



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ДОШКОЛЬНОГО, НАЧАЛЬНОГО И КОРРЕКЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА ТЕОРИИ, МЕТОДИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Использование искусственного интеллекта как средства
формирования навыка устного счета у младших школьников**

Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность программы бакалавриата

«Начальное образование. Английский язык»
Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

78,33 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

«02» июня 2025г.

И. о. зав. кафедрой ТМиМНО

Волчегорская Евгения Юрьевна

Выполнила:

Студентка группы ОФ-521-071-5-1

Корнилова Валерия Евгеньевна

Научный руководитель:

канд. пед. наук, доцент

Кудинов Владимир Валерьевич

Челябинск

2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ....	9
1.1 Понятие искусственного интеллекта, классификация ресурсов на базе ИИ.....	9
1.2 Перечень ресурсов на базе ИИ и основные подходы к их использованию в начальной школе.....	22
1.3 Преимущества и недостатки использования ИИ в современном образовательном процессе	29
Выводы по главе 1.....	39
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКА УСТНОГО СЧЕТА У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	41
2.1 Основные традиционные методики и приемы обучения устному счету младших школьников: преимущества и недостатки.....	41
2.2 Обзор существующих платформ и приложений на базе ИИ для обучения устному счету	53
2.3 Разработка методики по формированию навыка устного счета младшего школьника с использованием ИИ.....	60
Выводы по главе 2.....	77
ГЛАВА 3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ	79
3.1 Организация практической работы по применению ресурсов на базе ИИ для формирования навыка устного счета у младших школьников	79
3.2 Анализ и результаты диагностической работы по выявлению уровня сформированности навыка устного счета младших школьников...	84

3.3 Анализ результатов анкетирования учителей начальных классов по вопросам использования ИИ в своей педагогической деятельности	91
3.4 Примеры использования инструментов ИИ, направленных на формирование навыка устного счета младшего школьника	97
Выводы по главе 3.....	107
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	110
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	115
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	121

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Вопрос активного внедрения и использования искусственного интеллекта (далее – ИИ) в образовательный процесс школы рассматривается в мировом сообществе на протяжении последних лет. Любые внедрения новых технологий преследуют достижения определенных целей. Одной из таких целей является качественное изменение в развитии личности ребенка. Специалисты в области педагогики отмечают возрастающую роль искусственного интеллекта в современной информационно-образовательной среде, который оказывает влияние на процесс персонализации обучения, и, в конечном счете, на эффективность образовательного процесса в целом.

Современное образование находится на таком историческом этапе, в котором технологические инновационные процессы становятся неотъемлемой частью образовательного процесса. Особое внимание уделяется использованию технологий искусственного интеллекта, которые открывают новые возможности для оптимизации обучения младшего школьника. В своем докладе профессор Саламанкского университета Ф. Х. Гарсиа-Пеньальво утверждает, что с появлением ИИ произошел сдвиг в мировой системе, который окажет существенное влияние на многие сферы жизни, в том числе на сферу образования. Профессор констатирует, что интеграция ИИ в учебный процесс позволит создавать персонализированные учебные материалы, адаптировать образовательные траектории к индивидуальным потребностям обучающихся, а также оптимизировать процесс подготовки учителей и преподавателей к учебным занятиям (VIII Международный конгресс медиаисследований (Мадридский университет Комплутенсе, 6 сентября 2023 года)) [31].

С развитием технологического процесса меняется многое в образовательной среде, в том числе и роль учителя в формировании информационной культуры школьников. Использование искусственного

интеллекта стимулирует педагога к саморазвитию, к поиску новых и необычных форм проведения урока. Такие уроки вызывают интерес к изучению предмета, а также мотивируют обучающихся образовательных учреждений. Интеграция ИИ в учебный процесс в начальной школе, в частности на уроках математики, представляет собой широкий спектр возможностей для оптимизации и адаптации применения известных методик, включая методики формирования навыка устного счета у младших школьников. ИИ в этом случае может выступать в качестве эффективного инструмента для решения различных учебных задач в области формирования знаний учащихся о вычислительных приемах, отработки изученного материала по заданной теме. Современное начальное общее образование должно строиться на основе комплексного, системного подхода с включением в него технологических средств обучения. Для реализации данного подхода и успешного введения в практику различных инновационных средств, методов, технологий преподаватель должен овладеть соответствующими знаниями по их корректному применению [34]. Осведомленность педагога в вопросах использования в учебном процессе современных средств и технологий, как, например, ИИ, способствует повышению эффективности обучения различным дисциплинам, включая математику, где применение ИИ может оказать содействие в развитии фундаментальных математических навыков, а также математического мышления в целом.

Учебный процесс, протекающий в условиях цифровизации сфер общественной жизни, требует расширения средств обучения. Искусственный интеллект используется не только как средство обучения, он выступает средством повышения качества образования, персонализируя сам процесс обучения и адаптируя учебный материал под каждого ученика. Образовательные платформы, базирующиеся на ИИ, помогают реализовать индивидуально-ориентированный подход в обучении [23].

В условиях цифровизации образовательного процесса важно адаптировать, в соответствии с современными требованиями, методы обучения, чтобы они соответствовали интересам и потребностям учащихся. Использование ИИ позволяет создать интерактивные и адаптивные образовательные среды, способствующие активному вовлечению детей в учебный процесс. В этом аспекте использование искусственного интеллекта как средства формирования навыка устного счета у младших школьников становится особенно актуальным.

В условиях реализации федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО) уделяется внимание вопросу формирования у учащихся вычислительного навыка, в том числе и выполнения устных арифметических вычислений. Сформированность этого навыка является обязательным требованием к результатам освоения основной образовательной программы начального общего образования, которые определяет ФГОС НОО [34].

Вопрос о значимости формирования навыка устного счета остается актуальным на сегодняшний день. Формирование у детей сознательных и прочных навыков устных и письменных вычислений необходимо для того, чтобы подготовить их к усвоению курса математики в старших классах. Устный счет вызывает у младшего школьника интерес к вычислениям в целом, воспитывает математическую находчивость и сообразительность, помогает в развитии внимания и укрепляет память. Устные вычисления имеют огромное значение для овладения навыками арифметических действий: сложения, вычитания, умножения и деления [24].

Проблема формирования у учащихся навыков устного счета и вычислительных навыков привлекала особое внимание психологов, педагогов, методистов, учителей. К исследованию данного вопроса обращались М. А. Бантова, А. В. Белошистая, Н. Б. Истомина, М. И. Моро, А. М. Пышкало и другие [4, 6, 17, 1]. Каждое из этих исследований внесло определенный вклад в разработку и совершенствование той методической

системы, которая использовалась в практике обучения, и нашло отражение в современных учебниках математики.

Исходя из всего вышесказанного, следует сделать вывод о том, что формирование навыка устного счета у младших школьников остается актуальной задачей в начальной школе. Однако, несмотря на возрастающее влияние ИИ на образовательный процесс и его преимущества в обучении младших школьников навыкам устного счета, на текущий момент отсутствуют данные эмпирических исследований, которые могли бы подтвердить эффективность использования ИИ на уроках математики в начальной школе.

Проблема исследования: каким образом может применяться искусственный интеллект для формирования навыка устного счета у младшего школьника?

Обозначенная проблема позволила сформулировать **тему исследования:** «Использование искусственного интеллекта как средства формирования навыка устного счета у младших школьников».

Цель исследования: разработать и обосновать методику формирования навыка устного счета у младшего школьника с использованием ИИ.

Объект исследования: учебная деятельность младших школьников на уроке математики.

Предмет исследования: формирование навыка устного счета на уроках математики у младших школьников с использованием искусственного интеллекта.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть понятие искусственного интеллекта, классификацию ресурсов на базе ИИ, подходы к использованию этих ресурсов для формирования навыка устного счета на уроках в начальной школе.

2. Рассмотреть понятие навыка устного счета, методику его формирования у младшего школьника; выделить преимущества и недостатки использования ИИ как средства формирования навыка устного счета.

3. Выявить уровень сформированности навыка устного счета у младших школьников, обучающихся по традиционным методикам, а также анкетирование учителей начальной школы по вопросам использования ИИ на уроках.

4. Изучить методы формирования навыка устного счета с использованием ИИ и описать этапы формирования навыка устного счета с использованием ИИ у младших школьников.

Методы исследования:

1. Теоретические методы: анализ научной литературы по проблеме исследования, синтез, обобщение, классификация, сравнение, систематизация.

2. Эмпирические методы: анкетирование, диагностическое тестирование.

Экспериментальная база исследования: МАОУ СОШ г. Челябинска.

Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты и выводы по данной работе могут быть использованы в педагогической практике по внедрению и использованию ресурсов на базе ИИ в том числе на уроках математики для формирования у школьников навыка устного счета.

Структура работы: работа состоит из введения, трех глав, вывода по каждой главе, заключения, списка использованных источников, включающих 47 наименования и 2 приложений. Основной материал изложен на 123 страницах, содержит 11 рисунков и 6 таблиц.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

1.1 Понятие искусственного интеллекта, классификация ресурсов на базе ИИ

В современном научном пространстве все чаще исследуется такое новое понятие как «искусственный интеллект». Алгоритмы ИИ с каждым днем все прочнее проникают во все сферы человеческой жизни, что влечет за собой соответствующие изменения. XXI век по праву считается веком новых технологий, информатизации и цифровизации. Многие процессы в нашей жизни уже оптимизированы посредством использования ИИ, приведем некоторые примеры.

Всем известная система «Умный дом», созданная еще в 70-ых годах XX века и использующаяся по сей день во многих странах мира. Первоначально система работала посредством использования обычной электрической сети в 110 В, она позволяла включать и выключать приборы и получать актуальные данные о состоянии приборов в доме. Позднее эта система была усовершенствована алгоритмами ИИ, которые в свою очередь могут принимать решения и выполнять задачи без участия человека. Такие система открывают перед нами новые возможности для комфортного проживания человека. Автоматически пилотируемые автомобили «Tesla» или иначе автопилот «Tesla» – система, включающая в себя несколько компонентов, среди которых самым важным по праву считается искусственный интеллект. Он позволяет анализировать информацию во время движения автомобиля в разных формах, мгновенно считывает данные с датчиков и камер, анализирует ситуацию и принимает решение о маневре, чем избавляет водителя от неосторожных и опасных действий на дороге. ИИ обучаем, анализируя опыт, он совершенствует свои алгоритмы и может принимать решения в более сложных ситуациях.

Камеры наблюдения в городе, контролирующие скорость автомобилей или камеры видеонаблюдения в кабинетах, в которых проводится единый государственный экзамен (ЕГЭ) также оснащены системой искусственного интеллекта. Умные камеры распознают любые вспомогательные средства, такие как телефон, наушник, справочные материалы, что дает более объективную оценку действий человека в целом. Внутренние процессы финансовых организаций и банков, отслеживающие мошеннические действия и анализирующие инвестиционные действия клиентов также основаны на системах ИИ. Так искусственный интеллект может самостоятельно заблокировать подозрительную банковскую операцию или предложить клиенту более выгодные для него условия кредита или вклада. Таргетированная реклама, которую мы видим ежедневно повсюду, также базируется на алгоритмах искусственного интеллекта, поэтому нам часто кажется, что объявления в социальных сетях подобраны точно под нас. ИИ анализирует такие данные, как регион проживания, возраст пользователя и вкусовые предпочтения, тем самым делая выборку именно тех товаров и услуг, которые подходят именно для вас в данный момент времени.

В этом отношении основное определение искусственного интеллекта можно сформулировать как имитацию человеческого поведения или мышления с помощью инструментов или программ. Представление о том, что ИИ будет использоваться в рамках компьютерного формата дома, может быть иллюзорным в связи с существующей структурой. Он может войти в жизнь в различных формах и функциях [39]. Искусственный интеллект – новейшая технология нашего времени, которая может претендовать на роль основного элемента промышленной Пятой революции по данной причине: ИИ является мощным фактором обеспечения экономического развития с учетом своего потенциала. Всестороннее развитие ИИ влияет на различные аспекты от перестройки

общественного устройства до изменения качества образовательных процессах в школах и других учебных заведениях [42].

Будущее образования неразрывно связано с развитием информационных технологий, в том числе и с использованием искусственного интеллекта и нейронных сетей. Следует различать эти понятия. Нейронные сети представляют собой математическую модель, вычислительный код, обладающий способностью прогнозирования через решение интеллектуальных задач, анализируя при этом большие объемы информации. Дадим другое определение понятию нейронная сеть. «Нейронные сети – математические модели, а также их программные или аппаратные реализации, построенные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей (сетей нервных клеток живого организма)» [9]. Нейронные сети возникли в результате попыток смоделировать когнитивные процессы головного мозга человека. Нейронная сеть, как и любая сеть, является системой множества простых элементов, которыми в данном случае выступают процессоры. Каждый элемент сети обладает ограниченной вычислительной мощностью, он обрабатывает входные сигналы и передаёт результаты дальше по сети, другим процессорам. Коллективное взаимодействие большого числа таких процессоров позволяет решать сложные задачи. Преимущество нейронных сетей по сравнению с традиционными алгоритмами заключается в том, что они обучаемы. С технической точки зрения это обучение сводится к нахождению коэффициентов связей между нейронами. В ходе обучения сеть выявляет зависимости между входными и выходными данными, синтезируя их. Успешное обучение позволяет сети генерировать корректные выходные данные на основе новых, ранее не встречавшихся входных данных, которые отсутствовали в обучающей выборке. Иначе говоря, нейронная сеть – это конкретный метод в рамках системы ИИ. Перейдем к определению искусственного интеллекта.

Согласно данным открытых источников, искусственный интеллект – это наука о создании машин, которые выполняют функции, требующие интеллектуальности при их выполнении людьми. Дадим другое определение. Искусственный интеллект – это изучение умственных способностей с помощью вычислительных моделей. «Искусственный интеллект – это автоматизация действий, которые мы ассоциируем с человеческим мышлением, т.е. таких действий, как принятие решений, решение задач, обучение» [27, с. 35]. Национальный стандарт Российской Федерации дает другое определение: «Искусственный интеллект (artificial intelligence) – комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение, поиск решений без заранее заданного алгоритма и достижение инсайта) и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека» [10, с. 3].

ИИ – одна из многих технологий, которая успешно используется на промышленных производствах, в сфере экономического и технического развития стран. Успешные проекты последних лет привлекают все большее внимание специалистов, так как за последнее время концепция ИИ стала восприниматься как технология будущего на глобальном уровне. [42]. Искусственный интеллект способен собирать, анализировать, синтезировать, классифицировать информацию и выдавать нам точно тот запрос, в котором мы нуждаемся. Многие процессы оптимизируются благодаря использованию технологий ИИ, в том числе и в направлении деятельности обучения школьников. В частности, развитие навыка устного счета у младших школьников может быть рассмотрено иначе, с применением технологий ИИ. Использование ИИ в образовании привлекло внимание по ряду причин: автоматизация; адаптация; интеграция; аналитика; идентификация [41]. Искусственный интеллект предлагает инструменты, которые могут адаптироваться к индивидуальным нуждам

учащегося, позволяя каждому ребенку осваивать материал в соответствии с его темпом и уровнем готовности. Из всего вышесказанного следует сделать вывод о том, что понятие ИИ подразумевает более широкий спектр исследований в области компьютерных наук, включающий в себя различные методы, технологии, программное обеспечение и др. Нейронная сеть – это инструмент по достижению целей искусственного интеллекта.

Рассмотрим классификацию систем искусственного интеллекта. Понимание этой классификации позволит устанавливать связи, систематизировать, различать ресурсы на базе ИИ. Это позволит определить эффективность использования того или иного ресурса в нашем исследовании.

Обратимся к национальному стандарту Российской Федерации и рассмотрим классификацию систем ИИ. Схема классификации искусственного интеллекта представлена на рисунке 1.

Рассмотрим другую классификацию искусственного интеллекта. Преподаватель Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, М. А. Зембатова приводит следующую классификацию ИИ. Автор утверждает, что «в зависимости от уровня реализации искусственного интеллекта, его можно разделить на три вида: искусственный узкий интеллект (ANI); общий искусственный интеллект (AGI); искусственный сверхинтеллект (ASI). Машинное обучение занимает центральное место как ветвь искусственного интеллекта» [14].

В функционал узкого искусственного интеллекта входит решение конкретной задачи, на данный момент времени, это самый высокий уровень развития искусственного интеллекта. Абсолютно все окружающие нас примеры ИИ относятся к данному виду искусственного узкого интеллекта. Общий искусственный интеллект – это область теоретических исследований ИИ, которая стремится к созданию компьютеров и сложного программного обеспечения с интеллектом, подобным человеческому.

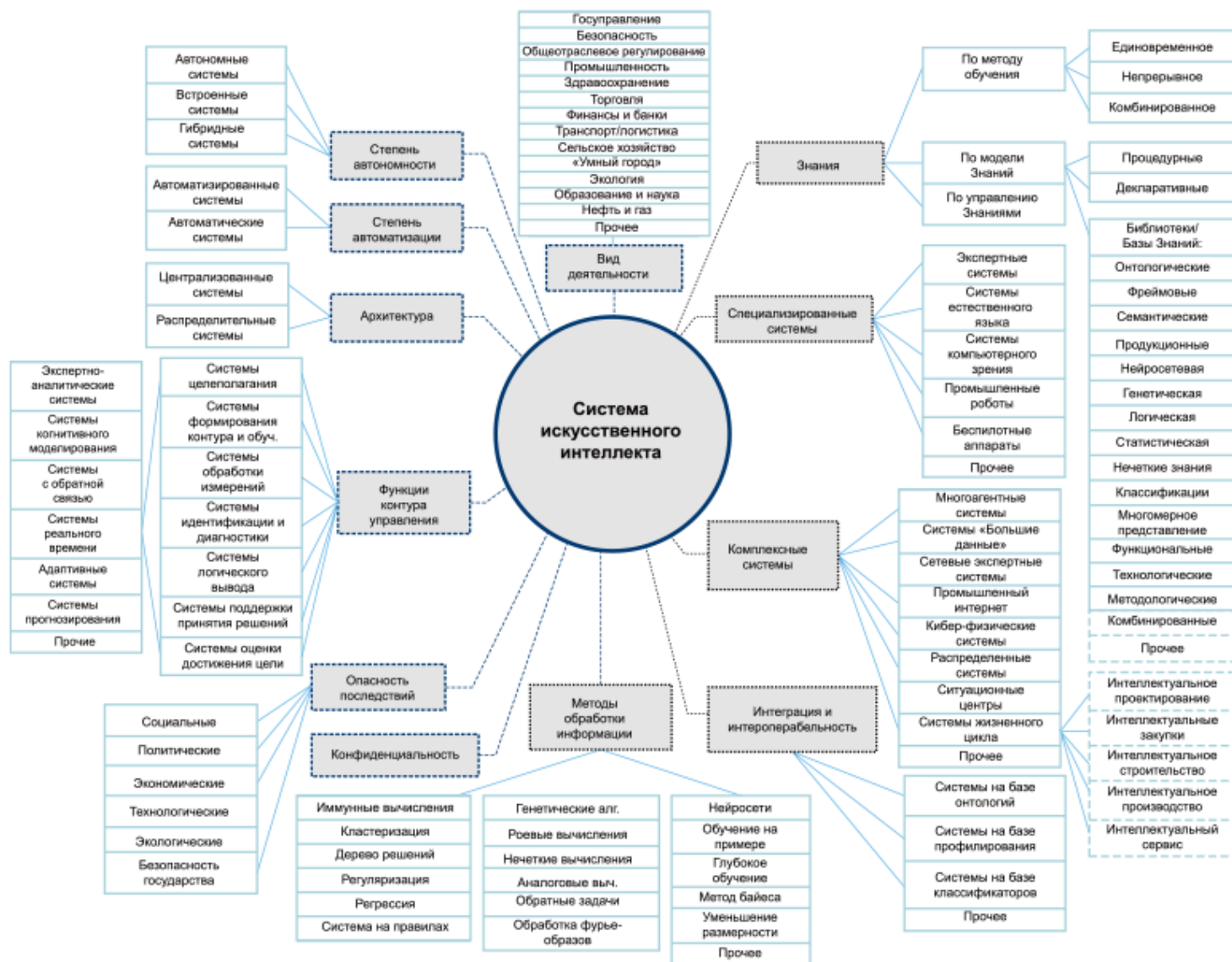


Рисунок 1 – Схема классификации ИИ

Такой вид интеллекта также должен иметь способность к процессу самопознания и самообучения. Искусственный сверхинтеллект – это такой вид интеллекта, который находится «над сильным» и определяется как интеллект, превосходящий человеческий разум, идентифицирующий себя как отдельную существующую личность.

Впервые термин «сильный искусственный интеллект» был введен в 1980 году Джоном Сёрлом, автор характеризует его следующим образом: «The appropriately programmed computer really is a mind, in the sense that computers given the right programs can be literally said to understand and have other cognitive states» [44]. Перевести данное высказывание можно следующим образом: «Правильно запрограммированный компьютер на самом деле является разумом в том смысле, что можно буквально сказать, что компьютеры, которым даны правильные программы, понимают и обладают другими когнитивными состояниями». Некоторые исследователи относят ANI к «слабому» виду искусственного интеллекта, например, такие как Джон Сёрл, Антонио Лието, однако гипотеза о существовании «сильного» и «слабого» интеллекта остается недоказанной в научном сообществе.

Область исследований искусственного интеллекта затрагивает широкий спектр разработок, некоторые из которых пока остаются на уровне научной фантастики, в то время как другие уже успешно применяются на практике. Машинное обучение (далее – МО) представляет собой класс методов, использующий алгоритмы для анализа данных, их интерпретации и последующего прогнозирования [36]. Если сравнить искусственный интеллект с человеческим мозгом, то машинное обучение – процесс познания и обучения через большие объемы данных. В отличие от традиционных программ, основанных на четко заданных инструкциях, МО позволяет машинам обучаться на основе объемных массивов данных и алгоритмов, самостоятельно выявляя закономерности и формируя способность выполнять поставленную задачу. Развитие технологий ИИ

невозможно без обучения машин, одним из таких видов обучения является глубокое обучение. Дадим определение этому понятию. Глубокое обучение – это тип машинного обучения, которое работает с большими данными, выполняет сложные, масштабные и высокоуровневые вычисления, путем построения глубоких искусственных нейронных связей [14]. Развитие глубокого обучения, которое является одним из отраслей машинного обучения, основанного на использовании многослойности нейронных сетей, привело к созданию практических приложений, позволяющих распознавать изображения и человеческую речь. Эти и другие достижения в области изучения ИИ существенно расширили возможности применения машинного обучения, в том числе, в системе образования.

В эпоху, характеризующуюся стремительным технологическим прогрессом и социальными сдвигами, значение искусственного интеллекта в различных областях растет. Эта трансформация имеет особое значение для образовательной среды, поскольку она потенциально может изменить способы включения учеников и педагогов в учебную деятельность, повысить качество образования, а также углубить знания учащихся [43]. Искусственный интеллект становится широкодоступным благодаря появлению и распространению электронных устройств. ИИ потенциально может повлиять на образование двумя способами: улучшить методы обучения и роль преподавателей и повлиять на характер и содержание образования. Предполагается, что ИИ может заменить одни профессии, трансформировать другие и создать новые. В сфере образования ИИ будет выступать как ассистент и посредник, изменяя характер задач и ролей.

Популярность искусственного интеллекта растет стремительными темпами в аспекте реализации онлайн-образования. Как отмечает Е. В. Дмитриева, «благодаря своему потенциалу, позволяющему предлагать наиболее качественный и персонализированный опыт обучения, технология искусственного интеллекта одинаково выгодна как

педагогам, так и обучающимся. Можно отметить тенденцию: если раньше с ИИ экспериментировали преимущественно в секторе экономики, то сейчас технология активно проникает в образовательный и научно-исследовательский сферы» [12].

В современном образовательном контексте особое значение уделяется процессу персонализации обучения, подразумевающего проектирование индивидуальных образовательных траекторий с учетом уровня подготовки каждого обучающегося. Интеграция информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс способствовала формированию новой образовательной парадигмы, ориентированной на достижение каждым учащимся планируемых результатов обучения. Цифровая трансформация образования, основанная на персонализации учебного процесса, успешно реализуется благодаря использованию растущего потенциала цифровых технологий, включая методы ИИ [26].

Традиционная модель образования не может удовлетворить индивидуальные и дифференцированные потребности обучающихся в обучении, а персонализированное обучение, как важная тенденция в современном образовании, может стимулировать интерес и мотивацию учащихся к обучению, а также развивать их способность к самостоятельному обучению. Традиционные образовательные системы не гибки, но в настоящее время они меняются, адаптируясь к технологическим достижениям современного мира [45].

Персонализированное обучение рассматривает в своей работе Ван Цзиньяо. Педагог отмечает, что «теоретические основы персонализированного обучения включают конструктивистскую теорию обучения и теорию множественного интеллекта. Это соответствует концепции персонализированного обучения, которая подчеркивает инициативу и участие ученика. Индивидуальное обучение направлено на выявление и развитие интеллектуальных сильных сторон учащихся, а

также на оказание необходимой поддержки в преодолении их интеллектуальных слабостей, чтобы они могли полностью раскрыть свой потенциал» [8]. Индивидуализированный педагогический подход, предусматривающий адаптацию учебного курса и материалов к индивидуальным потребностям и способностям каждого учащегося, становится реальным благодаря применению технологий ИИ. Автоматически адаптирующиеся обучающие программы, основанные на алгоритмах ИИ, позволяют динамически корректировать содержание и регулировать темп обучения, опираясь на индивидуальные особенности обучающихся [13].

Эффективное внедрение персонализированного обучения стало актуальной проблемой в сфере образования. Появление технологий искусственного интеллекта предлагает новое решение для персонализированного обучения. Благодаря анализу больших данных и алгоритмам машинного обучения искусственный интеллект способен глубоко изучить учебные данные студентов, выявить их особенности и закономерности обучения, а также предоставить персонализированные учебные ресурсы и предложения [46].

