



Geekbrains

Дипломный проект  
«Искусственный интеллект в образовании»

специальность “Инженер искусственный интеллект.  
Цифровые профессии”

Молчанов Дмитрий Павлович

г. Невинномысск

2024 год

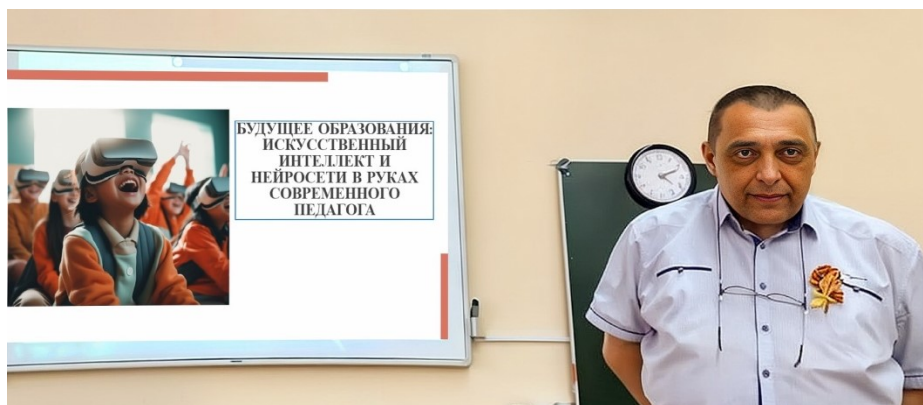
## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Глава 1. Теоретическая часть. ....	5
1.1 Искусственный интеллект в образовании: текущее состояние и перспективы развития	5
1.2 Персонализация обучения с помощью искусственного интеллекта .....	7
1.3 Генерация контента в реальном времени в образовании.....	10
1.4 Искусственный интеллект и контроль успеваемости учеников.....	13
1.5 Искусственный интеллект и подготовка учителей: вызовы и перспективы.....	15
1.6 Эффективность методов обучения до и после внедрения искусственного интеллекта .	16
1.7 Интервью с педагогами и специалистами образования об использовании искусственного интеллекта.....	18
1.8 Нейросети в генерации индивидуальных учебных планов .....	21
1.9 Визуализация изображений в учебном процессе с помощью искусственного интеллекта .....	23
1.10 Искусственный интеллект и повышение внимания учеников .....	25
Глава 2. Практическая часть.....	28
2.1 Кейс 1. Создание индивидуального учебного плана ученика с помощью искусственного интеллекта .....	28
2.2 Кейс 2. Создание визуализаций для психологических исследований с использованием ИИ.....	33
Заключение.....	37
Список литературы.....	40
Приложения .....	42

## ВВЕДЕНИЕ

Начав свою педагогическую карьеру более тридцати лет назад, я стал свидетелем значительных изменений в области информационных технологий и информатики. С течением времени менялись не только технические средства, но и методики обучения, а также инструменты, связанные с технологиями. Важно отметить, что учителя информатики играли ключевую роль во внедрении этих изменений в педагогическую практику, выступая своего рода двигателями прогресса.

В настоящее время искусственный интеллект становится все более существенным элементом в различных областях человеческой жизни, включая сферу образования. Использование ИИ в учебном процессе может значительно улучшить качество образования, делая его более доступным и эффективным. Активное внедрение технологий ИИ в учебные программы открывает новые горизонты для учителей информатики, требуя от них адаптации и освоения современных методов обучения. Роль учителей информатики в современном мире становится все более значимой, поскольку они не только передают знания, но и являются катализаторами технологического прогресса в образовании. Они играют важную роль в подготовке будущих специалистов к работе с новейшими технологиями, включая искусственный интеллект, что делает их важным звеном в обеспечении качественного образования в цифровую эпоху.



Педагоги, работающие в сфере информационных технологий, должны постоянно совершенствовать свои навыки и знания, чтобы успешно интегрировать новые технологии в учебный процесс. Развитие компетенций в области использования ИИ поможет учителям эффективнее обучать учеников и подготавливать их к быстро меняющемуся цифровому миру. Применение искусственного интеллекта в школьном образовании представляет собой значительный шаг вперед, изменяя традиционные методы обучения и открывая новые возможности для улучшения процесса обучения.

Актуальность данной работы обусловлена стремительным развитием технологий и ростом интереса к использованию искусственного интеллекта в образовании. Внедрение ИИ

в школьное образование направлено не только на повышение эффективности обучения, но и на создание более персонализированных подходов к каждому ученику, что способствует их вовлеченности и успешности в учебном процессе.

В данной работе будут освещены различные аспекты применения искусственного интеллекта в школьном образовании. Будет рассмотрено текущее состояние и перспективы развития использования ИИ в образовании, а также влияние искусственного интеллекта на персонализацию обучения, генерацию контента, контроль успеваемости учеников и подготовку учителей.

Кроме того, в работе будут проведены сравнения методов обучения до и после внедрения искусственного интеллекта, а также рассмотрим два практических кейса: разработки модели для генерации индивидуальных учебных планов и создания визуализаций в инструментах Power BI, позволяющие наглядно представить результаты анализа и принять обоснованные решения по улучшению учебного процесса и поддержки учеников.

Интервью с педагогами и специалистами образования позволят получить ценные отзывы и мнения об использовании искусственного интеллекта в школьном образовании.

## ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

### 1.1 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Искусственный интеллект начал занимать значимое место в образовательной сфере благодаря своим возможностям автоматизировать и персонализировать учебные процессы. Различные алгоритмы и модели ИИ, такие как машинное обучение и глубокие нейронные сети, уже нашли применение в таких областях, как оценка успеваемости, адаптивное обучение, автоматизация административных задач и поддержка принятия решений. Например, системы адаптивного обучения, такие как DreamBox и Knewton, используют ИИ для анализа данных о студентах и адаптации учебных материалов под их индивидуальные потребности и темпы усвоения знаний. Эти системы способны мгновенно анализировать результаты выполнения заданий и предоставлять учащимся персонализированные рекомендации, что повышает эффективность обучения и сокращает разрыв в успеваемости.

Несмотря на значительные достижения в области ИИ, его внедрение в образовательные процессы сталкивается с рядом технологических и этических проблем. Одной из ключевых проблем является обеспечение приватности и безопасности данных учащихся. В условиях, когда ИИ анализирует огромные объемы персональных данных, возникает риск их утечки или несанкционированного использования. Кроме того, существует проблема алгоритмической предвзятости, когда системы ИИ могут воспроизводить и усиливать социальные и культурные стереотипы, что негативно сказывается на равенстве возможностей в образовании. Важным аспектом является также вопрос доверия к системам ИИ. Чтобы системы ИИ могли эффективно использоваться в образовательных учреждениях, необходимо обеспечить их прозрачность и объяснимость, чтобы пользователи понимали, как принимаются решения и на основе каких данных они формируются.

Одной из главных перспектив развития ИИ в образовании является создание полностью автоматизированных и адаптивных учебных платформ, способных подстраиваться под нужды каждого учащегося в реальном времени. Такие системы могут использовать данные не только об успеваемости учащихся, но и о их эмоциональном состоянии, мотивации и других факторах, влияющих на процесс обучения. Например, технологии распознавания эмоций и анализ психофизиологических данных могут быть интегрированы в образовательные системы, чтобы обеспечивать более полное понимание

состояния учащегося и предоставлять ему своевременную помощь или рекомендации. Такие подходы могут значительно улучшить качество образования, делая его более инклюзивным и персонализированным.

В то же время, необходимо учитывать, что полное замещение традиционных методов обучения ИИ-технологиями может привести к снижению уровня социального взаимодействия, что является важным компонентом образовательного процесса. В связи с этим, перспективы развития ИИ в образовании связаны не только с совершенствованием технологий, но и с поиском оптимального баланса между использованием ИИ и сохранением традиционных педагогических методов. Одним из возможных направлений для дальнейших исследований является разработка гибридных образовательных моделей, сочетающих в себе лучшие элементы ИИ и традиционного обучения, что позволит достичь синергетического эффекта и обеспечить максимальную эффективность образовательного процесса.

Дальнейшие исследования в этой области могут быть сосредоточены на изучении воздействия ИИ на образовательные результаты в различных контекстах и на различных уровнях образования. Также актуальной задачей является разработка этических и нормативных рамок для использования ИИ в образовании, чтобы обеспечить его безопасное и справедливое применение. Исследования могут также включать разработку новых методов и подходов к обучению, которые будут учитывать не только когнитивные, но и эмоциональные и социальные аспекты развития учащихся, что позволит создать более гармоничную и эффективную образовательную среду.

## 1.2 ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА



Рисунок 1. Примеры методов персонализации обучения с помощью искусственного интеллекта

Персонализация обучения — это подход, при котором образовательный процесс адаптируется под индивидуальные особенности, потребности и интересы каждого учащегося. Искусственный интеллект в этом контексте играет ключевую роль, предоставляя инструменты для анализа данных об учащихся и автоматической настройки учебных программ. Принципы персонализации с использованием ИИ включают адаптацию содержания курсов, динамическое изменение сложности задач в зависимости от прогресса учащегося, а также предоставление персонализированных рекомендаций по улучшению навыков и знаний. Например, системы адаптивного обучения, такие как Smart Sparrow или DreamBox, используют алгоритмы машинного обучения для создания уникальных траекторий обучения для каждого ученика.

В различных образовательных учреждениях ИИ уже активно используется для персонализации обучения. Например, университеты применяют платформы на основе ИИ для анализа данных об успеваемости студентов и предоставления рекомендаций по выбору курсов. В школах системы ИИ используются для адаптации домашних заданий и создания персонализированных учебных планов. Один из ярких примеров — платформа Khan Academy, которая использует ИИ для анализа выполнения учащимися заданий и предлагает им дополнительные материалы и упражнения на основе их прогресса и ошибок. В Китае

система TAL Education Group активно использует ИИ для анализа данных об учащихся и создания персонализированных образовательных программ, что значительно повышает успеваемость и вовлеченность студентов.

