

Генеративный искусственный интеллект как средство реализации персонализированной и адаптивной обратной связи в образовании

В. С. ФЕДОТОВА, Н. С. ФЕДОТОВА

АННОТАЦИЯ

Введение. В современных условиях цифровой трансформации образовательных систем особую актуальность приобретает повышение качества учебного процесса за счет совершенствования организации обратной связи. Традиционные методы обратной связи неспособны динамично адаптироваться к уникальным образовательным потребностям каждого обучающегося. Генеративный искусственный интеллект (далее – ГИИ) является инновационным инструментом, расширяющим возможности педагога в автоматизации и персонализации обратной связи с обучающимися.

Цель статьи заключается в разработке научных основ и практического применения ГИИ в организации обратной связи для обеспечения персонализированного, оперативного и обоснованного диалога между педагогом и обучающимся.

Методология и методики исследования. В исследовании участвовали 15 преподавателей и 213 студентов педагогического направления факультета математики и информатики Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина (г. Санкт-Петербург). Испытуемые были разделены на две группы: контрольную (107 студентов), где применялась традиционная обратная связь, и экспериментальную (106 студентов) с использованием усовершенствованной системы обратной связи на базе ГИИ. Проводился эксперимент, направленный на оценку влияния разных методов обратной связи на удовлетворенность обучающихся ею. Для анализа эффектов использовались системный, личностно-ориентированный и прагматический подходы. Результаты эксперимента оценивались с помощью анкетирования и статистических методов (критерии Манна-Уитни и Вилкоксона).

Результаты исследования. Результаты эксперимента показали статистически значимое улучшение восприятия обратной связи в экспериментальной группе, использующей ГИИ, по сравнению с контрольной группой, где применялись традиционные методы ($p < 0.01$). Основные показатели, характеризующие своевременность, информативность и персонализацию обратной связи, продемонстрировали устойчивый рост (коэффициенты детерминации $R^2 \geq 0.97$), что напрямую повлияло на повышение общей удовлетворенности обучающихся. Использование ГИИ позволило существенно снизить рутинную нагрузку преподавателей (около 80-87% по их оценкам), повысить оперативность и качество обратной связи (до 93% положительных оценок). Студенты отметили повышение мотивации, уменьшение тревожности и рост уверенности в учебном процессе. На основе количественных и качественных показателей эксперимента сделан вывод о более персонализированном и адаптивном диалоге между педагогом и обучающимся на основе интеграции ГИИ в организацию обратной связи.

Заключение. Внедрение ГИИ в систему организации обратной связи представляет собой инновационное решение для оптимизации педагогической деятельности и повышения качества обучения. Гармоничное взаимодействие педагога и ГИИ обеспечивает высокую степень персонализации обратной связи, способствует повышению мотивации и вовлеченности обучающихся, стимулирует у них развитие критического мышления, интереса к учебному процессу. Представленные результаты можно использовать для разработки программ повышения квалификации педагогов в области применения ГИИ в образовательном процессе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

генеративный искусственный интеллект, персонализированное обучение, адаптивная обратная связь, цифровая трансформация, педагогическая практика, мотивация обучающихся, критическое мышление

Для цитирования: Федотова В. С., Федотова Н. С. Генеративный искусственный интеллект как средство реализации персонализированной и адаптивной обратной связи в образовании // Перспективы науки и образования. 2026. № 2. С. 93–130. <https://doi.org/10.32744/pse.2026.2.6>

Поступила: 23.10.2025 | Одобрена: 17.12.2025 | Опубликовано: 30.04.2026



Лицензия «С указанием авторства — С сохранением условий». Позволяет перерабатывать, исправлять и развивать произведения при условии указания авторства и лицензирования производных работ на аналогичных условиях.



Generative artificial intelligence as a means of delivering personalised and adaptive feedback in education

V. S. FEDOTOVA, N. S. FEDOTOVA

ABSTRACT

Introduction. In today's digital transformation era, enhancing the quality of the learning process through improved feedback mechanisms has become particularly relevant. Traditional feedback methods are unable to adapt dynamically to the unique educational needs of any learner. Generative artificial intelligence (hereinafter GAI) is an innovative tool that expands the teacher's capabilities in automating and personalising learner feedback.

The aim of this article is to develop the theoretical foundations and practical applications of GAI in the organisation of feedback to ensure a personalised, timely, and informed dialogue between the teacher and the learner.

Methodology and methods. The survey involved 15 lecturers and 213 students working on teacher training programmes at the Faculty of Mathematics and Computer Studies of Pushkin Leningrad State University (St Petersburg). The participants were divided into two groups: the control group (107 students), where traditional feedback was used, and the experimental group (106 students) involving an improved GAI-based feedback system. An experiment was conducted to assess the impact of different feedback methods on student satisfaction with the feedback. Systemic, person-centred and praxiological approaches were used to analyse the effects. The experiment results were assessed on the basis of questionnaires and statistical methods (Mann–Whitney and Wilcoxon tests).