Исследование применения и оценки влияния искусственного интеллекта на персонализированное обучение имеет теоретическую и практическую значимость, оно способствует углублению понимания теоретических основ индивидуализированного обучения. Анализ возможностей ИИ в обеспечении индивидуализированной поддержки обучения с учетом индивидуальных различий и интересов учащихся позволяет раскрыть сущность, принципы и методы персонализированного обучения, а также обогатить и развить его теоретическую базу. Это включает в себя, например, исследование адаптивных алгоритмов, методов анализа данных об учащихся и моделей персонализированного контента. Такой анализ позволяет определить оптимальные стратегии интеграции ИИ в образовательный процесс [8]. Создание индивидуализированных

образовательных траекторий способствует развитию навыков самостоятельного обучения и формирования готовности к инновационной деятельности. Такой подход закладывает прочную основу для будущего обучения учащихся, способствуя более сбалансированному развитию образовательной системы в целом [38].

Один из исследователей данной проблемы, Е. В. Андриенко отмечает, что «проблема использования искусственного интеллекта в образовании на всех уровнях его реализации выступает в качестве одной из самых актуальных и значимых в современных условиях. Сегодня государственная образовательная политика в Российской Федерации нацелена на дальнейшее развитие цифровизации и применения ИИ для повышения качества образования, в том числе в средней общеобразовательной школе. В национальной стратегии развития искусственного интеллекта в Российской Федерации на период до 2030 ИИ определяется как комплекс технологических решений, позволяющих имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека» [25].

В настоящее время социологические, психологические, философские, педагогические и дидактические концепции обучения ребенка все чаще акцентируют внимание на интеграции искусственного интеллекта в образовательный процесс. Разработка дидактических решений, основанных на применении ИИ в образовании, опирается на современные и исторические научные теоретико-практические исследования, включающие как отечественные, так и зарубежные достижения. В исследованиях российских ученых, рассматривающих особенности применения искусственного интеллекта в образовательном процессе, важно обращать внимание на амбивалентность влияния нейронных сетей. С одной стороны, они положительно влияют на следующие аспекты: развитие образовательных технологий, связанных с

исследованиями и обработкой информации; расширение возможностей коммуникации; создание уникальных условий для познания мира; развитие новых профессий в области ИТ. С другой стороны, они оказывают негативное влияние на следующие аспекты: снижение прямых контактов и межличностного общения, распространение социально-деструктивной информации в Интернете; увеличение случаев мошенничества с использованием нейронных сетей и актуализация вопросов информационной безопасности. Длительное пребывание в Интернете также ведет к негативным последствиям для здоровья, снижая уровень ответственности и самостоятельности молодежи, а также усиливая их зависимость от виртуальной реальности.

Исследования показывают, что искусственный интеллект получил широкое распространение в различных образовательных контекстах, от компьютерных систем до веб-платформ и автономных средств обучения, таких как роботы и чат-боты. Эти технологии оптимизируют процесс преподавания, повышают эффективность и реализуют персонализированное обучение, обогатив общий образовательный опыт [47].

Приведенные далее статистические данные позволяют проанализировать применение ИИ в образовательной среде на текущий момент времени. По данным открытых источников на 2023 год, ИИ задействуется в 84 регионах России при проведении процедуры сдачи ЕГЭ. В январе 2025 года российская компания «ИИ Препад» разработала образовательную платформу, реализующую принцип персонализированного обучения, ресурс функционирует на базе ИИ. В конце 2025 года компания Duolingo объявила о создании новых языковых курсов в количестве 148 наименований благодаря использованию технологий искусственного интеллекта. ИИ нашел свое применение и в высшем образовании, так, в Университете Иннополис (г. Казань, Россия), технологии искусственного интеллекта были интегрированы в работу образовательной онлайн-платформы и использованы для осуществления:

обратной связи; взаимодействия пользователей в рамках экосистем; поддержки пользователей с использованием технологий машинного обучения. Уральский федеральный университет имени первого президента России Б. Н. Ельцина развивает проект по созданию чат-бота для коммуникации студентов, преподавателей и администрации вуза. МФТИ использует технологии искусственного интеллекта для разработки внутренних учебных курсов для студентов, а также анализа их успеваемости. Система ИИ получает данные по каждому студенту и формулирует индивидуальные рекомендации по изучению предмета, реализуя тем самым персонализированное обучение. Финансовый университет при Правительстве РФ использует систему анализа и контроля над поведением учащихся на лекционных и семинарских занятиях, оценивая уровень вовлеченности студентов в работу. Все эти примеры позволяют нам сделать вывод о том, что ИИ в современном образовательном пространстве становится все более актуальным и эффективным инструментом по достижению целей в сфере образования. Инструменты ИИ все чаще находят свое применение в различных учебных учреждениях, включая школы, университеты и платформы онлайн-образования.

Нами проведен комплексный анализ отечественных и зарубежных источников по изучению понятий «искусственный интеллект», «нейронная сеть», «система искусственного интеллекта», а также рассмотрены некоторые варианты классификации ресурсов на базе ИИ. Анализ научной литературы позволил определить различные подходы к определению искусственного интеллекта. Большая часть исследователей определяет искусственный интеллект как имитацию человеческого мышления с помощью программного обеспечения. ИИ такая отрасль технологий, которая нуждается в постоянном обучении, такое обучение называется машинным обучением, и оно также была рассмотрено в данном пункте главы.

Также нами изучена проблематика внедрения ИИ в учебный процесс исходя из различных аспектов его использования. Проведен анализ существующих исследований по изучению перспектив использования искусственного интеллекта в обучении школьников. Основные перспективы были выделены следующие: адаптивность технологии; реализация персонализированного обучения; повышение эффективности учебного процесса; оптимизация рутинных задач и процессов; развитие у детей ИКТ-компетенций; расширение возможностей познания мира.

Таким образом, нами теоретически была обоснована актуальность и эффективность внедрения ИИ в процесс обучения младшего школьника на основе вышерассмотренных исследований.

1.2 Перечень ресурсов на базе ИИ и основные подходы к их использованию в начальной школе

Обратимся к национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 59895–2021 «Технологии искусственного интеллекта в образовании. Общие положения и терминология». Настоящий стандарт распространяется на технологии искусственного интеллекта в образовании и устанавливает общие положения и терминологию в этой области. Данный ГОСТ рассматривает технологии искусственного интеллекта как технологии, основанные на использовании искусственного интеллекта, включая компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений и перспективные методы искусственного интеллекта [11]. Изучим более детально возможности при использовании технологий искусственного интеллекта в образовании, регламентированные стандартом.

1. Технологии компьютерного зрения. Эти технологии используются для мониторинга учащихся в процессе онлайн-прокторинга. Алгоритмы искусственного интеллекта обеспечивают непрерывный контроль над

выполнением экзаменационных, контрольных работ, распознавая нарушения правил проведения мероприятия, например списывание, использование сторонней помощи или техники для поиска информации. Технология компьютерного зрения также используется для идентификации в режиме реального времени видеоряда и выявления основных паттернов нестабильного психоэмоционального состояния обучающихся в классе.

2. *Технологии обработки естественного языка, распознавания и синтеза речи.* Такой формат использования искусственного интеллекта помогает преобразовывать рукописный текст в печатный. ИИ успешно справляется с анализом речи устного докладчика, проверяет и оценивает письменные работы учеников. Такие технологии позволяют реализовывать адаптивную образовательную программу для детей с нарушением зрения или слуха, с целью распознавания в режиме реального времени подачи информации с помощью голоса или жестов и ее перевод в печатный вариант текста.

3. *Технологии интеллектуальной поддержки принятия решений.* Анализ видео в режиме реального времени позволяет идентифицировать конфликтные ситуации между учащимися в классе, путем распознавания поведенческих паттернов. Эти технологии используются для реализации адаптивного обучения при помощи программного или программно-аппаратного комплекса. Сюда входит и предоставление обратной связи учителю о прогрессе каждого ученика, формирование на этой основе рекомендаций по корректировке учебной программы. Технологии интеллектуальной поддержки могут быть также задействованы в оптимизации администрирования образовательного процесса и деятельности образовательных организаций.

4. *Перспективные технологии искусственного интеллекта.* Технологии ИИ могут быть использованы для автоматической генерации заданий с заданной психометрической сложностью, а также в иных целях, направленных на улучшение образовательного процесса.

5. *Использование совокупности описанных технологий искусственного интеллекта.* Совокупность данных технологий может использоваться для автономного обучения без вмешательства педагогического работника посредством ИИ-репетитора [11].

Использование образовательных обучающих платформ на базе искусственного интеллекта, создает новые возможности для обучения ребенка в образовательной среде. Рассмотрим существующие платформы, функционирующие на базе ИИ, и успешно зарекомендовавшие себя в обучении школьника, эти ресурсы уже нашли свое применение среди педагогов и учителей, в том числе начальной школы.

Реализация персонализированного обучения. С этой задачей эффективно справляются такие образовательные платформы: Perplexity.ai, платформа, создающая персональные учебные планы на основе анализа данных о прогрессе ученика; Tutor AI, сайт, который по вашему запросу генерирует учебные модули с блоком заданий по каждому; Babbel, платформа для изучения иностранных языков, предлагает к изучению адаптированные курсы под разный уровень знания языка. Платформа главным образом основывается на цели изучения языка пользователем. Система распознавания речи способна распознавать речевые ошибки и корректировать учебный план под каждого пользователя, что важно при изучении языка. Ресурс ELSA Speak, его принцип заключается в отработке произношения слов и предложений на английском языке, данная платформа будет полезна тем пользователям, которые только начинают изучение языка или хотят довести навык до автоматизма. Khan Academy, платформа для изучения таких дисциплин как: математика, естественные науки, экономика и финансы, информатика, история. Все обучающие курсы разделены на темы и уроки, адаптивность платформы заключается в составлении индивидуального плана обучения для каждого пользователя по любой из выбранных дисциплин. ALEKS (Assessment and Learning in knowledge Spaces) – онлайн программа обучения и оценки, включающая в

себя материалы по математике, химии, вводной статистике и бизнесу. После вводного тестирования интеллектуальная система сайта подбирает к изучению те темы, в которых ученик допустил ошибки при решении теста. IXL Learning – наиболее перспективный ресурс для использования в начальной школе, данная образовательная платформа реализует персонализированное обучение по следующим дисциплинам: математика, испанский язык, история, естественнонаучные предметы. Платформа позволяет в игровом формате изучать темы по различным предметам, подбирая упражнения в соответствии с уровнем знаний ребенка. Платформой с тем же функционалом является DreamBox Learning, реализуя обучение по двум областям: математика и чтение. Также перечислим похожие платформы для обучения старшеклассников, студентов колледжей и высших учебных заведений: Knewton, Century Tech, Squirrel AI, Coursera. Такие ресурсы на базе ИИ способны разрабатывать учебные траектории для ученика, учитывая индивидуальный темп усвоения материала и уровень знаний каждого ребенка. Это обеспечивает эффективное освоение тем и разделов, которые вызывают затруднения у ребенка, способствуют закреплению знаний посредством решения интерактивных заданий и упражнений.

Повышение мотивации учащегося. Образовательные платформы, функционирующие на работе ИИ, значительно повышают заинтересованность ребенка в изучении материала, за счет интерактивности, красочности, оригинальности своего содержания. Такие упражнения и задания стимулируют познавательную деятельность ребенка и мотивируют его к учебному процессу. К таким образовательным платформам можно отнести Prodigy Math Game (математика и английский язык) и LightBot (основы программирования), которые реализуют формат обучения через видеоигры. Ученики создают своего героя, а дальше проходят различные задания, квесты, головоломки, повышая свой уровень знаний по предмету. Принцип геймификации позволяет заинтересовать

ребенка и замотивировать на открытие новых знаний. Также данный принцип реализуется на образовательных ресурсах: Khan Academy, DreamBox Learning, Duolingo, о которых было упомянуто выше. Помимо геймификации, данные платформы позволяют ученику и родителю отслеживать результаты, получать специальные очки, выигрывать виртуальные призы, что также мотивирует ребенка на образовательную деятельность.

Оптимизация процесса подготовки к уроку и проверки домашнего задания. Инструменты на базе ИИ, например, MathSolver.top или Photomath, позволяющие сократить время на проверку работ учителем. Достаточно лишь загрузить фото с заданием, алгоритмы ИИ за секунды считают данные и выдадут готовые ответы с пошаговым решением. В отличие от других сайтов решает все примеры и задачи сразу. Его можно использовать ученику в качестве самопроверки решения заданий. Платформа PhET предлагает различные интерактивные учебные материалы для урока математики. Это поможет разнообразить урок и сократить время на его подготовку учителем. Также универсальным ресурсом остается чат-бот GPT, способный генерировать задания различной сложности, находить ответы на учебные вопросы, составлять план и конспект урока, генерировать изображения, аудио и видео файла и многое другое, что может помочь преподавателю на любом из этапов работы. Чат-бот Gemini (и различные версии данного чат-бота) позволяет генерировать тексты от простых предложений до различных текстов научного содержания на разных языках; создавать изображения; распознавать рукописный текст; создавать инструкцию к чему-либо; проверять работу на наличие ошибок. Magic School AI, данная платформа на базе ИИ, была разработана специально для учителей, с целью помощи в планировании урока, генерации текстовых заданий, реализации дифференцированного обучения. Встроенный чат-бот внутри самой платформы также может стать помощником в деятельности педагога по

решению различных учебных вопросов. Diffit – еще одна платформа, которую может использовать педагог в своей деятельности. Она предоставляет учителям инструменты для создания учебных материалов, адаптированных к уровню знаний каждого ученика. Преподаватели могут использовать готовые учебные планы или создавать свои с нуля, выбирая уровень сложности. ClassX, платформа включает в себя несколько разделов: видеоуроки, беседы с ИИ, инструменты ИИ. Тем самым ресурс предлагает к использованию сразу несколько видов искусственного интеллекта: ИИ-тьютор для проведения интеллектуальных бесед; ИИ-помощник для пошагового разбора заданий; ИИ-инструменты для генерации заданий, перевода текстов, написания стихотворения, проверки ошибок в работах, создания планов урока и другое. Платформы Quizizz и Quizlet, функционирующие также на базе ИИ, позволяют педагогу за короткий промежуток времени создать для учеников интерактивную викторину, разработать рабочие листы, карточки для запоминания и другое. Gamma, Canva, SlidesGO, SendSteps, Slidebean, Beautiful.ai, Pitch, Plus AI – все эти сервисы могут помочь в создании интерактивной красочной содержательной и интересной презентации для любого урока. Большая часть ресурсов работает на безвозмездной основе и не требует регистрации, однако, при работе с данными платформами может потребоваться знание английского языка. Все перечисленные платформы функционируют на базе ИИ и могут за небольшой промежуток времени самостоятельно подготовить за вас презентацию, важно лишь прописать тему и ее содержание, а также по завершении генерации отредактировать презентацию по необходимости.

Развитие критического мышления учащегося. Платформы, базирующиеся на ИИ способные представлять различные точки зрения, различные взгляды на тот или иной аспект. Это стимулирует развитие критического мышления и способность объективной оценки информации у обучающихся. Использование чата GPT может помочь учителю

генерировать проблемные ситуации и противоречивые вопросы для учеников. В данном аспекте развития критического мышления младшего школьника могут выступать обучающие видеоигры на базе ИИ, например LightBot, Prodigy Math Game, о которых уже было упомянуто выше. Помимо повторения изученного материала, ребенок, в ходе игры, развивает навыки стратегического мышления, анализируя ситуацию и принимая решения. Выше рассмотренные платформы Khan Academy DreamBox Learning также могут способствовать развитию критического мышления ребенка, все потому, что встроенная система ИИ распознает совершенные ошибки в упражнениях и помогает их самостоятельно исправить ребенку. ИИ-помощник «направляет» ребенка и помогает проанализировать неверный ответ, тем самым ребенок не получает сразу готовое решение, а находит его самостоятельно, путем собственных рассуждений.

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что на данном этапе развития современных технологий, ИИ можно по праву считать уникальным и эффективным ресурсом для обучения ребенка (исходя из анализа платформ на базе ИИ, которые приведены выше). Мы ознакомились с перечнем ресурсов на базе искусственного интеллекта, изучили подходы и возможности использования технологий искусственного интеллекта в учебном процессе в начальной школе. К основным ресурсам на базе ИИ, которые могли бы быть использованы на уроке в начальной школе, мы отнесли ресурсы, реализующие персонализированное обучение; оптимизирующие процесс подготовки к уроку; повышающие мотивацию школьника к учебному процессу и обеспечивающие развитие критического мышления ребенка. Основными преимуществами данных ресурсов является: адаптивность к уровню развития навыка ребенка, интерактивность, оперативная обратная связь, многофункциональность и разнообразие доступных упражнений. К основным возможностям использования ИИ мы отнесли: повышение

эффективности образовательного процесса, реализацию адаптивной образовательной программы, предотвращение конфликтных ситуаций, автоматизацию обработки рукописных текстов и использование технологий компьютерного зрения. Анализ существующих и регламентированных Национальным стандартом Российской Федерации ресурсов, позволяет нам сделать вывод о том, что внедрение ИИ может качественно изменить не только процесс обучения ребенка, но и выполнять ряд других действий: контроль, управление, анализ, создание, что смогло бы облегчить деятельность учителя и других педагогических работников в школах.

1.3 Преимущества и недостатки использования ИИ в современном образовательном процессе

Высокая степень заинтересованности многих исследователей, изучающих внедрение генеративных нейронных сетей и ИИ в образовании, обуславливается тем, что данные инструменты могут значительно и качественно изменить весь процесс обучения, кардинально поменять подход к процессу обучения во всем мире [31]. Летом 2023 года ЮНЕСКО опубликовала инструкцию по использованию чат-бота ChatGPT с генеративным искусственным интеллектом, разработанным компанией OpenAI. В публикации поднимаются основные проблемы и рассматриваются этические аспекты использования технологий ИИ в образовании, а также приведены рекомендации по интеграции данного инструмента в образовательный процесс.

Перед началом работы с ИИ авторы инструкции предлагают ответить на данные вопросы:

1. Для меня важно, чтобы ответ соответствовал истине?
2. Я обладаю необходимыми знаниями для проверки достоверности ответа?
3. Я готов взять на себя ответственность за возможные неточности?

В случае положительного ответа на все три вопроса можно использовать нейронные сети и ИИ для реализации своих потребностей и запросов [29].

Актуальность применения платформ на базе искусственного интеллекта в образовании обусловлена его потенциалом в оптимизации процесса обучения и его эффективностью, особенно в контексте реализации адаптивного обучения, индивидуального подхода, вариативности процесса обучения. Перечислим наиболее явные преимущества использования ИИ в современном образовательном процессе.

Оптимизация процесса подготовки учителя к учебным занятиям. Использование ИИ учителем может значительно сократить временные затраты на подготовку к уроку, включая разработку технологических карт и конспектов занятий, подбор раздаточного материала для учеников, генерацию и подбор новых упражнений по теме урока, ранжирование заданий по уровню сложности для детей с различным уровнем сформированности навыка.

Формирование и развитие ИКТ-компетенций у обучающихся. В процессе взаимодействия с искусственным интеллектом на уроке, ученики на практике изучают основные принципы работы с инструментами на базе ИИ, развивая при этом информационно-коммуникативные навыки. Ученики изучают способы работы с инновационными технологиями, обучаются анализу, синтезу, отбору и систематизации информации, а также основам цифровой безопасности.

Развитие критического мышления и творческих способностей учащихся. Одной из важных особенностей использования ИИ является проверка генерируемой информации. На данный момент времени, использование ИИ не может гарантировать получение достоверной информации по интересующему запросу. Важно учитывать, что эти данные требуют человеческого анализа и обработки ответа, что

впоследствии и развивает критическое мышление ребенка. Также ИИ может играть роль собеседника, например чат-бот GPT может выступать генератором проблемных задач и вопросов, на которые должен найти ответ или вариант решения ученик. Такая практика также способствует развитию критического мышления учащегося.

Обеспечение вариативности форм и методов, применяемых на уроке. ИИ в данном аспекте может выступать помощником при реализации вариативного обучения, это сопровождается использованием различных инструментов на базе ИИ: технологии VR и AR; образовательные платформы с обучающими играми, квестами; ресурсы с возможностью адаптации уровня сложности учебного материала; интерактивные презентации; использование умных колонок с анализом человеческой речи. Эти и другие ресурсы на базе ИИ помогают сделать процесс обучения более интересным для ребенка и более эффективным для учителя. Использование различных средств и методов стимулирует более глубокое понимание изучаемого материала.

Мотивация учебной деятельности. ИИ в данном аспекте может повлиять на повышение внутренней и внешней мотивации ребенка посредством его включения в новую деятельность (взаимодействие с ИИ). Инновационные технологии, такие как ИИ, способны превратить рутинный учебный процесс в процесс лично значимый для каждого ребенка, посредством использования геймификации, введения рейтинга результатов и стимулирующих виртуальных наград. Такая трансформация учебного процесса развивает в ребенке стремление к познанию, лидерские качества, упорство, дисциплину, повышенный интерес к изучаемому предмету, конкурентоспособность.

Актуализация профессий умственного труда. Демонстрация учителем возможностей ИИ в современном мире может значительно изменить представление ребенка о профессиях будущего. Ресурсы, функционирующие на базе ИИ, помогут включить ребенка в процесс

изучения сферы IT без привлечения дополнительных специалистов. Увлекательный и доступный процесс познания этой сферы может вызвать интерес и желание дальнейшего обучения у ребенка.

Разработка и внедрение в учебный процесс новых методических разработок. Улучшение и оптимизация процесса обучения ребенка включает в себя и разработку новых учебно-методических материалов. В данном аспекте ИИ может выступать генератором этих материалов, упрощая подготовку учителя к уроку и делая процесс обучения более интересным для ребенка. Современные инструменты на базе ИИ позволяют генерировать текстовые, графические и видео материалы, создавать мультимедийные презентации, «оживлять» персонажей сказок и повестей, озвучивать голосами героев из мультфильмов различные упражнения и задания на уроке и многое другое.

Реализация принципов инклюзивного образования. В данном вопросе ИИ может выступать виртуальным помощником для учащегося с особыми образовательными потребностями, такими ресурсами являются голосовые помощники с технологией распознавания речи, преобразования речь в текст и наоборот. Разработка специальных индивидуальных программ развития на базе ИИ таких детей может помочь в адаптации ребенка к социальной среде, создать комфортную и благоприятную атмосферу для обучения.

Реализация персонализированного обучения. Одним из главных преимуществ использования ИИ в образовательном процессе является реализация индивидуализированного обучения. Под этим понимается адаптация учебной программы и учебного плана под каждого ученика. ИИ способен оптимизировать этот процесс, анализируя результаты учебной деятельности ребенка и выдавая рекомендации по коррекции индивидуальной учебной траектории. Анализ достижений и ошибок ученика, а также оперативная обратная связь с учителем и родителями, может помочь определить какие трудности испытывает ребенок на данном

этапе, к каким темам стоит обратиться за повторением, а какие можно пройти быстрее, с каким типом заданий ребенок справляется успешнее и быстрее, а какие вызывают трудности. Анализ учебной деятельности ребенка также может помочь и в будущей профориентации ученика, помогая делать осознанный выбор на основе интересов и достижений.

Упрощение контроля над процедурой проведения экзаменов и проверки контрольных работ. Использование систем ИИ наблюдается уже сейчас при проведении процедуры сдачи ОГЭ и ЕГЭ в нашей стране, «умные» камеры с встроенной системой искусственного интеллекта способны распознавать любые подозрительные действия ученика, включая списывание и использование мобильных средств связи. Такие системы в будущем могут заметить человеческий контроль над объективностью сдачи экзамена. Также роботизированные системы на базе ИИ уже участвуют в проверке тестовых вариантов работ, упрощая тем самым проверку человеком, это снижает трудозатраты экзаменационной комиссии и сокращает время обработки результатов. ИИ может также использоваться для генерации заданий для контрольных измерительных материалов или для создания тестов и контрольных работ, выполняемых на уроке.

Внедрение инновационных подходов в учебный процесс. Применение новых технологий, ресурсов, инструментов, в том числе на базе ИИ, открывает новые возможности для реализации инновационного подхода к обучению младшего школьника. Это связано с использованием тех технологий, которые ранее не применялись в обучении ребенка. Использование таких ресурсов позволяет адаптировать традиционные методики, создать новые образовательные среды. Все это ориентировано на реализацию инновационного образования, которое является основным перспективным направлением развития образования в целом.

Однако есть ряд проблем, которые необходимо решить, если все же мы хотим внедрения ИИ в образовательный процесс с наибольшей

результативностью. К таким проблемам относятся: доступность, акклиматизация и этические соображения. Многие из этих вопросов все еще изучаются научными сообществами, но есть много доказательств того, насколько полезным мог бы быть искусственный интеллект для образования. Е. Ф. Мазанюк отмечает в своем исследовании, что «генерирование и активное развитие цифрового образовательного пространства, соответствующего требованиям эффективного применения новейших цифровых технологий в обучении создают предпосылки к явлениям, которые рассматриваются современными исследователями как потенциальные угрозы» [21].

Важно отметить, что применение ИИ в образовании подразумевает соблюдение этических норм, о которых упоминалось выше. Этика искусственного интеллекта представляет собой сферу, в которой изучаются моральные вопросы создания, разработки использования машинных алгоритмов, роботизированной техники, других искусственно интеллектуальных объектов. Данная область исследования ИИ изучает моральную сторону ответственности разработчиков интеллектуальных систем за последствия их функциональности. Выделяют три основные проблемы, связанные с этикой использования ИИ: конфиденциальность, предвзятость; искусственная мораль и машинная этика; проблема «технологической сингулярности» (неуправляемость и необратимость ИИ) [28]. Необходимость обеспечения безопасности данных ставит перед разработчиками нейросетей и ИИ-систем новые задачи, в решении которых должны участвовать не только технические специалисты, но и учителя, психологи и социологи. Эти аспекты важно учитывать при создании образовательных приложений, чтобы они не только эффективно решали учебные задачи, но и соответствовали современным стандартам. Эту проблему затрагивает в своей статье А. Ж. Турсынбек, отмечая, что «этические проблемы при разработке и применении искусственного интеллекта включают в себя вопросы приватности данных, прозрачности

алгоритмов, потенциальной предвзятости систем и вопросы ответственности за принятые решения. Негативные последствия использования ИИ могут включать в себя утрату рабочих мест, усиление неравенства, нарушение приватности, потенциальные риски безопасности и усиление социальной и экономической дискриминации» [32].