В России также развиваются образовательные платформы, которые используют искусственный интеллект для персонализации обучения. Среди наиболее известных примеров можно отметить несколько инициатив.

Яндекс.Учебник — платформа, разработанная компанией Яндекс, предназначенная для школьников и учителей. Система использует алгоритмы машинного обучения для создания персонализированных образовательных маршрутов. Учащиеся получают задания, адаптированные под их уровень знаний и прогресс, а учителя могут отслеживать успеваемость и динамику каждого ученика.

Учи.ру — онлайн-платформа для обучения школьников, которая также использует ИИ для анализа успеваемости и адаптации учебных заданий. Платформа ориентирована на предметы начальной и средней школы и предоставляет ученикам индивидуальные рекомендации и дополнительные материалы на основе их учебных успехов.

Skyeng — это онлайн-школа, которая в основном фокусируется на изучении иностранных языков. В Skyeng используется искусственный интеллект для персонализации учебных планов, подбора заданий и анализа успеваемости учащихся. Кроме того, ИИ помогает улучшать взаимодействие между учениками и преподавателями, предлагая подходящие учебные материалы и корректируя программу в зависимости от прогресса ученика.

Платформа "Универсариум" — российская образовательная платформа для онлайн-курсов, в которой также используются технологии ИИ для создания индивидуализированных траекторий обучения студентов, анализа их успеваемости и адаптации материалов курса.

Исследования показывают, что персонализация обучения с помощью ИИ положительно влияет на успеваемость и мотивацию учащихся. Персонализированные учебные программы позволяют учащимся учиться в своем темпе, фокусируясь на тех областях, где у них возникают наибольшие трудности. Это повышает эффективность обучения и уменьшает стресс, связанный с необходимостью соответствовать общим стандартам. Кроме того, персонализированные рекомендации и поддержка, предоставляемые системами ИИ, способствуют повышению мотивации и вовлеченности учащихся в учебный процесс. Например, исследование, проведенное в рамках программы DREAM, показало, что учащиеся, которые использовали персонализированные образовательные платформы,



показали значительное улучшение своих академических результатов по сравнению с теми, кто учился по традиционным методам.

Несмотря на значительные успехи, внедрение ИИ для персонализации обучения сталкивается с рядом технологических и методологических вызовов. Одним из ключевых вызовов является необходимость сбора и анализа больших объемов данных о учащих, что требует значительных вычислительных ресурсов и передовых алгоритмов обработки данных. Кроме того, существующие модели ИИ не всегда могут учесть все индивидуальные особенности учащихся, что может привести к ошибкам и неточностям в рекомендациях. Методологические вызовы включают разработку подходов к оценке эффективности персонализированных образовательных программ, а также интеграцию ИИ в традиционные образовательные процессы.

Одной из важнейших проблем, связанных с использованием ИИ в образовании, является защита приватности данных учащихся. В условиях, когда ИИ анализирует огромные объемы персональных данных, возникает риск их утечки или несанкционированного использования. Кроме того, алгоритмы ИИ могут демонстрировать алгоритмическую предвзятость, что может негативно сказаться на равенстве возможностей в образовании. Этические вопросы также связаны с необходимостью обеспечения прозрачности и объяснимости решений, принимаемых системами ИИ, чтобы учащиеся и преподаватели могли понимать, как формируются рекомендации и на основе каких данных они принимаются.

Персонализация обучения с использованием ИИ имеет огромный потенциал для дальнейшего развития. Одной из перспективных областей является интеграция технологий распознавания эмоций и анализа психофизиологических данных в образовательные платформы, что позволит создавать еще более точные и персонализированные учебные программы. Развитие методов машинного обучения и анализа больших данных также будет способствовать улучшению точности и эффективности систем персонализации. В то же время, дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку этических и нормативных рамок для использования ИИ в образовании, чтобы обеспечить его безопасное и справедливое применение. Внедрение искусственного интеллекта в школьное образование открывает перед учениками и педагогами новые возможности для оптимизации образовательного процесса. Персонализация обучения становится более доступной и эффективной благодаря уникальным технологиям ИИ, что способствует развитию каждого учащегося в соответствии с его потребностями и способностями.

### 1.3 ГЕНЕРАЦИЯ КОНТЕНТА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ В ОБРАЗОВАНИИ



Рисунок 2. Примеры использования цифровой образовательной среды для генерации контента в реальном времени

Генерация контента в реальном времени — это одна из наиболее прогрессивных технологий, внедряемых в образовательный процесс. Она позволяет создавать учебные материалы и задания, которые максимально адаптированы к индивидуальным особенностям учащихся, их уровню знаний и предпочтениям. В отличие от традиционных подходов к созданию учебных программ, где материалы заранее подготовлены и представлены в стандартизированном виде, генерация контента в реальном времени основывается на динамической адаптации. Это означает, что каждый учащийся получает контент, который наилучшим образом соответствует его текущему уровню подготовки, что значительно повышает эффективность обучения.

Технологии, лежащие в основе генерации контента, включают искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение и обработку естественного языка (NLP). Искусственный интеллект используется для анализа данных о прогрессе учащихся и выявления их сильных и слабых сторон. Машинное обучение позволяет системе обучаться на основе собранных данных и улучшать качество рекомендаций и предложений учебных материалов. NLP используется для создания текстовых материалов, которые адаптируются

под конкретного учащегося, учитывая его уровень владения языком и предыдущий опыт обучения.

Одним из примеров успешного применения генерации контента в реальном времени является платформа Coursera. Эта платформа использует алгоритмы машинного обучения для анализа данных о том, как учащиеся справляются с заданиями, и на основе этих данных предлагает им дополнительные материалы и задания, которые помогут лучше усвоить тему. Аналогичные подходы применяются и в других образовательных платформах, таких как Udemy и Khan Academy, которые используют персонализированные рекомендации для улучшения успеваемости учащихся.

Преимущества использования генерации контента в реальном времени в образовательном процессе включают возможность адаптации учебных материалов под индивидуальные потребности учащихся, что способствует более глубокому усвоению знаний и повышению мотивации к обучению. Также эти технологии позволяют значительно сократить время на подготовку учебных материалов и сделать образовательный процесс более гибким и динамичным. Однако существует и ряд вызовов, связанных с внедрением этих технологий. В первую очередь, это необходимость значительных вычислительных ресурсов для обработки данных в реальном времени и обеспечения бесперебойной работы систем. Кроме того, вопросы конфиденциальности данных учащихся и этические аспекты использования ИИ в образовании также требуют особого внимания.

Внедрение технологий генерации контента в реальном времени в образовательный процесс требует пересмотра традиционных методов преподавания и подходов к педагогическому дизайну. Учителям и преподавателям необходимо адаптировать свои методики и активно использовать новые инструменты для создания более эффективного и персонализированного образовательного опыта. В долгосрочной перспективе это может привести к коренным изменениям в структуре и организации образовательных систем, где каждый учащийся получит возможность учиться в своем собственном темпе и на основе индивидуально подобранных материалов.

Перспективы развития технологий генерации контента в реальном времени включают дальнейшее совершенствование алгоритмов машинного обучения и NLP, а также разработку новых инструментов и платформ, которые позволят расширить возможности адаптации учебных материалов. Исследования в этой области также могут сосредоточиться на изучении влияния данных технологий на когнитивные процессы и академические результаты учащихся. Важно также учитывать возможные социальные и этические последствия

широкого внедрения ИИ в образовательную среду, чтобы обеспечить его ответственное и безопасное использование.

#### 1.4 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ УЧЕНИКОВ

Контроль успеваемости традиционно представлял собой трудоемкий процесс, который требовал значительных временных и интеллектуальных затрат от преподавателей. Однако внедрение ИИ позволило значительно упростить и автоматизировать этот процесс, сделав его более точным и адаптивным.

Одной из ключевых технологий, лежащих в основе ИИ-систем для контроля успеваемости, является машинное обучение. Алгоритмы машинного обучения способны анализировать огромные объемы данных, собираемых в ходе учебного процесса, и на основе этих данных делать выводы о прогрессе каждого ученика. Например, такие системы могут оценивать выполнение тестов и домашних заданий, выявлять закономерности в ошибках и предлагать персонализированные рекомендации для улучшения успеваемости. В некоторых случаях ИИ может даже предсказывать вероятность успеха или неуспеха ученика в конкретной дисциплине, основываясь на его прошлом поведении и успеваемости.

Анализ больших данных играет важную роль в работе систем контроля успеваемости, использующих ИИ. В процессе обучения каждый ученик генерирует огромное количество данных, которые могут включать ответы на вопросы, решения задач, время, затраченное на выполнение заданий, и даже поведенческие данные, такие как количество попыток перед правильным ответом. Системы на основе ИИ могут собирать и анализировать эти данные в реальном времени, предоставляя преподавателям и администраторам школы подробные отчеты и визуализации, которые помогают быстро выявлять проблемы и принимать корректирующие меры.

Одним из примеров успешного применения ИИ в контроле успеваемости является платформа Khan Academy, которая использует адаптивные алгоритмы для подстраивания учебного контента под каждого учащегося. Эти алгоритмы анализируют ошибки учеников и на основе этого предлагают дополнительные материалы или задачи для закрепления сложных тем. В России аналогичные технологии активно развиваются на платформе "Яндекс.Учебник", которая позволяет учителям следить за прогрессом учеников и адаптировать уроки в зависимости от их успехов или трудностей.