Results. The findings of the experiment showed a statistically significant improvement in the perception of feedback by the experimental group working with GAI, compared to the control group, where traditional methods were applied ($p < 0.01$). The key indicators, characterising the timeliness, personalisation level and informative value of feedback, demonstrated steady growth (determination coefficients $R^2 \geq 0.97$), which directly resulted in an increase in students' overall satisfaction. The use of GAI significantly reduced the routine workload of teachers (by approximately 80–87% according to their estimates) and improved the speed and quality of feedback (with up to 93% of positive ratings). The students noted their increased motivation, reduced anxiety and greater confidence in the learning process. It was concluded, on the basis of the quantitative and qualitative indicators of the experiment, that the integration of GAI into the feedback system facilitated a more personalised and adaptive dialogue between the teacher and the student.

Conclusion. The integration of GAI into the feedback system represents an innovative solution for optimising teaching practice and improving the quality of education. The balanced interaction of the teacher and GAI ensures a high degree of personalisation in feedback, helps to increase learners' motivation and engagement, and stimulates the development of students' critical thinking and interest in the learning process. The presented results can be used to develop professional development programmes for teachers in applying GAI in the educational process.

KEYWORDS

generative artificial intelligence, personalised learning, adaptive feedback, digital transformation, teaching practice, learner motivation, critical thinking

For Citation: Fedotova, V. S., & Fedotova, N. S. (2026). Generative artificial intelligence as a means of delivering personalised and adaptive feedback in education. *Perspektivy nauki i obrazovaniya = Perspectives of Science and Education*, (2), 93–130. <https://doi.org/10.32744/pse.2026.2.6>

Received: 23 October 2025 | Approved: 17 December 2025 | Published: 30 April 2026



This is an open access article distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike International License (CC-BY-SA 4.0) that allows others to share the work with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе эволюции образовательных систем, характеризующемся глубокими процессами цифровой трансформации и акцентом на персонализацию обучения, приоритетной задачей современного образования становится повышение качества учебного процесса посредством эффективного получения, анализа и использования обратной связи. Согласно А. А. Альдино и соавторам [1], обратная связь рассматривается как фундаментальный компонент процесса обучения, способствующий целенаправленному и эффективному достижению обучающимися заявленных образовательных результатов. У субъектов образовательного процесса организация обратной связи между педагогом и обучающимися выступает механизмом, обеспечивающим развитие учебной самостоятельности, формирование ключевых компетенций и поддержание внутренней мотивации. С. А. Хорват [2] отмечает, что образование является сложной динамической экосистемой, в которой множество субъектов и факторов на разных уровнях взаимодействуют друг с другом, формируя процесс обучения. Учителя занимают определяющую позицию в этой динамике, способствуя усвоению знаний обучающимися и развитию у них умений, навыков и компетенций. В контексте интеграции искусственного интеллекта в образовательную практику ЮНЕСКО подчёркивает фундаментальную роль педагогов как ключевых агентов изменений и призывает сделать учителей главной движущей силой в этом процессе. Согласно позиции данной организации, именно учителя являются ключевым звеном эволюции образовательных систем, так как они творчески наполняют процесс обучения смыслом и направляют эмоционально-социальные связи, которые технологии не в состоянии воспроизвести. Педагоги способствуют формированию у обучающихся уникальных компетенций, недоступных автоматизированным системам, таких как способность к критическому анализу, этическому рассуждению, развитию эмоциональной эмпатии и построению смысла социальной идентичности [3]. Однако существует проблема несоответствия между содержанием преподавания педагогов и тем, как обучающиеся воспринимают и усваивают изучаемый материал. В этом контексте П. Доусон и коллеги [4] конкретизируют обратную связь как процесс, в котором обучающийся осмысливает информацию, имеющую отношение к его успеваемости, подчёркивается критически важная роль умения студента извлекать смысл из полученной информации и превращать ее в продуктивные действия для повышения качества образовательных результатов. В современной парадигме образования происходит смещение акцента с понимания обратной связи как инструмента преподавателя для контроля и коррекции учебной деятельности к ее трактовке в качестве интерактивного, обучающего саморегулирования, ориентированного непосредственно на субъект обучения. Данная трансформация отражает существенные изменения в функциях педагога и обучающегося: переход от авторитарной модели передачи знаний к модели совместного конструирования образовательного опыта. По мнению Л. Х. Ся и соавторов [5], потенциал активной обратной связи позволяет обучающимся объективно оценить собственный уровень успеваемости, глубже осознать возникающие затруднения и пробелы в знаниях, что создает предпосылки для формирования рефлексивного отношения к процессу обучения и выработки индивидуальных стратегий учебной деятельности. Качественная обратная связь предоставляет конкретные, практико-ориентированные рекомендации по развитию знаний, умений и навыков, а также коррекции учебного поведения.