Учет инновационного потенциала искусственного интеллекта должен производиться в соответствии с этическими нормами его применения в практической деятельности. Это возможно при разработке нормативно-правовой базы и соблюдении этического кодекса по вопросам использования ИИ. Нормативное регулирование сферы инновационных технологий должно гарантировать соблюдение конфиденциальности данных пользователей, соблюдение и защиту прав человека. Учитывая потенциальный вред, который может нанести ИИ, выделяют три области, на которых стоит сосредоточиться: этическое управление; объяснимость и интерпретируемость; этический аудит [28]. Иначе можно сказать, что прозрачность в принятии решений, основанных на алгоритмах ИИ, определяется открытым доступом к данным, объяснением принятых решений и проверкой алгоритмов ИИ.

В настоящее время предпринимаются попытки сформулировать общие принципы разработки систем ИИ, таким образом, в 2019 году Европейской комиссией были опубликованы «Руководящие принципы этики для надежного искусственного интеллекта» (The Ethics Guidelines for Trustworthy AI), определяющие этические принципы использования, разработки, внедрения система ИИ [28]. А в 2021 году в России был разработан «Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта», данный кодекс устанавливает общие этические принципы и стандарты поведения, которыми следует руководствоваться участникам отношений в сфере ИИ в своей деятельности, а также механизмы реализации положений настоящего Кодекса [19]. Хотя многие исследователи относятся позитивно к стремительному развитию ИИ, другие анализируют возможные

необратимые последствия. Сейчас ИИ стал одним из основных аспектов цифровой этики. Для решения этого вопроса необходимо создание международного органа, регламентирующего использование искусственного интеллекта и ресурсов, функционирующих на его основе. Международная интеграция позволит избежать конфликтов, связанных с различными национальными законодательными подходами. Также необходимо расширение прав и возможностей каждого гражданина, большая прозрачность, децентрализация услуг, данных и компьютерных систем [28].

Важно учитывать и необходимость подготовки педагогического состава к работе с технологиями ИИ. От учителей требуется не только понимание принципа действия ИИ, но и умение корректно интерпретировать его результаты. Важно, чтобы внедрение ИИ проходило в тесном взаимодействии с педагогами, которые могут скорректировать информацию о потребностях ученика. По мнению исследователей, в будущем ИИ не заменит учителей, но изменит их роль в образовательном процессе. Учитель станет разработчиком индивидуальных образовательных траекторий, обучая ИИ необходимым знаниям. Тем самым, каждый ученик сможет обучаться по своей индивидуальной программе, которая будет учитывать его потребности, интересы, темп усвоения знаний и другое. Учитель будет играть роль наставника, помогая ребенку проходить все этапы обучения, оказывая поддержку и давая индивидуальные рекомендации по углублению получаемых знаний. Преподаватели высших учебных заведений будут использовать технологии ИИ для подготовки к лекционным, семинарским занятиям, также адаптируя процесс обучения под каждого студента с помощью анализа данных ИИ. Учителя сфокусируются на развитии практически значимых навыков ребенка, освобождая время от проверки домашних заданий и контрольных работ. Также актуальным останется и развитие социально-коммуникативных навыков ребенка, его духовно-нравственное

воспитание, так как ИИ не способен к адекватному обучению ребенка навыку взаимодействия между людьми, воспитанию таких чувств как любовь к Родине, самопознанию, формированию моральных ценностей и другое.

Другую не менее значимую проблему затрагивает в своем докладе Е. Ф. Мазанюк и это проблема «цифрового неравенства» и «цифровой зависимости». Автор отмечает, что «возникают вопросы развития «цифровой зависимости», снижение пытливости, творческого поиска, памяти и даже, в целом, когнитивных и креативных способностей обучающихся» [21]. Наблюдается растущее неравенство в образовательных возможностях между учащимися, имеющими доступ к системам искусственного интеллекта в школах, и теми, кто такого доступа не имеет. Более того, возникновение ИИ-технологий опережает развитие соответствующей нормативно-правовой базы и этических принципов, регулирующих использование результатов, генерируемых ИИ. Эта неурегулированность представляет собой комплексную проблему, характерную для современного общества.

В процессе анализа применения ИИ в школе Е. Ф. Мазанюк приходит к следующим выводам. «В процессе анализа применения искусственного интеллекта в школе стали очевидными как преимущества, огромные возможности и перспективы, так и недостатки и возможные риски в этой области. С одной стороны, искусственный интеллект способствует обеспечению эффективного развития образовательной системы, высокого качества её результатов в виде «интеллектуального капитала. Обработка получающегося большого массива данных под силу только искусственному интеллекту» [21]. Выделяя недостатки применения ИИ в образовательном процессе в школе, Е. Ф. Мазанюк акцентирует внимание на следующих аспектах. Автор подчеркивает, что «с другой стороны всё большую тревогу вызывает стремительно происходящая трансформация функций педагога в школьной среде. Искусственный

интеллект меняет наш образ жизни и многие уже считают такую среду в школах небезопасной. Важно продолжать исследования для разработки безопасной среды применения искусственного интеллекта в школах» [21]. Следует сделать вывод о том, что внедрение ИИ требует тщательного изучения его влияния на всех участников образовательного процесса, разработки механизмов, гарантирующих безопасность и эффективность использования этих технологий. Важны и дальнейшие исследования в этой области для формирования оптимальной стратегии интеграции ИИ в школьное образование.

Анализируя вышесказанное, можно сделать следующие выводы. Процесс внедрения новейших технологических средств, таких, как ИИ, происходит неоднозначным образом, включая определенные преимущества и риски. В данном разделе главы нами рассмотрены основные преимущества и недостатки использования ИИ в современном образовательном процессе. К преимуществам мы отнесли: повышение мотивации к обучению; реализацию инновационного подхода; оптимизацию процесса подготовки к уроку; вариативность и разнообразие форм и методов, применяемых на уроке; актуализацию профессий интеллектуального труда; развитие ИКТ-компетенций у учащихся; развитие критического мышления; оптимизацию анализа результатов учащихся; упрощение проведения процедуры экзаменов; разработка новых учебных материалов и реализация инклюзивного образования. Вышеуказанные преимущества определяют актуальность внедрения ИИ в учебный процесс в школе, однако, существуют и весомые недостатки, которые необходимо учитывать при интеграции ИИ в процесс обучения детей. Основные проблемы, с которыми сталкивается общество, когда речь идет об использовании ресурсов ИИ в образовании, включают следующие: вопрос этичности использования данных ресурсов; вопрос конфиденциальности данных; вопрос подготовки педагогического состава к использованию ресурсов на базе ИИ; замещение профессии учителя.

Именно поэтому важно исследовать данную проблему всесторонне, учитывая все возможные риски при попытке внедрения ИИ в учебный процесс.

Выводы по главе 1

В результате работы над первой главой можно сделать следующие выводы.

Нам удалось рассмотреть в научной литературе такие понятия, как «искусственный интеллект», «нейронная сеть». Под искусственным интеллектом понимается комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных практических задач обработки данных результатов, сопоставимых с результатами интеллектуальной деятельности человека. Под нейронной сетью понимается математическая модель, а также ее программная и аппаратная реализация, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей живого организма. Также мы установили взаимосвязь этих понятий и выяснили, что нейронная сеть – это конкретный метод в рамках системы искусственного интеллекта. Рассмотрели классификацию системы ИИ, ее компоненты и виды, а также выяснили связь машинного обучения с появлением алгоритмов ИИ.

Мы изучили национальный стандарт РФ ГОСТ Р 59895–2021 «Технологии искусственного интеллекта» и определили перечень ресурсов на базе ИИ, которые уже активно применяются в образовательной среде. Далее мы провели обзор существующих образовательных ресурсов на базе ИИ и обосновали перспективы их использования в процессе обучения ребенка.

В заключительном параграфе мы рассмотрели преимущества использования ИИ в современном образовательном процессе. Мы сделали вывод о том, что внедрение ИИ в образовательный процесс в школе может

в значительной степени внести качественные улучшения. К этим преимуществам относятся: реализация инновационного и адаптивного подхода в обучении; оптимизация выполнения рутинных задач; вариативность форм и методов, применяемых на уроке; развитие ИКТ-компетенций учащихся; помощь в разработке новых учебных материалов; упрощение контроля над процедурой проведения экзаменов, анализа результатов учащихся и др. Однако нами выявлены и недостатки использования ИИ-технологий. Использование ИИ требует соблюдения этических норм, а также подразумевает обязательную проверку результатов, генерируемых ИИ. Отнесем к недостаткам и отсутствие нормативно-правовой базы по вопросам регулирования ИИ в целом. В заключении акцентируем внимание на проблеме «цифрового неравенства» в образовательных возможностях между учащимися школ.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что внедрение ИИ в процесс обучения младших школьников имеет потенциальные перспективы в вопросах улучшения качества образования, исходя из анализа его преимуществ. Однако его внедрение требует разработки определенного подхода и учета всех рисков и недостатков. Ключевыми факторами успешного использования ИИ в школе является разработка этических и «прозрачных» алгоритмов, обеспечение равного доступа к инновационным технологиям всех учащихся, а также специализированная подготовка педагогов и повышение их цифровой грамотности в сфере использования технологий ИИ.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКА УСТНОГО СЧЕТА У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

2.1 Основные традиционные методики и приемы обучения устному счету младших школьников: преимущества и недостатки

Одной из приоритетных задач ФГОС НОО является формирование навыка устного счета у младшего школьника. Формирование и развитие этого навыка закладывает фундамент для усвоения всех последующих знаний по предмету математика. Навык устного счета позволяет ребенку понять принципы и закономерности числового ряда, а также базовых арифметических действий. Важным остается и развитие логического мышления, памяти, внимания и контроля посредством обучения процессу устных вычислений. Можно сказать, что устный счет, будучи важным аспектом последующей учебной деятельности, является ключевым фактором формирования математической грамотности младшего школьника. Внедрение искусственного интеллекта в процесс формирования этого навыка имеет свои перспективы и преимущества: реализация адаптивного подхода; повышение мотивации учащегося; интерактивность процесса обучения; использование новых подходов и методов; анализ результатов каждого учащегося и сохранение прогресса в интеллектуальной системе; генерация различных типовых заданий и другое. Рассмотрим данный аспект более подробно ниже.

Л. С. Выготский утверждает, что «навык – это действие, сформированное путем повторения, характерное высокой степенью освоения и отсутствием по элементарной сознательной регуляции и контроля» [37]. Вычислительный навык – это вычислительный прием, доведенный до автоматизма или, иначе говоря, высокая степень овладения вычислительным приемом. М. А. Бантова выделила показатели полноценного вычислительного навыка: правильность, осознанность,

рациональность, обобщенность, автоматизм и прочность [5]. Процесс формирования вычислительного навыка проходит в несколько этапов: подготовка к введению приема, знакомство с данным вычислительным приемом, формулировка алгоритма действий, закрепление приема и выработка вычислительного навыка [15]. Сформированность навыка устных вычислений играет фундаментальную роль в практическом применении, являясь основой для освоения письменных вычислений. Овладение навыками устного счета имеет как теоретическую значимость для развития математического мышления, так и практическую ценность для формирования математической грамотности. Эффективность формирования вычислительных навыков напрямую зависит от организации учебного процесса. Недостаток практики является основной причиной трудностей в выполнении вычислений. Современный подход к обучению математике ориентирован на развивающие методы обучения, предполагающие обучающие задания, задания с вариативностью формулировок и множеством решений. Устные вычислительные упражнения способствуют активизации познавательной деятельности, развитию памяти, внимания, аудиального восприятия и быстроты реакции. В сочетании с другими методами обучения они положительно влияют на развитие речи и моторики. Детский педагог-психолог Н. В. Львова утверждает, что «считая в уме, приходится искать рациональный способ вычисления, наблюдать и сравнивать, а это способствует развитию логического и нестандартного мышления» [20, с. 9].

Обучение устному счету представляет собой сложный и многогранный процесс, в котором применяются различные методические приемы. Одним из успешно зарекомендовавших себя методов является метод USMAS, использующий абакус [22]. Абакус – китайское изобретение, деревянная доска с вертикальными спицами и равным количеством косточек на каждой спице. В России такой инструмент получил название – счёты или русские счёты. Эта методика пришла к нам

из Юго-Восточной Азии, а точнее Малайзии, основателем данной методики является Дино Вонг. Эта программа эффективна для детей дошкольного и младшего школьного возраста (4-12 лет), она способствует развитию навыков устного счета, а также способствует развитию когнитивных способностей ребенка. Данный подход аргументирован тем, что взаимодействие с физическим объектом (абакусом) позволяет учащимся лучше понимать арифметические операции. А. Маулешова описывает данную методику следующим образом. Первоначально, дети учатся производить арифметические операции на уровне физических ощущений: пальчиками (тактильная память), передвигая косточками на счётах. В это же время они учатся представлять счёты в уме, как картинку (образная память) и начинают решать задачи, складывая не цифры, а образы-картинки. При работе на счётах (сначала настоящих, потом воображаемых) действуют сразу несколько видов восприятия по ведущему анализатору: зрительное, слуховое, тактильное. Края косточек абакуса заострены, что позволяет развивать мелкую моторику ребенка [22]. Методика UCMAS предполагает поэтапное обучение. На начальном этапе используется абакус (счеты) в качестве инструмента для освоения арифметических операций. Последующий этап базируется на развитии умения воспроизводить арифметические действия в уме, используя образное мышление. Целью программы UCMAS является не только формирование вычислительных навыков, но и комплексное когнитивное развитие ребенка. Данные некоторых исследований свидетельствуют о положительном влиянии данной методики на развитие концентрации внимания, образного мышления, наблюдательности, аналитических способностей ребенка. При соблюдении методических рекомендаций и систематическом закреплении полученных знаний, учащиеся дошкольного и младшего школьного возраста демонстрируют выдающиеся способности в выполнении сложных арифметических операций с многозначными числами в уме. Данная система обучения устному счету существует не

первое тысячелетие, а значит, ее можно отнести к классическим традиционным методам обучения устному счету.

Также к традиционным методикам обучению математике в начальной школе можно отнести методику А. В. Белошистой. Автор считает, что «при обучении устным вычислительным действиям ребенок осваивает в течение первого и второго года обучения в четырехлетней школе целый ряд вычислительных приемов, из которых 12 относятся к вычислениям в пределах 100» [7, с. 103]. А. В. Белошистая подтверждает актуальность исследования методик по формированию устных вычислительных навыков в следующих высказываниях: «вопрос о значимости формирования устных вычислительных навыков на сегодняшний день является весьма дискуссионным в методическом плане. Повсеместное использование калькуляторов ставит под сомнение необходимость «жесткой» отработки этих умений. На сегодняшний день никто не связывает хорошее владение арифметическими вычислениями с математической одаренностью. Однако внимание к устным арифметическим вычислениям является традиционным для русской методической школы. В связи с этим более чем значительная часть всех существующих на сегодня учебников математики для начальных классов отведена формированию устных вычислительных умений и навыков» [7, с. 103-104].

Федеральная рабочая программа начального общего образования по математике определяет следующие предметные результаты к концу первого класса. Обучающийся должен уметь: читать, записывать, сравнивать, упорядочивать числа от 0 до 20; пересчитывать различные объекты; выполнять арифметические действия сложения и вычитания в пределах 20 (устно и письменно); называть и различать компоненты действий сложения и вычитания. К концу второго класса учащийся должен: выполнять арифметические действия в пределах 100 (устно и письменно); выполнять умножение и деление в пределах 50 с

использованием таблицы умножения; называть и выполнять компоненты умножения, деления. В конце обучения третьего класса у обучающегося должны быть сформированы умения: выполнять арифметические действия сложения и вычитания (в пределах 100 – устно, в пределах 1000 – письменно); выполнять действия умножения и деления с числами 0 и 1, деление с остатком (в пределах 100 – устно и письменно). К концу четвертого класса обучающийся должен уметь: выполнять арифметические действия сложение и вычитание с многозначными числами письменно (в пределах 100 – устно), деление с остатком – письменно (в пределах 1000); вычислять значение числового выражения (со скобками и без), содержащего 2-4 арифметических действия, использовать при вычислениях изученные свойства арифметических действий [33].

Анализируя федеральную рабочую программу начального общего образования, следует сделать вывод о том, что на формирование устных навыков счета по сей день отводится большой промежуток времени во всем курсе обучения математике в начальной школе.

Вернемся к алгоритму формирования вычислительного приема и рассмотрим его более детально по методике А. В. Белошистой, автор описывает методику следующим образом. Приведем традиционный порядок изучения вычислительных приемов в учебнике по математике авторов М. И. Моро, М. А. Бантовой, Г. В. Бельтюковой и др., поскольку данная система на сегодня является наиболее целостной и методически разработанной. Основные типы вычислительных приемов, которые ребенок должен освоить для успешного формирования вычислительной деятельности в пределах 100:

- 1) сложение и вычитание целыми десятками ($60 + 20$; $50 - 30$);
- 2) прибавление единиц или десятков к числу без перехода через десяток ($34 + 20$; $34 + 2$);

3) прибавление единиц к числу с получением в результате целого десятка, что приводит к увеличению разрядных единиц на одну в разряде десятков ($26 + 4$);

4) вычитание единиц или десятков из числа без перехода через десяток ($48 - 30$; $48 - 3$);

5) вычитание единиц из целых десятков с заемом одного десятка ($30 - 6$);

6) прибавление единиц к числу с переходом через десяток ($46 + 5$);

7) вычитание единиц из числа с переходом через десяток ($42 - 5$);

8) сложение двузначных чисел без перехода через десяток ($40 + 16$);

9) вычитание двузначного числа из целых десятков с заемом десятков ($40 - 16$);

10) вычитание таких двузначных чисел без перехода через десяток ($45 - 12$);

11) сложение двузначных чисел с переходом через десяток ($37 + 48$);

12) сложение двузначных чисел с получением в результате целых десятков ($37 + 53$).

Методически все вычисления в пределах 100 считаются устными, что оговорено в учебном пособии для учителей начальных классов М. А. Бантовой и Г. В. Бельтюковой «Методика преподавания математики в начальных классах». Авторы пособия дают следующее определение устным вычислениям. К устным относятся все приемы для случаев вычислений в пределах 100, а также сводящиеся к ним приемы вычислений для случаев за пределами 100 [7, с. 104].

Далее в пособии рассматриваются способы устных вычислений в пределах первой тысячи в начальной школе. Порядок изучения этих вычислений следующий:

1) нумерационные случаи ($560 + 1$; $560 - 1$);

2) сложение и вычитание целых сотен ($300 + 200$; $900 - 500$);

3) сложение и вычитание целых десятков, приводящее к действиям в пределах тысячи ($70 + 60$; $140 - 80$);

4) сложение и вычитание целых десятков, приводящее к действию в пределах 100 ($450 + 30$; $450 - 30$) [7, с. 129].

Проанализируем способы устных вычислений для многозначных чисел и выражений по А. В. Белошистой:

1) нумерационные случаи ($99999 + 1$; $40000 - 1$);

2) сложение и вычитание целых тысяч ($32000 + 2000$; $690000 - 50000$);

3) сложение и вычитание целых тысяч, на основе правил арифметических действий ($70200 + 400$; $600100 - 99$) [7, с. 135-136].

Рассмотрим приемы устного сложения и вычитания чисел по методике Н. Б. Истоминой. Автор подчеркивает, что «основным способом введения вычислительного приема является показ образца действия, который в некоторых случаях разъясняется на предметном уровне, а затем закрепляется в процессе выполнения тренировочных упражнений. Процесс формирования вычислительных умений сориентирован на усвоение способа действия для частных случаев сложения и вычитания чисел» [16, с. 65].

Методика обучения арифметическому свойству (по Н. Б. Истоминой) представляет собой план, содержащий три этапа. На первом этапе, посредством использования наглядных дидактических материалов, осуществляется раскрытие сути арифметического свойства. Второй этап основан на формировании у учащихся навыков практического применения изученного свойства, отработка навыка происходит на учебных упражнениях. Заключительный, третий этап направлен на развитие умения использовать изученное свойство для оптимизации вычислительных процессов, опираясь на рациональные способы вычислений.

Приведем пример заданий, ориентированных на освоение и закрепление навыка устного счета у младшего школьника (методика Н. Б. Истоминой, М. И. Моро).

1) Считаем до 10 (20, 100). Прямой и обратный счет, счет через одну, две, пять единиц (десятков). На начальной этапе обучения устному счету рационально и уместно использовать счетные палочки, числовые линейки, наглядные материалы.

2) Изучение состава числа: сколько нужно добавить к 3, чтобы получилось 7? Разложи число 7 на два меньших числа, используй домики чисел.

3) Засели домик: заполни пустые клеточки в домике числа 9, 8, 7 и другие. Например: 6 это 1 и 5, 7 это 5 и 2.

4) Задачи на устный счет: у Маши было 2 яблока, ей дали еще 3. Сколько яблок стало у Маши? Возможно использование иллюстративных материалов.

5) Игра. Учитель на карточке показывает пример, учащиеся молча на пальцах показывают верный ответ.

7) Найди значения числовых выражений (устно, с наглядной опорой на доске или экране).

$$5 + 4 - 3 + 1 - 4 + 5 - 7; 50 + 40 + 30 + 10 - 40 + 50 - 70.$$

Какую закономерность ты заметил?

8) Сравни выражения, поставив знаки $<$, $>$, $=$. $10 + 80$ и $10 + 80$; $30 + 4$ и $30 + 40$.

9) По какому правилу записан каждый ряд чисел?: а) 90, 70, 80, 60, 70, 50, 60, 40, 50... б) 20, 50, 30, 60, 40, 70, 50, 80, 60.

10) Найди значения выражений: 6 десятков + 5 единиц; 7 сотен – 10 единиц; 20 десятков + 30 единиц.

11) Увеличить заданное число на 2 десятка, на 3 единицы, на 1 сотню. Уменьшай заданное число на 5 десятков, на 10 единиц, на 2 сотни.

Значения заданного числа при этом может варьироваться, исходя из целей урока и уровня знаний учащихся.

Примеры заданий на развитие навыка устного счета по методике А. В. Белошистой, М. И. Моро:

1) Устный счет с именованными числами: 2 метра + 30 сантиметров =?; 1 килограмм – 200 грамм =?.

2) Магические квадраты. Заполнение квадратов, где сумма чисел по горизонтали, вертикали и диагонали одинакова.

3) Расставь порядок действий. Данные упражнения ориентированы на закрепление знаний о расстановке порядка арифметических действий. Например: $12 + 6 - (5 + 2)$.

4) Решение устных задач на движение, стоимость и др. Например, велосипедист ехал со скоростью 8 километров в час в течение 3 часов. Найди расстояние, которое он проехал.

Примеры заданий на развитие навыка устного счета по методике Л. Г. Петерсон:

1) Работа с геометрическими фигурами: сколько треугольников на рисунке? По какому принципу можно разделить все фигуры? Посчитай, сколько фигур получится в каждой группе.

2) Составление геометрических фигур из счетных палочек: составь квадрат из четырех счетных палочек. Убери одну палочку так, чтобы получилась другая геометрическая фигура.

3) Счет через единицу, десяток, сотню: сосчитай от 2 до 14 через 2. Назови числа от 10 до 100 через 10.

4) Задачи на комбинаторику: сколькими способами можно выбрать два шарика из трех: красного, синего, зеленого?

Основой обучения устному счёту является формирование прочного понимания числовой системы, включая понятия числа, разряда числа, состава числа и т.д.

Методика обучения устному счёту Н. Б. Истоминой предполагает активное использование наглядных пособий (счётные палочки, числовые таблицы, «домики» чисел), что помогает визуально представить процесс действий арифметических операций, формирует у учащихся представления о числах и их свойствах.

Методика обучения устным вычислительным навыкам М. И. Моро базируется на последовательном изучении арифметических действий, начиная со сложения и вычитания в пределах 10 и постепенно усложняя арифметические действия, дополняя их действиями со скобками; умножением и делением чисел. Традиционные методики обучения устному счёту уделяют большое внимание отработке вычислительных навыков через регулярное выполнение учебных упражнений.

Методика М. А. Бантовой и Г. В. Бельтюковой предполагает использование на уроке игр и включение в них соревновательных элементов для мотивации учащихся и повышения интереса к процессу арифметических вычислений. Важным аспектом является также обучение приёмам быстрого счёта; изучение свойств арифметических действий (сочетательное, распределительное) для оптимизации вычислений.

Традиционные методы обучения устному счёту младших школьников имеют ряд преимуществ. Они позволяют прочно формировать базовые понятия арифметических действий. Классические подходы к формированию навыка устного счёта не требуют дополнительной подготовки преподавателя к уроку: все необходимые задания и упражнения есть в учебниках по математике. Весь материал доступен и прост в объяснении. Традиционные методы обучения устному счёту прочно закрепились в учебной программе начальной школы, они способствуют развитию логического мышления, памяти и внимания ребенка. Но нельзя забывать о том, что современное поколение детей отличается от предыдущего, а значит и подходы в обучении также должны иметь свои отличия, они должны адаптироваться под актуальные

образовательные потребности учащихся. Используя классические методы обучения, учитель не имеет возможности в полной мере реализовывать индивидуальный подход к каждому ребенку.

Навык устного счета формируется посредством монотонной регулярной отработки изучаемого вычислительного приема, это говорит о том, что возникает риск формирования «шаблонного» мышления, снижение мотивации среди учеников. Учащийся быстро устает от решения однотипных заданий, теряет концентрацию и интерес на уроке. Обучение устному счету посредством использования традиционных методик не предполагает интерактивности и вариативности заданий, младшему школьнику сложно сфокусировать свое внимание на однообразных печатных материалах, карточках.

Также немаловажным фактором является связь теории с практикой, часто задания в учебнике не соответствуют жизненным реалиям, что вызывает диссонанс в сознании ребенка, такие задачи не формируют практически значимые знания у ребенка. Однотипные задания также ограничивают возможности для развития творческого мышления и потенциала ребенка. Устный счет в традиционной методике преподносится как свод алгоритмов и правил, которые нужно выучить и запомнить. При таком подходе очень сложно научить ребенка мыслить нестандартно, креативно. Современные методики и подходы позволяют решить ряд недостатков, которые возникают в классическом обучении устному счету.