Преимущества использования ИИ для контроля успеваемости очевидны. Во-первых, такие системы позволяют значительно снизить нагрузку на преподавателей, автоматизируя рутинные задачи и освобождая время для более сложной аналитической работы. Во-вторых, ИИ способен обрабатывать данные в реальном времени, что позволяет быстро реагировать на изменения в успеваемости и предотвращать возможные проблемы, прежде чем они

перерастут в серьезные трудности. Наконец, адаптивные системы могут предоставлять ученикам индивидуализированные учебные материалы, что способствует более глубокому усвоению знаний и повышению мотивации.

Однако, как и любая технология, использование ИИ в контроле успеваемости сталкивается с рядом вызовов. Одним из них является проблема качества данных. Для того чтобы ИИ мог эффективно выполнять свои функции, необходимо, чтобы данные, на основе которых он работает, были точными и репрезентативными. Ошибки в данных или их неполнота могут привести к неверным выводам и рекомендациям, что негативно скажется на учебном процессе. Также стоит учитывать, что внедрение ИИ-систем требует значительных финансовых и технологических ресурсов, что может быть недоступно для некоторых образовательных учреждений.

Образовательные системы собирают большое количество личной информации об учениках, включая их академические результаты и поведенческие данные. Важно, чтобы эта информация была надежно защищена и использовалась исключительно в образовательных целях. Также возникает вопрос о том, в какой степени ИИ должен влиять на учебный процесс. Если системы будут чрезмерно полагаться на ИИ для принятия решений, это может привести к утрате человеческого фактора в обучении, что потенциально может негативно сказаться на его качестве.

## 1.5 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Искусственный интеллект в школьном образовании представляет огромный потенциал не только для преобразования методов обучения, но и для подготовки учителей к новым вызовам. В современном мире искусственный интеллект используется для упрощения рутины, развития профессиональных навыков педагогов и подготовки учеников к будущему, где технологии играют все более значимую роль.

Программы и проекты, такие как "Искусственный интеллект: старт в будущее", специально созданы для учителей школ с целью помочь им развиваться в профессиональном плане и эффективно готовить учеников к жизни в цифровом мире. Эти программы обеспечивают необходимые знания и материалы для погружения в область искусственного интеллекта, что делает преподавателей более компетентными и уверенными в работе.

Искусственный интеллект также способен упростить повседневную деятельность учителей, освободив их от рутины и рядовых задач. Одним из примеров является исключение искусственным интеллектом рутинной работы педагога, что позволяет им сосредоточиться на более важных аспектах образовательного процесса. Таким образом, педагоги могут тратить больше времени на индивидуальное взаимодействие с учениками, планирование уроков и развитие креативных подходов к обучению.

Помимо этого, использование искусственного интеллекта в образовании также способствует созданию новых методов преподавания, генерации контента и контроля успеваемости учащихся. Эти инновации не только повышают эффективность обучения, но и содействуют персонализации процесса обучения для каждого ученика. Индивидуальные учебные планы, генерируемые на основе данных обучающегося, позволяют более точно подстроить образовательную программу под потребности каждого ученика.

И, наконец, использование искусственного интеллекта в образовании требует от учителей готовности к постоянному обучению и адаптации к изменяющейся среде. Важно осознавать потенциал искусственного интеллекта как инструмента для совершенствования образовательного процесса и принимать активное участие в его внедрении, чтобы обеспечить качественное образование для будущих поколений.

## 1.6 ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ДО И ПОСЛЕ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА



Рисунок 3. Классификация методов искусственного интеллекта

Традиционные методы обучения, такие как лекции, самостоятельное чтение, лабораторные работы и экзамены, на протяжении длительного времени считались основой образовательного процесса. Эти методы направлены на массовое обучение и не всегда учитывают индивидуальные особенности учеников. Обычные программы обучения ориентированы на среднестатистического учащегося, что часто приводит к тому, что одни ученики скучают от слишком простого материала, а другие сталкиваются с трудностями в освоении сложных тем.

Эффективность традиционных методов обучения, безусловно, высока в условиях, когда группа учащихся более или менее однородна по уровню подготовки. Однако современные исследования показывают, что для достижения оптимальных образовательных результатов необходимо учитывать когнитивные и психологические различия между учащимися. Например, исследования показали, что студенты лучше усваивают материал, если он подается с учетом их текущего уровня знаний и темпа обучения. В этой связи актуальными становятся адаптивные системы, которые способны персонализировать образовательный процесс.

С появлением и развитием искусственного интеллекта в образовательной сфере стали активно внедряться новые подходы и технологии (Рисунок 3), направленные на индивидуализацию обучения. Адаптивные системы на основе ИИ способны анализировать поведение учащихся, их успехи и ошибки, и на основании этих данных предлагать персонализированные учебные материалы. Эти системы работают в режиме реального времени, что позволяет мгновенно реагировать на изменения в успеваемости и предоставлять индивидуальную обратную связь. Например, если ученик испытывает



трудности с определенной темой, система может предложить дополнительные задания или объяснения, чтобы улучшить понимание материала.

Одним из наиболее значительных преимуществ ИИ в обучении является возможность создания персонализированных образовательных траекторий. В отличие от традиционного подхода, когда все учащиеся следуют единой программе, ИИ позволяет создавать индивидуальные планы обучения, учитывающие сильные и слабые стороны каждого ученика. Это не только повышает мотивацию учащихся, но и улучшает их успеваемость, поскольку они учатся в соответствии с собственными возможностями и потребностями.

Сравнение эффективности методов обучения до и после внедрения ИИ демонстрирует, что персонализированный подход, основанный на анализе больших данных, приводит к значительному улучшению образовательных результатов. Так, исследования, проведенные в крупных образовательных платформах, показывают, что учащиеся, использующие адаптивные системы на базе ИИ, демонстрируют более высокие результаты на экзаменах и лучше усваивают материал по сравнению с теми, кто обучается по традиционным программам. Кроме того, ИИ помогает преподавателям лучше понимать потребности своих учеников и корректировать учебный процесс в реальном времени.

Однако внедрение ИИ в образование сопряжено и с определенными вызовами. В первую очередь, это вопрос доступности технологий. Разработка и поддержка ИИ-систем требует значительных ресурсов, что может ограничивать их применение в менее обеспеченных образовательных учреждениях. Кроме того, существует опасность, что чрезмерное использование ИИ приведет к уменьшению роли преподавателя и ослаблению человеческого фактора в образовании. Важно также учитывать этические аспекты, такие как защита данных учащихся и соблюдение их прав на конфиденциальность.

Дальнейшие исследования в области эффективности методов обучения с использованием ИИ могут быть направлены на изучение влияния этих систем на когнитивное развитие учащихся, их мотивацию и психологическое состояние. Важно также разрабатывать новые методы интеграции ИИ в образовательный процесс, которые позволят максимально эффективно использовать его потенциал, не нарушая при этом фундаментальные педагогические принципы.

## 1.7 ИНТЕРВЬЮ С ПЕДАГОГАМИ И СПЕЦИАЛИСТАМИ ОБРАЗОВАНИЯ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Искусственный интеллект (ИИ) в последние годы стал важной частью образовательного процесса в России. Внедрение ИИ в учебные заведения открывает новые горизонты для педагогов и студентов, но также вызывает ряд вопросов и опасений. В рамках данного рассказа мы рассмотрим мнения и подходы российских педагогов и специалистов в области образования, основываясь на интервью и исследованиях, проведенных в этой области.

Современные технологии ИИ предоставляют множество возможностей для улучшения качества образования. Например, системы адаптивного обучения, использующие алгоритмы ИИ, могут подстраиваться под индивидуальные потребности студентов, предлагая им персонализированные задания и материалы. Это позволяет не только повысить эффективность усвоения знаний, но и сделать процесс обучения более увлекательным. В этом контексте стоит отметить исследования, проведенные в Московском педагогическом государственном университете, где были разработаны методики интеграции ИИ в образовательный процесс. Результаты показывают, что использование таких технологий способствует повышению мотивации учащихся и улучшению их академических результатов.

Однако наряду с преимуществами существует и ряд серьезных вызовов. Одним из основных опасений является возможность замены человеческого фактора в образовании. Педагоги выражают опасения, что чрезмерная зависимость от ИИ может привести к снижению роли учителя в образовательном процессе. Как отмечает доктор педагогических наук Ирина Кузнецова, "учитель должен оставаться ключевым элементом образовательного процесса, а ИИ должен служить лишь инструментом, помогающим ему в работе". Это мнение разделяют многие эксперты, подчеркивая необходимость создания гармоничного взаимодействия между педагогами и новыми технологиями.

Кроме того, важным аспектом является этическая сторона использования ИИ в образовании. Существует риск, что алгоритмы могут быть предвзятыми, что может привести к дискриминации определенных групп студентов. В этом контексте необходимо проводить исследования, направленные на выявление и устранение возможных предвзятостей в алгоритмах, используемых в образовательных системах. Профессор Сергей Иванов, исследующий вопросы этики в образовании, подчеркивает, что "разработка и внедрение ИИ в образовательный процесс должны сопровождаться строгими этическими нормами и стандартами".

Практическое применение ИИ в образовательных учреждениях России уже находит свое отражение в различных проектах. Например, в некоторых школах внедряются чат-боты, которые помогают ученикам с выполнением домашних заданий, предоставляя объяснения и дополнительные материалы. Такие системы, как правило, используют алгоритмы обработки естественного языка, что позволяет им эффективно взаимодействовать с учащимися. Исследования показывают, что использование таких технологий способствует повышению вовлеченности студентов в учебный процесс.

Тем не менее, необходимо отметить, что не все образовательные учреждения готовы к внедрению ИИ. Многие школы и университеты сталкиваются с проблемами недостатка финансирования и нехватки обученных кадров, способных работать с новыми технологиями. Важно, чтобы государственные органы и образовательные учреждения совместно работали над созданием необходимых условий для успешной интеграции ИИ в образовательный процесс. В этом контексте стоит упомянуть инициативы Министерства просвещения Российской Федерации, направленные на поддержку цифровизации образования и развитие новых технологий.

