейросетей платформы «Учи.ру» с аналогичными проектами (ChatGPT в США, MathGPT, Character AI и др.), что позволяет выявлять универсальные и уникальные черты развития edtech-рынка и повысить обоснованность сформулированных выводов о перспективах использования нейросетей в образовании.

Таким образом, предложенный многоуровневый подход охватывает теоретическую глубину (через анализ литературы и стратегий) и практическую широту (через эмпирические данные, для углубленного анализа отношения различных участников образовательного процесса – учащихся, преподавателей и администраций платформ – к применению нейросетевых

технологий целесообразно использовать опросы и анкетирование, как наиболее эмпирический и массовый способ выявления актуальных трендов, проблем, мотиваторов и препятствий внедрения ИИ в образование. Методика анкетирования позволяет собрать мнения и опыт широкой аудитории в структурированной форме, дополнить количественные и качественные данные об общих и индивидуальных эффектах цифровизации, а также о восприятии новых инструментов обучения, сравнительный анализ), что обеспечивает комплексное и всестороннее изучение как текущего положения дел, так и перспектив развития нейросетевых технологий в системе образования.

2.2 Метод проведения опросов и анкетирования

Анкеты разрабатываются с учетом стратегических целей исследования, включая выявление динамики использования ИИ и нейросетей, восприятия эффективности, потребности в адаптации образовательных траекторий, а также тревог и вызовов участников процесса (этика, персонализация, зависимость от технологий, изменение роли преподавателя).

Респонденты охватывают как учащихся (студентов и школьников), так и педагогов – с опорой на анонимность, добровольность и информированность относительно целей исследования.

Формы вопросов сочетают альтернативные варианты, шкальные оценки факторов, а также открытые ответы для выявления новых конструктивных предложений и опасений

Респонденты охватывают как учащихся (студентов и школьников), так и педагогов – с опорой на анонимность, добровольность и информированность относительно целей исследования. Формы вопросов сочетают альтернативные варианты, шкальные оценки факторов, а также открытые ответы для выявления новых конструктивных предложений и опасений

Результаты анкетирования позволяют выявить не только позитивные изменения (рост учебной мотивации, повышение вовлеченности, улучшение

успеваемости, расширение доступности обучения, экономия времени преподавателей до 70% на проверке работ), но и текущие опасения (необходимость личного общения, этические аспекты обработки данных, снижение традиционной когнитивной нагрузки).

Например, согласно современным исследованиям, свыше 60% студентов считают, что внедрение нейросетей в образование способствует улучшению результатов, а каждый второй считает критически важным развитие индивидуальных цифровых маршрутов. В то же время значительная часть респондентов отмечает, что ИИ – прежде всего вспомогательный инструмент, укрепляющий роль учителя как наставника, а не заменяющий его полностью.

2.2 Способы практической реализации методов исследования

В рамках работы используются современные онлайн-платформы для создания и рассылки анкет, автоматизированного сбора и анализа статистики, выделения динамики и корреляций (например, Testograf, Google Forms и внутренние сервисы образовательных платформ).

Таким образом, анкетирование и опросы составляют важную составляющую, позволяя валидировать сценарии внедрения нейросетей, выявлять новые тенденции и барьеры, формировать практико-ориентированные рекомендации и адекватно оценивать влияние технологий на образовательную среду, мотивацию и академические достижения участников образовательного процесса.

Практическая реализация опроса и использование цифровых инструментов в исследовании возможностей и тенденций нейросетевых технологий в образовании строится на комплексном и масштабном сборе данных с применением современных онлайн-платформ и анализом репрезентативных статистических показателей.

В ходе исследования была разработана расширенная анкета, охватывающая разные аспекты использования ИИ: уровень знаний, частота и

цели применения нейросетей (генерация текстов, помощь в решении задач, подготовка отчетов), восприятие рисков, отношение к этике, оценки изменяющихся ролей преподавателя и ученика. Для сбора информации задействовались современные опросные сервисы — Google Forms, Яндекс.Формы, Testograf, Marquiz и Quizlet, позволяющие адаптировать вопросы под разные аудитории, обеспечить анонимность и обрабатывать большой объем данных автоматически.

Приведем примеры анкет для исследования использования нейросетей в образовании школьниками и преподавателями.

Анкета для учителей:

- Должность, стаж работы, уровень школы (начальная, средняя, старшая), предмет преподавания.
- Используете ли вы нейросети в профессиональной деятельности? (Да/Нет).
- Какие задачи вы решаете с помощью ИИ? (Подготовка к урокам, поиск идей, создание заданий, проверка работ, объяснение материала, административные задачи).
- Как часто вы используете нейросети? (Ежедневно, раз в неделю, раз в месяц, эпизодически).
- Какие инструменты применяете? (ChatGPT, Gemini, «Учи.ру» с ИИ, другие).
- Используете ли вы ИИ-помощника Соня на платформе «Учи.ру»? (Да/Нет/Не знаю).
- Насколько ИИ помогает экономить время? (оценка по шкале от 1 до 5).
- Какие преимущества вы видите? (Персонализация, снижение нагрузки, повышение вовлеченности).
- Какие трудности возникают? (Недостаток навыков, отсутствие бесплатных инструментов, сложность интеграции).

• Хотели бы вы пройти обучение по использованию ИИ в образовании? (Да/Нет).

Анкета для школьников:

- Класс, возраст, пол.
- Используете ли вы нейросети для учебы? (Да/Нет).
- Для каких задач вы применяете ИИ? (Написание сочинений, проверка грамотности, объяснение тем, перевод, подготовка докладов).
- Как часто? (Ежедневно, несколько раз в неделю, редко).
- Используете ли вы «Учи.ру»? (Да/Нет).
- Пробовали ли вы ИИ-помощника Соня на «Учи.ру»? (Да/Нет/Не знаю).
- Улучшает ли использование ИИ ваши оценки и качество знаний? (Да, только оценки, не влияет, ухудшает).
- Считаете ли вы, что нейросети могут полностью заменить учителя? (Да/Нет/Не знаю).
- Доверяете ли вы информации, которую даёт ИИ? (Полностью, частично, не доверяю).
- Хотели бы вы, чтобы вас учили правильно использовать нейросети в школе? (Да/Нет/Не важно).

Основные выводы: исследования нейросетевых технологий в образовательной среде опирается на многослойную структуру, объединяющую анализ научной литературы, практических кейсов, профессиональный опыт ведущих платформ, такие как Учи.ру, а также сопоставление отечественных и зарубежных цифровых инструментов. Такой подход позволяет объективно оценить текущее состояние внедрения ИИ, определить ключевые сценарии и успешные стратегии цифровизации образования.

В рамках платформы «Учи.ру» был реализован экспериментальный АБ-тест для сравнительного анализа влияния интеграции искусственного

интеллекта на образовательный результат и вовлеченность школьников. Суть исследования заключалась в параллельном использовании двух версий сайта «Учи.Ответы» – одной с встроенным ИИ-помощником, способным поддерживать учащихся в решении задач, объяснении теории и подборе дополнительных заданий, и второй, функционирующей в традиционном формате без подобных цифровых ассистентов.

В ходе исследования особое внимание уделялось комплексному сбору метрик, отражающих глубину и характер взаимодействия детей с учебной платформой. Анализировались такие показатели, как общее количество входов каждого пользователя на платформу, среднее время, проводимое на сайте, динамика прогресса по отдельным темам, доля самостоятельно выполненных заданий и прохождение курса до конца. В отдельную категорию выносились индикаторы поведенческой активности: частота обращения к пояснениям, число заданных вопросов, часть заданий, выполненных с помощью ИИ, и уровень интереса к дополнительным материалам.

Кроме стандартных цифровых показателей, в исследовании анализировалась когнитивная и эмоциональная вовлечённость: насколько мотивированными себя ощущали дети в процессе работы, как менялась частота самостоятельных попыток решения сложных задач, увеличивалось ли желание экспериментировать и возвращаться к платформе для продолжения обучения. Часть участников отмечала, что наличие ассистента помогает структурировать материал и уменьшает стресс при работе с трудными темами, другие предпочитали самостоятельную деятельность, но использовали ИИ для уточнения или в спорных ситуациях.

Результаты теста выявили закономерные отличия в моделях поведения двух групп учащихся. На платформе с ИИ-помощником фиксировали рост средней вовлечённости, повышение показателей доходимости курса (completion rate), увеличение числа попыток прохождения сложных заданий, а также более активное участие в обсуждении вопросов. При этом учащиеся

обеих групп демонстрировали положительную динамику учебных достижений, но использование ИИ способствовало перераспределению мотиваций – часть детей проявляла больший интерес к самостоятельному изучению и экспериментам на платформе, а часть делала акцент на получении быстрых разъяснений и обратной связи.

Проведённый сравнительный анализ позволил объективно оценить масштаб воздействия искусственного интеллекта на учебный процесс, выявить основные преимущества интеграции цифровых ассистентов и определить перспективные направления развития образовательных платформ. Такой эксперимент даёт основание для рекомендаций по дальнейшей цифровизации среды и внедрению гибких, персонализированных инструментов поддержки обучения, способных повысить мотивацию, самостоятельность и качество образования для школьников с разным стилем работы и уровнем подготовки.

Ключевое место занимает эмпирический сбор данных посредством анкетирования и опросов, охватывающий мнения учеников, преподавателей и администраторов образовательных платформ. Использование современных онлайн-сервисов обеспечивает репрезентативность выборки, автоматизацию обработки результатов и выявление новых тенденций и проблемных зон. Контент-анализ цифровых решений, сравнение с зарубежными аналогами и элементы экспертного моделирования позволяют прогнозировать последствия массового внедрения нейросетей, оптимизировать учебную нагрузку и усилить самостоятельность обучающихся.

Таким образом, можно сделать вывод, что разработанные методы исследования эффективности применения нейросетей в образовании удовлетворяет требованиям комплексности и валидности, сочетают в себе как качественные, так и количественные методы, формируя целостное представление о динамике внедрения нейросетевых технологий, их восприятии разными участниками образовательного процесса и реальных

результатах цифровизации учебной среды. Это создает предпосылки для формулирования обоснованных рекомендаций и последующей адаптации педагогических практик к новым условиям интеллектуализации цифровой образовательной среды.