Рассмотрим далее ресурсы на базе ИИ, которые могли бы адаптировать использование традиционных методик и решить ряд проблем, которые возникают при использовании классических приемов обучения устному счету.

Анализируя вышесказанное, следует сделать вывод о том, что многие методисты и исследователи определяют понятие навык разными способами. Нами рассмотрены некоторые из этих понятий. Также мы провели аналитическую работу по выявлению взаимосвязей между

данными понятиями: «навык», «вычислительный навык», «устный счет». Нами также изучен план по формированию вычислительного навыка у младшего школьника. Мы выяснили какие этапы включает в себя данный план: формирование понятия числа; изучение основных вычислительных приемов; усложнение заданий, путем включения новых понятий (скобки, порядок действий, двузначные, трехзначные числа). Данная методика помогла нам сформировать более подробный развернутый план формирования навыка устного счета в практической части данной работы.

Также нами были проанализированы основные традиционные методики обучения устному счету младших школьников. К таким методикам относят: обучение при помощи счетных досок (абакусов), методика формирования вычислительного навыка по А. В. Белошистой, М. А. Бантовой, М. И. Моро, Г. В. Бельтюковой, Н. Б. Истоминой, Л. Г. Петерсон. Нами выяснены основные принципы данных методик, составлен план формирования навыка, изучен подход к обучению ребенка. Приведенные конкретные упражнения из каждой методики по формированию вычислительного навыка помогли в дальнейшем исследовании проблемы. Проводя анализ недостатков и преимуществ традиционных методик, нами выявлено, что такие методики помогают прочно формировать базовые понятия арифметических действий, они простоты в использовании и не требуют дополнительной подготовки преподавателя. С другой стороны, традиционные методики не всегда могут закрыть актуальные потребности ученика, они не адаптированы к детям, которые имеют сложности в обучении счету, а также снижают мотивацию ребенка к обучению за счет выполнения монотонных однотипных заданий. В этом аспекте использование ИИ может решить ряд возникающих проблем.

2.2 Обзор существующих платформ и приложений на базе ИИ для обучения устному счету

Актуальность развития навыка устного счета у младшего школьника обусловлена тем, что этот навык играет одну из основополагающих ролей в дальнейшей жизни школьника. Нами рассмотрено в предыдущих главах, какое именно влияние он оказывает на интеллектуальное развитие ребенка. В условиях цифровизации и информатизации общества возникают новые методики и приемы, нуждающиеся в детальном изучении и апробации. Повсеместное использование искусственного интеллекта заставляет задуматься о перспективах и возможностях его использования в образовательной среде, включая школьное образование. Исходя из вышеперечисленного, возникает необходимость анализа уже существующих и успешно функционирующих платформ, базирующихся на работе машинного интеллекта. Рассмотрим ключевые функциональные возможности этих образовательных платформ, а также преимущества и недостатки.

Образовательная платформа IXL (www.ixl.com), созданная американскими разработчиками, представляет собой сайт с множеством заданий для воспитанников детских садов, учащихся школ, студентов вузов. Все задания распределены по сложности в зависимости от уровня образования учащегося (от уровня Pre-K (дошкольный уровень) до Twelfth grade (12 класс), по американской двенадцатиступенчатой системе образования). Каждый модуль включает задания по различным областям: математика, лингвистика, точные науки, социальные науки и др. Дисциплины могут меняться в зависимости от образовательного уровня ученика. Остановимся на математике. Эта дисциплина представлена в модулях от дошкольного до 8 уровня (класса). Модуль каждого образовательного уровня представляет собой совокупность теоретических лекций (уроков) в текстовом формате, видео-уроков, интерактивных игр и

объемного банка заданий для отработки каждой темы. Например, уровень третьего класса включает более 40 разделов и 361 тем (уроков), 47 уроков в текстовом формате, 329 видео-уроков и 69 игр. Встроенный искусственный интеллект осуществляет мониторинг правильности ответов учащегося, проводит анализ успеваемости, предоставляет отчетность учителю, формирует индивидуальную образовательную траекторию для каждого ученика. Данная платформа IXL используется образовательными учреждениями, в частности – школами, для реализации учебного процесса в ста крупнейших округах США, ресурсом пользуются более 17 миллионов учащихся. Результаты исследований, проведенных в 45 штатах Америки с участием 70000 школ, демонстрируют тот факт, что образовательные учреждения, использующие IXL, показывают более высокие результаты успеваемости учащихся, по сравнению с другими школами страны. Несмотря на то, что сайт бесплатный для пользователей по всему миру, для сохранения прогресса и отслеживания своих результатов необходима регистрация и платная подписка. Еще одним весомым недостатком является тот факт, что сайт создан и работает на английском языке, перевод сайта на русский язык недоступен без сторонних приложений, установленных на компьютере пользователя.

Следующий образовательный ресурс, которому стоит уделить внимание это – Khan Academy (www.khanacademy.org). Данный ресурс имеет определенные сходства с вышерассмотренным ресурсом IXL, но, в отличие от него, доступ ко всем материалам на этой платформе предоставляется бесплатно. Отсутствие платных тарифов свидетельствует о том, что на этом сайте действительно реализуется свободный доступ к всем образовательным ресурсам платформы. Сайт функционирует на английском языке, но, несмотря на это, существует и русскоязычная версия платформы – ru.khanacademy.org, однако ее функционал ограничен двенадцатью из восьмидесяти доступных направлений обучения, что значительно сокращает количество возможностей для учителя и ученика.

Оригинальная версия платформы предлагает к изучению курсы по математике от дошкольного уровня до уровня изучения высшей математики; русскоязычная версия ограничивается двумя курсами по тригонометрии и статистике для средней школы. Структурирование курса в формате отдельных уроков способствует систематическому, планомерному и качественному усвоению материала. Искусственный интеллект адаптирует и подбирает материал для учащегося с учетом его возрастных и образовательных потребностей. Анализируя прогресс обучения, искусственный интеллект оптимизирует подбор заданий для конкретного ученика, составляет тестовые и контрольные задания, осуществляет мониторинг и коррекцию правильности выполнения учебных задач.

Еще один образовательный ресурс, структура и функционал которого мы рассмотрим детально – DreamBox Math (dreambox.com). Исходя из описания на сайте, DreamBox Math – это адаптивная математическая программа, которая объединяет учебную программу и непрерывную формирующую оценку для персонализации обучения, развития концептуального понимания, формирования важнейших навыков и повышения успеваемости каждого учащегося, независимо от того, на каком этапе обучения он находится на данный момент. Образовательная платформа также основана американскими разработчиками и включает в себя встроенный искусственный интеллект для оптимизации многие процессов (получение отчетности об успеваемости, анализ успешности усвоения курса, подбор заданий и др.). Данная платформа предлагает к изучению 9 образовательных курсов, разделенных по уровням (Kindergarden – K8), то есть обучение детей с дошкольного уровня до 8 класса. Каждый курс разделен на темы и доступен на двух языках – английский и испанский. В демоверсии доступно три бесплатных урока на каждый образовательный уровень, однако, при прохождении регистрации количество уроков увеличивается, тем самым позволяя учителю

использовать данную платформу для изучения, закрепления большего количества тем, а ученику в любое свободное время повторять пройденную тему и закреплять знания по ней. Кроме этого, компания разработчиков Discovery Education предлагает к изучению другой образовательный курс под названием DreamBox Reading, позволяющий развивать навыки чтения, понимание текста; способствует увеличению словарного запаса и развитию беглости чтения. Программа рассчитана для детей дошкольного возраста и до 18 лет. Каждый из этих курсов оснащен встроенным ИИ, позволяющим анализировать достижения или ошибки ребенка на каждом этапе обучения, «умные» алгоритмы способны реализовать персонализированное, интерактивное, эффективное обучение ребенка, ориентируясь на его личные потребности. Многие образовательные учреждения в Америке используют вышеперечисленные ресурсы для улучшения качества образования, развитию математической и информационной грамотности детей, начиная с самого младшего возраста.

Анализируя вышеперечисленные образовательные платформы на базе ИИ, стоит подчеркнуть преимущества и недостатки, которые нам удалось выявить. Во-первых, существующие образовательные платформы реализуют обучение ребенка с первых годов жизни до выпуска из школы, тем самым осуществляя принцип преемственности. Во-вторых, представленные задания структурированы по классам, темам, разделам, что позволяет быстро ориентироваться и выбирать то, что необходимо на данный момент учителю или ученику. Существующие образовательные тренажеры, упражнения, игры помогают ребенку в непринужденной форме освоить тот или иной навык, закрепить новую тему или изучить новую, при этом в любом из упражнений заложены принципы традиционной методики, но в новом формате и представлении. Основополагающим преимуществом является адаптивность обучения ребенка, алгоритмы машинного интеллекта персонализируют учебный процесс, подстраивая его под конкретные потребности ребенка. ИИ способен считывать данные

о темпе усвоения информации ребенком, о количестве сделанных ошибок, о возникающих трудностях в усвоении материала. Адаптация образовательного процесса позволяет достичь наиболее эффективных качественных результатов. Четвертым преимуществом по счету является мотивация ребенка к учебному процессу. Использование традиционных методик требует от ребенка регулярного выполнения определенной задачи, решения одного типа примеров, упражнений. Образовательные платформы, благодаря своему наполнению, успешно объединяют в себе методически логическое представление материала и яркое красочное оформление, зачастую с элементами геймификации, которое позволяет удерживать внимание ребенка и делать процесс обучения более увлекательным и интересным. Стоит отнести к преимуществам и моментальную обратную связь, которая осуществляется посредством мониторинга машинным интеллектом. Отслеживание и анализ результатов успеваемости ребенка посредством ИИ позволяет преподавателю в любой момент скорректировать образовательную траекторию и внести свои рекомендации по улучшению учебного процесса. Еще одним весомым преимуществом является доступность и простота в использовании платформ, ученик в любой момент может зайти на сайт и приступить к выполнению заданий, из обязательных условий использования только выход в Интернет. Вышеупомянутые нами образовательные платформы работают на безвозмездной основе и имеют четкую и понятную структуру. Данные платформы также подходят для обучения на дому. Взаимодействие с онлайн-платформами способствует развитию у ребенка ИТ-компетенций, цифровой грамотности, что также является важным и необходимым в условиях развития современного общества. Перейдем к недостаткам, которые нам удалось выявить посредством анализа данных платформ.

Первостепенный и явный недостаток использования данных платформ – это отсутствие возможности обучаться на русском языке.

Практически любой образовательный сайт (исходя из нашего исследования и анализа существующих платформ) на базе искусственного интеллекта функционирует только на английском языке. Встроенные приложения по переводу на персональном компьютере пользователя зачастую осуществляют перевод сайта некорректно, что может затруднить понимание материала учителем или учеником. По данным Федеральной службы государственной статистики менее 5 % россиян (7 305 996 человек по данным на 1 января 2025 г.) свободно владеют английским языком. Количество учителей в России достигает отметки в 1,2 миллиона человек, а процент школьников, свободно владеющих английским языком, равен 1 %; лишь 12 % имеют начальный уровень знания английского языка (данные Росстат). Это означает, что вышеупомянутый недостаток является основополагающей причиной отказа от использования образовательных платформ на базе ИИ, в том числе в школах и других образовательных учреждениях.

Следующий недостаток – несоответствие учебной программы российским стандартам. Образование в Америке подразумевает 12-ступенчатую систему обучения ребенка. В возрасте 5-8 лет ребенок начинает свое обучение в kindergarten или preschool (нулевой класс), далее поступает в начальную школу, которая продолжается до пятого или шестого класса (в зависимости от штата), среднее звено состоит из обучения в седьмом, восьмом, девятом классах и соответственно старшая школа – это классы от десятого до двенадцатого. Любая из образовательных платформ, которую мы анализировали выше, базируется на принципах американского образования, а значит, подразумевает разделение уровней обучения на двенадцать или тринадцать классов. Российское образование в соответствии с ФГОС имеет иную структуру, и подобрать задания по конкретной теме достаточно проблематично, хотя и банк упражнений на платформе достаточно объемный и разнообразный. Конкретных заданий на формирование навыка устного счета на сайтах

найденно не было, зачастую задание включает в себя совокупность приемов для отработки знаний. Перейдем к следующему недостатку, и это – организация специализированного обучения педагогов работе с ИИ. Для успешной работы с такими платформами необходимо знание структуры сайта, понимание алгоритмов ИИ, умение проектировать образовательную траекторию для каждого ученика, в случае несогласия с предложенным ИИ планом работы. Исходя из вышеперечисленных факторов, следует сделать вывод о том, что внедрение инновационных образовательных платформ требует финансового спонсирования от образовательных учреждений, муниципалитета, государства. Некоторые платформы и сайты требуют платной подписки, обучение учителей и педагогов требует создания и оплаты соответствующих курсов повышения квалификации в сфере использования ИИ. Также наличие электронного устройства (компьютера, планшета, смартфона) является обязательным для обучения на онлайн-платформах. Российские школы на данный момент оснащены только необходимым оборудованием, использование индивидуальных электронных книг или планшетов учениками на уроках остается актуальным вопросом в условиях современной школы.

Подводя итог всему вышесказанному, следует сделать вывод о том, что инновационные методики формирования навыка устного счета у младшего школьника имеют ряд преимуществ и недостатков, собственно, как и традиционные методики. К основным преимуществам вышеперечисленных образовательных платформ можно отнести: реализация преемственности обучения; структурированность платформы и удобство в использовании; адаптивность к уровню развития навыка ребенка, подбор заданий с разным уровнем сложности; игровой формат обучения, геймификация; повышение мотивации ученика; оперативная обратная связь; отслеживание прогресса; доступность для любого желающего пользователя (бесплатный формат обучения). Однако стоит, и подчеркнуть недостатки, которые нам удалось вывить при анализе

существующих платформ: необходимость знаний английского языка; несоответствие учебной программы российским стандартам; специализированное обучение педагогов использованию ИИ в учебном процессе; недостаток материального оснащения учебных заведений. Внедрение ИИ в образовательную среду бросает вызов всем участникам этого процесса. Важно осознавать необходимость контроля этого внедрения, понимать механику действий машинных алгоритмов, быть осведомленным в вопросах использования ИИ и нейросетей в обучении детей. Совокупность упомянутых выше факторов обусловила необходимость разработки методики по формированию навыка устного счета с использованием ИИ.

2.3 Разработка методики по формированию навыка устного счета младшего школьника с использованием ИИ

Несмотря на то, что в школьной программе успешно закрепились и зарекомендовали свою эффективность многие традиционные методики, младшие школьники все также испытывают трудности при устном счете. Это проявляется в быстроте записи ответа учащегося, в количественном соотношении верных и ошибочных ответов. С другой стороны, важным аспектом является повышение мотивации к развитию нового навыка младшего школьника. Основная цель, которая стоит перед нами на данном этапе работы – это повышение эффективности, применяемых в школах традиционных методик. Именно такие методики и были взяты нами за основу для анализа существующих подходов, направленных на развитие навыков устного счета младшего школьника.

Разработка новой методики формирования навыка устного счета с использованием ИИ позволит решить обозначенные проблемы, а именно, создать более эффективную и мотивирующую образовательную среду на уроке математики для младшего школьника.

Задача данного этапа работы определить четыре основных компонента методики формирования навыка устного счета младшего школьника с использованием ИИ: целевой (цель и задачи); личностный (субъекты образовательного процесса); операционно-деятельностный (принципы, этапы, методы, средства); содержательный (содержание образования).

Цель методики: формирование у младшего школьника прочного и осознанного навыка устного счета посредством интеграции традиционных подходов и инновационных инструментов на базе ИИ, способствующих развитию математической грамотности, познавательного интереса, а также ИКТ-компетенций обучающихся.

Задачи методики.

1. Обучающая: обеспечить усвоение обучающимися вычислительных приемов устного счета в соответствии с планируемыми результатами федеральной рабочей программы начального общего образования посредством использования традиционных подходов и технологий ИИ.

2. Развивающая: способствовать развитию логического и критического мышления, познавательного интереса, а также общей математической грамотности учащихся посредством их взаимодействия с инструментами ИИ.

3. Воспитывающая: формировать положительное отношение к профессиям умственного труда, использованию инновационных средств обучения на базе ИИ.

Личностный компонент методики определяется составом участников образовательного процесса, в нашем случае это учителя начальных классов и учащиеся начальной школы (младшие школьники). Данный компонент включает в себя также учет психолого-педагогических особенностей младшего школьника, которые рассмотрены подробнее ниже.

Для определения дидактических принципов, которые будут лежать в основе нашей методики, мы обратимся к возрастным и психолого-педагогическим особенностям младшего школьника. Исследователи утверждают, что у младшего школьника преобладает наглядно-образный тип мышления, который свидетельствует о том, что ребенок на данном этапе своего развития лучше воспринимает наглядную информацию, связанную с конкретными образами, предметами. Однако постепенно происходит переход от наглядно-образного к словесно-логическому типу мышления, ребенок учится рассуждать и выстраивать логические объяснения процессам. Также меняется и ведущий вид деятельности младшего школьника. Игровая деятельность переходит в учебную. Это объясняется качественным изменением познавательных процессов, они становятся произвольными и осознанными. В то же время игра, как форма организации учебного процесса, остается актуальной для обучения младших школьников в начальной школе. В младшем школьном возрасте у ребенка развивается внимание (произвольное и непроизвольное), которое необходимо для процесса обучения. Непроизвольное внимание у младшего школьника развито лучше, чем произвольное, этим и обуславливается тот факт, что запоминают ученики начальной школы быстрее и лучше ту информацию, которая произвела на них впечатление, то есть привлекла их внимание. Виды памяти, которые преобладают у младшего школьника: образная, механическая, эмоциональная. Еще одной важной возрастной особенностью младшего школьника является недостаточность воли и усидчивости, это также связано с психическими процессами ребенка, что может выражаться в упрямстве и капризности. Вместе с тем, отделы головного мозга, регулирующие психическую деятельность ребенка, не сформированы полностью у младшего школьника, поэтому ученик быстро устает от выполнения монотонных действий, легко отвлекается, ему сложно сосредоточиться на одном объекте. Развитие и увеличение мышечной и костной ткани в младшем школьном возрасте

свидетельствуют о том, что ребенок становится активным в физиологическом плане, школьнику необходимо много подвижной деятельности, игр, физминуток.

Анализируя вышеперечисленные возрастные и психолого-педагогические особенности младшего школьника, нами были сформулированы дидактические принципы, которые будут лежать в основе нашей методики по формированию навыка устного счета младшего школьника с использованием ИИ.

1. Принцип научности. Предложенная нами методика основывается на научных фактах, учитывая отечественные и зарубежные научные достижения. Подобранный нами материал является актуальным и современным, и, направлен на интеллектуальное развитие ребенка.

2. Принцип наглядности. Разработанная нами методика подразумевает использование наглядных методических средств, в том числе и аудио, видео материалов, графических изображений и др.

3. Принцип доступности. Данный принцип свидетельствует о том, что наша методика учитывает возраст ребенка и уровень его подготовки, а значит, материал будет подобран в соответствии с этими критериями.

4. Принцип систематичности и последовательности. Наша методика подразумевает подачу материала в определенной, логически выстроенной последовательности, учитывая взаимосвязи между элементами. Данный принцип характеризуется обучением от простого к сложному, с постепенным увеличением сложности материала.

5. Принцип связи теории с практикой. Предложенная нами методика подразумевает формирование практических умений и навыков ребенка, основанных на теоретических знаниях.

6. Принцип интерактивности. Данный принцип реализует использование ИИ, который обеспечивает интерактивность процесса обучения, включая элементы геймификации и анимации. Интерактивный

учебный контент способен подстраиваться под нужды учителя или ученика на любом этапе урока, а также помогать удерживать внимание и повышать мотивацию к обучению младшего школьника.

7. Принцип персонализации, адаптивности. Данный принцип реализует использование ИИ, который разрабатывает индивидуальную траекторию развития для каждого учащегося, подбирая задания разного уровня сложности и оказывая поддержку и помощь на каждом этапе обучения.

8. Принцип инклюзивности. Данный принцип реализует использование ИИ, который адаптирует учебный материал для ученика с особыми образовательными потребностями, задействуя голосового помощника или другие инструменты ИИ с возможностью распознавания и анализа голоса, жестов.

9. Принцип объективности. Данный принцип реализует использование ИИ, который способен объективно оценивать успеваемость учеников, исходя из их индивидуальных учебных достижений, а также написания тестовых или контрольных работ, проверяемых ИИ.

Внедрение искусственного интеллекта в учебный процесс добавляет новые актуальные принципы, которые могли бы решить ряд возникающих проблем: индивидуализация обучения; реализация инклюзивного образования; повышение мотивации и заинтересованности ребенка путем включения интерактивных элементов обучения; объективность оценивания достижений каждого ребенка.

Далее нами были определены этапы формирования навыка устного счета младшего школьника. При разработке данной методики мы основывались на трудах известных ученых, чьи разработки успешно зарекомендовали себя в советских и российских школах.

Первой нами была изучена теория поэтапного формирования умственных учебных действий как средство развития личности в учебной деятельности [35]. Авторы данной теории П. Я. Гальперин и Н. Ф. Талызина.

Фундаментальным принципом данной теории является концепция генетической взаимосвязи между психическими операциями и внешними практическими действиями. Это положение предполагает развитие ребенка посредством взаимодействия с предметной деятельностью, то есть через манипуляции с физическими объектами. Согласно автору теории, внешнее действие, претерпевая ряд последовательных трансформаций, постепенно интериоризируется, превращаясь во внутреннее психическое действие. Каждый этап этой теории служит основой для формирования последующего этапа, обеспечивая непрерывность и последовательность мыслительных процессов.

Согласно данной теории, автор выделяет шесть этапов формирования умственных учебных действий:

- 1) этап мотивации. На этом этапе формируется мотивационная основа для усвоения нового действия. Важно, чтобы учащийся осознал необходимость и практическую значимость формируемого навыка, проявил интерес к его освоению. Мотивация может быть стимулирована различными способами, например, через создание проблемной ситуации, демонстрацию преимуществ владения данным навыком, использование игровых элементов;

- 2) формирование ориентировочной основы будущего действия. Учащийся получает представление о цели действия, способах его выполнения. На этом этапе важно сформировать полное и адекватное представление о структуре действия, его отдельных компонентах и их взаимосвязи между собой. Это может быть достигнуто через объяснение, демонстрацию, использование схем, алгоритмов, инструкций. Особое внимание уделяется формированию ориентировочной основы действия (ООД). Это системы ориентиров, позволяющие ученику контролировать правильность выполнения действия;

- 3) этап материальных или материализованных действий. На этом этапе действие выполняется с использованием внешних материальных

опор. Например, при обучении устному счету могут использоваться палочки, счеты, карточки с цифрами. Материализация процесса позволяет ученику овладеть логикой действия, его алгоритмом, наглядно понять суть процесса;

4) этап внешнеречевых действий. На данном этапе действие переводится во внешнюю речь. Ученик проговаривает вслух все шаги алгоритма, объясняя свои действия. Это способствует осознанию и контролю над выполнением действия, а также постепенному отказу от материальных опор;

5) этап внутренней речи про себя. Действие переводится во внутреннюю речь ребенка. Учащийся выполняет действие «про себя», без внешнего проговаривания. Успешно выполненный данный этап свидетельствует о формировании умственного действия;

6) этап умственных действий. На данном этапе действие становится автоматизированным, ученик выполняет его непроизвольно, не задумываясь над каждым отдельным шагом алгоритма.

Далее нами будет приведен план формирования навыка устного счета у младшего школьника на основе теории П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной и с использованием ИИ на каждом этапе формирования навыка (таблица 1).

Таблица 1 – План поэтапного формирования навыка устного счета у младшего школьника на основе теории П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной и посредством использования возможностей ИИ

№ этапа	Название этапа	Описание применяемого метода	Использование ИИ
1	2	3	4
1	Формирование мотивационной основы	1. Погружение в игровую деятельность учителем. 2. Демонстрация практической значимости навыка устного счета. 3. Создание проблемной ситуации учителем	На данном этапе формирования навыка эффективным будет введение геймификации посредством использования искусственного интеллекта. Нейронные сети способны генерировать любую игровую модель и игровые элементы по запросу учителя, также возможно введение виртуальных наград и достижений для учащихся.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
			Разработка индивидуальной сюжетной линии на основе интересов ребенка также повышает мотивацию к изучению нового материала
2	Формирование схемы ориентировочной основы действия	1. Объяснение теоретического материала (понятие числа, цифры, сложения, вычитания и другое) учителем. 2. Демонстрация арифметического действия на примерах с наглядностью учителем. 3. Составление алгоритма процесса вычислений учителем	На данном этапе ИИ может использоваться для визуализации алгоритмов устного счета, интерактивные схемы и модели с анимацией могут помочь в привлечении и удержании внимания младшего школьника. Также ИИ может помочь учителю в оптимизации подготовки к уроку и подобрать наиболее подходящие варианты заданий по теме урока, подготовить конспект с подробным объяснением нового материала
3	Формирование действия в его начальной, материальной или материализованной форме	1. Выполнение арифметических действий с опорой на материальные объекты учащимися	На этапе формирования действия в его начальной материализованной форме ИИ может обеспечить интерактивную работу с виртуальными аналогами объектов. Оптимизация процесса состоит в том, что для прохождения данного этапа учителю не обязательно использовать реальные предметы на уроке. Особенно эта проблема касается школ с недостаточным материальным обеспечением, зачастую на всех учащихся не хватает материалов (счетных палочек, карточек и т.п.), с чем может успешно справиться ИИ. Взаимодействие учащегося с виртуальными объектами позволяет успешно моделировать процессы арифметических вычислений. При необходимости ИИ будет оказывать помощь и поддержку ребенку, указывая на ошибки и давая подсказки

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
4	Формирование действия в громкой социализированной речи	1. Проговаривание вслух всех шагов нахождения значения выражения учеником	На данном этапе ИИ может выступать в роли виртуального наставника. Ребенку необходимо проводить вычисления, озвучивая каждый шаг. Системы распознавания и синтеза речи ученика позволяют искусственному интеллекту выявлять ошибки в рассуждениях ребенка, корректировать их и давать персональную обратную связь обучающемуся
5	Формирование действия во внешней речи «про себя»	1. Проговаривание по себе всех шагов нахождения значения выражения учеником	На данном этапе ИИ может выступать в роли генератора специализированных тренажеров для детей, которые направлены на развитие навыка проговаривания шагов алгоритма «про себя», такими тренажерами могут выступать задания с пропущенными компонентами сложения, вычитания. Также ИИ может анализировать время, за которое ребенок справляется с вычислением выражений, что будет свидетельствовать о переходе действия во внутреннюю речь
6	Формирование действия в скрытой речи	1. Доведение навыка до автоматизма учащимся без внешней опоры. 2. Подбор различных типовых заданий учителем на закрепление усвоенного навыка	На данном этапе искусственный интеллект можно использовать для генерации различных заданий на устный счет, в том числе с опорой на известные традиционные методики. ИИ способен анализировать ответы учащихся и подбирать задания с разным уровнем сложности, в зависимости от уровня развития навыка ученика. Анализ скорости получения ответов и корректности решения позволяет ИИ выстраивать индивидуальную траекторию развития для каждого ребенка и адаптировать дальнейшее обучение

На данном этапе работы мы обосновали актуальность внедрения ресурсов ИИ в процесс формирования навыка устного счета младшего школьника. Мы изучили план формирования навыка устного счета по

теории поэтапного формирования умственных действий Гальперина-Талызиной, выявили и обосновали возможности внедрения ИИ на каждом этапе формирования навыка устного счета. Вышеприведенный план был взят нами за основу плана по формированию навыка устного счета с использованием ИИ.