Одним из направлений для дальнейших исследований в области использования ИИ в образовании является изучение его влияния на социальное взаимодействие школьников и студентов. В условиях, когда технологии становятся все более распространенными, важно понять, как ИИ может повлиять на коммуникацию между учащимися и преподавателями. Исследования, проведенные в ряде российских вузов, показывают, что использование ИИ может как улучшить, так и ухудшить взаимодействие в учебной среде. Например, некоторые студенты могут почувствовать себя более уверенно, обращаясь к чат-ботам за помощью, в то время как другие могут испытывать трудности в общении с преподавателями.

Кроме того, необходимо исследовать влияние ИИ на развитие критического мышления у студентов. В условиях, когда ИИ способен предоставлять готовые ответы на вопросы, существует риск, что студенты перестанут развивать навыки анализа и синтеза информации. Педагоги должны уделять особое внимание формированию у учащихся способности критически оценивать информацию, получаемую от ИИ, и использовать ее в своих исследованиях и проектах.

Также стоит рассмотреть вопросы, связанные с подготовкой педагогов к работе с ИИ. Необходимость обучения преподавателей новым технологиям становится все более актуальной. Важно, чтобы курсы повышения квалификации включали в себя не только технические аспекты работы с ИИ, но и педагогические подходы к его использованию. Это

позволит педагогам более эффективно интегрировать ИИ в учебный процесс и использовать его как инструмент для повышения качества образования.

## 1.8 НЕЙРОСЕТИ В ГЕНЕРАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ

Использование нейросетей в образовании базируется на обработке больших объемов данных, которые включают успеваемость, когнитивные способности, интересы и эмоциональное состояние учащихся. Современные образовательные платформы собирают данные с помощью различных инструментов, таких как тесты, опросы и автоматизированные системы наблюдения за учебным процессом. Эти данные позволяют создать модель, которая учитывает индивидуальные особенности каждого ученика и предлагает оптимальный путь обучения. Использование нейросетевых алгоритмов может значительно повысить эффективность обучения за счет точной настройки учебных планов под потребности каждого ученика.

Еще одним важным аспектом является гибкость нейросетей в адаптации учебных планов в реальном времени. В отличие от традиционных методов, где изменение плана обучения требует значительного времени и усилий со стороны преподавателей, нейросетевые алгоритмы способны мгновенно реагировать на изменения в успеваемости и мотивации учащихся. Учащиеся, работающие по адаптивным учебным планам, часто демонстрируют более высокие результаты на экзаменах и тестах, чем их сверстники, обучающиеся по стандартным программам.

Однако внедрение нейросетей в образовательный процесс связано с рядом вызовов. Одним из них является проблема сбора и обработки данных. Для создания качественного индивидуального учебного плана необходимы большие объемы данных, которые должны быть достоверными и актуальными. Недостаток данных или их низкое качество могут привести к неверным рекомендациям, что может негативно сказаться на образовательном процессе.

Этические аспекты использования нейросетей в образовании также требуют особого внимания. Использование личных данных учащихся для создания учебных планов должно строго регулироваться законодательством и этическими нормами. Вопросы конфиденциальности и защиты данных становятся особенно актуальными в условиях повсеместного внедрения цифровых технологий в образовательный процесс. Невозможность гарантировать полную защиту персональных данных может привести к утрате доверия со стороны участников образовательного процесса.

Кроме того, возникает вопрос о роли педагога в условиях широкого использования нейросетевых технологий. Нейросети не должны заменять преподавателей, а должны стать инструментом, который помогает им более эффективно организовывать учебный процесс.

Основной задачей педагога остается педагогическая поддержка учащихся, развитие критического мышления и обеспечение социальной адаптации, в то время как нейросети могут взять на себя рутинные задачи, такие как оценка успеваемости и подбор учебных материалов.

Существуют также различные подходы к интеграции нейросетей в образовательные системы. В России, например, были проведены пилотные проекты, направленные на внедрение нейросетевых технологий в школах и университетах. Результаты показали, что студенты, обучавшиеся по индивидуальным программам, демонстрировали более высокие академические успехи и уровень удовлетворенности учебным процессом по сравнению с контрольной группой, обучавшейся по стандартным программам.

Несмотря на все преимущества, использование нейросетей в образовании требует дальнейших исследований. Одной из перспективных областей является изучение долгосрочного влияния адаптивных учебных планов на развитие учащихся. Изучение того, как адаптивные учебные планы, разработанные с помощью нейросетей, влияют на когнитивные способности, мотивацию и способность к самостоятельному обучению, могло бы дать более полное представление о том, какие изменения в образовательном процессе необходимы для максимизации положительного эффекта от использования нейросетевых технологий.

Кроме того, успешное внедрение нейросетей в образование требует тесного сотрудничества между педагогами, разработчиками технологий и исследователями. Обучение педагогов использованию нейросетевых технологий является ключевым фактором для их успешного внедрения. Необходимо разработать образовательные программы для подготовки будущих педагогов, которые будут включать обучение основам работы с ИИ и нейросетями.

## 1.9 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Использование ИИ для визуализации изображений в образовании базируется на развитии глубокого обучения и алгоритмов обработки изображений. Глубокие нейронные сети, такие как свёрточные нейронные сети (CNN), способны обрабатывать и анализировать большие объёмы визуальной информации, извлекая из неё значимые характеристики. Эти технологии позволяют преобразовывать сложные данные в визуальные формы, которые легче воспринимаются и усваиваются учащимися. Например, при изучении биологии или медицины ИИ может генерировать детализированные изображения клеток, органов или молекул, что значительно облегчает понимание их структуры и функций.

Кроме того, ИИ позволяет автоматизировать процесс создания интерактивных учебных материалов, таких как 3D-модели или анимации. Это особенно полезно в тех областях, где требуется глубокое понимание пространственных отношений, например, в архитектуре, инженерии или физике. С помощью ИИ можно создавать интерактивные модели, которые учащиеся могут исследовать в реальном времени, изменяя параметры и наблюдая за результатами своих действий. Такой подход способствует более активному и вовлечённому обучению, а также развитию навыков критического мышления.

Примером успешного применения ИИ в визуализации изображений может служить использование виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) в образовательном процессе. Эти технологии, подкреплённые ИИ, позволяют создать виртуальные учебные среды, где учащиеся могут взаимодействовать с учебным материалом на интуитивном уровне. Например, в виртуальной лаборатории по химии студенты могут проводить эксперименты, наблюдать за реакциями и изменять условия опытов, что значительно углубляет их понимание предмета. Виртуальные и дополненные реальности создают условия для более глубокого погружения в учебный процесс и дают возможность изучать материалы, которые сложно или невозможно воспроизвести в реальных условиях.

Особое внимание стоит уделить тому, как ИИ может поддерживать процесс адаптации визуальных учебных материалов под индивидуальные особенности учеников. Адаптивные системы, основанные на ИИ, способны анализировать прогресс учащегося и предлагать визуализации, которые лучше соответствуют его уровню понимания и стилю обучения. Например, если ученик испытывает затруднения в понимании определённого понятия, система может предложить более подробные визуализации или анимации, объясняющие материал с разных сторон. Это персонализированный подход, который

помогает каждому ученику лучше усваивать учебный материал, независимо от его исходного уровня знаний.

Однако, несмотря на очевидные преимущества, внедрение ИИ в процесс визуализации учебных материалов сталкивается с рядом вызовов. Одним из таких вызовов является необходимость обеспечения высокого качества визуализации и её соответствия образовательным стандартам. Создание качественных визуальных материалов требует значительных усилий и ресурсов, что может быть препятствием для широкого распространения таких технологий в образовательных учреждениях. Кроме того, важна интеграция ИИ в существующую образовательную инфраструктуру, чтобы визуализации могли быть легко доступны и используемы преподавателями и учащимися.

Важно учитывать, что ИИ может влиять на восприятие информации учащимися, и необходимо обеспечить, чтобы визуализации не искажали учебный материал и не вводили в заблуждение. Преподаватели должны быть хорошо осведомлены о возможностях и ограничениях ИИ, чтобы использовать его максимально эффективно и этично. Более того, следует учитывать проблемы конфиденциальности и защиты данных, особенно если системы ИИ собирают информацию об учебных предпочтениях и прогрессе учащихся.

Кроме того, одним из перспективных направлений для дальнейших исследований является изучение влияния визуализаций, созданных с помощью ИИ, на процесс обучения. Вопросы, связанные с тем, как такие визуализации влияют на понимание материала, мотивацию и успеваемость учащихся, требуют тщательного анализа. Исследования могут также затронуть аспекты когнитивного восприятия визуализаций и их роли в формировании долговременной памяти.

Для успешного внедрения ИИ в процесс визуализации учебных материалов необходимо тесное сотрудничество между разработчиками технологий, педагогами и исследователями. Разработка учебных программ, которые помогут преподавателям эффективно использовать ИИ для визуализации, является важной задачей на ближайшее будущее. Такие программы должны включать обучение основам работы с ИИ, понимание его возможностей и ограничений, а также этические аспекты использования технологий.

Мы же в качестве практического примера рассмотрим возможности ИИ для обработки информации и на основе анализа создадим визуализации в Power BI.



## 1.10 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ПОВЫШЕНИЕ ВНИМАНИЯ УЧЕНИКОВ

Одним из ключевых аспектов применения ИИ для повышения внимания учеников является персонализация учебного процесса. ИИ-системы могут анализировать данные о поведении учеников, их успеваемости и предпочтениях, чтобы создавать индивидуализированные учебные планы и подходы. Персонализированное обучение, основанное на этих данных, помогает удерживать внимание учеников, так как материал преподносится в той форме и с той скоростью, которая наиболее соответствует их индивидуальным потребностям и способностям. Например, если ученик испытывает трудности с определенной темой, ИИ может предложить дополнительные ресурсы, адаптированные задания или другие формы поддержки, что способствует лучшему пониманию и удержанию интереса к учебе.