В этой связи Е. В. Чернобай и М. В. Холманская [6] акцентируют внимание на необходимости формирования у обучающихся грамотности в области обратной связи, предполагающей умение способность читать, интерпретировать и использовать обратную связь, осознавать ее важность для обучения, понимать разнообразие источников обратной связи в образовательной экосистеме, формулировать собственные суждения по своей или работе других, управлять эмоциональными реакциями на критику. Параллельно важным аспектом является развитие компетентности педагогов в предоставлении персонализированной и адаптивной обратной связи. На практике в студенческих группах нередко возникает необходимость, чтобы педагог уделял больше внимания обратной связи. Её критикуют за недостаточную дифференцированность, низкую содержательность, несвоевременность и недостаточную продуманность. У обучающихся наблюдаются страхи перед совершением ошибок и их последующим исправлением. Между тем конкретные комментарии педагога, аргументированная оценка, конструктивная и корректирующая обратная связь могут помочь обучающимся понять свои недочеты и способы их исправления, создать доверительную атмосферу в учебной среде и способствовать обучению на типичных промахах. Пока обратная связь остается одним из ключевых педагогических инструментов, позволяющих учитывать разнообразные образовательные потребности в условиях массового обучения.

По словам С.В. Михеевой, Е. П. Емцевой, «благодаря умелому использованию правил обратной связи у педагога появляется возможность осуществлять более эффективную организацию учебной деятельности с учетом особенностей и потребностей обучающихся» [7, с. 163].

Особый интерес представляет вывод, сделанный Х. К. Чунг и соавторами [8], согласно которому обратная связь одновременно отражает прошлые достижения и служит дорожной картой развития, направляющей студентов к будущим академическим успехам. В интерпретации авторов обратная связь выступает в роли динамического инструмента планирования и координации учебной деятельности, направленного на выявление перспективных зон развития и конструирование последовательных шагов к достижению поставленных образовательных целей. Такая концепция подчеркивает стратегический характер обратной связи как средства не просто коррекции ошибок, но и активного стимулирования когнитивного и мотивационного потенциала обучающихся. В результате формируется педагогическая среда, в которой обратная связь становится механизмом поддержки адаптивного и проактивного учебного поведения, способствующим формированию устойчивых компетенций и успешному академическому росту.

Стоит заметить, что обратная связь в учебном процессе включает эмоциональный компонент, который значительно влияет на восприятие и мотивацию обучающихся. Как отмечают А. Хорверс и соавторы [9], эмоциональная реакция на обратную связь может быть как положительной и усиливать мотивацию и уверенность в собственных силах, так и отрицательной и вызывать разочарование или снижение самооценки. Такое многообразие реакций обучающихся на обратную связь свидетельствует о ее двойственной природе, способной влиять одновременно на когнитивном и на аффективном уровне. Положительные эмоциональные реакции способствуют закреплению усвоенного материала и активному включению обучающихся в дальнейшую образовательную деятельность, повышая уровень их вовлеченности и стремление к достижению новых результатов. Конструктивная критика, если она подается с педагогической тактичностью, может выступать важным фактором, стимулирующим поиск и применение новых стратегий обучения, тем самым повышая общую учебную активность и эффективность образовательного процесса. Эмоционально грамотно организованная обратная связь становится ключевым элементом формирования продуктивного взаимодействия между преподавателем и обучающимся, способствуя развитию интеллектуальных и личностных компетенций.

В связи с этим важнейшим педагогическим принципом организации обратной связи становится ориентация педагога на сохранение и развитие у обучающихся мотивации к обучению при любом ее характере. Для этого необходима дифференцированная разработка форм и методов подачи обратной связи, которые учитывают текущее эмоциональное состояние обучающегося, его индивидуальные особенности восприимчивости, уровень успеваемости, поведение. Педагогическая практика должна обеспечивать эмоциональную поддержку обучающихся и одновременно стимулировать метакогнитивное осмысление собственного учебного процесса.

Исследование С. Чжан и соавторов [10] показало, что эмоциональная поддержка преподавателя в процессе обратной связи играет ключевую роль в повышении грамотности обучающихся в осознании обратной связи и использовании полученной информации в учебной деятельности за счёт удовлетворения базовых психологических потребностей студентов и активации их внутренней мотивации. Дополняя этот взгляд, исследование Д. Карлесс [11] подчёркивает, что восприятие и использование обратной связи обучающимися развивается динамически и с течением времени становится более сложным и многоуровневым процессом. Обратная связь рассматривается как результат совместного конструирования понимания учебного материала и собственного прогресса между преподавателем и обучающимся, в котором ключевую роль играют когнитивные и эмоциональные компоненты, а также отношение обучающихся к оценкам и академическим ожиданиям. Акцентируется внимание на необходимости формирования взаимного партнерства в процессе обратной связи, что способствует развитию у обучающихся навыков коммуникации, критического мышления и рефлексии, а также делает образовательный процесс более гибким и адаптивным к индивидуальным особенностям каждого студента.

Обратная связь приобретает особую значимость в условиях цифровой образовательной среды, где её характер существенно трансформируется. Педагогу на помощь приходят цифровые технологии, открывающие новые, ранее недоступные возможности для персонализации обучения, обеспечивая полноценный учёт индивидуально-личностных особенностей обучающегося при построении его образовательной траектории и выборе оптимальных методов и технологий обучения.

Цифровые инновации уже доказали свою эффективность в дополнении, расширении и преобразовании образовательной системы. Грамотность педагога в области ГИИ позволяет эффективно применять данную технологию при подготовке учебных материалов и организации обратной связи. При этом сохраняется необходимая строгость, обусловленная спецификой конкретной дисциплины, а обучающимся предоставляется возможность развивать гибкие и востребованные навыки, актуальные в профессиональной среде, дополненной искусственным интеллектом [12].