Содержательный компонент методики определяется главным образом содержанием обучения математике (в частности, устному счету) в соответствии с ФГОС НОО и ФРП НОО. Определим планируемые результаты в соответствии с вышеуказанными документами. Предметные результаты по учебному предмету «Математика» должны обеспечивать: сформированность вычислительных навыков, умений выполнять устно и письменно арифметические действия с числами; сформированность системы знаний о числе как результате счета и измерения, о десятичном принципе записи числа [34]. Предметные результаты по математике к концу 1 класса: читать, записывать, сравнивать, упорядочивать числа 0 до 20; пересчитывать различные объекты, устанавливать порядковый номер объекта; выполнять арифметические действия сложения и вычитания в пределах 20 (устно и письменно) без перехода через десяток. Предметные результаты по математике к концу 2 класса: читать, записывать, сравнивать, упорядочивать числа в пределах 100; выполнять арифметические действия сложения и вычитания в пределах 100 – устно и письменно, умножение и деление в пределах 50 с использованием таблицы умножения; находить неизвестный компонент сложения и вычитания. Предметные результаты по математике к концу 3 класса: читать, записывать, сравнивать, упорядочивать числа в пределах 1000; выполнять арифметические действия сложения и вычитания (в пределах 100 – устно, в пределах 1000 – письменно), умножение и деление на однозначное число, деление с остатком (в пределах 100 – устно и письменно). Предметные результаты по математике к концу 4 класса: читать, записывать, сравнивать, упорядочивать многозначные числа; выполнять

арифметические действия сложение и вычитание с многозначными числами (в пределах 100 – устно); умножение и деление многозначного числа на однозначное, двузначное число письменно (в пределах 100 – устно), деление с остатком – письменно (в пределах 1000). Регулятивные универсальные учебные действия: выполнять правила безопасного использования электронных средств, предлагаемых в процессе обучения; предвидеть возможность возникновения трудностей и ошибок, предусматривать способы их предупреждения (обращение с дополнительным средством обучения). Познавательные универсальные учебные действия: применять базовые логические универсальные действия: сравнение, анализ, классификация, обобщение [33].

Анализ вышеуказанных нормативных документов помог нам определить содержание нашей методики. Перечислим основные разделы нашей методики:

1. Арифметические приемы сложения и вычитания чисел в пределах 20 без перехода через десяток.
2. Арифметические приемы сложения и вычитания круглых десятков
3. Арифметические приемы сложения и вычитания в пределах 100.
4. Арифметические приемы умножения и деления в пределах 50.
5. Арифметические приемы умножения и деления на 10, 100.
6. Арифметические приемы умножения и деления с числами 1 и 0.
7. Арифметические приемы умножения и деления на однозначное число.
8. Арифметические приемы сложения и вычитания многозначных чисел в пределах 100.
9. Арифметические приемы умножения и деления многозначного числа на однозначное, двузначное число в пределах 100.

10. Решение текстовых задач с 1-2 действиями, требующих устных вычислений.

11. Решение числовых выражений с несколькими действиями, требующих устных вычислений.

12. Формирование представлений о свойствах арифметических действий (переместительное, сочетательное, distributive).

Рассмотрим группы методов, применяемых в нашей методике. Данные методы предполагают их использование на уроке математике в начальной школе с целью формирования навыка устного счета младшего школьника. Для подбора методов был проведен анализ их классификаций. Нами была взята классификация методов обучения по Ю. К. Бабанскому, также были добавлены в перечень два метода обучения по современным методикам: проектный метод и метод интеллект-карт. Каждый из предложенных нами методов (или группа методов) был адаптирован использованием ИИ.

1. Словесные методы. Такие словесные методы, как беседа, рассказ учителя, объяснение темы урока могут быть адаптированы ИИ следующим образом. Виртуальный ИИ-помощник может участвовать в объяснении темы вместо учителя или помогать ему, дополняя информацию и отвечая на вопросы учащихся в режиме реального времени, реализуя тем самым интерактивное объяснение. Также ИИ может быть использован для генерации словесных формулировок на уроке, например составление правила или алгоритма арифметических вычислений. При затруднении в понимании темы ребенок можно обратиться к ИИ-помощнику за дополнительным объяснением материала на доступной образовательной платформе. Пример промта для учителя: «Сгенерируй алгоритм нахождения одного из компонентов сложения для ученика второго класса. Используй наглядные схемы и картинки с реальными объектами для примера»; «Напиши вопросы, которые могут возникнуть у ребенка в процессе изучения темы «Вычитание чисел с переходом через

десяток»». Пример промта для учащегося: «Объясни пошагово тему «Переместительное свойство сложения» для 2 класса». (Примеры платформ: ChatGPT, Tutor AI, Gemini, Magic School AI, Khan Academy).

2. Наглядные методы. ИИ может адаптировать показ таблиц, схем, графиков, рисунков и моделей учителем. Нейросеть способна к созданию анимированных видео, которые в доступной и понятной форме могут наглядно показать ученику шаги выполнения арифметических вычислений. В этом же контексте нейросети эффективны для создания любых изображений по запросу учителя, упрощая тем самым процесс подготовки к уроку, важно лишь задать нужный запрос и нейросеть выдаст то изображение, которое необходимо учителю на данном этапе урока. Системы искусственного интеллекта также способны распознавать человеческие рисунки, текст, арифметические примеры. Ребенок может развивать одновременно навык устных вычислений и тренировать запись числа, а ИИ будет распознавать ответ, давать обратную связь, корректировать каллиграфическое написание числа, цифры. Актуальным будет и работа с виртуальными объектами счета, которые затруднительно показать ученикам в реальной жизни, эти объекты будет генерировать ИИ. Привычные сигнальные карточки на уроке также могут быть заменены на виртуальные, тем самым система ИИ, анализируя ситуацию на уроке, может показывать данные карточки-подсказки, если у ученика возникли затруднения. Пример промта для учителя: «Создай презентацию для объяснения темы «Сложение двузначных круглых чисел» второй класс, программа УМК «Школа России»»; «Сгенерируй карточки для отработки устного счета по теме «Сложение в пределах 50» для ученика третьего класса, используй мультипликационные изображения диких животных»». (Примеры платформ: ChatGPT, Google AutoDraw, Prodigy Math Game, DreamBox Learning, Canva, Claude, Midjourney).

3. Практические методы. Выполнение привычных упражнений, решение текстовых задач и практических работ может быть

оптимизировано ИИ. Интеллектуальные системы осуществляют индивидуальный подбор заданий и упражнений, направленных на развитие вычислительного навыка, для каждого учащегося, адаптируя сложность исходя из уровня развития навыка конкретного ребенка. Удобны образовательные платформы с встроенной системой ИИ еще и тем, что учитель или родитель может получать оперативную обратную связь и отслеживать успеваемость ребенка. Здесь же возможно и включение элементов геймификации в упражнения и задания по теме урока, такой формат обучения положительно влияет на заинтересованность и мотивацию учащегося. Также ИИ может генерировать реальные практические бытовые ситуации, в которых необходимо применение умений устного счета. Пример промта для учителя: «Сгенерируй перечень задач по теме «Сложение и вычитание в пределах 100 (устный счет)», основанных на реальных бытовых ситуациях, с которыми может столкнуться ребенок в жизни». (Примеры платформ: Uchi.ru, IXL Learning, Magic School AI, Khan Academy, DreamBox Learning).

4. Метод проблемного изложения. В данном случае ИИ может быть использован учителем для генерации проблемных вопросов, тем самым создавая проблемную ситуацию на уроке, такие ситуации могут способствовать развитию у ребенка нестандартного мышления. Также нейросети могут выступать в роли оппонента в диалоге, оспаривая мнения учеников или выдвигая другие гипотезы по решению заданного вопроса. Пример промта для учителя: «Сформулируй вопрос, который помог бы ученикам задуматься о важности развития навыка устного счета в реальной жизни». (Примеры платформ: ChatGPT, Gemini, Claude).

5. Эвристические методы. Метод эвристической беседы может быть применен на образовательной платформе по развитию навыков устного счета, ИИ-помощник вместо готового варианта ответа может предложить ребенку серию наводящих вопросов или несколько подсказок для того, чтобы ученик самостоятельно пришел к правильному ответу. ИИ

также может применяться учителем для генерации наводящих вопросов по каждому конкретному случаю. Онлайн игра, функционирующая на базе ИИ, может также предложить ребенку самостоятельный поиск ответа, например ИИ-помощник показывает ребенку нескольких арифметических действий и просит назвать или написать принцип, по которому эти действия были объединены в группу (отработка свойств арифметических действий). Пример промта для учителя: «Сформулируй задание для ученика третьего класса, направленное на развитие навыка устного счета в пределах 100 и развитие навыка анализа, классификации и сравнения». (Примеры платформ: ChatGPT, Uchi.ru, Gemini, Magic School AI, Khan Academy).

6. Репродуктивные методы. Обучающие онлайн платформы на базе ИИ могут быть использованы для показа образца алгоритма нахождения значения выражения, в дальнейшем система генерирует однотипные задания для отработки темы урока для самостоятельного решения учеником. Учащиеся вне классных занятий также могут отрабатывать тему урока путем решения типовых упражнений, задач и др. Пример промта для учителя: «Составь перечень типовых задач для отработки темы по математике «Устные арифметические действия сложения и вычитания в пределах 20» для ученика второго класса. УМК «Школа России»». (Примеры платформ: Magic School AI, Khan Academy, DreamBox Learning, IXL Learning, Uchi.ru).

7. Методы стимулирования и мотивации. Современные образовательные платформы, функционирующие на базе искусственного интеллекта, зачастую оснащены системой баллов, учета рейтинга пользователей, виртуальными наградами. Такие интерактивные элементы помогают развивать мотивацию в ребенке и стимулируют его к учебной деятельности. Умные колонки «Алиса», в которые также встроен искусственный интеллект, способны к похвале и поощрении ребенка за правильно решенную задачу или пример, а при ошибочном варианте

ответа «Алиса» поддержит ученика и даст подсказку. Во внеурочное время учитель может устраивать соревнования среди детей по отработке навыков устного счета посредством игры с «Алисой». Каталог навыков голосового помощника велик и разнообразен, включая математические игры и викторины. Пример промта для учителя: «Алиса, запусти навык «Устный счет в примерах»». Пример промта для учителя: «Придумай и опиши систему стимулирования учеников второго класса на уроке математики. Тема «Сложение и вычитание в пределах целых сотен». Используй актуальные игровые элементы, понятные ребенку, включая баллы и рейтинг». (Примеры платформ: Quizziz, Prodigy Math Game, Khan Academy, PhET, умная колонка «Алиса»).

8. Методы контроля и самоконтроля. Система ИИ может проводить устный математический диктант в классе вместо учителя, а также осуществлять устный опрос по теме урока. Онлайн платформы на базе ИИ также способны осуществлять контроль над успеваемостью ученика и напоминать ребенку о том, что ему пора начать заниматься, посредством отправки уведомлений. Также системы ИИ помогут учителю проанализировать наиболее типичные и частые ошибки в классе, посредством автоматизированной проверки работ, и сформировать рекомендации по решению этой проблемы. Пример промта для учителя: «Проанализируй работы учеников (Математический диктант по теме «Сложение и вычитание целых десятков») и напиши о наиболее частых выявленных ошибках. Предложи алгоритм для учителя по их устранению. Что важно еще раз объяснить учащимся? На чем стоит остановиться еще раз или сделать акцент в следующей работе». (Примеры платформ: IXL Learning, Google Forms, Uchi.ru, Prodigy Math Game, Khan Academy, Photomath, MathSolver.top).

9. Проектный метод. ИИ в данном случае может быть задействован учениками в качестве помощника при исследовании проблемы или разработки продукта. Например, учениками может быть

предложена разработка математической игры, связанной с развитием навыка устного счета или создание интерактивного сборника упражнений, подразумевающим устные вычисления. Пример промта для учителя: «Сформулируй наиболее актуальные и интересные темы для проектной деятельности на уроке математики во втором классе. Свяжи тему с формированием навыка устного счета». Пример промта для учащихся: «Сформулируй наиболее подходящие и оригинальные названия для нашей математической игры, направленной на развитие навыков устного счета. Описание игры приведено ниже». (Примеры платформ: ChatGPT, Gemini, Perplexity AI, Gamma, Canva).

10. Метод интеллект-карты. Создание интеллект-карт актуально на уроке закрепления или систематизации знаний, когда каждый ребенок создает свою индивидуальную карту по теме урока, тем самым обобщая знания по теме. ИИ в данном случае выступает в роли идейного генератора, например помощь в оформлении содержания, структуры карты, генерация изображений по теме. ИИ также может помочь в анализе текста учебника, представив сжатый формат содержания для создания интеллект-карты. Пример промта для учащихся: «Помоги структурировать важную информацию по теме «Вычитание единиц из числа с переходом через десяток» для ученика второго класса. Выдели важные элементы, предложи алгоритм, сформулируй правило». Пример промта для учителя: «Сгенерируй шаблон интеллект-карты для ученика третьего класса по теме «Сложение двузначных чисел», элементы карты должны оставаться незаполненными. Оформление должно соответствовать возрастным особенностям ученика третьего класса». (Примеры платформ: ChatGPT, Gemini, Miro).

Стоит отметить, что использование ИИ в учебном процессе на уроке математики значительно расширяет возможности учителя в выборе применяемого метода. Вышеперечисленные методы с использованием ИИ

приобретают новые способы применения на уроках, делая процесс обучения для ребенка интересным и эффективным.

Перечислим средства обучения, применяемые в нашей методике: помимо традиционных средств обучения, таких как учебник по математике, дидактические материалы по теме урока, нами будут использованы и современные средства обучения, в том числе на базе ИИ. Например, персональный компьютер, ноутбук, планшетный компьютер, интерактивная доска, проектор, образовательные платформы на базе ИИ, чат-боты.

Детальное и структурированное описание предложенной нами методики направленно на дальнейшее развитие инновационных подходов к обучению младших школьников. Данная методика применима для реализации в различных учебных учреждениях, включая общеобразовательные школы, лицеи, гимназии, учреждения по дополнительному образованию детей. Планируемые результаты данной методики определяются прочным и полноценно сформированным навыком устного счета обучающегося, а также развитием его познавательного интереса в процессе обучения математике, актуализацией знаний и умений в сфере инновационных технологий ИИ, повышением мотивации и вовлеченности в учебный процесс, развитием ИКТ-компетенций.

Выводы по главе 2

В результате работы над второй главой можно сделать следующие выводы:

1. Нам удалось рассмотреть в научной литературе такие понятия, как «навык», «вычислительный навык», определить взаимосвязь данных понятий. Мы определили план формирования навыка устного счета посредством традиционных методик. Проанализировали основные принципы, преимущества и недостатки формирования данного навыка

классическими методиками авторов: А. В. Белошистой, М. А. Бантовой, М. И. Моро, Г. В. Бельтюковой, Н. Б. Истоминой, Л. Г. Петерсон.

2. Мы изучили перечень ресурсов на базе ИИ по формированию навыка устного счета младшего школьника, выявили преимущества и недостатки их использования в нашей стране. Анализ показал, что использование существующих образовательных платформ имеет большое количество преимуществ в обучении ребенка, однако, на данный момент, в нашей стране их использование затруднено по ряду причин. Наиболее явными недостатками использования данных ресурсов стали: необходимый уровень знания английского языка, специализированное обучение педагогического состава использованию ресурсов ИИ, материальная оснащенность школ. Тем самым мы обусловили актуальность разработки методики по формированию навыка устного счета с использованием искусственного интеллекта.

3. Нами была разработана методика по формированию навыка устного счета с использованием ИИ, а именно определены четыре компонента: целевой, содержательный, личностный, операционно-деятельностный. Это позволило нам сформировать структуру и содержание методики, подобрать конкретные примеры использования ИИ на разных этапах формирования навыка. Предложенная методика может быть использована в практической деятельности учителя начальных классов.

ГЛАВА 3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

3.1 Организация практической работы по применению ресурсов на базе ИИ для формирования навыка устного счета у младших школьников

Практическая работа была проведена на базе МАОУ СОШ г. Челябинска. В исследовании приняли участие 24 ученика второго класса и 10 учителей начальных классов.

Цель настоящей практической работы – выявить уровень сформированности навыка устного счета у младшего школьника, обучающегося по традиционным методикам, определить способы применения разработанной нами методики формирования навыка устного счета с использованием ИИ в различных формах организации обучения младшего школьника и обосновать ее эффективность.

В соответствии с поставленной целью нами были определены следующие задачи практической работы:

1. Подобрать диагностические методики, позволяющие оценить уровень сформированности навыка устного счета у младшего школьника, обучающегося по традиционным методикам.
2. Составить анкету для учителей начальной школы и провести анкетирование, позволяющее определить уровень осведомленности учителей в вопросах использования ИИ в обучении младших школьников.
3. Провести диагностику и определить уровень сформированности навыка устного счета младших школьников посредством отобранного методического инструментария и проанализировать полученные результаты.
4. Определить способы применения разработанной нами методики формирования навыка устного счета с использованием ИИ в различных формах организации обучения младшего школьника.

Практическая работа осуществлялась в четыре этапа:

1. На первом этапе были определены цели и задачи практической работы, проведен отбор диагностических методик.
2. На втором этапе была проведена работа по определению уровня сформированности навыка у младших школьников и анкетирование учителей по вопросам использования ИИ на уроках в начальной школе.
3. На третьем этапе были определены способы применения разработанной нами методики формирования навыка устного счета младшего школьника с использованием ИИ.

В ходе практической работы нами, прежде всего, были отобраны диагностические методики для определения уровня сформированности навыка устного счета у младших школьников:

1. Диагностика знаний состава числа (адаптированная) Л. Ф. Тихомировой, целью которой является выявление уровня сформированности навыка устного счета посредством специально разработанных игр.
2. Диагностика оценки уровня сформированности навыка устного счета (Пособие «3000 примеров») О. В. Узоровой, Е. А. Нефедовой, целью которого является выявление уровня сформированности навыка устного счета посредством решения арифметических примеров с одним действием на скорость.

Диагностика знаний состава числа (адаптированная) проводится учителем индивидуально с каждым ребенком и представляет собой комплекс игр, направленных на выявление уровня сформированности навыка устного счета у младшего школьника. Данная игра проводится за партой, учитель и ученик сидят напротив друг друга. Демонстрационным материалом являются предметы небольшого размера (пуговицы, монеты, пластиковые шарики и т.п.), в нашем случае – монеты. Количество предметов может варьироваться в зависимости от возраста ребенка. Нами

было определено 30 предметов. Педагог прячет в непрозрачную коробку все монеты и озвучивает ребенку их количество, далее учитель достает из коробки некоторое количество монет, озвучивает количество взятых из коробки монет, и задает ребенку вопрос: «Сколько монет осталось в коробке?». На ответ дается 3 секунды. Игра повторяется пять раз.

Показатели уровня выполнения задания:

1) низкий уровень – учащийся демонстрирует низкий уровень владения навыком устного счета, дав верный ответ на один или два вопроса учителя, либо, не справившись ни с одним заданием;

2) средний уровень – учащийся демонстрирует средний уровень владения навыком устного счета, дав верный ответ на три или четыре вопроса учителя;

3) высокий уровень – учащийся демонстрирует высокий уровень владения навыком устного счета, дав верный ответ на пять вопросов учителя.

Вторая игра из данного комплекса также предполагает индивидуальную работу учителя с каждым учеником. Данная игра проводится за партой, учитель и ученик сидят напротив друг друга. Преподаватель заранее подготавливает демонстрационный материал – карточки с различными числами (данные на карточках должны быть подобраны в соответствии с возрастом ребенка). На каждой карточке изображено одно число. Нами были подготовлены карточки со следующими числами: 15, 48, 29, 10, 37, 84, 93, 52, 60, 73 (всего десять карточек). Педагог кладет карточки с числами лицевой стороной вниз, так, чтобы чисел ребенку не было видно. Далее педагог озвучивает задание:

1. «Сейчас я подниму одну из карточек, тебе нужно уменьшить число на два. Например, на карточке число пять, уменьшим его на два и получим число три»;

2. «Сейчас я подниму одну из карточек, тебе нужно увеличить число на три. Например, на карточке число пять, увеличим его на три и получим число восемь».

Каждому ребенку показано всего шесть карточек, три на арифметическое действие – вычитание и три карточки на сложение. Объективность проведения диагностики обуславливается тем, что педагог показывает каждому ребенку случайный набор из шести карт.

Показатели уровня выполнения задания:

1) низкий уровень – учащийся демонстрирует низкий уровень владения навыком устного счета, дав верный ответ на один или два вопроса, либо, не справившись ни с одним заданием;

2) средний уровень – учащийся демонстрирует средний уровень владения навыком устного счета, дав верный ответ на три или четыре вопроса учителя;

3) высокий уровень – учащийся демонстрирует высокий уровень владения навыком устного счета, дав верный ответ на пять или шесть вопросов учителя.

Диагностика оценки уровня сформированности навыка устного счета проводится при помощи учебного пособия «3000 примеров». Данное пособие подготовлено учителями высшей категории О. В. Узоровой и Е. А. Нефедовой. Пособие содержит примеры по базовым темам курса математики для 2 класса «Сложение и вычитание в пределах 100». В примерах с «окошками» пропущен один из компонентов сложения (первое или второе слагаемое) и вычитания (уменьшаемое или вычитаемое). Ребенок должен определить, что пропущено в примере и как это можно найти. Данный тренажер позволяет оценить уровень автоматизированности навыка устных вычислений. По мнению автора, навык автоматизированного счета определяется 1-3 секундам выполнения одного примера. На каждой странице представлено пять столбиков с примерами, по 32 примера в каждом. Соответственно, исходя из

нормативов, которые приводит автор пособия, ребенок, с доведенным до автоматизма навыком устного счета, выполняет вычисления в одном столбце не более чем за 96 секунд (1 минута, 36 секунд). Этот временной промежуток был взят нами для проведения диагностики. Вначале педагог объясняет инструкцию выполнения вычислений учащимся. Ученикам требуется вписать в пустое «окошечко» необходимое число или цифру шариковой ручкой. Далее педагог устанавливает для себя тайминг выполнения задания, не озвучивая его учащимся. По истечению времени работы собираются учителем, проводится проверка и подсчет количества правильных ответов.

Показатели уровня выполнения задания:

1) высокий уровень – учащийся демонстрирует высокий уровень владения навыком устного счёта, корректно находит значения 32 и более выражений. Допустимо наличие не более двух ошибочных решений;

2) средний уровень – учащийся демонстрирует средний уровень владения навыком устного счёта, корректно находит значения не менее 22 выражений. Допустимо наличие не более трёх ошибочных решений;

3) низкий уровень – учащийся демонстрирует низкий уровень владения навыком устного счёта, корректно находит значения 13 и менее выражений. Допустимо наличие не более трёх ошибочных решений.

Вторым направлением нашего исследования было составление анкеты, которую мы использовали в дальнейшем исследовании обозначенной проблемы. Текстовый вариант анкеты представлен в Приложении А.

В рамках исследования проблемы использования ИИ в образовательном процессе в начальной школе, нами было проведено анкетирование учителей. В опросе приняли участие 10 учителей начальных классов. Целью анкетирования являлся анализ уровня осведомленности учителей о потенциале применения ИИ на уроках в начальной школе, в частности, на уроках математики. Проведенное

анкетирование позволило собрать статистические данные по данным аспектам: опыт использования технологий ИИ; помощь ИИ в автоматизации рутинных задач, реализации персонализированного обучения, разработки учебных материалов; потенциал ИИ в использовании ИИ на уроках математики в начальной школе; основные опасения, связанные с использованием ИИ в учебном процессе.

Таким образом, изучив психолого-педагогическую литературу и определив цель исследования, мы выбрали диагностические материалы, направленные на определение уровня сформированности навыка устного счета у младшего школьника, а также составили анкету по вопросам осведомленности учителей начального звена о возможностях использования ИИ на уроках математики в начальной школе.

3.2 Анализ и результаты диагностической работы по выявлению уровня сформированности навыка устного счета младших школьников

В рамках диагностической работы нами был проведен анализ результатов, полученных младшими школьниками в ходе проведения диагностики по следующим методикам: «Диагностика знаний состава числа» (адаптированная), автор Л. Ф. Тихомирова и диагностика оценки уровня сформированности навыка устного счета (Пособие «3000 примеров»), авторы О. В. Узорова и Е. А. Нефедова. Для получения наиболее объективного результата по итогам проведения педагогического эксперимента мы использовали две различные методики, которые мы использовали для проведения диагностического тестирования среди младших школьников.