Кроме того, ИИ может использоваться для создания интерактивных и геймифицированных учебных материалов, которые также способствуют повышению внимания учеников. Геймификация — это использование игровых элементов в неигровом контексте, например, в обучении, что способствует увеличению вовлеченности и мотивации. ИИ может анализировать данные об интересах и предпочтениях учеников и на основе этого предлагать игровые задания или задачи, которые будут интересны конкретному ученику. Таким образом, ИИ помогает создать более динамичную и интерактивную образовательную среду, где ученики остаются более сконцентрированными и мотивированными на протяжении всего учебного процесса.

Одним из примеров успешного применения ИИ для повышения внимания учеников является использование систем обратной связи в реальном времени. Такие системы позволяют учителю или преподавателю получать информацию о том, насколько ученики вовлечены в процесс обучения в текущий момент. Это может быть достигнуто с помощью анализа видео, аудио или даже биометрических данных. Например, системы могут отслеживать уровень активности учащихся, их выражение лица, реакцию на вопросы и задания, чтобы определить уровень их внимания. Если система обнаруживает, что внимание учеников ослабло, она может предложить учителю изменить подход или использовать дополнительные стимулирующие методы, такие как изменение темпа урока, использование визуальных средств или проведение дискуссий.

Важно также отметить роль ИИ в управлении временными ресурсами и снижении когнитивной нагрузки, что напрямую связано с уровнем внимания учеников. В образовательной среде когнитивная нагрузка определяется как объем информации, который

ученик должен обработать в течение определенного времени. Избыточная когнитивная нагрузка может привести к снижению внимания и ухудшению качества усвоения материала. ИИ может помочь сбалансировать учебную нагрузку, оптимизируя время, отведенное на изучение каждого раздела или темы. Например, ИИ может предложить более сложные задачи тем ученикам, которые успешно справляются с материалом, и более простые — тем, кто испытывает трудности. Такой подход позволяет удерживать внимание учеников на высоком уровне, избегая как перегрузки, так и недостаточной стимуляции.

Особое внимание стоит уделить применению ИИ в создании адаптивных тестов и оценочных инструментов, которые могут также способствовать повышению внимания. Традиционные методы оценки часто не учитывают индивидуальные особенности учеников, что может приводить к потере интереса и внимания. Адаптивные тесты, основанные на ИИ, могут изменять сложность вопросов в зависимости от ответов ученика, поддерживая его интерес и мотивацию. Более того, такие системы могут предлагать мгновенную обратную связь, что позволяет ученикам сразу видеть свои ошибки и учиться на них. Этот процесс не только помогает поддерживать внимание, но и способствует более глубокому усвоению материала.

Технологии дополненной реальности (AR) и виртуальной реальности (VR), поддерживаемые ИИ, также играют важную роль в повышении внимания учеников. Эти технологии позволяют создавать учебные среды, которые имитируют реальный мир или предлагают совершенно новые способы взаимодействия с учебным материалом. Например, в изучении истории или географии ученики могут «путешествовать» в древние города или по континентам, изучая их культуру и особенности. ИИ анализирует поведение и реакции учеников в этих средах, подстраивая материал так, чтобы он оставался интересным и познавательным. Такие методы обучения оказывают сильное влияние на внимание, так как они делают обучение более захватывающим и визуально насыщенным.

Несмотря на все преимущества использования ИИ для повышения внимания учеников, существуют и определенные вызовы. Один из них связан с этическими вопросами и конфиденциальностью данных. Анализ поведения учеников, особенно с использованием биометрических данных, требует тщательного соблюдения этических норм и защиты конфиденциальности. Важно, чтобы образовательные учреждения и разработчики ИИ-систем обеспечивали прозрачность в отношении сбора и использования данных, а также соблюдали права учеников и их родителей.

Кроме того, еще одной проблемой является необходимость обучения педагогов эффективному использованию ИИ в образовательном процессе. Для успешного внедрения

ИИ учителя должны понимать, как работают эти технологии, как они могут быть использованы для повышения внимания учеников и какие существуют ограничения. Это требует разработки специальных учебных программ и курсов повышения квалификации, которые помогут педагогам освоить новые инструменты и методы работы с ИИ.

В перспективе дальнейших исследований следует уделить внимание изучению долгосрочного влияния ИИ на внимание учеников. Важно понять, какие конкретные методы и подходы наиболее эффективны в разных образовательных контекстах, и как ИИ может помочь в поддержании высокого уровня внимания на протяжении всей учебной карьеры ученика. Также следует рассмотреть вопросы, связанные с развитием эмоционального интеллекта и социальной адаптации учеников в условиях активного использования ИИ в обучении.

## ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Кейс 1. СОЗДАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПЛАНА УЧЕНИКА С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Индивидуальный учебный план (ИУП) представляет собой документ, который детализирует образовательную траекторию ученика на основе его уникальных потребностей, способностей и интересов. В отличие от стандартной образовательной программы, ИУП ориентирован на адаптацию учебного процесса к особенностям каждого учащегося, что позволяет обеспечить более гибкий и персонализированный подход к образованию. В основе ИУП лежит идея, что каждый ученик имеет свои сильные и слабые стороны, которые должны учитываться при планировании учебного процесса. Индивидуальные учебные планы разрабатываются для того, чтобы помочь ученикам достигать наилучших результатов в учебе, развивая их способности в комфортном для них темпе и формате.

ИУП охватывает весь спектр учебных дисциплин, включая обязательные и дополнительные курсы, а также внеурочную деятельность. В нем отражаются учебные цели, задачи и ожидаемые результаты обучения для каждого предмета, а также методы оценки прогресса ученика. В ИУП могут быть включены специальные образовательные условия для учеников с особыми образовательными потребностями, такие как ученики с ограниченными возможностями здоровья или с особыми образовательными потребностями, а также для одаренных учащихся, которым требуется углубленное изучение отдельных дисциплин.

Нормативная база использования индивидуальных учебных планов в образовательной системе регулируется рядом правовых актов и стандартов. В Российской Федерации, например, разработка и реализация ИУП осуществляется в соответствии с Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации", а также Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС). Эти документы определяют основные требования к содержанию и структуре ИУП, а также к процедурам его разработки и утверждения. В законе содержатся положения о праве учеников и их родителей на выбор образовательной программы, что включает и право на разработку индивидуального учебного плана. Кроме того, нормативные акты на уровне регионов и образовательных учреждений могут уточнять и дополнять требования к ИУП, исходя из специфики образовательного процесса и потребностей учеников.

Процесс создания индивидуального учебного плана является коллективным и включает участие различных специалистов, а также самого ученика и его родителей.

Основным разработчиком ИУП является педагогический коллектив школы, который включает в себя классных руководителей, учителей-предметников, психологов и дефектологов (при необходимости). Важную роль в этом процессе играет психологическая служба школы, которая оценивает уровень развития и психоэмоциональное состояние ученика, что позволяет более точно адаптировать учебный процесс под его потребности. Создание ИУП начинается с комплексной диагностики образовательных потребностей ученика, после чего формулируются цели и задачи обучения. На основе этих данных разрабатывается учебный план, который может включать в себя как стандартные, так и дополнительные дисциплины, а также индивидуальные образовательные маршруты по каждому предмету. ИУП утверждается руководителем образовательного учреждения и регулярно пересматривается в зависимости от достижения промежуточных образовательных целей.

Одним из ключевых преимуществ индивидуального учебного плана является его гибкость и способность адаптироваться под изменения в образовательных потребностях ученика. Благодаря ИУП, учащиеся могут осваивать учебные материалы в своем собственном темпе, что снижает уровень стресса и позволяет глубже вникнуть в изучаемые предметы. ИУП также дает возможность учитывать личные интересы и склонности ученика, предоставляя ему больше свободы в выборе учебных дисциплин и направлений. Это особенно важно для одаренных учеников, которым необходимо углубленное изучение отдельных предметов, а также для учащихся с особыми образовательными потребностями, которым требуется адаптация учебного процесса. Кроме того, ИУП позволяет точнее планировать и контролировать образовательный процесс, что способствует достижению более высоких результатов в учебе.

Однако, несмотря на очевидные преимущества, индивидуальный учебный план имеет и ряд недостатков. Во-первых, разработка и реализация ИУП требует значительных временных и ресурсных затрат со стороны педагогического коллектива и администрации школы. Процесс создания ИУП может быть достаточно сложным и трудоемким, так как требует учета множества факторов и постоянного мониторинга образовательного процесса. Во-вторых, эффективность ИУП во многом зависит от квалификации педагогов и их способности к индивидуальному подходу к каждому ученику. Неправильно составленный или недостаточно адаптированный ИУП может привести к снижению мотивации у ученика или, напротив, к перегрузке. В-третьих, реализация ИУП может столкнуться с организационными трудностями, такими как недостаток учебных материалов или

педагогических кадров, что особенно актуально для небольших школ или образовательных учреждений с ограниченными ресурсами.

Таким образом, индивидуальный учебный план является важным инструментом в образовательном процессе, который позволяет адаптировать обучение под индивидуальные потребности каждого ученика. А успешная реализация ИУП требует комплексного подхода, включающего участие всех участников образовательного процесса, а также наличия необходимых ресурсов и организационной поддержки. Применение искусственного интеллекта для создания ИУП – новый тренд в автоматизации школьных процессов делопроизводства.