Н. Уинстон и соавторы [13] констатируют, что сегодня произошло смещение от традиционного восприятия обратной связи исключительно как одностороннего обмена информацией к более комплексному и динамичному процессу. В рамках этого трансформированного подхода обратная связь рассматривается как интерактивный, диалогический процесс, в котором обучающиеся выступают не просто пассивными получателями, а активными участниками, способными влиять на содержание и форму получаемой информации. Для достижения высокой результативности интерактивной обратной связи существенным является её ориентированность на индивидуальные потребности учащихся и создание условий для их продуктивного вовлечения в процесс её анализа и применения. Активное поощрение учащихся к взаимодействию с обратной связью способствует созданию обучающей среды, в которой формируются навыки критического мышления, самооценки и саморегуляции, что усиливает их образовательную автономию и качество усвоения материала. В итоге, интеграция подобных подходов в цифровом обучении оказывается ключевым фактором формирования эффективного и персонализированного образовательного процесса.

В условиях широкого распространения цифровых платформ онлайн-обучения и реализации моделей смешанного обучения с их использованием, к педагогу предъявляются высокие требования по организации эффективной обратной связи на этих площадках. Новые условия требуют к формированию обратной связи продуманного подхода, учитывающего особенности цифрового взаимодействия и специфику виртуального взаимодействия участников образовательного процесса. Л. Х. Йенсен и соавторы [14], подчеркивают своевременность, конкретность, конструктивность и ориентированность обратной связи на индивидуальные потребности обучающегося, характеризуют ключевые особенности организации продуктивных обратных связей в условиях онлайн-обучения. Согласно их исследованию, именно эти характеристики обеспечивают эффективность обратной связи, способствуя укреплению учебной мотивации и развитию самостоятельности обучающихся в цифровой образовательной среде. Педагогу сегодня необходимо одновременно владеть технологическими инструментами и педагогически обоснованными методами обратной связи, способствующими продуктивному обучающему взаимодействию в цифровом пространстве.

В рамках конструктивистского и социокультурного подходов обратная связь рассматривается как диалогический процесс, способствующий активному развитию метакогнитивных и рефлексивных навыков обучающихся. Как подчёркивают Д. Карлесс и Н. Уинстон [15], успешное управление обратной связью предполагает формирование партнерских отношений между педагогом и обучающимся, при которых ответственность за процесс получения, интерпретации и использования обратной связи разделяется сторонами. Важнейшее значение приобретает формирующее оценивание, которое выходит за рамки простого информирования о результатах и стимулирует учащихся к самостоятельному поиску решений и саморазвитию. Так, В. Дж. Шют [16] рассматривает формирующую обратную связь как ключевой инструмент повышения эффективности обучения, представляющий собой безоценочную, поддерживающую, своевременную и конкретную информацию, направленную на коррекцию мышления и поведения учащегося. Такая обратная связь помогает студенту понять текущий уровень своих знаний и конкретные шаги, необходимые для улучшения учебных результатов. Она может принимать различные формы – от проверки правильности ответа до предоставления подсказок и разъяснений – и варьироваться по времени предоставления в ходе учебного процесса. При этом эффективность формирующей обратной связи тесно связана с индивидуальными особенностями обучающегося и характером учебного задания, что требует от педагога гибкости и чувствительности к контексту.

Исследование Д. Дж. Никол и соавторов [17] дополняет эту перспективу, подчёркивая, что центральным фактором успешности формирующего оценивания является ориентация на развитие у студентов самостоятельности и способности к саморегуляции обучения. Авторы утверждают, что обучающиеся не только принимают обратную связь, но и активно участвуют в её формировании посредством самооценки и рефлексии, что требует создания образовательной среды, поддерживающей эти процессы. В таком подходе роль преподавателя трансформируется: он перестаёт быть пассивным источником оценки и становится фасилитатором и организатором

учебного процесса, способствующим развитию у студентов критического мышления, навыков коммуникации и автономии.

Ученые обращают внимание на критическую роль скорости предоставления обратной связи в формировании мотивации обучающихся к её восприятию и анализу. Так, Р. Х. Аббаси и С. Р. Каукаб [18] убедительно доказывают, что время предоставления обратной связи существенно влияет на уровень понимания учебного материала. Й. Цюнь [19] утверждает, что немедленная обратная связь оказывается значительно большим эффектом по сравнению с отсроченной. Автор опирается на экспериментальные данные, которые демонстрируют, что интеграция своевременной обратной связи в онлайн-образовательный процесс способствует повышению мотивации обучающихся, а также улучшению их учебных результатов. Таким образом, оперативность предоставления обратной связи выступает ключевым фактором для активизации когнитивных и мотивационных процессов, способствующих более глубокому усвоению материала и успешной реализации образовательных целей.

Стоит заметить, что разнообразие контингента обучающихся порождает дифференциацию потребностей в обратной связи, которые варьируются в зависимости от уровня академической успеваемости и индивидуальных особенностей студенческих групп. Так, обучающиеся с высокой успеваемостью, как правило, ориентируются на обратную связь, стимулирующую расширение и углубление знаний, формирование метакогнитивных стратегий и поддержание мотивации к постоянному самосовершенствованию. В то же время студенты с недостаточным уровнем подготовки более восприимчивы к базовой, поддерживающей обратной связи, направленной на укрепление академической уверенности, систематизацию основных знаний и минимизацию тревожности, связанной с процессом обучения.