В процессе применения нейросетей фиксируется рост мотивации учащихся и вовлеченности педагогов в образовательный процесс, а также повышение качества усвоения материала и расширение доступности образовательных ресурсов.

Анализируя отзывы участников, можно отметить позитивное отношение к внедрению ИИ, несмотря на возникающие вызовы и необходимость развития цифровых компетенций.

Важным аспектом является разносторонность оцениваемых результатов — используются интеграция теоретических и эмпирических данных, а формулируемые рекомендации учитывают специфику образовательных учреждений.

Это создает методологические предпосылки для дальнейшего развития и апробации инновационных педагогических практик, способных обеспечить интеллектуализацию цифровой образовательной среды.

Глава 3. Результаты и обсуждение

3.1 Анализ полученных данных

В 2025 году одним из ключевых инструментов для школьников стал сервис «Учи.Ответы» на платформе «Учи.ру», который дает возможность быстро получать индивидуальные ответы на учебные вопросы при поддержке голосового помощника Маруси. Сервис интегрирован в цифровую экосистему и предназначен для того, чтобы ученик мог не только увидеть готовый ответ, но и получить пояснения, дополнительные материалы или ссылки на теоретический материал, что оказывает позитивное влияние на вовлеченность и самостоятельное освоение программы.

Благодаря интеграции помощника Маруси около 24% школьников регулярно используют «Учи.Ответы» для проработки сложных тем, уточнения шагов решения по математике или выполнения домашних заданий по гуманитарным и естественнонаучным предметам. Работа с этим инструментом помогает школьникам получать быструю обратную связь, сократить время на самостоятельный поиск информации и улучшить показатели усвоения, а учителям – выстроить адресную поддержку класса через электронный журнал, отслеживать сложные темы и корректировать подачу в режиме реального времени.

Включение сервисов с голосовым помощником и автоматическим поиском ответов в образовательный процесс способствует формированию цифровых компетенций, а также устойчивых навыков самостоятельной учебной деятельности в школьной среде.

Инструмент «Учи.Ответы» на платформе «Учи.ру» – это современный цифровой помощник для школьников, который позволяет быстро получать ответы на учебные вопросы по программам начального и среднего образования. Пользователь вводит вопрос (или фотографирует задание), после чего система автоматически анализирует запрос, обращается к базе

материалов и предлагает готовый ответ с подробным разъяснением или пошаговым решением. Сервис часто дополняет ответ краткими теоретическими пояснениями и дополнительными ссылками для самостоятельного изучения.

Важную роль в работе «Учи.Ответы» играет интеграция голосового помощника Маруси. Маруся не только может озвучить найденный ответ, но и помогает школьникам формулировать уточняющие вопросы, искать дополнительные объяснения и управлять взаимодействием с сервисом с помощью устных команд. Голосовой помощник построен на технологии нейросетей: аудиозапрос пользователя преобразуется в текст, анализируется и направляется на обработку в интеллектуальную систему ответа. Маруся учитывает контекст, выделяет ключевые слова, после чего подбирает наиболее точную и понятную информацию для ученика. Это решение позволяет школьникам получать индивидуальную цифровую поддержку: быстро получать подсказки во время выполнения домашних заданий, слушать объяснения теории, задавать уточняющие вопросы без необходимости обращаться к взрослым или искать материалы самостоятельно. Инструмент способствует формированию навыков самостоятельной работы с современными технологиями и развитию цифровой грамотности за счет безопасной, контролируемой и доступной образовательной среды. Архитектура инструмента «Учи.Ответы» построена как многокомпонентная облачная система, обеспечивающая быстрое и персонализированное получение ответов на учебные запросы школьников. Ниже приведено описание ключевых компонентов архитектуры инструмента «Учи.Ответы» и их функций.

- Фронтенд платформа (веб/мобильное приложение).

Ученик или родитель с помощью браузера или мобильного приложения формулирует вопрос (текстом или изображением задания) и отправляет его на обработку. Интерфейс реализует базовую аутентификацию, навигацию по

предметам, интеграцию с профилем ученика, историю обращений и рейтинговую систему соответствия ответов.

Модуль голосового помощника (Маруся) обеспечивает взаимодействие голосом: получает аудиозапрос пользователя, с помощью технологии распознавания речи преобразует его в текст, анализирует смысл и отправляет на обработку. Маруся может не только отвечать на вопросы, но и озвучивать готовые решения, разъяснять дополнительные шаги, управлять навигацией по системе и предлагать уточняющие вопросы для повышения полноты информации.

Данный компонент анализирует поступивший вопрос, выделяет ключевые слова, определяет предметную область, класс и тип задания (тест/задача/эссе/визуальная задача). Используются нейросетевые модели – от классических NLP до специализированных алгоритмов в образовании – для максимальной релевантности ответа.

- Система поиска и базы знаний.

После анализа запроса платформа обращается к базе знаний, включающей учебные материалы, проверенные решения, теоретические пояснения, текстовые и мультимедийные ресурсы по программе школьного образования. Внутри базы знаний встроены механизмы поиска, ранжирования и фильтрации, чтобы подобрать наиболее точный и полезный ответ для конкретного запроса.

Для некоторых заданий формируется не просто краткий ответ, а подробное пошаговое объяснение, с дополнительными теоретическими вставками, полезными ссылками, иллюстрациями и примерами. Генерация может включать доработку ответа на основе дополнительных вопросов Маруси – например, «Поясни, почему так?», «Покажи похожие задачи».

После получения ответа ученик имеет возможность поставить оценку, запросить дополнительные пояснения или сообщить о неточности. Система

постоянно обучается на реальных вопросах, чтобы оптимизировать качество и полноту выдаваемых решений.

- Анонимность, безопасность и интеграция с электронным журналом.

Все обращения к сервису для школьника анонимны и защищены, при необходимости отчеты по работе ученика агрегируются для родителей и учителей через профиль на платформе, что позволяет отслеживать прогресс, сложные темы и корректировать индивидуальную образовательную траекторию. Схема работы сервиса «Учи.Ответы» представлена на рисунке 2.

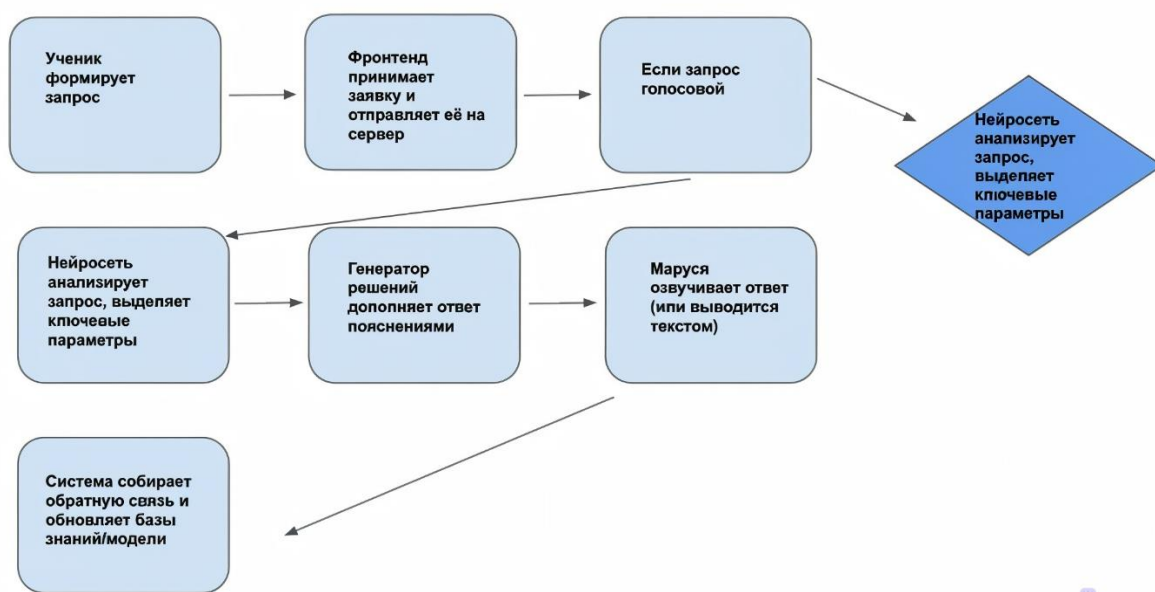


Рис. 2 – Схема работы сервиса «Учи.Ответы»

Такое построение обработки запросов обеспечивает высокую скорость обработки запросов, мультиформатность ответов (текст, голос, изображения) и адаптирует цифровой помощник под возраст, уровень учебных задач и потребности конкретного ученика.

- Персонализация.

Каждый школьник получает индивидуальные задания и ответы с учетом личного уровня подготовки и динамики успеваемости.

- Интерактивность.

Платформа строит диалог с учеником, реагируя на его действия: при успешных ответах мотивирует, при ошибках предлагает дополнительные вопросы и объяснения.

- Автоматизация проверки.

Ответы формируются автоматически, задания проверяются в режиме реального времени, что обеспечивает мгновенную обратную связь и экономит время учителя. Схема работы сервиса «Учи.Ответы» представлена на рисунке 2.

- Строгое соответствие образовательным стандартам.

Контент платформы проходит экспертную проверку, полностью соответствует ФГОС и школьным программам; решения и материалы обновляются регулярно.

- Безопасность и конфиденциальность.

Вся обработка данных учеников, чатов и истории запросов происходит с применением современных шифровальных механизмов и с учетом требований по защите персональных данных.

- Нефункциональные свойства;
- Производительность.

Все сервисы должны обеспечивать быструю обработку запроса и выдачу ответа даже при высокой нагрузке (пиковое число одновременных подключений).

- Доступность.

Платформа обязана работать стабильно, быть доступной 24/7, а технологические сбои минимизируются за счет резервирования инфраструктуры и мониторинга состояния.

- Масштабируемость.

Система строится таким образом, чтобы поддерживать рост числа пользователей и объемов данных без деградации качества услуг или скорости работы.