Целью данного этапа работы являлось определение уровня сформированности навыка устного счета младшего школьника. В исследовании приняли участие 24 ученика второго класса. Анализ результатов исследования представлен в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Результаты проведения методики
«Диагностика знаний состава числа» (адаптированная). Игра № 1

№	Учащийся	Уровень выполнения	№	Учащийся	Уровень выполнения
1	Учащийся 1	Высокий	13	Учащийся 13	Средний
2	Учащийся 2	Средний	14	Учащийся 14	Высокий
3	Учащийся 3	Низкий	15	Учащийся 15	Средний
4	Учащийся 4	Средний	16	Учащийся 16	Низкий
5	Учащийся 5	Средний	17	Учащийся 17	Низкий
6	Учащийся 6	Высокий	18	Учащийся 18	Средний
7	Учащийся 7	Высокий	19	Учащийся 19	Высокий
8	Учащийся 8	Низкий	20	Учащийся 20	Средний
9	Учащийся 9	Низкий	21	Учащийся 21	Средний
10	Учащийся 10	Средний	22	Учащийся 22	Высокий
11	Учащийся 11	Низкий	23	Учащийся 23	Средний
12	Учащийся 12	Высокий	24	Учащийся 24	Средний

Более наглядно результаты исследования представлены на нижеследующей диаграмме (рисунок 2).

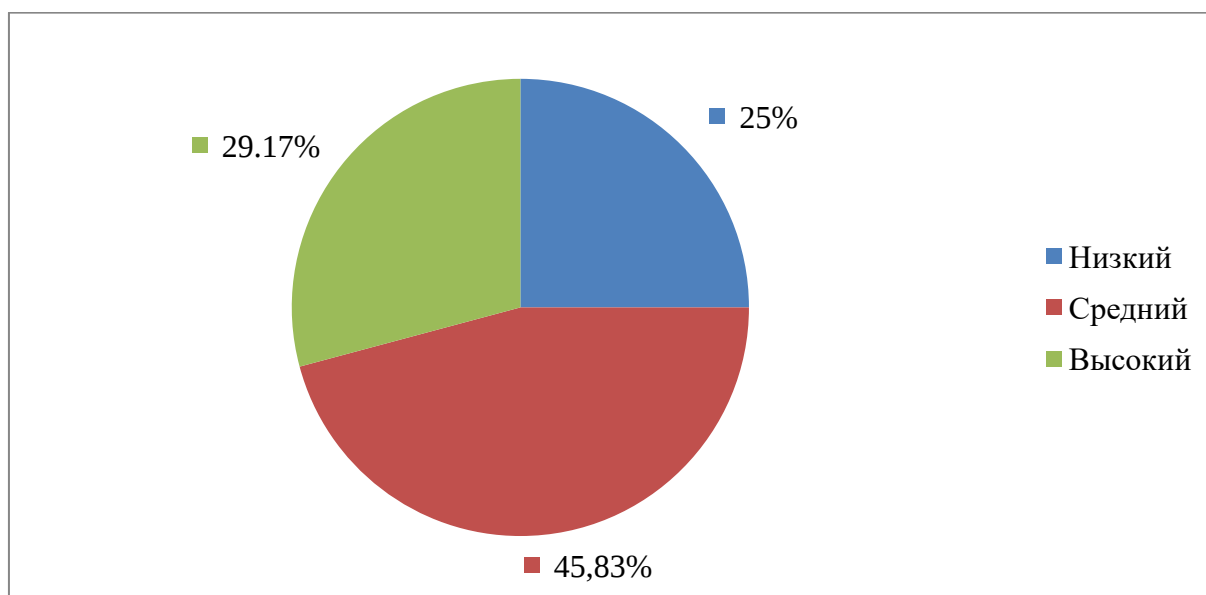


Рисунок 2 – Распределение младших школьников по уровням сформированности навыка устного счета (по методике «Диагностика знаний состава числа (адаптированная)). Игра № 1

Таблица 3 – Результаты проведения методики
«Диагностика знаний состава числа» (адаптированная). Игра № 2

№	Учащийся	Уровень выполнения	№	Учащийся	Уровень выполнения
1	Учащийся 1	Высокий	13	Учащийся 13	Средний
2	Учащийся 2	Средний	14	Учащийся 14	Средний
3	Учащийся 3	Средний	15	Учащийся 15	Высокий
4	Учащийся 4	Низкий	16	Учащийся 16	Средний
5	Учащийся 5	Средний	17	Учащийся 17	Низкий
6	Учащийся 6	Средний	18	Учащийся 18	Высокий
7	Учащийся 7	Высокий	19	Учащийся 19	Высокий
8	Учащийся 8	Средний	20	Учащийся 20	Средний
9	Учащийся 9	Средний	21	Учащийся 21	Высокий
10	Учащийся 10	Средний	22	Учащийся 22	Высокий
11	Учащийся 11	Низкий	23	Учащийся 23	Средний
12	Учащийся 12	Средний	24	Учащийся 24	Средний

Более наглядно результаты исследования представлены на нижеследующей диаграмме (рисунок 3).

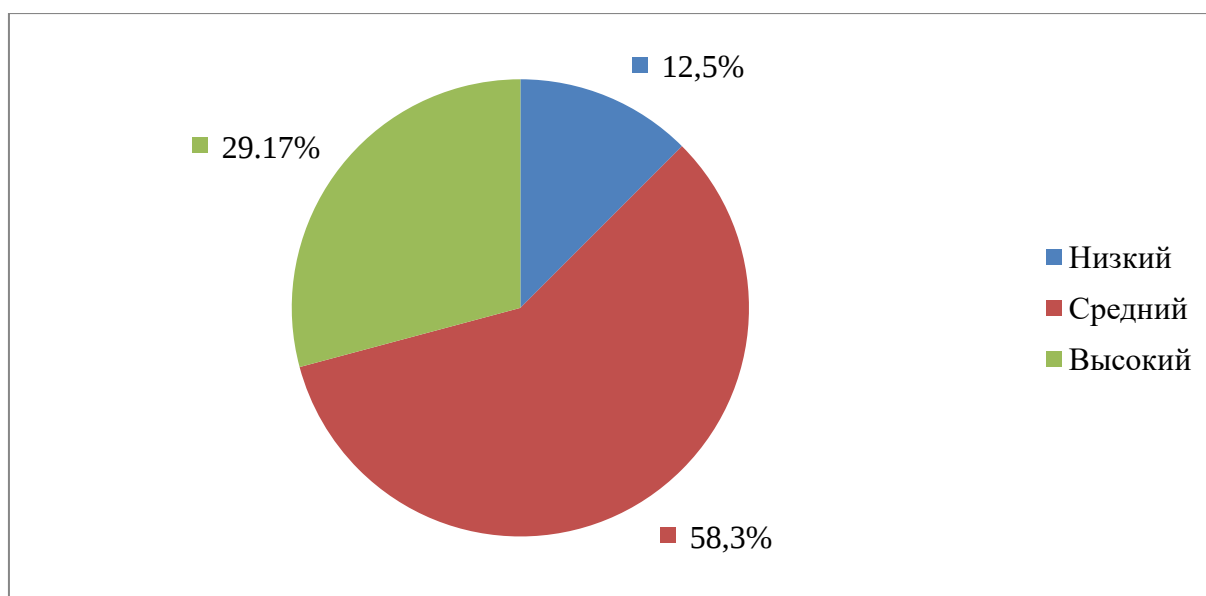


Рисунок 3 – Распределение младших школьников по уровням сформированности навыка устного счета (по методике «Диагностика знаний состава числа (адаптированная)). Игра № 2

Таблица 4 – Результаты проведения методики «Диагностика оценки уровня сформированности навыка устного счета (Пособие «3000 примеров»)»

№	Учащийся	Уровень выполнения	№	Учащийся	Уровень выполнения
1	Учащийся 1	Высокий	13	Учащийся 13	Средний
2	Учащийся 2	Низкий	14	Учащийся 14	Средний
3	Учащийся 3	Средний	15	Учащийся 15	Средний
4	Учащийся 4	Низкий	16	Учащийся 16	Низкий
5	Учащийся 5	Средний	17	Учащийся 17	Низкий
6	Учащийся 6	Низкий	18	Учащийся 18	Высокий
7	Учащийся 7	Высокий	19	Учащийся 19	Средний
8	Учащийся 8	Средний	20	Учащийся 20	Средний
9	Учащийся 9	Средний	21	Учащийся 21	Высокий
10	Учащийся 10	Средний	22	Учащийся 22	Средний
11	Учащийся 11	Низкий	23	Учащийся 23	Низкий
12	Учащийся 12	Средний	24	Учащийся 24	Низкий

Более наглядно результаты исследования представлены на нижеследующей диаграмме (рисунок 4).

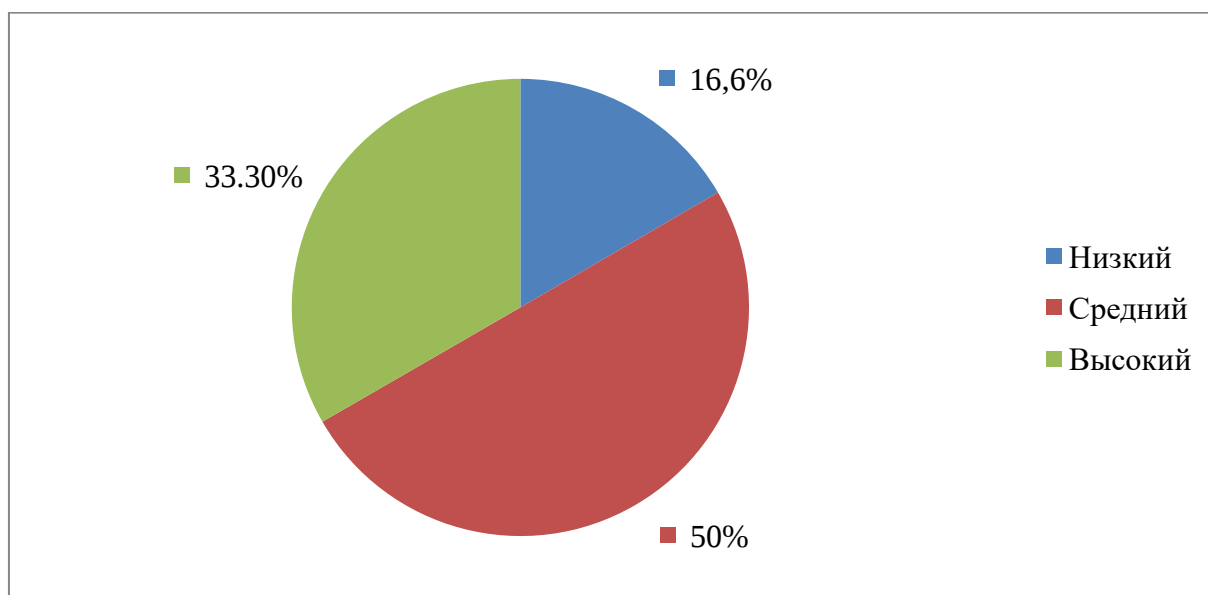


Рисунок 4 – Распределение младших школьников по уровням сформированности навыка устного счета (по методике «Диагностика оценки уровня сформированности навыка устного счета (Пособие «3000 примеров»)»)

Исходя из различности результатов трех диагностик, нами была составлена сводная таблица по нахождению общего уровня каждого ученика, данные представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Распределение младших школьников по уровням сформированности навыка устного счета, исходя из анализа результатов трех диагностик

№	Учащийся	Уровень выполнения по каждой диагностике			Общий уровень
		Диагностика № 1	Диагностика № 2	Диагностика № 3	
1	Учащийся 1	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий
2	Учащийся 2	Средний	Средний	Низкий	Средний
3	Учащийся 3	Низкий	Средний	Средний	Средний
4	Учащийся 4	Средний	Низкий	Низкий	Низкий
5	Учащийся 5	Средний	Средний	Средний	Средний
6	Учащийся 6	Высокий	Средний	Низкий	Средний
7	Учащийся 7	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий
8	Учащийся 8	Низкий	Средний	Средний	Средний
9	Учащийся 9	Низкий	Средний	Средний	Средний
10	Учащийся 10	Средний	Средний	Средний	Средний
11	Учащийся 11	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий
12	Учащийся 12	Высокий	Средний	Средний	Средний
13	Учащийся 13	Средний	Средний	Средний	Средний
14	Учащийся 14	Высокий	Средний	Средний	Средний
15	Учащийся 15	Средний	Высокий	Средний	Средний
16	Учащийся 16	Низкий	Средний	Низкий	Низкий
17	Учащийся 17	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий
18	Учащийся 18	Средний	Высокий	Высокий	Высокий
19	Учащийся 19	Высокий	Высокий	Средний	Высокий
20	Учащийся 20	Средний	Средний	Средний	Средний
21	Учащийся 21	Средний	Высокий	Высокий	Высокий
22	Учащийся 22	Высокий	Высокий	Средний	Высокий
23	Учащийся 23	Средний	Средний	Низкий	Средний
24	Учащийся 24	Средний	Средний	Низкий	Средний

Более наглядно результаты исследования представлены на нижеследующей диаграмме (рисунок 5).

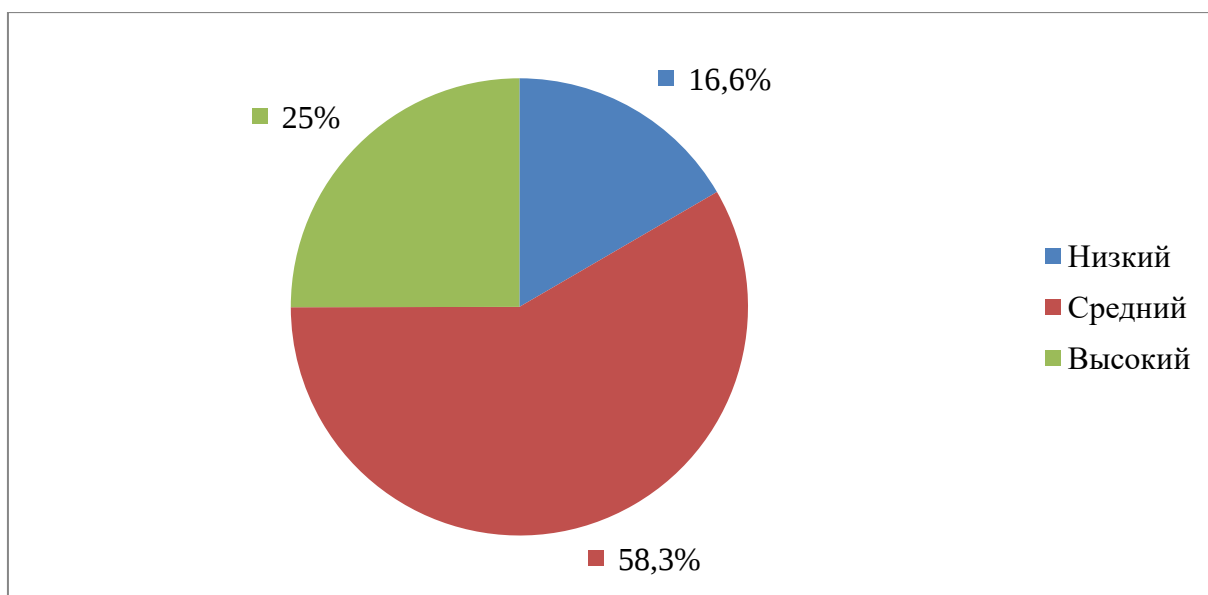


Рисунок 5 – Распределение младших школьников по уровням сформированности навыка устного счета, исходя из анализа результатов трех диагностик

Проведенная серия диагностических мероприятий, включающая в себя три этапа оценки сформированности навыка устного счета у младшего школьника, позволила сделать вывод об уровне развития этого навыка на данном этапе практической работы. Таким образом, анализ результатов, показал, что большая часть испытуемых продемонстрировали средний уровень сформированности навыка устного счета, обучаясь по традиционным методикам в школе.

В таблице 6 представлена информация об уровнях сформированности навыка устного счета у младших школьников.

Таблица 6 – Распределение младших школьников по уровням сформированности навыка устного счета

Количество участников	Уровни формирования навыка устного счета					
	Низкий		Средний		Высокий	
24	Кол-во	Доля, %	Кол-во	Доля, %	Кол-во	Доля, %
	4	16,6	14	58,3	6	25

На первом этапе (применялась «Диагностика знаний состава числа (адаптированная)», игра № 1) наблюдается относительно низкий процент учащихся с высоким уровнем сформированности навыка устного счета (29,17 %), при этом почти половина детей (45,83 %) демонстрирует средний уровень, а 25 % – низкий. Это свидетельствует о необходимости целенаправленной работы по развитию данного навыка у большей части учащихся. Второй этап (использовалась та же диагностика, игра № 2) показывает некоторое изменение ситуации: доля учащихся с высоким уровнем остается неизменной (29,17 %), однако наблюдается увеличение процента детей со средним уровнем (58,3 %) и одновременное снижение процентной составляющей учащихся с низким уровнем (12,5 %). Такая динамика может указывать на положительное влияние игровой формы диагностирования на мотивацию и, как следствие, на результаты учащихся. Однако сохранение низкой доли учащихся с высоким уровнем сформированности навыка устного счета требует дальнейшего анализа причин и корректировки методических подходов. Третий этап («Диагностика оценки уровня сформированности навыка устного счета» (Пособие «3000 примеров»)) демонстрирует дальнейшее смещение показателей в сторону среднего уровня (50 %), при этом наблюдается небольшой рост доли учащихся с высоким уровнем (33,3 %) и незначительное увеличение доли учащихся с низким уровнем (16,6 %) по сравнению со вторым этапом. Это может свидетельствовать о том, что традиционная форма диагностики (решение примеров в столбик) выявляет более объективную картину сформированности навыка устного счета, так как она менее подвержена влиянию игровой составляющей и мотивационных факторов, характерных для первых двух этапов.

Однако сохраняющийся низкий процент учащихся, демонстрирующих высокий уровень владения устным счетом, указывает на необходимость дальнейшего совершенствования методики обучения, поиска более эффективных педагогических подходов и индивидуализации

образовательного процесса с учетом уровня сформированности навыка каждого ученика. Эти показатели обусловили необходимость разработки методики формирования навыка устного счета у младшего школьника с использованием искусственного интеллекта, которая смогла бы, на наш взгляд, решить часть проблем, с которыми мы столкнулись при выполнении диагностических исследований.

3.3 Анализ результатов анкетирования учителей начальных классов по вопросам использования ИИ в своей педагогической деятельности

В рамках исследовательской работы нами был проведен анализ результатов анкетирования среди учителей начальной школы по вопросам использования ИИ на уроках математики в начальной школе. В исследовании приняли участие 10 учителей начальной школы общеобразовательной школы. Данное анкетирование помогло нам выявить мнения учителей относительно различных аспектов использования искусственного интеллекта в обучении младших школьников математике, а также выявить основные опасения, которые испытывают учителя в вопросах использования ИИ. Анализ и оценка результатов исследования была проведена в соответствии со следующими критериями:

- 1) опыт работы учителем;
- 2) представление о понятии «искусственный интеллект»;
- 3) опыт использования инструментов на базе ИИ в педагогической практике;
- 4) возможность снижения нагрузки на учителя посредством ИИ;
- 5) возможность автоматизации проверки работ с помощью ИИ;
- 6) перспективность использования ИИ на уроках математики в начальной школе;
- 7) возможность персонализации обучения посредством ИИ;
- 8) потенциал в создании интерактивных учебных материалов по математике;

- 9) готовность использования инструментов на основе ИИ в своей педагогической практике;
- 10) возможность повышения мотивации учащихся к изучению математике, в частности, к развитию навыков устного счета;
- 11) перспективы использования ИИ для формирования навыка устного счета у младшего школьника;
- 12) необходимость обучения учителей в вопросах использования ИИ в образовательном процессе;
- 13) наличие опасений, связанных с использованием ИИ в образовании.

Проведенное анкетирование среди учителей, направленное на изучение их отношения к применению искусственного интеллекта в образовательном процессе, выявило ряд тенденций и закономерностей. В опросе приняли участие педагоги с различным стажем работы: 30 % имеют стаж 1-3 года, 30 % – 3-10 лет, и 40 % – более 10 лет (от молодых специалистов до учителей высшей категории). Это позволяет сделать выводы, репрезентативные для разных поколений педагогов. Более подробное распределение опрашиваемых учителей в зависимости от их педагогического стажа можно увидеть на нижеследующей диаграмме (рисунок 6).

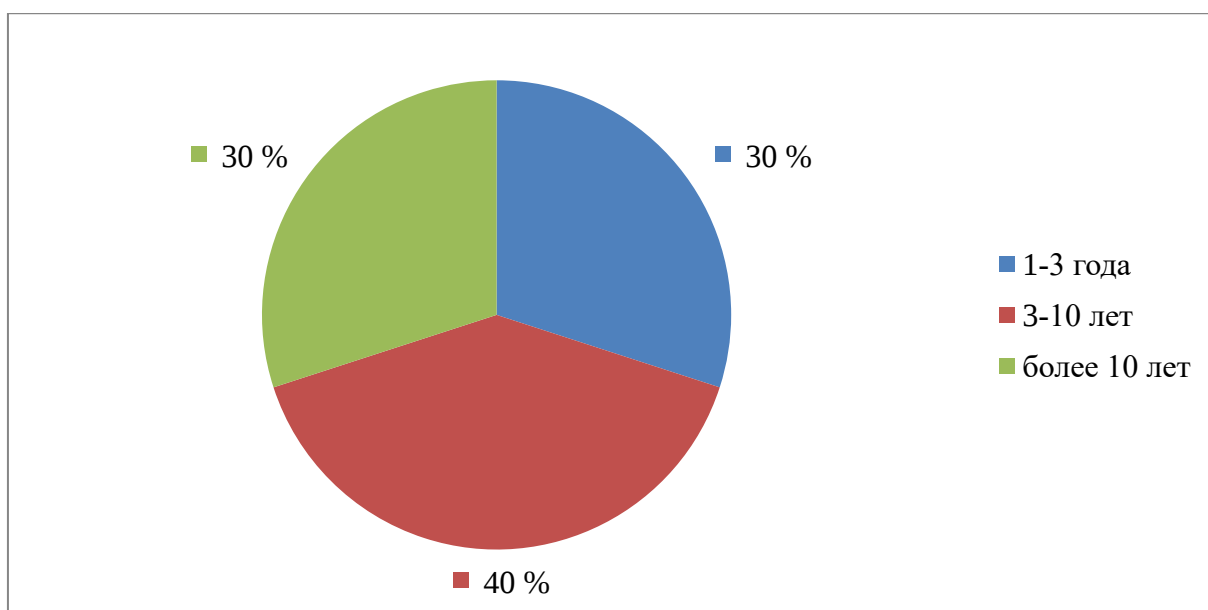


Рисунок 6 – Распределение опрашиваемых учителей в зависимости от их педагогического стажа

Все опрошенные учителя (100 %) знакомы с понятием «искусственный интеллект». Это свидетельствует о высокой степени информированности педагогического состава о современных технологических тенденциях.

Однако практический опыт использования инструментов на базе ИИ в своей педагогической практике имеют только 50 % респондентов. Это разница между теоретической осведомленностью и практическим применением подтверждает уникальность нашего исследования и указывает на необходимость практического доказательства эффективного применения данных ресурсов ИИ в обучении младшего школьника. Распределение опрашиваемых учителей в зависимости от их практического опыта применения представлено на нижеследующей диаграмме (рисунок 7).

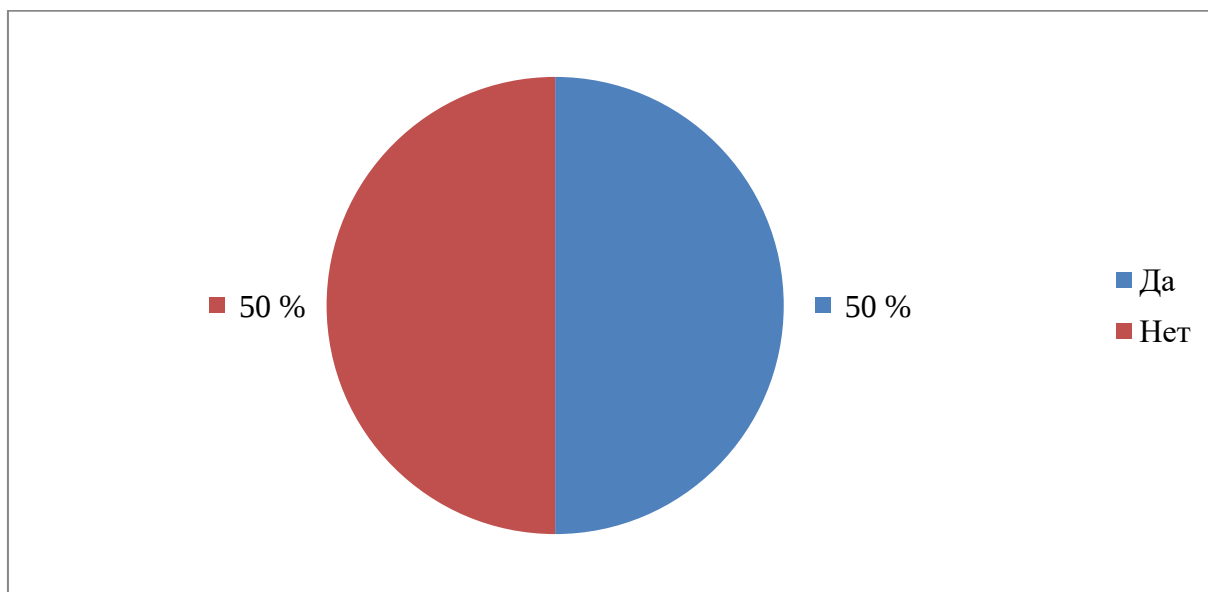


Рисунок 7 – Распределение опрашиваемых учителей об их практическом опыте применения инструментов ИИ

Подавляющее большинство учителей (80 %) считают, что ИИ может снизить их рабочую нагрузку, и аналогичная доля респондентов (80 %) видит потенциал ИИ в автоматизации проверки домашних заданий и контрольных работ. Распределение опрашиваемых учителей в зависимости от их взглядов на возможность снижения нагрузки представлено на нижеследующей диаграмме (рисунок 8).