Важным аспектом мотивации и адекватного восприятия обратной связи является тон и содержание коммуникации, которые должны сочетать корректность, конструктивность и эмпатичность, чтобы обеспечить позитивный эмоциональный отклик и формирование внутренней учебной мотивации. Следовательно, профессиональная компетентность педагога должна включать умение быстро и разнообразно организовывать обратную связь, дифференцированно адресуя ее специфику в соответствии с когнитивными и эмоциональными потребностями обучающихся различных академических групп, тем самым способствуя оптимизации образовательного процесса и эффективному развитию личности каждого студента.

В условиях современных образовательных практик от педагога требуется одновременное владение теоретическими знаниями о педагогической психологии и методике обратной связи, высокая гибкость, эмоциональный интеллект и цифровая компетентность для оперативного использования инновационных цифровых инструментов, обеспечивающих адаптивность и персонализацию обратной связи. Только такой комплексный, интегративный подход к организации обратной связи, учитывающий временные, содержательные и эмоциональные аспекты, способен создать условия для устойчивого мотивационного подъема и глубокого усвоения учебного материала, что является ключевым условием повышения качества современного образования. Традиционные модели обратной связи нередко характеризуются временными ограничениями, низкой содержательной насыщенностью, не отличаются оперативностью. Сохраняя востребованность традиционные методы обратной связи (устные комментарии, письменные рецензии, тесты контрольные работы) часто не обеспечивают необходимой гибкости и персонализации, что критично в условиях современной образовательной среды, характеризующейся динамичностью и разнообразием учебных потребностей обучающихся. Научная проблема исследования заключается в преодолении ограничений традиционных методов обратной связи и разработке новых, более адаптивных подходов, способных соответствовать вызовам цифрового общества.

Одним из перспективных направлений улучшения качества обратной связи является применение генеративного искусственного интеллекта (ГИИ) на базе современных языковых моделей, способных создавать содержательные и контекстуально релевантные отклики. С. Ань и соавторы [20] позиционируют ГИИ новаторским цифровым ресурсом, способным обеспечить разнообразие решения педагогических задач, обладая огромным потенциалом, не присущим традиционным средствам. Авторы приводят пример использования ГИИ в организации совместной работы обучающихся с ментальными картами. Безусловно, ГИИ открывает новые перспективы в организации результативной, мотивирующей и оперативной обратной связи, позволяет педагогу персонализировать коммуникацию с обучающимися, учитывает их индивидуальные когнитив-

ные и личностные особенности, способствует более глубокому пониманию учебного материала и повышению заинтересованности в его изучения, расширяет возможности педагогов в предоставлении дифференцированной, своевременной и содержательной обратной связи. На этой основе у обучающихся формируется способность к самостоятельному анализу и коррекции своей учебной деятельности, руководствуясь обозначенным педагогом индивидуальным маршрутом в исправлении допущенных ошибок, использования более рациональных приемов, рассмотрении демонстрационных примеров и т. д.

Например, следуя представленным в работе П. В. Закотновой [21] видам обратной связи, мы можем их реализовать в новых форматах с использованием ГИИ:

- автоматизированная корректирующая обратная связь (ГИИ может оперативно выявлять и исправлять грамматические, лексические и логические ошибки в письменных работах обучающихся, предоставляя конкретные и конструктивные рекомендации);
- персонализированная мотивационная обратная связь (алгоритмы ГИИ на основе анализа ответов обучающихся способны создавать индивидуальные сообщения, стимулирующие учебную мотивацию и поддерживающие активность обучающихся);
- обратная связь в режиме реального времени (применение чат-ботов и интерактивных интеллектуальных помощников на базе ГИИ обеспечивает своевременный отклик, повышая вовлеченность и позволяя корректировать учебную деятельность без задержек);
- анализ и мониторинг познавательной активности (ГИИ может агрегировать данные об успеваемости и активности обучающихся, выявлять пробелы и предлагать рекомендации педагогам для более адресной организации учебного процесса);
- моделирование и тренировка навыков (с помощью ГИИ можно создавать интерактивные сценарии и диалоги для отработки коммуникационных, письменных и профессиональных навыков с немедленной обратной связью);
- автоматизация рутинных аспектов обратной связи (освобождение педагога от исправления типичных ошибок позволяет сосредоточиться на содержании и индивидуальных потребностях обучающихся).

С. Ли и К. С. Сонг [22] подчеркивают, что ГИИ можно успешно использовать для оперативного создания адаптивных, гибких форм обратной связи, способных сопровождать и корректировать образовательный процесс в режиме реального времени, что традиционно затруднительно при ограниченном времени педагога.