- Удобство интерфейса.

Пользовательский интерфейс должен быть интуитивно понятным для детей и взрослых, поддерживать разные форм-факторы (ПК, планшет, мобильные устройства).

- Совместимость.

Платформа должна корректно работать на популярных операционных системах и современных браузерах.

- Надежность.

Задания, ответы, статистика и прогресс должны сохраняться без потерь, а система – автоматически восстанавливаться после возможных сбоев.

- Анонимность и контроль доступа;

Данные школьников защищены, доступ к информации о ребенке имеют только уполномоченные участники образовательного процесса.

Эти требования и свойства обеспечивают качественную работу платформы, ускоряют обучение, гарантируют высокий уровень доверия со стороны учебных заведений и родителей, а также соответствуют российским юридическим и образовательным стандартам, чтобы обеспечить масштабирование платформы типа «Учи.Ответы» при пиковых нагрузках (например, во время массовых олимпиады или сдачи домашних работ), необходимо реализовать комплекс технологических и организационных мер:

Основные подходы масштабирования:

- Использование облачных технологий и авто-масштабирование

Перенос сервисов в облако позволяет гибко и быстро увеличивать вычислительные ресурсы: инфраструктура автоматически масштабируется (горизонтально или вертикально) по мере роста числа пользователей. Облаком можно управлять по требованию – дополнительные серверы запускаются только на время пиковых периодов, после чего ресурсы сокращаются до базовых.

- Распределение нагрузки и резервирование;

На уровне архитектуры платформы реализуются балансировщики нагрузки: запросы равномерно распределяются между кластерами серверов, что позволяет избежать «узких мест» и сбоев. Дополнительно используются резервные серверы, которые могут быть включены мгновенно.

- Кеширование данных и оптимизация запросов;

Часто используемые данные (например, решения типовых задач, справочная информация) хранятся в высокопроизводительных кэширующих системах, что уменьшает нагрузку на основные базы данных и ускоряет отклик для пользователей.

- Тестирование и подготовка к высоким нагрузкам;

Проводится регулярное стресс-тестирование платформы, моделируются сценарии с тысячами одновременных пользователей, выявляются и заранее устраняются узкие места.

- Асинхронная обработка тяжелых задач;

Сложные вычислительные задачи, формирование подробных отчетов и аналитики выносятся в отдельные очереди задач, которые обрабатываются асинхронно, чтобы не блокировать основные пользовательские операции.

Эти технологии позволяют добиться высокой доступности платформы (uptime более 99,9%), минимизировать задержки и предотвратить сбои даже при резком росте количества подключений. Такой подход обеспечивает стабильную и быструю работу образовательных сервисов в периоды самого большого наплыва учеников и учителей.

Использование платформы «Учи.ру» в российских школах показало, что доля правильных ответов и общий уровень успеваемости учащихся, регулярно занимающихся на платформе, выше на 9-10% по сравнению с контрольными группами, где применялись только традиционные методы обучения. Многие учителя отмечают, что автоматизация проверки заданий через «Учи.ру» снижает их рутинные трудозатраты примерно на 40%, а ученики становятся более мотивированы и вовлечены в интерактивную работу.

Проведённые среди учителей опросы подтверждают эти количественные оценки и дают дополнительную качественную информацию. В анкетировании приняли участие педагоги различных регионов – по их мнению, внедрение платформы способствует более индивидуализированному подходу к каждому обучающемуся, позволяет эффективно отслеживать динамику прогресса и оперативно выявлять проблемные темы. Более 80% опрошенных учителей указали, что регулярное использование платформы сокращает подготовку и проверку домашних заданий минимум на треть, а также формирует у школьников устойчивый интерес к предмету за счёт игровых и интерактивных элементов. Значительная часть респондентов отмечает повышение уровня самоорганизации среди учеников и расширение педагогических возможностей для работы с разными образовательными траекториями.

Таким образом, совмещение технологических преимуществ платформы и положительной обратной связи педагогического сообщества подтверждает эффективность масштабирования цифровых образовательных решений как с точки зрения успеваемости, так и снижения нагрузки на учителей. Нейросетевые технологии оказывают значительное влияние на образование не только в школах, но и в вузах, колледжах, на курсах переподготовки и внутри корпоративных академий. Во-первых, они способствуют персонализации обучения за счёт автоматизации адаптивных платформ, способных анализировать уровень знаний, интересы и предпочтения студентов, предлагать индивидуальные траектории, темпы и задания. Например, на базе ИИ-технологий созданы системы, которые не просто контролируют успеваемость, но и позволяют прогнозировать риски отчисления, выдавать преподавателям рекомендации по корректировке траектории обучения для каждого учащегося.

В крупных университетах внедряются чат-боты и электронные ассистенты для оперативных консультаций по административным вопросам,

поддержке в подготовке заданий, формировании эффективных учебных маршрутов. В ряде ведущих вузов официально разрешено использовать генеративный ИИ для оформления и анализа дипломных работ, автоматической подготовки обзоров научной литературы и поиска релевантных источников, что экономит время и раскладывает акценты между рутинными задачами и творческими поисками студентов.

Нейросети активно применяются для автоматического создания и проверки заданий, эссе, конспектов, проведения объективных тестирований и оценки результатов по сложным критериям. Например, системы образования используют алгоритмы для синтеза кратких резюме книг, научных статей, что ускоряет подготовку к экзаменам и написание индивидуальных работ. Сервисы визуализации (Stable Diffusion, Kandinsky, «Шедеврум») помогают создавать уникальные иллюстрации, графики и презентации по запросу, а инструменты генерации слайдов и автоматического оформления докладов поднимают качество учебных продуктов на новый уровень.

В колледжах и учреждениях дополнительного образования уже запущены программы, нацеленные на подготовку специалистов по интеграции ИИ-решений в профессиональную деятельность, что позволяет реагировать на требования цифровой экономики и перспективные вызовы рынка труда. В системе СПО развёрнуты модули, поддерживающие обучение педагогов современным инструментам, автоматизацию составления расписаний, проверку домашних заданий и даже оценку вовлечённости студентов на занятиях с помощью алгоритмов компьютерного зрения.

Научные исследования подтверждают, что нейросетевые инструменты повышают мотивацию и вовлечённость, ускоряют освоение сложных тем, позволяют более гибко строить образовательные траектории и делают обучение доступнее, особенно для студентов с разными стилями восприятия информации или ограниченными возможностями здоровья.

Таким образом, использование нейросетей в современной образовательной системе охватывает все уровни образования и помогает оптимизировать работу как студентов, так и преподавателей. Это ведёт к формированию цифровых кампусов будущего, где ИИ становится неотъемлемой частью учебного процесса, поддерживающей развитие персонализированной, адаптивной и востребованной модели обучения.

Расширенное сравнение традиционных и современных (на базе искусственного интеллекта) образовательных подходов позволяет сделать комплексные выводы по ряду ключевых направлений, влияющих на всю структуру учебного процесса и его результаты. Приведённый на рисунке 3 график ясно иллюстрирует, насколько радикально меняется профиль временных и ресурсных затрат при переходе от ручной подготовки уроков и проверки заданий к автоматизированным процессам с использованием нейросетевых ассистентов.

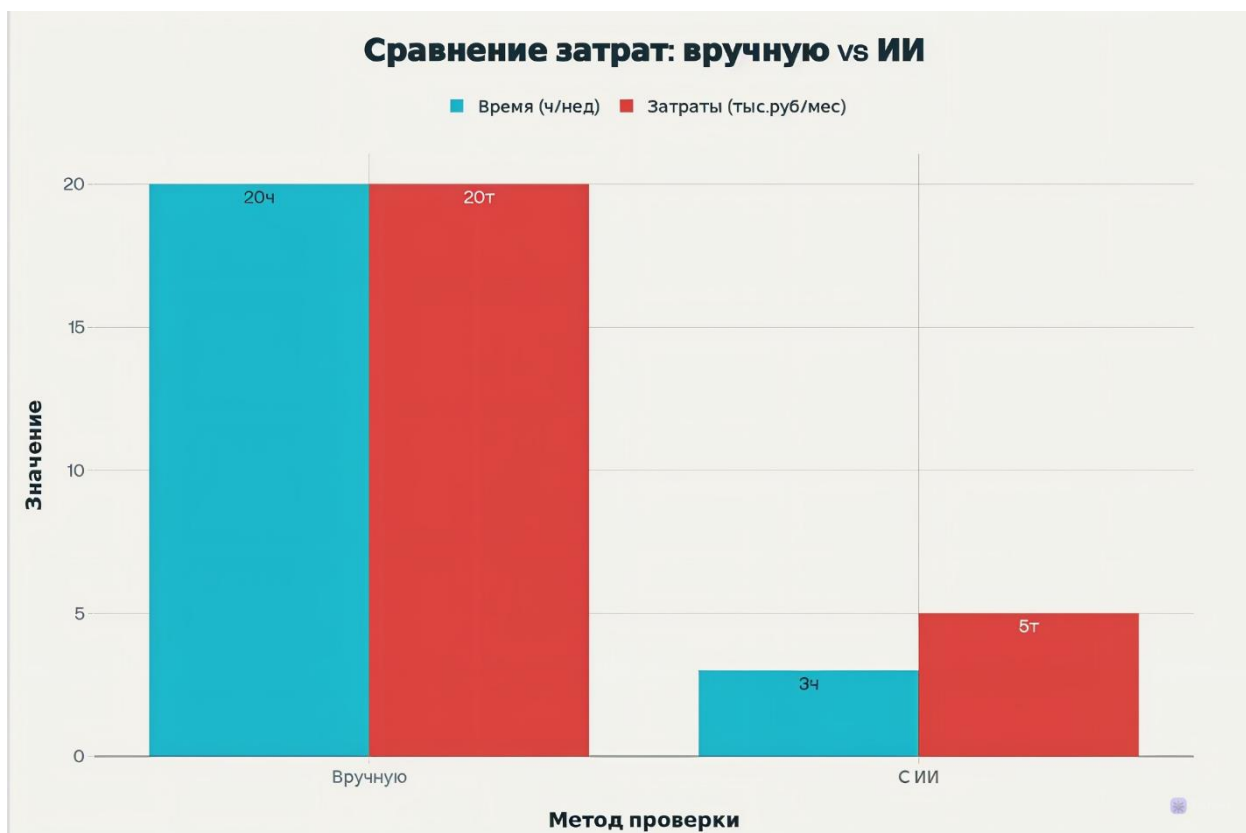


Рис. 3 – Сравнение затрат времени учителей без, и с использованием нейросетевых ассистентов

Прежде всего, очевидна значительная экономия времени на подготовительные и проверочные процедуры. Если раньше учителю требовалось не менее 2-3 часов для составления подробного учебного плана, генерации тестовых и практических заданий, оформления презентаций и материалов, то при интеграции ИИ этот срок может быть сокращён до 30-60 минут. Аналогично с проверкой домашних заданий: тестирование, выставление оценок, анализ ошибок и подготовка обратной связи трансформируются из ежедневного рутинного труда, отнимающего до 20 часов в неделю, в краткий автоматизированный процесс, позволяющий уделить больше внимания индивидуальным консультациям, творческой и аналитической работе.