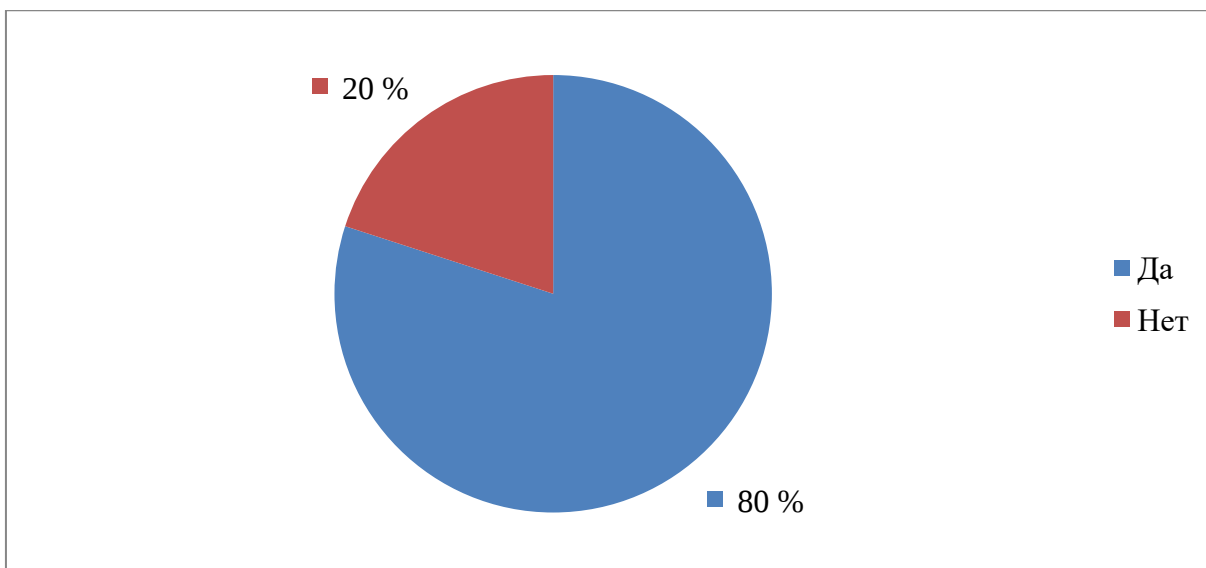


Рисунок 8 – Распределение опрошенных учителей в зависимости от их взглядов на возможность снижения нагрузки благодаря ИИ

Результаты свидетельствуют о том, что педагоги осознают возможности искусственного интеллекта для оптимизации рутинных процессов, таких как проверка домашнего задания, контрольных работ и высвобождения времени для реализации творческих задач. Распределение опрошенных учителей в зависимости от их взглядов на возможность оптимизации проверки работ представлено на нижеследующей диаграмме (рисунок 9).

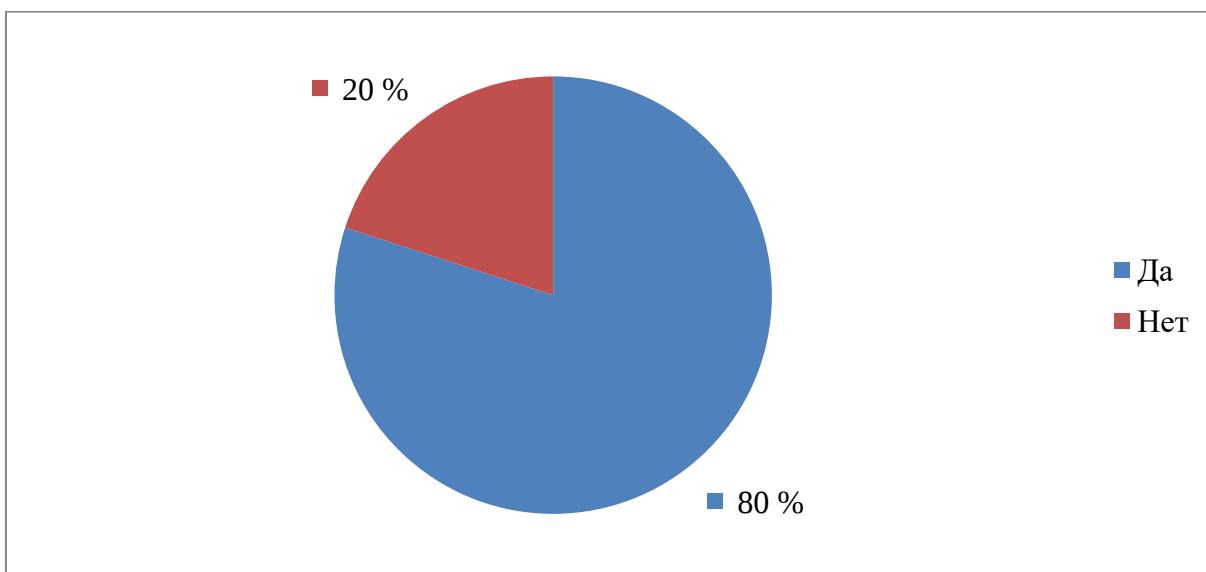


Рисунок 9 – Распределение опрошенных учителей в зависимости от их взглядов на возможность автоматизации проверки домашних заданий благодаря ИИ

Все респонденты (100%) отметили, что использование ИИ на уроках математики в начальной школе имеет свои перспективы и его внедрение возможно в аспекте реализации персонализированного обучения, создания интерактивных учебных материалов по математике. Данная статистика свидетельствует о высокой степени заинтересованности учителей в вопросах изучения возможностей ИИ в учебном процессе в школе, а также подчеркивает значимость и внедрения новых разработок по данной проблеме.

Несмотря на общую заинтересованность преподавателей, готовность к непосредственному использованию инструментов на базе искусственному интеллекта в своей работе выразили 60 % опрошенных учителей, в то время как 40 % не готовы к использованию данных ресурсов. Можно сделать вывод о том, что это может быть связано с различными факторами, включая недостаток практического опыта, отсутствие доступа к необходимым ресурсам и наличие определенных опасений, связанных с использованием ИИ в учебном процессе.

Все опрошенные учителя (100 %) считают, что ИИ может повысить мотивацию учащихся к изучению математики, в частности, к развитию навыков устного счета. Высокая доля респондентов (90 %) также видит перспективу в использовании ИИ для формирования навыка устного счёта у младших школьников. Это подтверждает актуальность разработки методики формирования навыков устного счета с использованием ИИ, направленную на повышение эффективности обучения математике.

Распределение опрошиваемых учителей в зависимости от их взглядов на перспективы использования ИИ для формирования навыка устного счета у младших школьников представлено на нижеследующей диаграмме (рисунок 10).

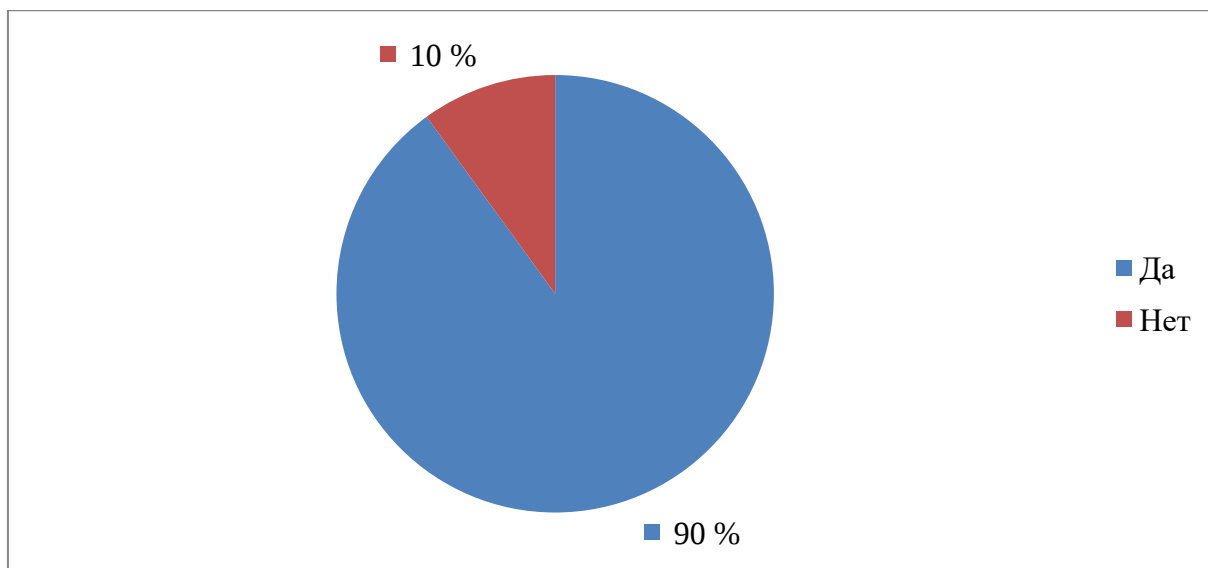


Рисунок 10 – Распределение опрошиваемых учителей в зависимости от их взглядов на перспективы использования ИИ для формирования навыка устного счета у младших школьников

Значительная часть учителей (90 %) выразила потребность в обучении использованию ИИ в образовательном процессе. Это подчеркивает важность созданию и развития программ профессионального развития педагогов в области применения ИИ в сфере образования. Распределение опрошиваемых учителей в зависимости от потребности в обучении использованию ИИ в образовательном процессе представлено на нижеследующей диаграмме (рисунок 11).

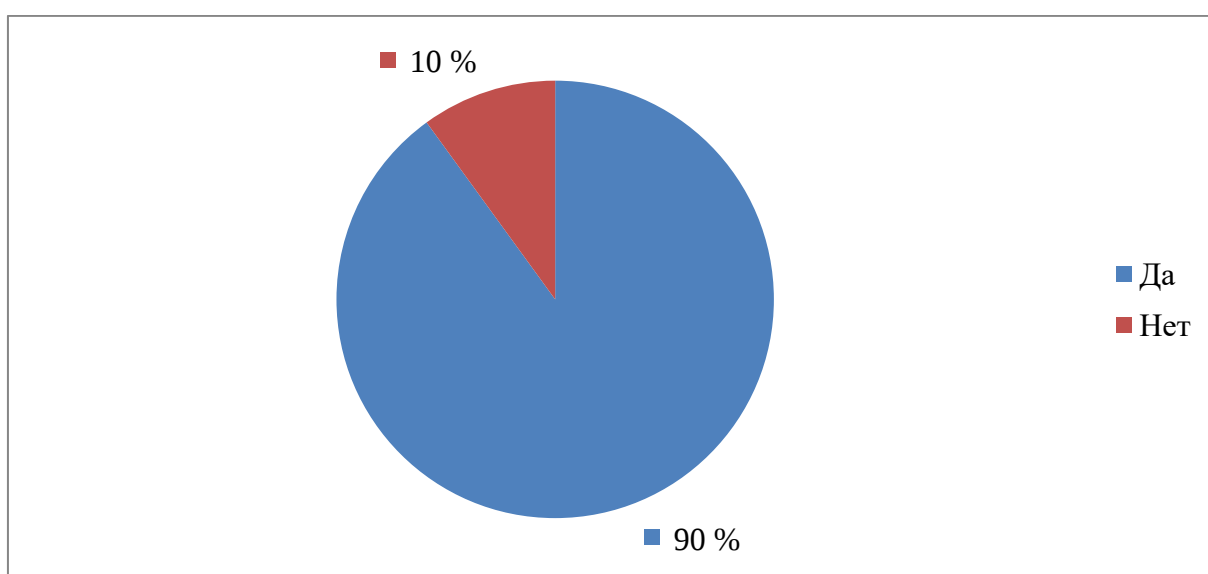


Рисунок 11 – Распределение опрошиваемых учителей в зависимости от потребности в обучении использованию ИИ в образовательном процессе

Заключительный вопрос показал, что, 80 % респондентов выразили опасения, связанные с использованием ИИ в образовании. Среди основных опасений были отмечены: этические вопросы использования данных технологий, потенциальное замещение учителей искусственным интеллектом, снижение качества выполнения домашних заданий учащимися, возможность ошибок и неточностей в материалах, генерируемых ИИ, недостаточная изученность влияния ИИ на образование, а также риски, связанные с качеством обучения и формированием зависимости от технологий. Эти опасения необходимо учитывать при разработке методики формирования навыков устного счета с помощью ИИ, обеспечивая прозрачность, контролируемость и этическую обоснованность применения данных технологий.

Данные результаты анкетирования обосновывают важность разработки новых методик, подходов к использованию ресурсов ИИ, которые станут эффективными инструментами в работе педагога, и будут способствовать повышению качества образования.

3.4 Примеры использования инструментов ИИ, направленных на формирование навыка устного счета младшего школьника

Заключительным этапом нашей работы стало определение возможности внедрения разработанной нами методики в процесс обучения навыкам устного счета младшего школьника. Мы проанализировали и выявили эту возможность применения методики в различных формах организации учебного процесса, а именно: классно-урочная; внеурочная деятельность; домашнее задание. Далее нами будет приведен список примеров использования инструментов на базе ИИ в соответствии с разработанной нами методикой.

Примеры использования инструментов ИИ на уроке математики в начальной школе.

1. Этап формирования мотивационной основы. На данном этапе главной целью учителя является повышение мотивации учащихся к учебному процессу. Педагогу важно увлечь каждого ребенка, показать важность формирования и развития навыка устного счета, убедить ребенка в увлекательности процесса обучения математике.

Примеры промтов для учителя: «Создай короткий видеоролик для учащихся второго класса, который поможет понять важность навыка устного счета в повседневной жизни. Используй за основу сценарии, понятные ребенку 7-9 лет, например, случай на прогулке, в магазине» (нейросеть Kandinsky Video); «Создай короткий видеоролик, длительностью не более трех минут, в котором мультипликационные персонажи Фиксики на примере реальных жизненных ситуаций смогут объяснить ребенку важность развития навыка устного счета. Цель ролика: повышение мотивации учащихся на уроке математики. Целевая аудитория: учащиеся второго класса» (нейросеть Synthesia); «Переведи данный ролик с английского на русский язык, озвучивая персонажей голосом из мультипликационного фильма Смешарики» (нейросеть HeyGen); «Напиши который рассказ, в котором главный персонаж преодолевает трудности благодаря навыкам устного счета, адаптируй сказку для учащихся третьего класса, жанр сказки: приключение. Персонаж: Алеша Попович» (нейросеть Gerwin AI, YandexGPT, GigaChat); «Создай интерактивную презентацию с элементами анимации, в которой герои мультфильма Мадагаскар сталкиваются с трудностями, а навык устного счета помогает им решить эти трудности и вернуться домой. Адаптируй презентацию для учащихся второго класса» (нейросеть Tome, Gamma, Prezo, Beautiful AI, SlideBean, SlidesPilot). Все вышеперечисленные приемы рационально использовать в начале урока, воспроизведение видеороликов и презентация воспроизводится посредством компьютера учителя и проектора, а также может быть задействована интерактивная доска. Чтение рассказа осуществляется устно учителем, без вспомогательных средств, допустимо

использование наглядных примеров на экране (например, изображения героев на слайде).

2. Этап формирования схемы ориентировочной основы действий.

На данном этапе происходит ознакомление с составом действия, алгоритмом его выполнения, а также требованиями к этому действию. Для учителя важно на этом этапе сформировать у ребенка верное представление о вычислительных приемах.

Примеры промтов для учителя: «Напиши пошаговую инструкцию-алгоритм по теме урока: «Сложение круглых двузначных чисел», УМК «Школа России», 2 класс. Используй красочные картинки, соответствующие возрасту учащихся. Напиши подробно шаги с разъяснением каждого этапа в алгоритме» (чат-бот GPT, Gemini); «Объясни прием сложения однозначных чисел для учащегося первого класса УМК «Школа России», используя числовой луч» (нейросеть Midjourney, ChatGPT); «Составь таблицу, в которой сравниваются различные приемы устного сложения и вычитания двузначных чисел. Адаптируй таблицу для учащегося 2 класса УМК «Школа России», добавь подробные пояснения для каждого способа вычисления» (чат-бот GPT, Gemini). Все эти приемы применимы на разных типах урока, в зависимости от цели учителя, которую он преследует на определенном этапе.

3. Этап формирования действия в его начальной, материальной или материализованной форме.

На данном этапе учитель знакомит учащихся с практическим освоением вычислительного приема, с опорой на реальные или виртуальные объекты.

Примеры промтов для учителя: «Сгенерируй задания для учащихся первого класса по теме: «Сложение и вычитание в пределах 10», используя виртуальные счетные палочки» (нейросеть LearningApps.org, ChatGPT, Midjourney); «Создай виртуальный симулятор русских счетов для отработки навыков устного счета для учащегося второго класса» (нейросеть LearningApps.org, Midjourney). Также педагог может

использовать на уроке образовательные платформы на базе ИИ с готовыми заданиями и упражнениями. Примерами таких платформ являются: Prodigy Math Game, DreamBox Learning, Uchi.ru. Учителю требуется только запустить ресурс, работа может организовываться в индивидуальном формате, когда каждый из учащихся работает за своим персональным компьютером, либо фронтально – учитель выводит игру или ряд упражнений на экран, дети по цепочке находят значения выражений или работают по поднятой руке, называя ответы. Можно также организовать работу с индивидуальными карточками, на которых будут изображены наглядные объекты, дублирующиеся на экране. Совместно с учителем (учитель работает на интерактивной доске) ученики учатся находить значения выражений, записывая ответы в своей карточке, которая впоследствии может стать памяткой при выполнении дальнейших упражнений, в том числе в домашнем задании.

4. Этап формирования внешнеречевых действий. На данном этапе учителю важно научить ребенка правильно следовать готовому алгоритму, анализируя шаги своего решения и проговаривая их вслух. Педагогу важно донести до учащихся мысль о том, что проговаривание вслух не должно вызывать стеснение и боязнь, это то, что помогает нам найти верное решение и прийти к лучшему результату.

Примеры промтов для учителя: «Сгенерируй шаблонные фразы для комментирования процесса нахождения суммы, компонентов сложения для ученика 2 класса, УМК «Школа России»» (чат-бот ChatGPT, Gemini, Claude); «Напиши примеры упражнений по теме: «Сложение и вычитание в пределах 50», которые нужно пошагово проговаривать вслух, используя прием рационального счета». Возможно и использование умной колонки на уроке для анализа речи учащихся. Таким образом, учитель может попросить ребенка озвучить шаги выполнения вычислений, а «Алиса», анализируя речь, даст обратную связь и скорректирует ошибки. Данные приемы применимы на различных этапах урока.

5. Этап формирования действия во внешней речи «про себя». На данном этапе происходит отработка алгоритма действия во внутренней речи учащегося, то есть без материальной опоры и проговаривая шагов вслух. Целью учителя на данном этапе является контроль над правильным выполнением действия, коррекция ошибок.

Примеры промтов для учителя: «Проанализируй контрольные работы учащихся второго класса по теме «Сложение и вычитание двузначных чисел с переходом через десяток», выдели наиболее частые ошибки и составь рекомендации для учителя по их устранению» (чат-бот ChatGPT, Gemini). Рациональным будет отработка навыка посредством использования образовательных платформ на уроке, таких как: Prodigy Math Game, Uchi.ru, IXL Learning, Khan Academy. Все эти ресурсы позволяют получить оперативную обратную связь об ошибках каждого учащегося и скорректировать дальнейшую учебную деятельность. Более того, интеллектуальная система на образовательных платформах, анализируя наиболее частые ошибки ребенка, предлагает тот перечень упражнений, который необходим на данном этапе, то есть, реализует индивидуальный подход. Безусловно, для реализации персонализированного обучения в рамках классно-урочной формы занятий важно обеспечение каждого ребенка электронным средством, например это может быть персональный компьютер, планшетный компьютер, ноутбук с выходом в Интернет. Если такой возможности в образовательном учреждении нет, учитель можно работать фронтально, запуская игры на различных платформах и транслируя их на экране или интерактивной доске, при этом ученики работают в своих рабочих тетрадях. Учитель может организовать работу по группам и провести «Математический поединок» или «Соревнование юных математиков», тогда система ИИ на образовательной платформе будет генерировать задания для каждой группы учеников, увеличивая постепенно уровень сложности.

6. Этап формирования действия в скрытой речи. На данном этапе навык устного счета переходит во внутреннюю речь ребенка и достигает своего автоматизма. На данном этапе учитель преследует цель совершенствовать навык устного счета у ребенка, посредством усложнения заданий, добавления новых упражнений. На данном этапе особенно актуальны задания с адаптивным уровнем сложности, которые могут предложить образовательные платформы на базе ИИ, многие из них уже были перечислены выше: Prodigy Math Game, Uchi.ru, IXL Learning, Khan Academy, DreamBox Learning.

Примеры промтов для учителя: «Разработай перечень упражнений по теме: «Сложение и вычитание в пределах 100» с возрастающей сложностью» для учащегося 3 класса, УМК «Школа России»» (чат-бот ChatGPT, Gemini); «Сгенерируй тест для учащихся третьего класса, УМК «Школа России», который позволил бы оценить уровень сформированности навыка устного счета в пределах 100»; «Предложи задание на развитие критического мышления и формирование навыков устного счета в пределах 100 для ученика третьего класса, УМК «Школа России»»; «Сгенерируй упражнение «Найди ошибку» для ученика второго класса, УМК «Школа России» по теме: «Сложение и вычитание двузначных чисел в пределах 100»» (чат-бот ChatGPT, Gemini, Claude). Существующие адаптивные тренажеры на базе ИИ способны создавать интерактивные тесты, которые предполагают устное нахождение результатов арифметических выражений на время. При этом ИИ отслеживает динамику успеваемости ребенка, количество верных и ошибочных ответов, постепенно усложняя задания и добавляя новые. Вышеупомянутые платформы рационально использовать на уроке систематизации знаний, реализуя индивидуальный подход.

Также ИИ-инструменты могут быть использованы учителем для создания физминуток, в текстовом, аудио или видеоформате. Достаточно лишь написать промт: «Создай физминутку для учащихся 2 класса,

используй известных мультипликационных героев «Смешарики», свяжи физминутку с темой устного счета» (нейросеть Kandinsky Video, нейросеть Synthesia).

Примеры использования инструментов ИИ во внеурочной деятельности по математике.

Задачи курса внеурочной деятельности по математике для учеников начальной школы включают обучение логике, алгоритмической грамотности; развитие коммуникативных, аналитических, творческих способностей обучающихся; воспитание интереса к математике; формирование исследовательских умений. Исходя из этих задач, мы сформулировали примеры игр, упражнений с использованием инструментов ИИ, которые мы помогли сформировать и развить навык устного счета младшего школьника во внеурочной деятельности.

1. «Математические сказки». Такой формат игры предполагает чтение учителем заранее подготовленной сказки, герои которой отправляются в путешествие и сталкиваются с неожиданными обстоятельствами, для решения которых нужна помощь ребенка и его навык устного счета.

Пример промта для учителя: «Сгенерируй сценарий сказки, в которой будут участвовать следующие герои: Иван-царевич, серый волк, Жар-птица, Елена Прекрасная, златогривый конь. Сказка в формате путешествия, основанная на сюжете русской народной сказки «Иван-царевич и серый волк». Целевая аудитория: учащиеся третьего класса. Содержание сказки должно включать следующее: герои отправляются в путешествие и встречаются с трудностями, которые можно преодолеть, владея навыком устного счета в пределах 100. Сказка должна нести обучающий характер и формировать у учащихся навыки устного счета» (нейросеть YandexGPT, GigaChat, ChatGPT).

2. «Математическая викторина». Такой формат викторины можно организовать во внеурочной деятельности с помощью умной колонки

«Алисы», которая имеет несколько навыков для игры с учащимися. Учитель может устроить турнир среди детей, объединяя их по парам или в мини-группы. Команды могут соревноваться между собой, решая математические задачи на устный счет от «Алисы», тем самым совершенствуя свой навык устного счета, развивая логическое, критическое мышление.

Пример промта для учителя: «Алиса, запусти навык «Математика» (или «Увлекательная математика», «Угадай число», «Буквы и цифры», «Я люблю математику», «Веселое умножение», «Тренировка арифметики», «Практикуем умножение и деление», «Практикуем сложение и вычитание», «Занимательная математика», «Сложение с галкой», «Умножение с галкой», «Деление с галкой», «Бот математики», «Проверка таблицы умножения»)» (умная колонка голосовой помощник «Алиса» на базе YandexGPT).

3. «Математический художник». Такой формат проведения занятия будет способствовать развитию у ребенка не только навыка устного счета, но и творческих способностей. Учитель раздает ученикам заранее подготовленные шаблоны рисунков, которые необходимо раскрасить, но для того, чтобы правильно определить цвет того или иного фрагмента, нужно найти значение арифметического выражения. Например, 5 соответствует красному цвету, а 3 – желтому. На самом рисунке даны не готовые ответы, а выражения, значения которых нужно найти. Например, 23-18 или 55-52.

Пример промта для учителя: «Сгенерируй задание «Раскрась по числам», но вместо чисел используй арифметические выражения по теме: «Сложение и вычитание в пределах 50» для ученика второго класса. Итоговое изображение должно соответствовать возрастным особенностям ребенка, на раскраске может быть изображен сказочный персонаж, герой мультипликационного фильма или известный герой детской повести» (чат-бот ChatGPT, Gemini, Claude).

4. «Математика вокруг нас». Целью проведения данного занятия во внеурочной деятельности является актуализация знаний о математических понятиях, явлениях, которые окружают ребенка в повседневной жизни, развитие познавательного интереса и формирование навыков исследования. В ходе проведения данных занятий учащиеся участвуют в проведении исследования, которое связано с устным счетом. ИИ в данном случае может выступать в роли наставника и помощника для ребенка в процессах разработки проекта, его оформлении и составлении содержания (при участии учителя или родителя). Темы исследовательских работ могут быть следующими: «Устный счет в Древнем Китае»; «Где мы используем навык устного счета в повседневной жизни?»; «Кто быстрее: человек или калькулятор?»; «Как считали в старину на Руси?»; «Ментальная арифметика. Особенности методики»; «Обучение при помощи русских счетов: эффективно или нет?»; «Как считали люди до появления счетных машин?».