При наличии несомненного интереса к технологии ГИИ, как отмечает Х. Тан и коллеги [23] профессиональному развитию педагогов в данной области уделяется недостаточное внимание, что приводит к разрыву между высокотехнологичными инновационными инструментами и их реальным продуктивным использованием на практике. Авторы также заявляют о повышении мотивации на основе организации обратной связи с привлечением чат-ботов и других интеллектуальных систем. Между тем внедрение технологии ГИИ в педагогическую практику требует системного и методологического осмысления, так как влияние ИИ на профессиональную деятельность педагога и образовательные результаты обучающихся изучено недостаточно. Важным аспектом является обсуждение этических вызовов и потенциальных рисков информационной безопасности, связанных с применением ГИИ. Требуется разработка рекомендаций по его стратегической интеграции в образование, обеспечивая баланс между инновациями и качеством обучения.

Существуют определенные противоречия, обуславливающие необходимость данного исследования:

- между стремлением к индивидуализации учебного процесса и ограничениями традиционных методов обратной связи, которые не могут обеспечить динамичную адаптацию и глубокое понимание уникальных образовательных потребностей каждого обучающегося;
- между потенциалом ГИИ как инструмента автоматизации и персонализации образовательного процесса и недостаточной проработанностью его интеграции в педагогическую практику при организации обратной связи с обучающимися.

Указанные противоречия подчеркивают важность комплексного научного поиска, направленного на создание нового уровня организации обратной связи с использованием передовых цифровых технологий при сохранении ценности роли педагога.

Цель исследования заключается в разработке научных основ и практического применения генеративного искусственного интеллекта в организации обратной связи, что позволит обеспечить более персонализированный, оперативный и обоснованный диалог между педагогом и обучающимся.

Задачи исследования:

1. Провести анализ понятия обратной связи в образовательном процессе, раскрыть её сущностные характеристики и роль в развитии учебной самостоятельности, формировании компетенций и поддержании мотивации обучающихся.
2. Выявить и систематизировать потенциал генеративного искусственного интеллекта (ГИИ) в обеспечении обратной связи, проанализировать риски и ограничения его применения.
3. Разработать методические рекомендации по использованию генеративного искусственного интеллекта в организации обратной связи с целью повышения ее эффективности и качества.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методологический каркас исследования строится на интеграции системного, личностно-ориентированного и праксиологического подходов, что обеспечивает многоуровневый и комплексный анализ процессов организации обратной связи с использованием ГИИ.

Системный подход выступает аналитической основой работы, рассматривая образовательный процесс как целостную, динамически развивающуюся систему взаимодействия педагогов, обучающихся и технологических средств. В рамках этого подхода исследуется влияние ГИИ на ключевые компоненты образовательной системы – качество обратной связи, мотивацию студентов и педагогическую нагрузку, а также их взаимосвязь и совместное функционирование. Такой системный взгляд позволяет выявить эффекты интеграции ГИИ в педагогическую практику, оценить эффективность и устойчивость внедряемых инноваций в реальных условиях.

Личностно-ориентированный подход акцентирует внимание на центральной роли обучающейся личности в учебном процессе, обеспечивая создание индивидуализированных условий обучения, учет уникальных познавательных и мотивационных особенностей, поддержку самоактуализации и развитие критического мышления посредством персонализированной, содержательной и поддерживающей обратной связи. Данный подход способствует активному вовлечению студентов и формированию их субъектности в образовании, что особенно актуально в эпоху цифровой трансформации высшего образования.

Праксиологический аспект подчеркивает приоритет эффективности и практической результативности педагогических действий. В исследовании анализируется функциональная реализация ГИИ в учебной деятельности с позиции оптимизации времени преподавателей, повышения качества обратной связи и формирования у студентов устойчивых компетенций. Такой акцент позволяет критически оценить соответствие внедряемых технологий дидактическим задачам и ценностям педагогики.

Исследование основано на результатах эксперимента с участием 15 педагогов и 213 студентов педагогического направления факультета математики и информатики ЛГУ им. А. С. Пушкина (Санкт-Петербург). Каждая учебная группа была разделена на две части: контрольную группу (КГ, $n=107$), получающую традиционную обратную связь, и экспериментальную группу (ЭГ, $n=106$), где применялась обратная связь с использованием ГИИ. Такая структура позволила эмпирически сравнить влияние традиционных и инновационных методов обратной связи на удовлетворенность обучающихся.

В исследовании проводится эксперимент по детальному изучению влияния качественной и персонализированной обратной связи на удовлетворенность обучающихся обратной связью.

зью и выявление ее влияния на восприятие учебного процесса в рамках высшего образования. Обратная связь выступает фактором, обеспечивающим повышение мотивации обучающихся, углубленное усвоение учебного материала и формирование их самостоятельности, что подтверждается значительным массивом современных педагогических исследований и теоретических концепций.

В экспериментальной группе была внедрена усовершенствованная система обратной связи, характеризующаяся повышенной своевременностью и глубокой персонализацией, реализованная с ГИИ, что позволило адаптировать обратную связь под индивидуальные образовательные потребности студентов. В контрольной группе сохранялись традиционные методы организации обратной связи без изменений. Эксперимент включал организацию педагогами работы по индивидуальной проверке, формированию комментариев по учебным работам (эссе, тесты, проекты), созданию обратной связи различного формата с использованием ГИИ. При этом особое внимание уделялось персонализации обратной связи и развитию критического мышления обучающихся для формирования навыков самоанализа и коррекции результатов собственной деятельности на основе детальных комментариев выполняемых действий. Автоматизация диагностики ошибок и формирование обоснованных рекомендаций ориентированы на поддержку формирующего оценивания.