Экономический аспект также играет важную роль. Сокращение временных затрат на регулярные задачи напрямую снижает потребность в увеличении педагогического штата, снижает расходы на вспомогательные ресурсы, даёт возможность образовательной организации перераспределять бюджет на развитие инфраструктуры, повышение квалификации сотрудников, закупку современных инструментов для учебного процесса. Применение нейросетей позволяет минимизировать расходы даже в условиях роста учебной нагрузки, увеличения количества учащихся и расширения спектра программ.

Важно отметить, что преимущества внедрения искусственного интеллекта охватывают не только отдельные задачи педагогов, но и преобразуют весь учебный опыт, делают его более адаптивным, интересным и продуктивным для разных групп обучающихся. Персонализация становится системообразующим принципом: обучающая платформа на основе ИИ индивидуализирует траекторию освоения знаний, меняет подход к темпам изучения тем, предлагает помощь и дополнительные материалы ровно тогда, когда это наиболее нужно школьнику или студенту. Это особенно важно для работы с одарёнными детьми, учащимися с особыми образовательными

потребностями, а также теми, кто вынужден совмещать учёбу с работой или сталкивается со сложностями при освоении отдельных дисциплин.

Автоматизация позволяет углубить анализ преподавательской и ученической деятельности. Доступ к структурированной статистике по степени вовлечённости, динамике успеваемости, частоте ошибок позволяет не только оперативно выявлять и устранять «узкие места» в учебных программах, но и проектировать новые образовательные продукты с учётом реально существующих запросов и тенденций цифрового общества. Эффект усиливается благодаря системе оперативной обратной связи: каждый учащийся получает рекомендации по своим «слабым» и «сильным» зонам, мотивацию к самостоятельному освоению новых тем, ресурсы для совершенствования soft и hard skills.

Особое значение имеет возможность практической интеграции ИИ на всех этапах образовательной цепочки – от начальных классов школы до программ дополнительной подготовки и профессиональных курсов. Формирование цифровых и метапредметных компетенций, высокая степень осознанности, умение критически мыслить, адаптироваться к изменяющимся условиям рынка труда – всё это становится органичной частью подготовки выпускников, готовых к вызовам современной и будущей экономики.

Наряду с технологическими преимуществами, цифровизация образования усиливает дискуссию о роли педагога. Современный учитель, опираясь на решения ИИ, может радикально изменить структуру рабочего времени, сделать акцент на личностно-ориентированную поддержку, формирование творческой среды, организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся. Вместо роли «информационного транслирующего» педагог становится дизайнером образовательных траекторий, фасилитатором командных проектов и наставником по развитию креативности и критического мышления.

Резюмируя, анализ затрат времени и ресурсов в традиционной и ИИ-ориентированной образовательной модели показывает: ставка на инновационные технологии – это не только путь к оптимизации бюджета и росту продуктивности, но и стратегическое условие устойчивого развития всей образовательной системы. Ключевой задачей становится обеспечение плавного перехода, повышение квалификации кадров, эволюция педагогических практик в сторону синтеза человеческих и цифровых преимуществ ради максимального раскрытия талантов и мотивации новой волны учащихся.

3.2 Оценка эффективности использования нейросетевых технологий в обучении (на примере платформы «Учи.ру»)

Внедрение нейросетевых технологий на платформе «Учи.ру» демонстрирует системные изменения в организации образовательного процесса, охватывающие как качество преподавания, так и характер учебной мотивации и индивидуализации. Согласно данным регулярного статистического мониторинга, цифровые сервисы и интеллектуальные ассистенты, такие как голосовой помощник Маруся, существенно увеличили процент успешных регистраций и авторизаций среди школьников. Рост переходов к активному использованию сервисов на платформе напрямую связан с повышением востребованности интеллектуальных помощников: учащиеся отмечают удобство, доступность инструментов и возможность получать оперативные разъяснения по сложным вопросам.

Интеграция нейросетевых технологий обеспечивает принципиально новые возможности для определения образовательных дефицитов и пробелов знаний. Благодаря инструментам автоматизированной аналитики стало возможным в кратчайшие сроки выявлять проблемные зоны у каждого ученика, формировать персонализированные маршруты прохождения материала и давать индивидуальные рекомендации. Преподаватели получают возможность отслеживать динамику освоения тем не только для всего класса,

но и по каждому учащемуся, что существенно увеличивает гибкость учебного процесса и позволяет оперативно корректировать стратегию преподавания в реальном времени.

Одновременно автоматизация рутинных операций – таких как выполнение и проверка домашних заданий, выставление оценок, подготовка обратной связи – способствует значительному сокращению временных затрат для педагогов и учеников. По данным платформы, снижение этих операций достигает 30–40%, благодаря чему учителя могут сосредоточиться на развитии творческого и исследовательского потенциала школьников, организации проектных занятий, внесению изменений в учебную программу и внедрению новых педагогических практик. Учащиеся, в свою очередь, получают больше времени для самостоятельных исследований и погружения в материал на индивидуальном уровне.

Важное место в повышении мотивации школьников занимает геймификационный блок платформы «Учи.ру». Виртуальные турниры, балльная система, рейтинги, награды и интерактивные элементы способствуют формированию устойчивого интереса к учебе. Особенно значимым становится тот факт, что игровые элементы вовлекают даже тех учеников, которые ранее показывали низкую учебную активность. Платформа позволяет формировать позитивные эмоции, включающие радость от побед, интригу и соревновательность, что ведет к улучшению результатов обучения и снижению случаев академической неуспешности.

Геймификация в современном образовании становится признанным инструментом повышения мотивации и вовлечённости учеников, и её эффективность подтверждена не только на платформе «Учи.ру», но и в самых разных EdTech-проектах и учебных заведениях во всём мире. Опыт «Учи.ру» наглядно демонстрирует, как тщательно проработанные игровые механики – баллы, рейтинги, награды, турниры, квесты и интерактивные задания – запускают у школьников устойчивый интерес к обучению, формируют

соревновательный настрой и ощущение достижения успеха. Аналогичные механизмы успешно используются, например, на Duolingo, Khan Academy и мобильных образовательных платформах по всему миру.

Практика показывает, что геймификация особенно важна для учеников с низкой учебной мотивацией: вовлекает пассивных участников курса, помогает им поверить в свои силы, поддерживает интерес за счет видимого прогресса и мгновенной обратной связи. Исследования и опросы российских педагогов подтверждают, что большая часть учителей удостоверилась в положительном влиянии игровых технологий на академические результаты: 84,5% респондентов считают геймификацию эффективной, а большинство школьников отмечают, что благодаря игровым приёмам прививается интерес к изучению даже сложных и «непопулярных» предметов.

Внедрение игровых элементов не ограничено индивидуальными наградами. Командные активности, челленджи между классами, виртуальные олимпиады и интерактивные доски достижений развивают не только личную соревновательность, но и навыки командной работы, лидерства и коммуникативные способности. Ученики отмечают, что геймификация снижает стресс и боязнь ошибок, делает задания и контрольные более открытыми, а сам учебный процесс воспринимается как увлекательное путешествие и безопасная среда для самовыражения.

В целом результаты исследований и практики показывают, что грамотно реализованная геймификация способствует улучшению качества знаний, росту внутренней академической мотивации, развитию лидерских, креативных и коммуникативных компетенций, а также формированию навыков саморегуляции и уверенности в собственных силах. Таким образом, применение игровых механизмов в цифровом и традиционном образовании оказывается одним из наиболее эффективных путей устойчивого повышения образовательных результатов и личностного роста каждого ученика.

Система поведенческой аналитики, встроенная в «Учи.ру», отслеживает динамику активности, скорости прохождения заданий, интерес к отдельным предметам и темам, выделяет этапы потери внимания и позволяет учителю оперативно менять формат подачи материала для максимального сохранения вовлечённости каждого школьника. По результатам анализа закрепляется возможность индивидуальной настройки учебного процесса с учетом личных особенностей, когнитивных способностей, эмоционального состояния и конкретных образовательных целей ученика.

Для педагогов внедрение ИИ-платформы превращается в инструмент цифрового управления образовательной средой. Ключевые функции платформы – сбор детализированной статистики, автоматизированное отслеживание успеваемости учащихся, своевременное выявление областей риска, прогнозирование результатов на классовом и индивидуальном уровне – существенно расширяют возможности учителя в планировании работы. Учебный коллектив получает возможность быстро реагировать на изменения мотивации, интереса, успеваемости и динамики образовательного прогресса, что способствует повышению эффективности преподавания и минимизации рисков неуспеваемости.

К преимуществам внедрения нейросетевых решений на платформе «Учи.ру» относится также развитие самостоятельности и ответственности обучающихся. Интеллектуальные ассистенты подталкивают учащихся к самостоятельному поиску решений, анализу ошибок, получению обратной связи от платформы. Развивается культура самообразования, умение работать с большими массивами информации и привычка к регулярному самоанализу учебных достижений.