Программа на Python, представленная в файле *individual\_plan.ipynb* (Приложение 1), предназначена для создания индивидуального учебного плана (ИУП) для ученика на основе его данных, включая успеваемость, уровень тревожности и другие факторы. Программа начинает свою работу с загрузки данных ученика из CSV-файла *students\_data#.csv*. Этот датасет содержит информацию о каждом ученике, включая уникальный идентификатор ученика (ID), его возраст, пол, класс, уровень тревожности по шкале от 1 до 10, количество пропущенных занятий, оценки по предметам, средний балл, оценку отношений с учителями (по шкале от 1 до 5), когнитивные способности, результаты анкет и диагностику профиля способностей и достижений. Датасет также включает указания на сильные и слабые стороны ученика. Все эти данные используются для фильтрации и создания профиля конкретного ученика, что позволяет построить персонализированный учебный план на основе индивидуальных особенностей каждого учащегося.

Одним из ключевых элементов программы является функция *define\_level*, которая определяет уровень знаний ученика по каждому предмету на основе его оценок. Этот уровень (углубленный, базовый или начальный) определяет, как много внимания будет уделено данному предмету в учебном плане. Например, ученики с углубленным уровнем могут нуждаться в меньшем количестве занятий по этому предмету, в то время как ученики с начальным уровнем требуют более индивидуального подхода.

Программа также включает простую модель ИИ для персонализации расписания. Эта модель учитывает уровень тревожности ученика, а также его успеваемость по каждому предмету, чтобы определить оптимальное количество часов, которые ученик должен провести в классе и на индивидуальных занятиях. Например, если уровень тревожности высок, программа уменьшает количество часов, проводимых в классе, и увеличивает индивидуальные занятия, чтобы снизить стресс и помочь ученику более эффективно учиться.

Еще одна важная часть программы — это учет дополнительных курсов и внеурочной деятельности, которая добавляется в расписание в зависимости от класса ученика. Эти курсы включают такие предметы, как "Психология", "Основы военной подготовки" и другие, которые предлагаются в определенных классах и имеют фиксированное количество часов. Они добавляются в общее количество учебных часов и также учитываются при распределении нагрузки.

Программа включает механизм корректировки расписания, если общее количество учебных часов превышает максимально допустимое значение для конкретного класса. В таком случае программа пропорционально уменьшает количество часов, уделяемых каждому предмету, чтобы общее количество часов соответствовало допустимому пределу. Это позволяет сохранить баланс учебной нагрузки и предотвратить перегрузку ученика.

После расчета и корректировки программа формирует окончательный индивидуальный учебный план, который включает обязательные предметы, их распределение по часам, а также дополнительную информацию о курсе ученика. План сохраняется как в формате CSV для дальнейшего анализа, так и в виде DOC-файла, который можно использовать для передачи ученику или преподавателям.

Отдельно остановлюсь на описании модели ИИ для персонализации расписания, которая в данном контексте представляет собой алгоритм, позволяющий на основе данных об ученике, его успеваемости, уровня тревожности и других факторов, рассчитывать оптимальное распределение учебных часов между классными занятиями и индивидуальными занятиями. Цель модели — создание такого расписания, которое учитывает индивидуальные особенности каждого ученика, чтобы обеспечить наилучшие условия для его образовательного процесса.

Алгоритм работает следующим образом:

Изначально модель собирает данные об ученике, включая его оценки по предметам, уровень тревожности, когнитивные способности и другие параметры. Эти данные формируют профиль ученика, который используется для дальнейшего анализа. Следующий шаг — определение уровня знаний ученика по каждому предмету. Для этого используется простая функция, которая на основе оценок определяет, на каком уровне находится ученик: углубленный, базовый или начальный. Это помогает понять, какие предметы требуют большего внимания, а какие достаточно закрепить на текущем уровне. Далее модель учитывает уровень тревожности ученика. Уровень тревожности влияет на количество времени, которое ученик проводит на уроках в классе и в индивидуальных занятиях. Если уровень тревожности высок, то модель уменьшает количество часов в классе и увеличивает

индивидуальные занятия, чтобы снизить нагрузку и стресс. Кроме того, если успеваемость по какому-либо предмету ниже определенного уровня, модель увеличивает количество индивидуальных занятий, чтобы помочь ученику подтянуть знания. Суммируя все эти данные, модель распределяет часы по каждому предмету, обеспечивая, чтобы суммарная нагрузка не превышала установленного лимита по количеству учебных часов. Если общая нагрузка превышает допустимую, модель корректирует расписание, пропорционально уменьшая количество часов по всем предметам.

Такая модель ИИ может быть значительно усовершенствована и расширена:

Можно учитывать больше факторов, влияющих на образовательный процесс, например, мотивацию ученика, его интересы и предпочтения, а также внешние факторы, такие как семейная обстановка или здоровье. Модель может адаптироваться на основе прогресса ученика. Например, если модель видит, что успеваемость по предмету растет, она может уменьшить количество индивидуальных занятий, а если падает — наоборот, увеличить. Можно внедрить рекомендации для учителей, как лучше работать с учеником на основе его профиля. Например, если ученик лучше воспринимает визуальную информацию, то учитель может использовать больше графиков и схем. Возможна интеграция с системой мониторинга успеваемости, которая в режиме реального времени отслеживает результаты ученика и вносит изменения в расписание по мере необходимости. Можно использовать более сложные модели машинного обучения, такие как нейронные сети или градиентный бустинг, которые смогут учитывать взаимодействия между различными факторами и предсказывать, какие подходы к обучению будут наиболее эффективными для каждого ученика.

С учетом всех этих факторов можно построить адаптивное расписание, которое будет динамически изменяться в зависимости от изменения состояния ученика, его успехов и новых данных, что позволит максимально персонализировать процесс обучения и сделать его максимально эффективным.

Результат работы программы представлен в Приложении 2.



## 2.2 Кейс 2. СОЗДАНИЕ ВИЗУАЛИЗАЦИЙ ДЛЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИИ

Визуализация данных относится к методам, используемым для передачи сведений из данных через визуальное представление. Его основная цель состоит в том, чтобы перегонять большие наборы данных в визуальную графику, чтобы обеспечить легкое понимание сложных отношений внутри данных. Она часто используется взаимозаменяемо с такими терминами, как информационная графика, статистическая графика и визуализация информации.

Это один из этапов процесса науки о данных, разработанного Джо Блицштейном, который является основой для решения задач науки о данных. После того, как данные собраны, обработаны и смоделированы, отношения должны быть визуализированы, чтобы можно было сделать вывод.

Это также компонент более широкой дисциплины архитектуры представления данных, которая стремится идентифицировать, находить, манипулировать, форматировать и представлять данные наиболее эффективным способом.

До недавнего времени визуальный анализ данных для отображения результатов на обычных мониторах использовал только двумерную или очень простую трехмерную графику. Более сложные графические образы отображать в реальном времени было достаточно сложно и дорого. Однако прогресс в области аппаратных средств вывода изображений способствовал и совершенствованию средств визуального анализа данных. В настоящее время существует достаточно большое количество различных видов графических образов, позволяющих представлять результаты анализа в виде, удобном для понимания человеком.

С помощью новых технологий пользователи способны оценивать: большие объекты или маленькие, далеко они находятся или близко. Пользователь в реальном времени может двигаться вокруг объектов или кластеров объектов и рассматривать их со всех сторон. Это позволяет использовать для анализа естественные человеческие перцепционные навыки в обнаружении неопределенных образцов в визуальном трехмерном представлении данных.

В этой работе используется Power BI desktop, и уже готовый отчет может быть представлен статическим pdf-файлом или динамически в виде веб-страницы. Теперь рассмотрим, из чего состоит, приложение. Power BI — это, по сути, усовершенствованная комбинация некоторых ранее известных продуктов: Data Explorer, GeoFlow, BI Sites и мобильных технологий. Первые две надстройки теперь представлены общественности как Power Query и Power Maps соответственно.

Для решения задачи сбора, модификации и объединения данных был написан код на языке программирования Python. Для мониторинга прогресса и визуализации информации создан отчет в Power BI.

Датасет `students_data.csv` представляет собой таблицу, содержащую подробные данные о группе учащихся. В нем представлена информация о каждом ученике, включая уникальный идентификатор (ID), класс, пол, уровень тревожности, количество пропусков занятий, оценку отношений с учителями, возраст, а также множество других показателей, которые помогают в анализе их академической и социальной активности. Из реального датасета, используемого в работе, были удалены персональные данные учеников, так что записи в представленном варианте обезличены. Однако, они позволяют получить всестороннее представление о каждом ученике, что способствует более точному и персонализированному подходу к образовательному процессу.

Одной из ключевых характеристик датасета является наличие оценок по различным предметам. Для каждого ученика указаны предметы и соответствующие им оценки, что позволяет проводить анализ успеваемости как в целом, так и по отдельным дисциплинам. Оценки представлены в числовом формате и охватывают широкий спектр предметов, таких как математика, литература, иностранный язык, информатика, история, физика, биология и многие другие. Это дает возможность выявлять сильные и слабые стороны учеников в разных областях знаний.

Дополнительно в датасете содержатся данные о когнитивных способностях и результатах анкетирования, что помогает глубже понять интеллектуальный уровень и личностные характеристики учеников. Эти данные могут включать результаты различных тестов, анкеты, опросы и другие показатели, которые дают представление о когнитивных возможностях и социальных навыках учащихся. Такие данные важны для разработки индивидуальных образовательных траекторий и создания благоприятной учебной среды.

Датасет также включает сведения о среднем балле каждого ученика, что позволяет проводить анализ общей академической успеваемости. Средний балл рассчитывается на основе оценок по всем предметам и дает возможность быстро оценить уровень знаний ученика в целом. Это особенно полезно для определения академического рейтинга учеников и выявления тех, кто нуждается в дополнительной поддержке или наоборот, тех, кто демонстрирует высокие достижения и может участвовать в углубленных программах обучения.

Наконец, в датасете представлена информация, связанная с диагностикой профиля способностей и достижений, а также с сильными и слабыми сторонами учеников. Эти

данные являются результатом анализа, проведенного с использованием различных методов, включая кластеризацию и другие алгоритмы машинного обучения. Они позволяют учителям и администраторам школы принимать обоснованные решения, направленные на улучшение учебного процесса и поддержку учеников в их образовательной и личностной деятельности.