Оценка удовлетворенности обучающихся обратной связью проводилась с помощью анкеты из 15 закрытых вопросов, ранжированных по пятибалльной шкале Лайкерта, где левый полюс шкалы (1–2) обозначал низкий уровень восприятия исследуемых характеристик, а правый (3–5) – высокий. Эксперимент имел структуру двух временных срезов, осуществляемых в начале и конце 2024–2025 учебного года, что позволило проследить динамику изменений.

Для оценки однородности групп на начальной точке применялся непараметрический критерий Манна-Уитни, позволяющий сравнивать распределения порядковых данных в двух независимых выборках по каждому исследуемому вопросу. Для данных по шкале Лайкерта с отсутствием нормального распределения данный критерий обеспечивал надежную проверку гипотезы о статистическом равенстве распределений в КГ и ЭГ на старте.

Динамика изменений в пределах групп оценивалась с помощью критерия Вилкоксона для связанных (парных) выборок, учитывающего, что наблюдения выполнялись у одних и тех же участников в два временных момента. Такой подход гарантировал корректную статистическую интерпретацию оцениваемых сдвигов в восприятии качества обратной связи внутри каждой группы.

ОБЗОР ИСТОЧНИКОВ

Согласно исследованию В.А. Стародубцева, обратная связь представляет собой форму педагогического взаимодействия, цель которого заключается в диагностике восприятия и освоения учебно-познавательного и научного материала по дисциплине, на основании которой преподавателем/ учителем производится корректировка содержания, способов подачи информации, действий студентов/ учеников и улучшения эмоционального фона занятия [24]. Сегодня обратная связь в учебном процессе позиционируется как сложная многоаспектная коммуникация, построенная на принципах конструктивности, персонализации и регулярности. Она направлена на развитие познавательной активности и самостоятельности обучающихся. В условиях образовательной экосистемы по словам генерального директора сети детских центров «Точка роста» Н. Пичуговой [25], обратная связь одинаково важна детям и их родителям, которые воспринимают информацию о достижениях своих детей как глубокий содержательный отчет, раскрывающий реальную образовательную ситуацию. Они заинтересованы в понимании конкретных трудностей, с которыми сталкивается ребенок, в описании способов педагогической поддержки для преодоления их. Важными оказываются объективные данные о динамике учебных достижений во времени с обозначением основных показателей. Таким образом, актуализируется предоставление индивидуальной обратной связи, учитывая уникальные образовательные потребности и особенности развития каждого обучающегося.

Отмечая сильное влияние обратной связи на качество учебного процесса и академическую успеваемость обучающихся, Дж. Хэтти и Х. Тимперли [26] в своем фундаментальном исследовании делают вывод, что хотя обратная связь является одним из наиболее значимых и влиятельных факторов, ее тип и способ предоставления могут по-разному оказывать влияние на обуче-

ние. Они акцентируют внимание на двойственной природе этого влияния: обратная связь может обладать как стимулирующим, так и тормозящим воздействием на образовательные результаты в зависимости от её содержания, формы и контекста применения.

Для обоснования своей точки зрения ученые выделяют четыре уровня фокусировки внимания:

- 1) обратная связь на уровне задания направлена на оценку правильности или качества выполнения обучающимися конкретного задания, сосредоточена на оценке корректности или качества выполнения конкретной учебной задачи, например, выявлении грамматических ошибок или точности выполнения математических операций;
- 2) обратная связь на уровне процесса ориентирована на анализ и коррекцию используемых обучающимися стратегий, методов и приемов решения задач, предлагает скорректировать их при необходимости;
- 3) обратная связь на уровне саморегуляции направлена на формирование и совершенствование метакогнитивных навыков, обеспечивающих способность обучающихся планировать, осуществлять мониторинг и корректировать собственную учебную деятельность;
- 4) обратная связь на уровне самооценки касается уверенности в собственных силах и формирования конструктивного отношения к процессу обучения, выходящего за рамки конкретных учебных задач.

Отмечается, что сама по себе обратная связь не эффективна, важен контекст обучения, к которому адресована. Она является лишь частью процесса обучения и возникает сразу после того, как ученик отреагировал на начальные инструкции, когда предоставляется информация о каком-либо аспекте(ах) выполнения задания. Обратная связь наиболее эффективна, когда она устраняет ошибочные интерпретации, а не полное отсутствие понимания. Обратная связь предоставляется не только учителями, учениками, сверстниками и т. д., но также может быть запрошена дополнительно самими учениками, сверстниками и т. д. и обнаружена обучающимися без намеренного поиска. Авторами построена модель обратной связи для повышения качества обучения. Утверждается, что основная цель обратной связи – сократить расхождения между текущим пониманием и результатами обучения, а также поставленной целью. Важно понимать обстоятельства, которые приводят к разным результатам получения и осмысления обратной связи. Эффективная обратная связь должна отвечать на три основных вопроса, которые задает учитель и/или ученик: «Куда я иду?» (Каковы цели?), «Как я иду?» (Какой прогресс в достижении цели?) и «Куда дальше?» (Какие действия необходимо предпринять для достижения лучшего прогресса?). Перечисленные вопросы создают своего рода систему координат для обучающегося.