Одним из стратегических эффектов внедрения нейросетевых решений на платформе «Учи.ру» становится не только повышение успеваемости, но и целенаправленное развитие самостоятельности и ответственности обучающихся в процессе обучения. Интеллектуальные ассистенты и

аналитические инструменты платформы способствуют формированию современной культуры самообразования, столь востребованной в условиях цифрового общества и непрерывного обновления знаний.

Платформа стимулирует учеников к самостоятельному поиску решений, обсуждению спорных вопросов, осознанному анализу возникающих ошибок и непосредственному получению индивидуализированной обратной связи. Автоматизированные рекомендации, предлагаемые нейросетевыми инструментами, не только исправляют ошибки, но и объясняют возможные пути их устранения, что способствует развитию критического мышления, рефлексии и осознанной коррекции учебной траектории. Такая поддержка особенно важна для современных школьников, которым часто не хватает уверенности при самостоятельном решении нестандартных или сложных задач.

Школьники учатся работать с большими массивами цифровой информации – читать, сравнивать, анализировать данные, использовать справочную систему платформы для поиска фактов и доказательств, получать статистику о проделанных заданиях и собственном прогрессе. Такая среда развивает цифровую грамотность, навыки фактчекинга, самостоятельного поиска источников и оценки достоверности получаемых материалов — всё, что необходимо для успешной социализации и дальнейшей профессиональной деятельности в XXI веке.

Нейросетевые решения на «Учи.ру» побуждают школьников к регулярному самоанализу учебных достижений. Система позволяет самостоятельно видеть динамику своих результатов, анализировать ошибки, корректировать учебные планы, определять реальные пробелы знаний и сознательно формулировать цели для дальнейшего личностного развития. Учителя отмечают, что регулярный доступ к индивидуальной статистике мотивирует учащихся проявлять дисциплину, аккуратность и осознанность в

выполнении заданий, а также делает процесс самообразования более структурированным и предсказуемым.

В итоге, внедрение нейросетевых инструментов на образовательных платформах способствует переходу от пассивного восприятия знаний к активной, самостоятельной и ответственной позиции учащихся, пробуждает навыки самоорганизации, критического осмысления, осознанного планирования и постоянной работы над собственным образовательным и профессиональным ростом.

Обобщая опыт внедрения нейросетевых технологий на платформе «Учи.ру», можно заключить, что регулярное применение ИИ-инструментов ведет к устойчивому росту качественных и количественных показателей образовательного процесса, уменьшению учебных рисков, углублению индивидуализации обучения и повышению общей мотивации. Современные цифровые решения позволяют не только системно оптимизировать ресурсные затраты, но и создавать среду для развития творческого потенциала каждого участника образовательного сообщества, что открывает новые горизонты для управления и трансформации российского образования.

Исследование вовлечённости пользователей, проведённое после подключения голосового помощника Маруси, выявило значительное увеличение числа завершённых учебных действий, рост числа активных пользователей и увеличение конверсии при взаимодействии с основными сервисами платформы (табл. 1, 2). Пользователи отмечают удобство получения быстрых и персонализированных ответов, возможность обучения в интерактивном режиме, а также улучшение показателей самостоятельности и подготовленности к контрольным и олимпиадным заданиям.

Таким образом, нейросетевые технологии, интегрированные в образовательные платформы, обеспечивают существенную оптимизацию учебного процесса, способствуют формированию навыков цифровой

грамотности и самостоятельного поиска информации, а также задают новые стандарты качества и эффективности образования

Таблица 1 – Результаты исследования активности пользователей на платформе «Учи.ру» с использованием нейросетевого помощника

Посещения	1 960 966	70 615	100%
Показ окна авторизации	5 178	10 469	0.3%
Успешная авторизация	375	300	0.02%
Показ окна регистрации	334	236	0.02%
Успешная регистрация	30	30	0.002%

Таблица 2 – Детализация количество показов

Показ виджета	1213	67955	100%
Клик по кнопке «Показать ответ полностью»	482	10 692	39.7%
Показ модального окна	36	150	3.0%
Показ окна авторизации	381	10 038	31.4%
Успешная авторизация	31	250	2.6%
Показ окна регистрации	49	191	4.0%
Успешная регистрация	9	24	0.7%

На основании представленных данных и статистики платформы «Учи.ру», интеграции виджета Маруси (нейросетевого помощника) и анализа воронки вовлеченности пользователей можно сделать следующие выводы об эффективности применения его применения:

1) Существенный рост воронки активации: при получении ответа от нейросети в статистике видно, что показатель показа окна авторизации увеличился с 0.3% до 14.8%, успешных авторизаций – с 0.02% до 0.42%, успешных регистраций – с 0.002% до 0.04%. Дельта в процентах говорит о значительном приросте (5515%, 2122%, 2677% соответственно), что подтверждает заинтересованность пользователей в интерактивных сервисах.

2) Увеличивается процент завершения действия (регистрации, авторизации) при наличии качественного ответа от Маруси. Это демонстрирует ценность интеллектуальных ассистентов для привлечения новых пользователей на образовательные платформы.

3) Пользователи склонны выполнять действия (авторизация/регистрация), если видят мгновенные и персонализированные ответы на свои запросы – благодаря нейросетевым технологиям конверсия существенно повышается. Вовлекающий эффект ИИ проявляется в росте качественных переходов по всей пользовательской воронке.

На данном примере видно, что нейросети способны стать катализатором «умных» сервисов поддержки, которые не просто разбирают типовые вопросы, но способны анализировать новые данные, обучаться на поведении пользователей и совершенствовать преподносимый материал.

Возможности искусственного интеллекта для автоматической генерации обратной связи, индивидуальных маршрутов обучения и персональных рекомендаций значительно расширяют инструментарий платформ, делая образовательный опыт более адаптивным и привлекательным для всех категорий пользователей.

Практика частичной передачи части вопросов автоматически интеллекта (50% новых запросов) позволяет собирать статистику, проводить А/В-тесты и понимать, какие сценарии приносят наибольшую пользу как с точки зрения образовательного результата, так и для роста аудитории.

Итоги исследования подтверждают высокую эффективность внедрения нейросетевых технологий в образовательной среде: растет конверсия в использование платформы, регистрационные и авторизационные действия, вовлечённость в обучение и удовлетворённость пользователей. Такие сервисы обеспечивают персонализацию, повышают доступность знаний и стимулируют интерес учащихся к самостоятельному образовательному поиску.

В следующих шагах целесообразно расширять тестирование интеллектуальных ассистентов на новые предметы, внедрять глубокую аналитику эффективности и оптимизировать сценарии вовлечения для разных пользовательских аудиторий. Всё это делает современные нейросетевые решения ключевым драйвером цифровой трансформации образования.

3.3 Сравнение с традиционными методами обучения

Сравнение традиционных и инновационных методов обучения наглядно демонстрирует, что использование нейросетевых технологий открывает больше возможностей для гибкой адаптации учебного процесса под индивидуальные потребности каждого ученика. В традиционных системах акцент делается на унификацию заданий, тогда как на платформе «Учи.ру» возможно гибко варьировать нагрузку, содержание и темп освоения материала. Это особенно актуально для учеников с разным уровнем стартовой подготовки и позволяет снизить риск отставания или, наоборот, обеспечить дополнительные вызовы для одарённых детей.

Кроме того, цифровизация учебной среды обеспечивает быстрый доступ к учебным ресурсам, автоматизацию проверки и мгновенную обратную связь, что способствует формированию у учащихся навыков самостоятельного поиска информации и рефлексии по итогам обучения. Такой подход существенно упрощает диагностику сложностей в освоении учебного материала, а применяемые механизмы геймификации и интерактивные

элементы позволяют поддерживать высокий уровень мотивации даже на длительных временных отрезках.

В традиционной системе успех во многом зависит от личных качеств учителя, его профессионализма и степени вовлеченности. Инновационные платформы позволяют стандартизировать данные процессы, снизить субъективный фактор при оценке и обеспечить равные условия для всех участников образовательного процесса вне зависимости от их социального или территориального положения.

Особое значение приобретает возможность персонализированной аналитики и мониторинга образовательных достижений в режиме реального времени, что востребовано и педагогами, и родителями для своевременного принятия управленческих и образовательных решений. Такие достоинства превращают нейросетевые технологии в эффективный инструмент дальнейшей модернизации системы образования и задают новые стандарты качества, адаптивности и прозрачности образовательного процесса.

Использование подобных инновационных платформ в перспективе может послужить основой для формирования инклюзивных образовательных практик, трансляции лучших методик и ускорения обновления учебных программ на национальном уровне.

Платформа «Учи.ру» не заменяет живого участия педагога, а расширяет его возможности, позволяя индивидуализировать образовательный процесс, экономить время на проверку домашних заданий, поддерживать мотивацию учеников и проводить качественную аналитику – что в итоге увеличивает успеваемость и создает условия для формирования цифровых компетенций. Внедрение на платформе «Учи.ру» нейросетевых сервисов, таких как голосовой помощник Маруся и интеллектуальный сервис «Учи.Ответы», обеспечивает качественный скачок в организации учебного процесса, делая его более индивидуализированным и технологичным. Система автоматической проверки и персонализированных ответов позволяет решать

задачи мгновенной обратной связи, существенно сокращать время на самостоятельный поиск информации и формировать устойчивое желание к обучению у школьников. Учителя получают мощные инструменты для аналитики, отслеживания прогресса учеников и оптимизации работы класса.

Статистические данные свидетельствуют о значительном увеличении пользовательской активности: рост успешных регистраций, авторизаций и переходов по образовательной воронке, а также стабильно более высокие показатели успеваемости и вовлеченности в группах, использующих интеллектуальные сервисы в сравнении с традиционным обучением. До 80% педагогов отмечают сокращение рутины и экономию времени минимум на треть, а ученики демонстрируют повышение самоорганизации и интереса к предмету через игровые механики и интерактивные задания платформы.

Преимущества применения нейросетевых технологий в педагогической деятельности в сравнении с её традиционными методами по ряду критериев приведены в таблице 3 (на примере платформы «Учи.ру»).