Примеры промтов для учащихся: «Сформулируй актуальную тему исследовательской работы, связанную с устным счетом, математикой. Я ученик третьего класса, увлекающийся древними науками и историей. Какая тема была бы для меня интересна в исследовании?»; «Как правильно оформить исследовательскую работу в третьем классе начальной школы. Напиши структуру и обязательные пункты исследования»; «Я ученик третьего класса и тема моего исследования: «Устный счет в Древнем Китае», подбери соответствующие источники по теме, которые помогли бы мне лучше изучить информацию для моего исследования. Источники должны соответствовать моему возрасту, чтобы информация была понятной и доступной» (чат-бот ChatGPT, Gemini).

Примеры использования ИИ инструментов в домашней работе.

В данном формате обучения с ИИ важно учитывать следующие аспекты. Искусственный интеллект не должен замещать когнитивные процессы ребенка, а значит, это исключает нахождение готовых ответов

или вариантов решения за ученика. ИИ должен выступать наставником и помощником в формировании собственных навыков устного счета у ребенка. Это важно объяснять ребенку при знакомстве с системами искусственного интеллекта. Также учителям и родителям необходимо рассматривать возможность установления определенных рамок в аспекте использования ИИ ребенком при самостоятельном обучении, например ограничение посещения определенного перечня сайтов.

1. Помощь с домашним заданием. В данном аспекте ИИ может выступать в роли репетитора, если у ребенка возникли трудности с пониманием материала на уроке. Учащийся может попросить ИИ еще раз разъяснить информацию, привести пошаговое объяснение темы, сгенерировать подобные задания с опорой на наглядность, помочь в нахождении ошибочного ответа и объяснить, почему была допущена данная ошибка, сформулировать индивидуальные рекомендации.

Пример промта для учащегося: «Я ученик второго класса, УМК «Школа России», у меня не получается решить данное задание (пример задания), объясни пошагово алгоритм нахождения ответа. Сформулируй правило по данной теме. Сгенерируй схему или картинку по тексту задания для лучшего понимания материала» (чат-бот ChatGPT, Gemini).

2. Совершенствование навыка. В данном аспекте ребенок может в свободное время самостоятельно совершенствовать навыки устного счета на образовательных платформах, примеры которых были приведены выше (Prodigy Math Game, Uchi.ru, IXL Learning, Khan Academy, DreamBox Learning). Также можно самостоятельно тренировать вычислительные навыки вместе с умной колонкой «Алисой», либо пригласить принять участие друзей или родителей (примеры навыков умной колонки приведены в разделе «Внеурочная деятельность»).

3. Контроль выполнения домашнего задания. Вышеупомянутая умная колонка «Алиса» может напоминать ребенку о необходимости выполнения тех или иных работ, в том числе, домашнего задания. Можно

попросить «Алису» поставить напоминание на определенное время, в которое ребенок должен начать выполнять домашнюю работу. Это функция «Алисы» помогает вырабатывать у ребенка дисциплину и ответственность, а также позволяет устанавливать режимные моменты в жизни ребенка. Различные нейросети могут помочь ребенку в проверке домашнего задания, достаточно загрузить свою работу, а ИИ ее проверит и выявит ошибки (нейросеть PhotoMath, MathSolver.top).

Исходя из вышеперечисленных примеров, можно с уверенностью сказать, что внедрение ИИ в процесс формирования навыка устного счета младшего школьника актуально и методически обосновано. Использование ИИ в обучении младшего школьника – это новое и перспективное направление в методике, которое необходимо учитывать в современном образовании.

Выводы по главе 3

Экспериментальная работа была проведена на базе МАОУ СОШ г. Челябинска. В исследовании приняли участие 24 школьника второго класса и 10 учителей начальной школы.

Методический инструментарий исследования составили следующие диагностические методики:

1. Диагностика знаний состава числа (адаптированная) Л. Ф. Тихомировой, целью которой является выявление уровня сформированности навыка устного счета посредством специально разработанных игр.

2. Диагностика оценки уровня сформированности навыка устного счета (Пособие «3000 примеров») О. В. Узоровой, Е. А. Нефедовой, целью которого является выявление уровня сформированности навыка устного счета посредством решения арифметических примеров с одним действием на скорость.

Анализ результатов, полученных в ходе констатирующего эксперимента, позволил нам сделать следующие выводы:

Количество учащихся с низким уровнем формирования навыка устного счета составили 16,6 % – 4 человека. Владение навыком устного счета развито недостаточно, школьники допускают множество ошибок в нахождении арифметических выражений; испытывают затруднения при устном ответе; нуждаются в большем количестве времени для обдумывания решения.

К среднему уровню сформированности навыка устного счета относится большая доля обучающихся, а именно 58,3 %, что составляет 14 человек. Можно говорить о том, что учащиеся в достаточной мере владеют навыком устного счета, однако допускают арифметические ошибки, пропускают некоторые ответы, дают нечеткие ответы при устном опросе учителя.

Обучающиеся с высоким уровнем сформированности навыка устного счета составили 25 % – 6 человек. Данные учащиеся проявили высокий уровень развития навыка устных вычислений, в процессе игр дети быстро и четко формулировали верные ответы, а при третьем диагностировании допустили наименьшее количество ошибок при большом объеме выполненной работы.

Проведенная серия диагностических мероприятий, включающая в себя три этапа оценки сформированности навыка устного счета у младшего школьника, позволила сделать вывод об уровне развития этого навыка в ходе практической работы. Таким образом, анализ результатов, показал, что большая часть испытуемых продемонстрировали средний уровень сформированности навыка устного счета, обучаясь по традиционным методикам в школе.

Также нами был проведен анализ результатов анкетирования учителей по вопросам использования инструментов ИИ на уроках

математики в начальной школе. Текст анкеты представлен в Приложении А.

Все опрошенные респонденты знакомы с понятием искусственного интеллекта, однако половина учителей не использовала инструменты ИИ в своей практике. Большая часть учителей отметили, что, по их мнению, ИИ может оптимизировать нагрузку на педагога, автоматизировать проверку работ и помочь в реализации персонализированного обучения. Учителями также отмечены возможные перспективы использования ИИ на уроках математики, с целью повышения мотивации учащихся, разработки новых методических материалов. Все опрошенные педагоги подчеркнули необходимость осуществления специализированного обучения в рамках использования ИИ в учебном процессе в школе, а также сформулировали основные опасения, которые, по их мнению, может вызвать использование искусственного интеллекта в сфере образования. Данное анкетирование помогло нам оценить степень готовности педагогического состава к внедрению инновационных средств обучения, таких как ИИ.

Исходя из результатов диагностического тестирования младших школьников и анкетирования учителей начальной школы, нами был составлен перечень примеров использования ИИ с целью формирования навыка устного счета ребенка в классно-урочной; внеурочной и домашней форме обучения. Данный перечень, составленный на основе разработанной нами методики, помог обосновать эффективность и актуальность внедрения ИИ в процесс формирования навыка устного счета ребенка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате работы над первой и второй главами выпускной квалификационной работы был решен ряд задач.

Проведен анализ понятий «искусственный интеллект», «нейронная сеть» в результате чего мы в своей работе придерживались следующих понятий:

- нейронная сеть – это математическая модель, а также ее программная и аппаратная реализация, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей живого организма;

- искусственный интеллект – это комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных практических задач обработки данных результатов, сопоставимых с результатами деятельности человека.

Нами был проанализирован национальный стандарт РФ ГОСТ Р 59895–2021 «Технологии искусственного интеллекта», мы определили перечень ресурсов на базе ИИ, которые уже применяются в образовательной среде. Далее мы провели обзор существующих образовательных ресурсов на базе ИИ и обосновали перспективы их использования в процессе обучения ребенка.

Далее мы рассмотрели подходы к использованию ИИ в современном образовательном процессе. Таким образом, мы пришли к выводу о том, что внедрение ИИ в процесс обучения младших школьников имеет потенциальные перспективы в вопросах улучшения качества образования, исходя из анализа его преимуществ. Однако его внедрение требует разработки определенного подхода и учета всех рисков и недостатков. Ключевыми факторами успешного использования ИИ в школе является разработка этических и «прозрачных» алгоритмов, обеспечение равного доступа к инновационным технологиям всех учащихся, а также

специализированная подготовка педагогов и повышение их цифровой грамотности в сфере использования технологий ИИ.

Далее мы рассмотрели в научной литературе такие понятия, как «навык», «вычислительный навык», определили взаимосвязь данных понятий, методику формирования навыка устного счета посредством традиционных методик, в результате чего мы в своей работе придерживались следующих понятий:

– навык – действие, сформированное путем повторения, характерное высокой степенью освоения и отсутствием по элементарной сознательной регуляции и контроля;

– вычислительный навык – это вычислительный прием, доведенный до автоматизма или, иначе говоря, высокая степень овладения вычислительным приемом.

Нами были проанализированы основные принципы, преимущества и недостатки формирования данного навыка классическими методиками авторов: А. В. Белошистой, М. А. Бантовой, М. И. Моро, Г. В. Бельтюковой, Н. Б. Истоминой, Л. Г. Петерсон.

Нами был изучен перечень ресурсов на базе ИИ по формированию навыка устного счета младшего школьника, нам удалось выявить преимущества и недостатки их использования в нашей стране. Анализ показал, что использование существующих образовательных платформ имеет большое количество преимуществ в обучении ребенка, однако, на данный момент, в нашей стране их использование затруднено по ряду причин. Наиболее явными недостатками использования данных ресурсов стали: необходимый уровень знания английского языка, специализированное обучение педагогического состава использованию ресурсов ИИ, материальная оснащенность школ. Тем самым мы обусловили актуальность разработки методики по формированию навыка устного счета с использованием искусственного интеллекта.

Далее нами была разработана методика по формированию навыка устного счета с использованием ИИ, а именно определены четыре компонента: целевой, содержательный, личностный, операционно-деятельностный. Это позволило нам сформировать структуру и содержание методики, подобрать конкретные примеры использования ИИ на разных этапах формирования навыка. Предложенная методика может быть использована в практической деятельности учителя начальных классов.

В третьей главе представлена практическая работа и ее результаты. Целью диагностического исследования являлось выявление уровня сформированности навыка устного счета младших школьников. В диагностическом тестировании были использованы следующие методики:

1. Диагностика знаний состава числа (адаптированная) Л. Ф. Тихомировой, целью которой является выявление уровня сформированности навыка устного счета посредством специально разработанных игр.

2. Диагностика оценки уровня сформированности навыка устного счета (Пособие «3000 примеров») О. В. Узоровой, Е. А. Нефедовой, целью которого является выявление уровня сформированности навыка устного счета посредством решения арифметических примеров с одним действием на скорость.

В результате нашего исследования было выяснено, что обучающиеся имеют разный уровень сформированности навыка устного счета. Нами были определены три уровня: низкий, средний, высокий.

Количество учащихся с низким уровнем сформированности навыка устного счета составили 16,6 % – 4 человека. Владение навыком устного счета развито недостаточно, школьники допускают множество ошибок в нахождении арифметических выражений; испытывают затруднения при устном ответе; нуждаются в большем количестве времени для обдумывания решения.

К среднему уровню сформированности навыка устного счета относится большая доля обучающихся, а именно 58,3 %, что составляет 14 человек. Можно говорить о том, что учащиеся в достаточной мере владеют навыком устного счета, однако допускают арифметические ошибки, пропускают некоторые ответы, дают нечеткие ответы при устном опросе учителя.

Обучающиеся с высоким уровнем сформированности навыка устного счета составили 25 % – 6 человек. Данные учащиеся проявили высокий уровень развития навыка устных вычислений, в процессе игр дети быстро и четко формулировали верные ответы, а при третьем диагностировании допустили наименьшее количество ошибок при большом объеме выполненной работы.

Проведенная серия диагностических мероприятий, включающая в себя три этапа оценки сформированности навыка устного счета у младшего школьника, позволила сделать вывод об уровне развития этого навыка в ходе практической работы. Таким образом, анализ результатов, показал, что большая часть испытуемых продемонстрировали средний уровень сформированности навыка устного счета, обучаясь по традиционным методикам в школе.

Также нами был проведен анализ результатов анкетирования учителей по вопросам использования инструментов ИИ на уроках математики в начальной школе. Текст анкеты представлен в Приложении А.

Все опрошенные респонденты знакомы с понятием искусственного интеллекта, однако половина учителей не использовала инструменты ИИ в своей практике. Большая часть учителей отметили, что, по их мнению, ИИ может оптимизировать нагрузку на педагога, автоматизировать проверку работ и помочь в реализации персонализированного обучения. Учителями также отмечены возможные перспективы использования ИИ на уроках математики, с целью повышения мотивации учащихся, разработки новых

методических материалов. Все опрошенные педагоги подчеркнули необходимость осуществления специализированного обучения в рамках использования ИИ в учебном процессе в школе, а также сформулировали основные опасения, которые, по их мнению, может вызвать использование искусственного интеллекта в сфере образования. Данное анкетирование помогло нам оценить степень готовности педагогического состава к внедрению инновационных средств обучения, таких как ИИ.

Исходя из результатов диагностического тестирования младших школьников и анкетирования учителей начальной школы, нами был составлен перечень примеров использования ИИ с целью формирования навыка устного счета ребенка в классно-урочной; внеурочной и домашней форме обучения. Данный перечень, составленный на основе разработанной нами методики, помог обосновать эффективность и актуальность внедрения ИИ в процесс формирования навыка устного счета ребенка. Данная разработка может быть использована в педагогической деятельности учителей начальных классов в аспекте использования ИИ в учебном процессе, в частности с целью формирования навыка устного счета младшего школьника.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Актуальные проблемы методики обучения математике в начальных классах / под ред. М. И. Моро, А. М. Пышкало. – Москва : Просвещение, 1977. – 248 с.
2. Бабкина А. А. Применение искусственного интеллекта в математике / А. А. Бабкина, Н. А. Андрюшечкина // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – № 112. – С. 178–181.
3. Байлов К. А. Анализ актуальности использования искусственного интеллекта в образовательном процессе / К. А. Байлов // Форум молодых ученых. – 2024. – № 1 (89). – С. 21–24.
4. Бантова М. А. Методика преподавания математики в начальных классах : учеб. пособие для учащихся педагогических училищ / М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. – Москва : Просвещение, 1984. – 335 с.
5. Бантова М. А. Система формирования вычислительных навыков / М. А. Бантова // Начальная школа. – 1993. – № 11. – С. 38–43.
6. Белошистая А. В. Методика обучения математике в начальной школе : курс лекций / А. В. Белошистая. – Москва : ВЛАДОС, 2014. – 236 с. – ISBN 5-691-01422-6.
7. Белошистая А. В. Методика обучения математике в начальной школе : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности / А. В. Белошистая. – Москва : ВЛАДОС, 2007. – 455 с. – ISBN 978-5-691-01422-2.
8. Ван Ц. Применение и оценка эффективности искусственного интеллекта в персонализированном обучении / Ц. Ван // Педагогические науки. – 2024. – № 9. – С. 349–357.
9. Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. – Москва : Горячая линия Телеком, 2017. – 496 с. – ISBN 978-5-9912-0082-0.

10. ГОСТ 59277–2020. Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта // Росстандарт : [сайт]. – 2020. – URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/aistandarts/> (дата обращения: 26.03.2025).
11. ГОСТ 59895–2021. Технологии искусственного интеллекта в образовании. Общие положения и терминология // Росстандарт : [сайт]. – 2021. – URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/aistandarts/> (дата обращения: 27.03.2025).
12. Дмитриева Е. В. Влияние искусственного интеллекта на взаимодействие обучающегося и преподавателя в онлайн-обучении / Е. В. Дмитриева, Г. К. Исмагилова // Проблемы современного образования. – 2024. – № 84. – С. 151–154.
13. Дорошев Д. В. Искусственный интеллект в образовании: персонализированное обучение и вызовы / Д. В. Дорошев // Мировая наука. – 2023. – № 11(80). – С. 36–39.
14. Зембатова М. А. Современный взгляд на искусственный интеллект, машинное обучение и глубокое обучение / М. А. Зембатова // Научный потенциал. – 2025. – № 1(48). – С. 10–12.
15. Иванова К. А. Устный счёт, как средство формирования вычислительного навыка / К. А. Иванова // Вестник магистратуры. – 2020. – № 3-2 (102). – С. 74–76.
16. Истомина Н. Б. Методика обучения математике в начальных классах : учеб. пособие для студ. сред. и высш. пед. учеб. заведений / Н. Б. Истомина. – 4-е изд., стереотип. – Москва : Издательский центр «Академия», 2001. – 288 с. – ISBN 5-7695-0431-5.
17. Истомина Н. Б. Практикум по методике обучения математике в начальной школе: развивающее обучение / Н. Б. Истомина, Ю. С. Заяц. – Смоленск : Ассоциация XXI век, 2009. – 144 с. – ISBN 978-5-89308-731-4.
18. Кириллов П. А. Искусственный интеллект для образования. Адаптивная система обучения / П. А. Кириллов // Молодой ученый. – 2020.

– № 27(317). – С. 39–43. – URL: <https://moluch.ru/archive/317/72235/> (дата обращения: 12.04.2025).

19. Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта // Гарант : [сайт]. – 2023. – URL: <https://base.garant.ru/406862712/> (дата обращения: 23.03.2025).

20. Львова Н. В. Об устном счете замолвлю я слово / Н. В. Львова // Математика в школе. – 2013. – № 7. – С. 8–13.

21. Мазанюк Е. Ф. Применение искусственного интеллекта в школах РФ: перспективы и неоднозначные последствия / Е. Ф. Мазанюк // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 77-1. – С. 205–208.

22. Маулешева А. Ментальная арифметика как нетрадиционный метод обучения устному счету дошкольников / А. Маулешева, С. Т. Сырланова // Символ науки. – 2016. – № 12-2. – С. 221–226.

23. Меттини Э. Взаимодействие искусственного интеллекта и человеческой культуры : антропологический подход к технологическому развитию / Э. Меттини, Н. Л. Вигель // Научно-исследовательские исследования. – 2024. – № 2. – С. 50–69.

24. Мишенёва Т. С. Приёмы организации устного счёта / Т. С. Мишенёва // Начальная школа. – 2016. – № 12. – С. 30–32.

25. Новые дидактические решения для общего образования в условиях цифровой трансформации : сборник научно-методических материалов / под научной редакцией М. Л. Левицкого, И. М. Осмоловской, И. Ю. Тархановой. – Москва : РАО, 2024. – 148 с. – ISBN 978-5-6052000-2-4.

26. Разработка инструментально-методического обеспечения для оценивания знаний учащихся по математике в рамках гибридной интеллектуальной обучающей среды / О. В. Дружинина, И. А. Карпачева, О. Н. Масина, А. А. Петров // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2021. – № 2(54). – С. 48–65.

27. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. – 4-е изд. – Хобокен : Пирсон, 2016. – 1408 с. – ISBN 978-5-8459-1968-7.

28. Ратнер Н. П. Этика искусственного интеллекта: вызовы, риски и решения / Н. П. Ратнер // Вестник науки. – 2023. – № 10(67). – С. 308–317.

29. Сабзалиева Э. ChatGPT и искусственный интеллект в высшем образовании / Э. Сабзалиева, А. Валентини // Цифровая библиотека UNESDOC. – 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_rus (дата обращения: 15.04.2025).

30. Сүй Б. Влияние искусственного интеллекта на обучение иностранному языку / Б. Сүй // Вестник Педагогического университета. – 2022. – № 6–2. – С. 13–19.

31. Терехова Е. С. Анализ востребованности использования нейросетей для решения учебных задач / Е. С. Терехова, Н. Н. Пучкова, Л. В. Новикова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2024. – № 08. – С. 1–17. – URL: <http://e-koncept.ru/2024/241123.htm> / (дата обращения: 11.04.2025)

32. Турсынбек А. Ж. Этика и искусственный интеллект в образовании / А. Ж. Турсынбек // Вестник науки. – 2024. – № 3 (72). – С. 292–295.

33. Федеральная рабочая программа начального общего образования. Математика (1-4 классы) // Единое содержание общего образования : [сайт]. – 2022. – URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/08.pdf> (дата обращения: 12.03.2025)

34. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования // КонсультантПлюс : [сайт]. – 2021. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389561/ea5d7777caea0f829ef088881c72c46bf592482c/ (дата обращения: 26.03.2025).

35. Хохлова М. В. Деятельностный подход к учебным средствам по формированию предметных действий обучаемых в учреждениях общего

и профессионального образования / М. В. Хохлова // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2008. – № 4-2. – С. 204–209.

36. Чаткин В. В. Различия между искусственным интеллектом, машинным обучением и глубоким обучением / В. В. Чаткин // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2018. – № 2. – С. 99–107.

37. Ширинова М. Ф. Формирование вычислительных умений и навыков в начальном классе / М. Ф. Ширинова // Вопросы науки и образования. – 2020. – № 11 (95). – С. 151–154.

38. Ayala-Pazmino M. Artificial Intelligence in Education: Exploring the Potential Benefits and Risk / M. Ayala-Pazmino // Digital Publisher CEIT. – 2023. – URL: https://www.researchgate.net/publication/370474286_Artificial_Intelligence_in_Education_Exploring_the_Potential_Benefits_and_Risks (дата обращения: 01.05.2025).

39. Gosselin A. Artificial Intelligence in Education and Schools / A. Gosselin, F. Aydemir // Research on Education and Media. – 2020. – URL: https://www.researchgate.net/publication/352044231_Artificial_Intelligence_in_Education_and_Schools (дата обращения: 01.05.2025).

40. Hervas-Gomez C. Introduction to Artificial Intelligence in Education / C. Hervas-Gomez, M. D. Diaz Noguera, E. Puraivan // The Education Revolution through Artificial Intelligence. – 2024. – P. 13–28. – URL: https://www.researchgate.net/publication/385525404_Introduction_to_Artificial_Intelligence_in_Education (дата обращения: 25.04.2025).

41. Holmes W. Artificial intelligence in education / W. Holmes, M. Bialik, C. Fadel // Data ethics : building trust : how digital technologies can serve humanity. – 2023. – P. 621–653. – URL: https://www.researchgate.net/publication/369288544_Artificial_intelligence_in_education (дата обращения: 04.05.2025).

42. Krstic L. Artificial Intelligence in Education: A Review / L. Krstic, V. Aleksic, M. Krstic // International Scientific Conference Technics and

Informatics in Education. – 2022. – URL: https://www.researchgate.net/publication/363100827_Artificial_Intelligence_in_Education_A_Review (дата обращения: 28.04.2025).

43. Negoita O. D. The Use of Artificial Intelligence in Education / O. D. Negoita, M. A. M. Popescu // International Conference of management and Industrial Engineering. – 2023. – URL: https://www.researchgate.net/publication/376695224_THE_USE_OF_ARTIFICIAL_INTELLIGENCE_IN_EDUCATION (дата обращения: 02.05.2025).

44. Searle J. R. Minds, brains, and programs / J. R. Searle // Behavioral and Brain Sciences. – 1980. – Vol. 3, No. 3. – P. 417–424.

45. Sysoyev P. Artificial Intelligence in Education: Awareness, Readiness and Practice of Using Artificial Intelligence Technologies in Professional Activities by University Faculty / P. Sysoyev // Vysshee Obrazovanie v Rossii. Higher Education in Russia. – 2023. – № 10. – P. 9–33. – URL: https://www.researchgate.net/publication/375081850_Artificial_Intelligence_in_Education_Awareness_Readiness_and_Practice_of_Using_Artificial_Intelligence_Technologies_in_Professional_Activities_by_University_Faculty (дата обращения: 26.04.2025).

46. Umar I. Artificial intelligence (AI) in education [Электронный ресурс] / I. Umar // Education Next. – 2024. – URL: https://www.researchgate.net/publication/379758854_Artificial_intelligence_AI_in_education (дата обращения: 04.05.2025).

47. Wang S. Artificial intelligence in education: A systematic literature review / S. Wang // International Journal of Applied Intelligence. – 2024. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417424010339> (дата обращения: 29.04.2025).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Анкетирование учителей по вопросам использования ИИ на уроках математики в начальной школе

Инструкция к выполнению: «Предлагаем Вам принять участие в анкетировании. Этот опрос поможет выявить мнения учителей относительно различных аспектов использования искусственного интеллекта в обучении младших школьников математике. Выберите один вариант ответа из предложенного перечня, отметив в анкете соответствующую позицию. При ответах Вы можете выбирать одно суждение, с которыми Вы согласны, в зависимости от содержания вопроса. Некоторые вопросы требуют развернутого варианта ответа. Благодарим за участие!».

1. Сколько лет Вы работаете учителем?
 - 1-3 года,
 - 3-10 лет,
 - более 10 лет.
2. Знакомы ли Вы с понятием «искусственный интеллект»?
 - Да,
 - Нет.
3. Использовали ли Вы когда-либо инструменты на основе искусственного интеллекта (далее – ИИ) в своей педагогической практике?
 - Да,
 - Нет.
4. Считаете ли Вы, что использование ИИ может снизить нагрузку на учителя?
 - Да,
 - Нет.

5. Могут ли, по Вашему мнению, технологии ИИ помочь в автоматизации проверки домашних заданий и контрольных работ?

- Да,
- Нет.

6. Считаете ли Вы перспективным использование ИИ на уроках математики в начальной школе?

- Да,
- Нет.

7. Могут ли, по Вашему мнению, технологии ИИ помочь в персонализации обучения математике?

- Да,
- Нет.

8. Видите ли Вы потенциал ИИ в создании интерактивных учебных материалов по математике?

- Да,
- Нет.

9. Готовы ли Вы использовать инструменты на основе ИИ в своей работе?

- Да,
- Нет.

10. Считаете ли Вы, что ИИ может повысить мотивацию учащихся к изучению математики, в частности, к развитию навыков устного счета?

- Да,
- Нет.

11. Считаете ли Вы перспективным использование ИИ для формирования навыка устного счёта у младших школьников?

- Да,
- Нет.

12. Нуждаетесь ли Вы в обучении использованию ИИ в образовательном процессе?

- Да,
- Нет.

13. Если ли у Вас опасения, связанные с использованием ИИ в образовании?

- Да,
- Нет.

14. Если да, то какие? (укажите, пожалуйста, кратко)

- (развернутый вариант ответа респондента)