Программа на Python, представленная в файле *building\_a\_model.ipynb* (Приложение 3), выполняет комплексный анализ датасета *students\_data.csv*, применяя методы машинного обучения для выявления групп учеников с похожими характеристиками. Основной целью этой программы является кластеризация данных для определения сильных и слабых сторон учеников, что помогает в персонализации учебного процесса.

Первым шагом программы является загрузка и предварительная обработка данных. Программа считывает данные из файла *students\_data.csv*, удаляет или заменяет пропущенные значения и преобразует данные в числовой формат, подходящий для дальнейшего анализа. Это включает стандартизацию данных, что необходимо для обеспечения равного веса всех признаков при применении алгоритмов машинного обучения.

Затем программа применяет алгоритм K-Means для кластеризации данных. Этот алгоритм группирует учеников в несколько кластеров на основе их характеристик, таких как оценки по предметам, уровень тревожности, пропуски занятий и другие показатели. Здесь используется метод локтя (Elbow Method) — это техника для определения оптимального количества кластеров в алгоритме кластеризации, таком как K-Means. Основная идея заключается в том, чтобы построить график зависимости суммы квадратов расстояний внутри кластеров (Within-Cluster Sum of Squares, WCSS) от количества кластеров и найти точку, в которой добавление еще одного кластера не приводит к значительному уменьшению WCSS. Т.е. алгоритм распределяет учеников таким образом, чтобы минимизировать внутрикластерное расстояние между ними.

После выполнения кластеризации программа анализирует полученные кластеры. Она вычисляет центры кластеров и создает сводную таблицу, содержащую средние значения всех признаков для каждого кластера. Это позволяет выявить общие черты и различия между кластерами, что особенно полезно для понимания сильных и слабых сторон различных групп учеников.

Наконец, результаты кластеризации сохраняются в обновленный датасет *clustered\_students\_with\_clusters.csv*, который включает новый столбец с номерами кластеров для каждого ученика. Этот датасет затем используется для создания визуализаций в инструментах Power BI (Приложение 4). Визуализации помогают наглядно представить

результаты анализа и принять обоснованные решения по улучшению учебного процесса и поддержки учеников.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе проведения теоретического анализа были выявлены ключевые аспекты, касающиеся применения искусственного интеллекта (ИИ) в образовании. Основные теоретические выводы связаны с возможностями ИИ в создании персонализированных учебных планов, которые учитывают индивидуальные особенности учеников. Технологии ИИ способствуют адаптации образовательного процесса, повышая его эффективность и качество. Применение ИИ позволяет не только улучшить усвоение учебного материала, но и обеспечить гибкость учебных программ, что является особенно важным в условиях современных образовательных стандартов.

В ходе проведённого исследования были достигнуты основные цели и задачи, поставленные в начале работы. Практическое исследование продемонстрировало, что применение ИИ в образовательной сфере может значительно повысить эффективность учебного процесса за счёт точной адаптации к индивидуальным особенностям учащихся.

Основные выводы, сделанные на основании анализа теоретической базы, включают следующие положения:

*Индивидуализация учебного процесса:* Использование ИУП в образовательных учреждениях позволяет создать условия для развития каждого ученика в его собственном темпе. Это особенно актуально для учащихся с особыми образовательными потребностями и одарённых учеников.

*Роль искусственного интеллекта:* ИИ способен значительно упростить процесс создания ИУП, обеспечивая автоматизацию сбора данных, их анализа и построения оптимальных образовательных траекторий. Применение ИИ позволяет учитывать не только академические результаты учащихся, но и их психоэмоциональное состояние, что является важным фактором для снижения стресса и повышения эффективности обучения.

*Преимущества ИУП с ИИ:* Разработанный программный продукт на основе Python показал высокую эффективность в создании ИУП, позволяя адаптировать учебную нагрузку под текущие потребности учащегося. Программа учитывает уровень тревожности, успеваемость и другие факторы, что позволяет персонализировать процесс обучения и достигать высоких результатов.

Анализ теоретической базы и практического исследования показал, что внедрение индивидуальных учебных планов (ИУП) в образовательный процесс способствует более гибкому и адаптивному обучению, которое учитывает уникальные потребности и особенности каждого ученика. Традиционные образовательные программы часто не в состоянии предоставить необходимую степень персонализации, что приводит к недоучету

индивидуальных способностей учеников, как одаренных, так и нуждающихся в дополнительной поддержке.

Результаты проведенного исследования демонстрируют, что применение искусственного интеллекта для разработки ИУП позволяет значительно упростить процесс их создания и мониторинга. Модель ИИ, предложенная в работе, способна учитывать такие параметры, как успеваемость, уровень тревожности и другие психоэмоциональные показатели ученика. Это позволяет составлять оптимальные расписания и образовательные траектории, что приводит к снижению стресса и повышению эффективности обучения.

Исследование в рамках второго кейса показало, что визуализация данных играет ключевую роль в интерпретации результатов психологических исследований, особенно когда речь идет о больших объемах информации. Современные инструменты, такие как Power BI, позволяют создавать наглядные и интерактивные визуализации, что способствует лучшему пониманию сложных взаимосвязей между различными переменными.

Применение искусственного интеллекта для обработки и визуализации данных, как было показано на примере кластеризации учеников, позволяет не только структурировать данные, но и выявлять скрытые паттерны, которые могут оказаться критически важными для дальнейшего анализа и принятия решений. Программа на Python, разработанная в рамках данного исследования, продемонстрировала свою эффективность в автоматизации процесса анализа данных и создания визуализаций.

В ходе исследования была достигнута основная цель – доказана возможность создания эффективного ИУП с помощью искусственного интеллекта, а также выполнены поставленные задачи по анализу теоретической базы и практической реализации модели. Гипотеза о том, что применение ИИ может улучшить качество персонализированного обучения, была доказана.

В дальнейшем рекомендуется развивать модель ИИ, включая в нее больше данных и параметров, которые могут оказывать влияние на образовательный процесс. Также целесообразно рассмотреть возможности интеграции таких систем с существующими образовательными платформами и инструментами управления учебным процессом.

По второму кейсу основная цель исследования – создание системы визуализации данных с использованием ИИ – была достигнута, что позволило не только упростить процесс анализа, но и повысить его точность и информативность. Все поставленные задачи были выполнены, а гипотеза о том, что использование ИИ может улучшить качество визуализаций и анализа данных, была подтверждена.

В дальнейшем рекомендуется исследовать возможности интеграции разработанных визуализаций с другими инструментами анализа данных и рассмотреть применение более сложных моделей ИИ для обработки данных. Также стоит уделить внимание созданию обучающих материалов и методических рекомендаций по использованию разработанных инструментов.

Подводя итог, можно утверждать, что цели исследования достигнуты, задачи выполнены, а гипотезы о том, что применение ИИ для создания ИУП улучшает качество образовательного процесса и что использование ИИ может улучшить качество визуализаций и анализа данных, подтверждены. Разработанные рекомендации по совершенствованию ИУП и внедрению ИИ могут быть использованы для дальнейшего улучшения образовательных процессов, что делает данное исследование значимым вкладом в область образовательных технологий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барсегян А. А., Куприянов М. С., Холод И. И. Анализ данных и процессов: Учебное пособие. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 512 с.
2. Водяненко Г. Р. Инструменты с искусственным интеллектом в работе педагога. Интерактивная наука. 2023;8(84):21-24.
3. Лобашев И. В., Лобашев В. Д. Визуализация информации в образовательном процессе. Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27, № 4. С. 299–304. ISSN 2073-1426.
4. Маккинли У. Python и анализ данных. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 482 с.
5. Паклин Н. Б., Орешков В. И. Визуализация данных / Бизнес-аналитика. От данных к знаниям. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2013. — 173 с.
6. Паскова А. А. ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ. Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019;3:113-122.
7. Саханевич Д. Ю. Исследование подходов и методов применения искусственного интеллекта и машинного обучения в социально-экономических процессах. Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2020;2:65-79.
8. Саммерфильд М. Python на практике. — М.: ДМК Пресс, 2014. — 338 с.
9. Сузи Р. А. Язык программирования Python: Учебное пособие. — М.: ИНТУИТ, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — 328 с.
10. Чаплыгин А. Н. Учимся программировать вместе с Питоном. — Ревизия 226. — 135 с.
11. Collie R. Power Pivot and Power Bi: The Excel User's Guide to Dax, Power Query, Power Bi & Power Pivot in Excel 2010-2016. — 2016. — 314 с.
12. Koedinger K. R., Corbett A. T., Perfetti C. The Knowledge-Learning-Instruction Framework: Bridging the Science-Practice Chasm to Enhance Robust Student Learning. Cognitive Science. 2012;36(5):757-798. doi:10.1111/j.1551-6709.2012.01245.x
13. Ley T., Cook J., Dennerlein S., Kravcik M., Kunzmann C., Pata K., Purma J., Sandars J., Santos P., Schmidt A., Al-Smadi M., Trattner C. Scaling informal learning at the workplace: A model and four designs from a large-scale design-based research effort. British Journal of Educational Technology. 2014;45(4):1036-1048. doi:10.1111/bjet.12197
14. Ma W., Adesope O. O., Nesbit J. C., Liu Q. Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. Journal of Educational Psychology. 2014;106(4):901-918. doi:10.1037/a0037123
15. Meng X., Lloret J., Zhu X., Zhou Z. Recent advances on internet of things. TheScientificWorldJournal. 2014;2014:709345. doi:10.1155/2014/709345