Таблица 3 – Сравнение традиционных и нейросетевых методов педагогической деятельности

Критерий	Традиционные методы	С использованием нейросетевых технологий на платформе «Учи.ру»
Персонализация	Стандартные задания	Индивидуальный подбор уровня и темпа, рекомендации
Скорость обратной связи	Дни/недели на проверку работы	Мгновенная оценка, автоматическая проверка
Вовлеченность и мотивация	Средняя, зависит от учителя	Высокая за счет игровых механик и конкурсов

Объем рутинных задач учителя	Высокий, много ручной проверки	Сокращение рутинных операций на 30-40%
Качество анализа знаний	Оценка часто субъективна	Глубокая статистика и аналитика, выявление пробелов
Доступ к образовательным материалам	По расписанию и тетради	В любое время из личного кабинета, интерактивные ресурсы

Изначально инструменты и средства на основе искусственного интеллекта были ориентированы на обучающихся, правда иногда они могли заменить педагога. В настоящее время технологии ИИ, включая нейросетевые, ориентируются, и на преподавателей для расширения возможностей повышения эффективности их работы. В образовательном процессе нейросети выступают как эффективный инструмент, расширяющий возможности преподавателей и учителей и создающий условия для глубокой персонализации обучения. Благодаря способности анализировать большие объёмы данных и оперативно предоставлять обратную связь, ИИ-технологии позволяют учителю более точно и быстро реагировать на потребности каждого ученика, подстраивать учебный материал и методы преподавания под индивидуальные особенности обучающихся. Тем не менее современные цифровые инструменты, основанные на применении нейросетевых технологий, не заменяют роль педагога, а становятся её незаменимым дополнением.

В рамках традиционных моделей обучения часто сохраняется ограниченная возможность учитывать уникальный стиль и темп усвоения знаний каждого студента – здесь нейросети обеспечивают значительный прорыв. Системы, основанные на машинном обучении, способны собирать информацию о ходе обучения, выявлять пробелы и слабо усвоенные темы, помогать выстраивать адаптивные маршруты для улучшения знаний и

навыков. Такой подход способствует формированию у школьников и студентов не только предметных компетенций, но и ключевых цифровых навыков, необходимых для успешной жизни и работы в современном мире.

Эффективность масштабирования цифровых решений подтверждается успешными кейсами внедрения нейросетевых ассистентов в образовательные платформы, где они выступают как консультанты и помощники, оптимизируя учебный процесс и снижая нагрузку на преподавателей. Подобные интеллектуальные системы способны не только контролировать качество усвоения материала, но и давать рекомендации по оптимальному распределению времени, предлагая индивидуальные задания и пути коррекции учебного плана.

Развитие и расширение функционала интеллектуальных ассистентов становится актуальной задачей не только для образовательных учреждений, но и для целого спектра пользователей – от учеников и студентов до преподавателей и администраторов. Использование аналитических инструментов, построенных на базе нейросетей, позволяет глубже вникать в динамику образовательного процесса, прогнозировать результаты и выстраивать эффективные стратегии обучения, ориентированные на потребности различных предметных областей и с особенностями конкретных аудиторий.

Цифровизация образования с использованием нейросетей создаёт качественно новый уровень взаимодействия между участниками учебного процесса, стимулирует активное освоение технологий и цифровую трансформацию обучения. Эти инновации обеспечивают системный рост эффективности, способствуют формированию социальных и профессиональных навыков, объединяют разнородные данные и создают единую образовательную экосистему. В результате школа, университет или партнёрская образовательная платформа получают инструмент для

постоянного совершенствования методик и адаптации к современным вызовам.

Таким образом, внедрение нейросетевых технологий в образовательную деятельность не просто отвечает актуальным требованиям, но и формирует будущее обучения – гибкое, адаптивное, ориентированное на развитие каждого человека. Продолжение исследований и расширение области применения интеллектуальных технологий позволяет более эффективно сочетать лучшие достижения традиционной педагогики с возможностями искусственного интеллекта, создавая условия для максимального раскрытия потенциала обучающихся и педагогов.

Глава 4. Практические рекомендации

4.1. Разработка стратегии внедрения нейросетевых технологий

Для успешного внедрения нейросетевых технологий в образовательный процесс необходимо учитывать не только технические, но и организационные, методические и кадровые аспекты. Важно с самого начала формировать чёткую дорожную карту внедрения, включающую этапы подготовки, апробации, масштабирования и оценки эффективности цифровых инструментов. На первом этапе целесообразно организовать промежуточные мониторинги и рабочие совещания с участием педагогов, IT-специалистов, администрации и учеников для выявления факторов успеха и возможных барьеров на ранней стадии реализации проекта.

Если пилотные проекты показывают положительные результаты, их методики и инструменты можно масштабировать на другие классы, предметные области или образовательные организации. На этом этапе проводится тиражирование лучших практик, внесение корректировок в учебные программы, а также создание системы наставничества и обмена опытом между образовательными учреждениями.

Особое внимание стоит уделять траектории подготовки педагогов: необходимо включить модули по цифровой грамотности и этике ИИ в программы повышения квалификации, а также организовывать постоянное обучение на основе реальных кейсов внедрения нейросетей. Практика виртуальных стажировок, онлайн-курсов, проектных лабораторий и вебинаров существенно повышает уровень вовлечённости учителей, их готовность к инновациям и способность адаптироваться к изменениям в цифровой среде.

Документальное сопровождение включает не только формализацию локальных нормативных актов, но и создание методических пособий для учителей и разработку понятных инструкций для родителей и учащихся. Следует заранее продумать систему обратной связи – регулярные опросы,

анкетирование участников, сбор отзывов и проблем по ходу пилота – для своевременного выявления потребностей, доработки интерфейса и процедур поддержки пользователей.

Важным условием долгосрочного успеха также является формирование партнерств с IT-компаниями, университетами, крупными образовательными платформами и исследовательскими центрами для обмена технологиями, анализа новых трендов и обеспечения устойчивости развития инфраструктуры. Необходимо предусмотреть регулярное обновление используемых решений с учетом прогресса в сфере искусственного интеллекта и появляющихся вызовов в области безопасности, инклюзии, этики и качества образования.

Таким образом, стратегия внедрения нейросетевых технологий должна быть многоуровневой: она сочетает погружение педагогов в практику, организацию экспериментальных площадок, формирование устойчивого профессионального сообщества и системную работу по нормативному, методическому и этическому сопровождению интеграции ИИ в школы.

4.3 Поддержка и развитие инфраструктуры для работы с нейросетевыми технологиями

- Внедрять кейс-методы и практические задания, где нейросети используются для генерации индивидуальных вопросов для тестов, онлайн-консультаций, писем и самостоятельных работ учащихся.
- Разрабатывать задания с автоматическим подбором материалов для самостоятельного или углубленного изучения на базе ИИ-ассистентов, что позволяет формировать у студентов навыки поиска, синтеза и анализа информации.
- Включать систематическое обучение критическому мышлению по отношению к результатам генерации нейросетей, учить проверять достоверность источников и различать фактические данные от гипотез.

- Использовать ИИ для адаптации учебных маршрутов, автоматизированной диагностики проблемных зон, индивидуального трекинга образовательного прогресса и формирования рекомендаций по дополнительным темам для изучения.

- Стимулировать командную работу над ИИ-проектами (например, создание учебных чат-ботов, автоматизация электронных курсов и разработка интерактивных упражнений), что способствует развитию цифровых компетенций и навыков коммуникации.

Такая интеграция современных нейросетевых решений обеспечивает гибкость образовательного процесса, повышает мотивацию студентов и учителей, а также способствует формированию устойчивых цифровых компетенций для эффективной работы в будущем.

Для поддержки и развития инфраструктуры следует:

- Обеспечить стабильный интернет и техническую поддержку в учебных заведениях, используя облачные решения для масштабирования и устойчивости работы платформ обучения с ИИ.

- Обновлять аппаратное обеспечение: компьютеры, планшеты, интерактивные панели, проводить регулярные апгрейды программных продуктов и контролировать совместимость устройств в рамках школы.

- Создать мониторинговые сервисы для анализа успеваемости и качества интеграции нейросетевых инструментов; внедрять механизмы обратной связи, в том числе для родителей.

Такой комплекс мер позволит внедрять нейросетевые технологии не точечно, а системно: формировать компетентное и мотивированное сообщество учителей и учеников, тестировать новые подходы и добиваться реального повышения качества образования в цифровой среде.

Дополнительные рекомендации:

- Этические аспекты и цифровая безопасность

Для массового внедрения ИИ важно заранее разработать внутренний кодекс этичного использования нейросетевых технологий, предусмотреть механизм прозрачности работы ИИ-алгоритмов, защитить персональные данные учащихся и минимизировать риски предвзятости алгоритмов. Следует проводить разъяснительные занятия о цифровой безопасности, этике, корректном обращении с результатами работы ИИ, включая вопросы авторства и академической честности.

- Снижение цифрового разрыва

Ограничение равного доступа к современным ресурсам ИИ связано с инфраструктурными и социальными причинами. Рекомендуется выделять отдельные государственные/региональные программы поддержки сельских и малых школ, обеспечивать гранты на оснащение, ускорять внедрение скоростного интернета и закупку современного оборудования.

- Вовлечение родителей и администрации

Необходимо включать представителей администрации школ и родительские комитеты на каждом этапе внедрения инноваций: проводить встречи, опросы, общественные обсуждения, транслировать успешные кейсы и разъяснять преимущества безопасного, строго контролируемого и этичного применения ИИ.

При разработке стратегии особое внимание уделяется выбору тиражируемых и адаптируемых ИИ-решений – систем, которые легко внедряются в других школах с учетом их специфики, без критической зависимости от иностранных технологий. Важно поддерживать обмен опытом между регионами и образовательными организациями, создавать каталоги лучших отечественных и открытых сервисов.

- Разнообразие сценариев применения

Использовать ИИ не только на обязательных уроках, но и во внеурочной деятельности, кружках, для проведения подготовки к олимпиадам,

педагогических советов, совместных проектов с вузами, в исследовательской и воспитательной работе.

- Создание условий инклюзивного образования и обеспечение доступной поддержки обучающихся с особыми образовательными потребностями.

Включать адаптивные инструменты для учеников с ограниченными возможностями и внедрять системы, способные подстраивать материал под особые образовательные потребности, способствовать развитию языковых, творческих, коммуникативных навыков через ИИ-платформы.

- Внедрять программы регулярного мониторинга эффективности использования ИИ, анализировать достижения и выявлять барьеры. Отклики от учащихся, родителей, педагогов и ИТ-специалистов должны оперативно учитываться для гибкой доработки политики и инструментов.

Такая система мер сделает стратегию внедрения нейросетевых технологий в образование целостной, устойчивой и этически ответственной на всех уровнях образовательного процесса. Практические рекомендации показывают, что успешное внедрение нейросетей возможно только при комплексном подходе – через пилотные проекты, формирование профессиональных сообществ учителей и активное включение этико-правовых норм. Старт пилотирования нейросетевых решений и открытых платформ дает возможность апробировать ИИ-инструменты на конкретных учебных задачах, выявлять успешные сценарии и постепенно распространять лучшие практики.

Ключевым элементом стратегии становится повышение цифровой грамотности всех участников процесса: педагоги системно обучаются работать с сервисами генерации текстов, анализа и автоматической проверки заданий, а для школьников создаются специальные курсы по работе с ИИ, критическому мышлению и цифровой безопасности. Интеграция нейросетей в инфраструктуру школы – обновление техники, облачные решения,

мониторинг эффективности – обеспечивает стабильность технологической среды и доступность качественного обучения для всех детей, включая учащихся с особыми потребностями.

Особое внимание уделяется этическим аспектам, защите данных и прозрачности работы алгоритмов, чтобы минимизировать риски и обеспечить честное и безопасное использование цифровых инструментов. Активное вовлечение родителей, администрации и широкое тиражирование успешных практик позволяют сделать внедрение нейросетевых технологий устойчивым и адаптированным к любым образовательным условиям. Такой подход гарантирует высокий уровень доверия, снижение цифрового разрыва и развитие инклюзивной образовательной среды на базе современных ИИ-платформ.

Интеграция нейросетей сегодня уже не ограничивается использованием вспомогательных цифровых инструментов для генерации тестовых заданий или самостоятельной проверки знаний. Говоря о кейс-методах, все больше школ и вузов переходят к моделям, в которых учебные задачи формулируются на основе реальных жизненных и профессиональных кейсов, а нейросетевые алгоритмы — настраивают индивидуальные уровни сложности заданий, формируют варианты пояснений, справочного материала, подбирают ролевые ситуации для творческих работ и проектных заданий. Такой подход обеспечивает погружение каждого студента в динамичную и насыщенную образовательную среду.

Современные ИИ-ассистенты берут на себя не только автоматический подбор учебных материалов, но и строят на основе поведенческого анализа цифровые профили учеников, позволяя платформам предугадывать затруднения, мотивировать к повторению или расширению тем. Навыки самостоятельного поиска, синтеза, критического анализа, проверки источников и даже творческого письма развиваются благодаря продвинутым функциям генерации задач и материалов для углублённого изучения. Это

выводит педагогику на новый уровень развития гибких и метапредметных умений, столь востребованных в будущем.

Систематическое обучение критическому мышлению требует пересмотра самой философии образования: преподаватели перестают быть «последней инстанцией истины» и становятся наставниками по работе с данными, учат различать информационный шум, формулировать уточняющие вопросы, выявлять логические ошибки и ложные корреляции, которые иногда допускают даже нейросети. Такой подход особенно актуален в эпоху обилия информации, когда умение мыслить трезво и объективно становится не менее ценным, чем базовые знания.

Использование ИИ для адаптации образовательных траекторий и автоматического трекинга прогресса создаёт условия, невиданные ранее в стандартной школе: слабые ученики получают больше поддержки, сильные – вызовы и новые горизонты, все – возможность развиваться в индивидуальном темпе. Диагностика проблемных зон, формирование автоматических рекомендаций, индивидуализация учебных планов – всё это теперь реализуется на массовом уровне и становится неотъемлемой частью цифровой среды.

Командная работа над проектами – ещё одна важная точка роста. Создание учебных чат-ботов, цифровых помощников, автоматизация электронных курсов, разработка интерактивных заданий и упражнений — всё это не только формирует у учеников навыки работы в команде и проектной деятельности, но и напрямую развивает цифровую грамотность, креативность и коммуникацию. Коллективные ИИ-проекты способствуют освоению проектного управления, делегированию задач, поиску компромиссов, что становится важным социальным капиталом будущего специалиста.

Особое значение имеет системная поддержка инфраструктуры. Без стабильного интернета, актуальных технических средств и продвинутых облачных решений крайне сложно реализовать масштабные ИИ-платформы.

Не менее важен регулярный мониторинг состояния оборудования, программных обновлений, совместимости сервисов и реального уровня «оснащённости» классов. Создание сервисов мониторинга не только технической, но и педагогической эффективности внедряемых инструментов позволяет гибко управлять развитием цифровой среды и вовремя корректировать стратегию.

Акцент на этические аспекты внедрения искусственного интеллекта требует пересмотра школьных и вузовских регламентов, создания внутренних кодексов, актуализации официальной документации по обработке персональных данных, прозрачности алгоритмов и объективности результатов оценки знаний. Проведение просветительских программ для учеников и родителей уменьшает риск недоверия или опасений, связанных с новыми технологиями, и способствует формированию экологичной и безопасной образовательной среды.

Проблема цифрового разрыва остаётся одной из самых острых. Для снижения неравенства в доступе к передовым образовательным ресурсам необходимы специальные государственные программы поддержки регионов, гранты на обновление оборудования, ускорение расширения доступа к интернету в сельских школах. Это станет залогом справедливого распределения цифровых возможностей и предотвращения маргинализации отдельных образовательных групп.

Вовлечение родителей и администрации повышает уровень доверия к образовательным новациям: информационные встречи, обсуждение пилотных проектов, презентации успешных кейсов, совместная работа над актуальными для семьи и школы вопросами помогают снять барьеры принятия и расширить круг сторонников внедрения новых технологий. Родители становятся полноценными партнёрами школы не только в обеспечении технических условий, но и в ответственной цифровой социализации своих детей.

Вариативность сценариев использования ИИ в образовательном процессе должна охватывать не только основную учебную программу, но и внеурочные формы: кружки, олимпиады, исследовательские конференции, дистанционные проекты с вузами, онлайн-курсы, индивидуальные консультации, педагогические советы. Инклюзивный характер ИИ-платформ и адаптивных инструментов обеспечивает поддержку учащихся с ОВЗ, открытия персонализированных треков для детей с особыми образовательными потребностями, предоставление им речевых, аудиовизуальных и коммуникативных технологий.

Регулярный мониторинг эффективности использования ИИ и инструментов обратной связи позволяют быстро выявлять барьеры и точки роста, тестировать и внедрять свежие методы, дорабатывать стратегию на ходу. Такой подход делает процесс внедрения гибким и устойчивым, позволяет быстро корректировать инструменты под запросы конкретной аудитории, добиваться реального повышения качества образования.

Таким образом, создание целостной цифровой среды, основанной на массовом внедрении нейросетевых решений, этико-правовом регулировании, поддержке всех участников образовательной экосистемы и комплексных пилотных проектах формирует устойчивую и современную образовательную экосистему на базе ИИ и открывает возможности для новых стратегий, максимально отвечающих вызовам цифрового будущего.

Заключение

В ходе проведения научно-исследовательской работы по вопросам применения искусственного интеллекта (ИИ) в образовательном процессе были выявлены ключевые тенденции и перспективные направления развития современной образовательной среды, обусловленные внедрением цифровых технологий. Анализ отечественной и зарубежной литературы, а также собственные эмпирические данные подтверждают, что современные ИИ-технологии, включая нейросетевые, играют значительную роль не только в трансформации, но и в глубокой оптимизации образовательных практик на всех этапах обучения. Дополнительно стоит отметить, что интеграция ИИ способствует формированию принципиально новых образовательных стратегий, основанных на использовании адаптивных технологий, обеспечивающих персонализированный подход к каждому обучающемуся.

Особое значение имеют нейросетевые системы, позволяющие адаптировать образовательный контент к уникальным потребностям каждого студента, что существенно повышает качество преподавания и делает процесс обучения более индивидуализированным и динамичным. Важно подчеркнуть, что появление когнитивных ассистентов, интеллектуальных чат-ботов и обучающих систем открывает горизонты для сопровождения как традиционного, так и дистанционного обучения, предоставляя учащимся инструменты для самообразования и развития самостоятельности. Персонализированные траектории развития создаются на основе комплексного анализа учебных достижений, поведенческих и мотивационных особенностей обучающихся, что позволяет нивелировать типовые недостатки традиционного образования, связанные с унификацией подходов к обучению.

Одним из принципиальных выводов проведенного исследования является утверждение, что искусственный интеллект в образовании не рассматривается как альтернатива или замена личности педагога. Напротив, ИИ должен выступать в качестве вспомогательного инструмента, который

способствует повышению эффективности педагогической деятельности, поддерживает социальное взаимодействие и способствует формированию ценностных установок. Особое внимание уделяется выстраиванию партнерских отношений между школой и семьей, где родители информируются о принципах работы цифровых инструментов, что способствует формированию доверия и безопасного образовательного пространства. Современные педагогические парадигмы признают, что эмоциональная поддержка, мотивация, развитие критического мышления и креативности могут быть реализованы исключительно посредством личного участия преподавателя. Значимость компетенций, связанных с межличностным взаимодействием, педагогическим тактом, эмпатией и адаптацией к особенностям обучающихся, невозможно нивелировать с помощью даже самых совершенных алгоритмических решений.