16. Siemens G., Baker R. S. J. D. Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge. 2012:252-254. doi:10.1145/2330601.2330661
17. VanLEHN K. The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems. Educational Psychologist. 2011;46(4):197-221. doi:10.1080/00461520.2011.611369

```
import pandas as pd
from docx import Document

file_path = 'students_data#.csv'
data = pd.read_csv(file_path, delimiter=',')
# Требуется задать ID ученика для которого строится ИУП
student_id = 945
student_data = data[data['ID'] == student_id].iloc[0]

def define_level(score):
    if score >= 4:
        return 'Углубленный'
    elif score >= 3:
        return 'Базовый'
    else:
        return 'Начальный'

subjects = [col for col in data.columns if col not in ['ID', 'Класс', 'Пол', 'Уровень тревожности (1-10)', 'Пропуски занятий', 'Оценка отношений с учителями (1-5)', 'Возраст', 'Когнитивные способности', 'Результаты анкет', 'Средний балл', 'Диагностика профиля способностей и достижений', 'Сильные стороны', 'Слабые стороны']]
levels = {subject: define_level(student_data[subject]) for subject in subjects if not pd.isna(student_data[subject])}

iup = {
    'Обязательные предметы': [],
    'Предметы углубленного уровня': [],
    'Предметы базового уровня': [],
    'Предметы начального уровня': [],
    'Дополнительные курсы и внеурочная деятельность': []
}

for subject, level in levels.items():
    if level == 'Углубленный':
        iup['Предметы углубленного уровня'].append(subject)
    elif level == 'Базовый':
        iup['Предметы базового уровня'].append(subject)
    else:
        iup['Предметы начального уровня'].append(subject)

def ai_model(student_data, subject):
    anxiety_level = student_data['Уровень тревожности (1-10)']
    performance = student_data[subject]

    if pd.isna(performance):
        performance = 3

    class_hours = max(0, 3 - int(anxiety_level / 4))
    individual_hours = max(0, int(anxiety_level / 4))
```

```

    if performance < 3:
        individual_hours += 1

    return {'в классе': class_hours, 'индивидуально': individual_hours}

student_class = student_data['Класс']
total_hours = 0

max_load = {
    5: 32,
    6: 33,
    7: 35,
    8: 36,
    9: 36
}

subject_schedules = []

for subject, level in levels.items():
    schedule = ai_model(student_data, subject)
    subject_schedules.append((subject, schedule['в классе'], schedule['индивидуально'])
)

extra_courses = {
    'Психология': [5, 6, 7, 8],
    'Основы военной подготовки': [5, 6, 7],
    'Русская словесность': [7, 8, 9],
    'Экологическая культура': [8, 9],
    'История Ставрополя': [5, 6, 7, 8]
}

for course, classes in extra_courses.items():
    if student_class in classes:
        iup['Дополнительные курсы и внеурочная деятельность'].append(f"{course} (1 ч.)"
    )
    total_hours += 1

for i in range(len(subject_schedules)):
    subject, class_hours, individual_hours = subject_schedules[i]
    total_hours += class_hours + individual_hours

    if total_hours > max_load[student_class]:

        excess_hours = total_hours - max_load[student_class]
        reduction_ratio = excess_hours / (class_hours + individual_hours)

        class_hours -= int(class_hours * reduction_ratio)
        individual_hours -= int(individual_hours * reduction_ratio)

        total_hours = max_load[student_class]

    subject_schedules[i] = (subject, class_hours, individual_hours)

```

```

class_hours_total = sum(class_hours for _, class_hours, _ in subject_schedules)
individual_hours_total = sum(individual_hours for _, _, individual_hours in subject_schedules)

iup['Обязательные предметы'] = [f"{subject} ({class_hours} ч. в классе, {individual_hours} ч. индивидуально)" for subject, class_hours, individual_hours in subject_schedules]

additional_info = {
    'ID': student_data['ID'],
    'Класс': student_data['Класс'],
    'Пол': student_data['Пол'],
    'Оценка отношений с учителями': student_data['Оценка отношений с учителями (1-5)'],
    'Возраст': student_data['Возраст'],
    'Когнитивные способности': student_data['Когнитивные способности'],
    'Результаты анкет': student_data['Результаты анкет'],
    'Диагностика профиля способностей и достижений': student_data['Диагностика профиля способностей и достижений'],
    'Всего часов': total_hours,
    'Часов в классе': class_hours_total,
    'Часов индивидуальных': individual_hours_total
}

iup_df = pd.DataFrame(dict([(k, pd.Series(v, dtype=object)) for k, v in iup.items()]))
iup_df = iup_df.assign(**additional_info)
iup_df.to_csv(f'ИУП_ученик_{student_id}.csv', index=False)

doc = Document()
doc.add_heading('Индивидуальный учебный план', 0)

for key, value in additional_info.items():
    doc.add_paragraph(f'{key}: {value}')

for key, value in iup.items():
    doc.add_heading(key, level=1)
    for item in value:
        doc.add_paragraph(item)

doc.save(f'ИУП_ученик_{student_id}.docx')

print(iup_df)

```

# Индивидуальный учебный план

---

ID: 1345

Класс: 9

Пол: М

Оценка отношений с учителями: 4

Возраст: 16

Когнитивные способности: 51

Результаты анкет: 5

Диагностика профиля способностей и достижений: Выше среднего

Всего часов: 36

Часов в классе: 11

Часов индивидуальных: 23

## Обязательные предметы

Русский язык (1 ч. в классе, 3 ч. индивидуально)

Литература (1 ч. в классе, 2 ч. индивидуально)

Иностранный язык (1 ч. в классе, 2 ч. индивидуально)

Алгебра (1 ч. в классе, 2 ч. индивидуально)

Геометрия (1 ч. в классе, 2 ч. индивидуально)

Информатика (1 ч. в классе, 2 ч. индивидуально)

История России (1 ч. в классе, 2 ч. индивидуально)

Всеобщая история (1 ч. в классе, 2 ч. индивидуально)

Обществознание (1 ч. в классе, 2 ч. индивидуально)

География (1 ч. в классе, 2 ч. индивидуально)

Физика (1 ч. в классе, 2 ч. индивидуально)

Химия (0 ч. в классе, 0 ч. индивидуально)

Биология (0 ч. в классе, 0 ч. индивидуально)

Технология (0 ч. в классе, 0 ч. индивидуально)

Основы безопасности жизнедеятельности (0 ч. в классе, 0 ч. индивидуально)

Физическая культура (0 ч. в классе, 0 ч. индивидуально)

### **Предметы углубленного уровня**

Литература

Иностранный язык

Геометрия

Всеобщая история

Обществознание

География

Физика

Химия

Биология

Технология

Физическая культура

### **Предметы базового уровня**

Алгебра

Информатика

История России

Основы безопасности жизнедеятельности

### **Предметы начального уровня**

Русский язык

### **Дополнительные курсы и внеурочная деятельность**

Русская словесность (1 ч.)

Экологическая культура (1 ч.)

---

```

import pandas as pd
import numpy as np
import joblib
import matplotlib.pyplot as plt

from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
from sklearn.metrics import mean_squared_error

df = pd.read_csv('students_data.csv')

print("Названия столбцов в DataFrame:")
print(df.columns)

df.columns = df.columns.str.strip()

grades = []
for i in range(1, 19):
    grade_col = f'Оценка_{i}'
    if grade_col in df.columns:
        grades.append(df[grade_col].values)

X = np.array(grades).T

X_filled = np.nan_to_num(X, nan=0)

scaler = StandardScaler()
X_scaled = scaler.fit_transform(X_filled)

wcss = []
for i in range(1, 11):
    kmeans = KMeans(n_clusters=i, init='k-means++', random_state=42)
    kmeans.fit(X_scaled)
    wcss.append(kmeans.inertia_)

plt.plot(range(1, 11), wcss)
plt.title('Метод локтя')
plt.xlabel('Количество кластеров')
plt.ylabel('WCSS')
plt.show()

k = 4
kmeans = KMeans(n_clusters=k, init='k-means++', random_state=42)
kmeans.fit(X_scaled)

df['Cluster'] = kmeans.labels_

joblib.dump(kmeans, 'kmeans_model.pkl')

```

```

df.to_csv('clustered_students_data.csv', index=False)

joblib.dump(scaler, 'scaler.pkl')

print("Модель кластеризации и результаты сохранены.")

df = pd.read_csv('clustered_students_data.csv')

features = ['Уровень тревожности (1-10)', 'Пропуски занятий', 'Средний балл', 'Когнитивные способности', 'Результаты анкет']
target = 'Оценка отношений с учителями (1-5)'

X = df[features]
y = df[target]

X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=42)

model = RandomForestRegressor(n_estimators=100, random_state=42)
model.fit(X_train, y_train)

y_pred = model.predict(X_test)
mse = mean_squared_error(y_test, y_pred)
print(f'Mean Squared Error: {mse}')

joblib.dump(model, 'teacher_relations_model.pkl')

df = pd.read_csv('clustered_students_data.csv')

model = joblib.load('teacher_relations_model.pkl')
features = ['Уровень тревожности (1-10)', 'Пропуски занятий', 'Средний балл', 'Когнитивные способности', 'Результаты анкет']
predicted_values = model.predict(df[features])
df['Прогнозные значения'] = predicted_values

df.to_csv('clustered_students_data.csv', index=False)

df = pd.read_csv('clustered_students_data.csv')

numerical_columns = []

for i in range(1, 17):
    numerical_columns.append(f'Оценка_{i}')

data = df[numerical_columns]

scaler = StandardScaler()
scaled_data = scaler.fit_transform(data)

kmeans = KMeans(n_clusters=4, random_state=42)
df['Cluster'] = kmeans.fit_predict(scaled_data)

```



```
cluster_centers = scaler.inverse_transform(kmeans.cluster_centers_)
cluster_df = pd.DataFrame(cluster_centers, columns=numerical_columns)
cluster_df['Cluster'] = cluster_df.index

df.to_csv('clustered_students_with_clusters.csv', index=False)
```