Использование ИИ позволяет эффективно оптимизировать учебные процессы, освобождая педагогов от повторяющихся, технических задач. Таким образом, преподаватели могут сосредоточиться на формировании и развитии у студентов творческих, критических и исследовательских навыков, а также на организации интерактивных форм занятий и индивидуальной работе с учащимися, что способствует повышению мотивации и вовлеченности последних. Эмпирический материал, собранный в ходе работы, свидетельствует о том, что внедрение систем на базе ИИ, позволяющих выявлять пробелы в знаниях студентов, формировать персонализированные рекомендации и автоматически корректировать образовательные траектории, способствует более глубокому усвоению учебного материала и устойчивости приобретённых знаний. Важно отметить, что учителя, активно внедряющие ИИ-инструменты, отмечают рост уровня учебной самостоятельности и ответственности учеников, а также улучшение показателей образовательных достижений.

Кроме того, на современном этапе значительный интерес представляют инновационные методы и инструменты, основанные на ИИ, такие как адаптивные платформы обучения, виртуальные тьюторы и интеллектуальные ассистенты. Применение подобных решений позволяет реализовать гибкую настройку образовательного процесса на индивидуальном уровне, обеспечивать своевременную обратную связь, расширять спектр используемых образовательных ресурсов и формировать среду, способствующую развитию самостоятельности и ответственности обучающихся за результаты своей деятельности. Перспективным направлением является интеграция ИИ в профессиональное обучение и подготовку кадров, что может существенно повысить соответствие образовательных программ требованиям рынка труда.

Анализ проблемной области также позволил установить, что успешное внедрение систем искусственного интеллекта в сферу образования невозможно без комплексного подхода, включающего не только техническое оснащение образовательных учреждений, но и повышение квалификации педагогических кадров, совершенствование нормативной базы и внедрение этических стандартов обращения с цифровыми технологиями. Особое внимание должно уделяться вопросам защиты персональных данных, прозрачности алгоритмов и сохранения контроля за образовательным процессом со стороны преподавателей. Немаловажно формирование у всех участников процесса (учителей, студентов и родителей) культуры ответственного и безопасного использования ИИ-сервисов, обучения навыкам критического анализа информации, а также правовым и этическим аспектам использования результатов работы искусственного интеллекта. Международный опыт демонстрирует важность обмена передовыми практиками, участия в международных образовательных инициативах и согласования стандартов цифровой грамотности.

В работе особо подчеркивается, что интеграция искусственного интеллекта в сферу образования приводит к появлению принципиально новых возможностей для развития образовательных программ, расширяет спектр индивидуализированных услуг, увеличивает скорость и точность диагностики учебных достижений и способствует формированию среды постоянного профессионального роста педагогов. При этом сохраняется доминирующая роль преподавателя как центральной фигуры образовательного процесса, без которой невозможно построение полноценной образовательной и воспитательной системы. Поддержка непрерывного образования и формирования цифровых компетенций на всех этапах обучения становится основой успеха образовательной цифровой трансформации.

Для повышения эффективности интеграции ИИ в практику обучения рекомендуется не только развивать новые инструменты, но и систематически организовывать подготовку преподавателей по вопросам цифровых компетенций, критического анализа алгоритмизированных решений, этического регулирования и правовой защиты данных. Реализация междисциплинарных проектов, участие в сетевых педагогических сообществах, обмен опытом между регионами и образовательными организациями станут важным фактором повышения качества образования в цифровую эпоху. Следует также интегрировать ИИ-технологии в программы дополнительного образования для различных категорий обучающихся, включая студентов с особыми образовательными потребностями, что позволит обеспечить инклюзивность и доступность образовательных сервисов для всех.

В заключение можно констатировать, что искусственный интеллект в современных реалиях становится неотъемлемым компонентом системы образования, способствуя формированию более гибких, эффективных и персонализированных образовательных траекторий. Использование ИИ обеспечивает оптимизацию организационно-методических процессов,

способствует сокращению временных и трудовых затрат педагогов, освобождая их ресурс для решения задач творческого, коммуникативного и ценностно-ориентированного характера. Представленные результаты научно-исследовательской работы свидетельствуют о необходимости дальнейшего развития научных исследований в данном направлении, совершенствования образовательной политики и формирования этико-правового регулирования с целью создания максимально благоприятной и защищённой образовательной среды для будущих поколений учащихся и педагогов.

Таким образом, ИИ должен рассматриваться как надёжный партнёр современного педагога – инструмент, позволяющий расширить возможности персонализации, повысить качество образовательных результатов и обеспечить устойчивое развитие образовательной системы в условиях цифровой трансформации общества. Вместе с тем, окончательная эффективность интеграции ИИ определяется качеством профессиональной подготовки педагогов, уровнем развития их цифровой и исследовательской грамотности, а также способностью системы образования гибко учитывать инновационные вызовы и изменяющиеся потребности обучающихся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

Научная, специальная и учебная литература

1. Бойко А.Ю. Использование искусственного интеллекта на уроках литературы. 2025. № 12 С. 33-38.
2. Брагина Н.В. Искусственный интеллект в образовании: теоретические и практические аспекты. М.: Изд-во МГУ, 2023. 256 с.
3. Букина Т.В. Искусственный интеллект в образовании: современное состояние и перспективы развития // Современные проблемы науки и образования. 2025. № 4.
4. Нелли Валиахметова, Римма Ахмадуллина, Искандер Ярмакеев Возможности и риски применения нейростей в образовании // Педагогика. 2024. № 2(76). С. 260-271.
5. Водяненко Г.Р. Инструменты с искусственным интеллектом в работе педагога // Интерактивная наука. 2023. № 8 (84). С. 21-24.
6. Волкова О.А., Романов П.В. Генеративные нейросети и их применение в школьном обучении // Информатика и образование. 2023. № 8. С. 45-49.
7. Воробьева М.В. Применение искусственного интеллекта в образовательном процессе: примеры, возможности и риски. Минск: БГПУ, 2025. С. 13-26.
8. Воронченко Т.В., Сергеева В.А., Фёдорова Е.В. Принципы использования искусственного интеллекта в развитии аналитических и творческих способностей студентов и школьников в процессе изучения региональной литературы // Учёные записки Забайкальского государственного университета. 2025. Т. 20, № 2. С. 45-55. DOI: 10.21209/2658-7114-2025-20-2-45-55/.
9. Ешина М.Д. Использование нейронных сетей в образовании: современное состояние, возможности и вызовы // Студенческий: электрон.

научн. журн. 2025. № 21(317). URL: <https://sibac.info/journal/student/317/378959> (дата обращения: 20.11.2025).

10. Федосеева Л.Г. Геймификация и мотивация учеников в условиях цифрового обучения // Российская педагогика. 2023. № 12. С. 23-28.

11. Долгова А. Е. Влияние нейросетей на доступность образования в регионах // Педагогическая перспектива. 2024. № 7. С. 101–104.

12. Никитина Е.С., Соловьёв А.С. Применение искусственного интеллекта для анализа учебных достижений // Современные научные исследования. 2024. № 2. С. 67-73.

13. Иванов А. П., Петров В. С. Современные технологии искусственного интеллекта и их применение в педагогике // Вестник образования. 2024. № 10. С. 34-42.

14. Козлов С. И. Искусственный интеллект: технологии и их внедрение в школе. СПб.: Речь, 2022. 144 с.

15. Кузнецова И. Ю. Этические и правовые аспекты использования искусственного интеллекта в образовании // Образование и право. 2023. № 4. С. 58-65.

16. Минаков А. И. Искусственный интеллект и нейросети в образовании: учебник. М.: Директ-Медиа, 2024.

17. Митина Л.М., Щелина Ю.П. Современные цифровые технологии как новые образовательные тренды и инструменты геймификации. // Вестник психологии образования. 2025. № 2. С.58-65.

18. Применение искусственного интеллекта для анализа учебных достижений // Современные научные исследования. 2024. № 2. С. 67-73.

19. Попов К.А. Об опыте создания онлайн курсов по физике и математике на edx-платформе «Мирознай» / Педагогическая информатика. 2024. № 3, С. 55-62.

20. Фельдман Г.О. Тенденции развития нейронных сетей в образовательных целях. 2025. С. 33-41.

21. Федосеева Л. Г. Геймификация и мотивация учеников в условиях цифрового обучения // Российская педагогика. 2023. № 12. С. 23-28.

22. Яковлева И. Б. Цифровая среда обучения: методы и ресурсы. М.: Просвещение, 2022. 210 с.

23. Яламов Г.Ю., Воронов Д.Г., Воронов А.Г. Некоторые аспекты применения нейросетевых технологий в образовательном процессе // Педагогическая информатика. 2024. № 3. С. 396-404.

Электронные ресурсы

24. Внедрение ИИ в образовании: основные проблемы и перспективы [Электронный ресурс]. URL: <https://nikta.ai/vnedrenie-ii-v-obrazovanii/> (дата обращения: 03.11.2025).

25. Как EdTech-проекты используют ИИ [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/1084748-personalizirovat-obuchenie-i-avtomaticheskii-proveryat-raboty-studentov-kak-edtech-proekty-ispolzuyut-ii> (дата обращения: 03.11.2025).

26. Как искусственный интеллект может помочь в образовании [Электронный ресурс]. URL: <https://developers.sber.ru/help/gigachat-api/education-with-ai> (дата обращения: 03.11.2025).

27. Искусственный интеллект в образовании: перспективы и вызовы [Электронный ресурс]. URL: <https://roscongress.org/materials/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-problemy-i-vozmozhnosti-dlya-ustoychivogo-razvitiya/> (дата обращения: 03.11.2025).

28. Международный инжиниринговый центр SENSYS: [сайт]. URL: <https://pro-sensys.com/o-nas/> (дата обращения: 03.11. 2025).

29. Применение искусственного интеллекта в образования: примеры внедрения [Электронный ресурс]. URL: <https://pedsovet.org/article/kak-ispolzovat-iskusstvennyj-intellekt-v-obrazovanii> (дата обращения: 03.11.2025).

30. Персональные данные и этика в эру искусственного интеллекта: правовые аспекты цифровизации образования [Электронный ресурс]. URL:

<https://legascom.ru/notes/10187-personalnye-dannye-i-etika-v-eru-iskusstvennogo-intellekta-pravovye-aspekty-tsifrovizatsii-obrazovaniya> (дата обращения: 03.11.2025).