В исследовании И. Чжуан [27] рассматривается три вида обратной связи: прямая, информативная и общая. Прямая обратная связь предполагает четкие исправления и рекомендации, которые помогают обучающимся понять свои ошибки и выучить правильные формы. Информативная обратная связь дает представление о работе и содержит рекомендации без указания конкретных изменений. Данный тип обратной связи побуждает обучающихся критически оценивать свою работу и самостоятельно вносить улучшения, способствуя более глубокому пониманию предмета. Общая обратная связь, которую часто используют в качестве контроля, представляет собой обобщенные комментарии, не затрагивающие напрямую отдельные ошибки или улучшения. Она может служить основой для понимания успеваемости обучающихся, но не всегда помогает им существенно улучшить свои результаты.

Интерес представляет разработанная П. В. Сысоевым и коллегами типология обратной связи от генеративного искусственного интеллекта. Выделено шесть основных видов обратной связи, предоставляемых инструментами ИИ: учебно-социальная, информационно-справочная, методическая, аналитическая, оценочная и условно-творческая, каждая из которых выполняет специфические педагогические функции. Особое внимание уделяется развитию методик, сочетающих оценочную обратную связь ИИ и преподавателя для повышения качества написания эссе и других творческих работ. Для обучающихся «оценочная обратная связь от искусственного интеллекта – получение мгновенной развернутой оценки за написанную творческую работу» [28, с. 254]. В этом исследовательском поле мы соглашаемся с предложенной учеными П. В. Сысоевым и Е. М. Филатовым [29] идеей рассматривать ГИИ как активного участника образовательного процесса, способного значительно расширить возможности обратной связи между обучающимися

и педагогом и повысить качество обучения. Данные авторы подчеркивают важную роль включения ИИ в образовательный треугольник взаимодействий «обучающийся – преподаватель – искусственный интеллект», где ГИИ выступает одновременно как инструмент и полноценный субъект учебного процесса, способствующий персонализации, мотивации и развитию критического мышления обучающихся. Интеграция ГИИ в систему обратной связи открывает новые методические горизонты, позволяет существенно расширить объем и глубину аналитического контроля учебных достижений студентов, а также оптимизировать работу педагогов в организации обратной связи. ГИИ рассматривается как активный партнер в построении учебной коммуникации, обладающий способностью адаптировать обратную связь к индивидуальным образовательным потребностям, уровню подготовки и личностным особенностям обучающихся, что подтверждает современную трансформацию педагогических практик в эпоху цифровизации.

Признавая критическую роль обратной связи в поддержке обучающихся и ее направляющую функцию Кеш Рана и Каран Рана [30] отмечают, что роль обратной связи в образовательном процессе часто недооценивается. Недостаточное внимание к обратной связи снижает её потенциал как инструмента активного сопровождения учебной деятельности и препятствует формированию эффективных стратегий обучения и саморазвития у студентов. В этом контексте Г. Эсмаил и соавторы [31] указывают особую значимость корректирующей обратной связи, подчеркивают её роль в преодолении сложностей, связанных с выполнением письменных заданий разной степени сложности во всевозможных учебных условиях. Ученые отмечают, что именно корректирующая обратная связь способствует исправлению ошибок и развитию у обучающихся осознанного подхода к улучшению своих навыков, стимулируя когнитивные процессы и углубляя понимание материала. Организация корректирующей обратной связи становится ключевым фактором повышения качества освоения учебного материала и формирования устойчивой учебной мотивации.

По нашему мнению, в целях оптимизации работы педагога по созданию обратной связи может найти успешное применение технология генеративного искусственного интеллекта (ГИИ), предоставляя современные инструменты автоматизации и персонализации учебного процесса. Генеративный искусственный интеллект (ИИ) представляет собой класс технологий, основанных на архитектурах глубокого обучения, способных создавать новые тексты, изображения и иные формы данных на основе анализа больших массивов информации [32].

В работе Е. А. Кошкиной и соавторов [33] представлен систематический обзор российских исследований по применению ГИИ в высшем образовании. Ключевые выводы авторов показывают преобладание опытно-аналитического подхода, направленного на оценку потенциала ГИИ в отдельных дисциплинах и программах, выделение основных функций технологии, таких как персонализация обучения, оценка образовательных результатов и проектирование курсов. В обзоре акцентируется необходимость разработки теоретических и эмпирических оснований для успешной интеграции ГИИ, а также комплексного анализа психологических, организационных и этических аспектов. При этом отмечаются риски, связанные с угрозами академической честности, защитой персональных данных и технологическими ограничениями. Ученые констатируют, что внедрение ГИИ в образовательную практику зачастую происходит стихийно, что обуславливает потребность в систематизации процессов, регламентации и повышении квалификации педагогов. Несмотря на признание значительного образовательного потенциала технологии, в данном исследовании отсутствует подробная методологическая разработка процедур обратной связи с использованием ГИИ, регламентация таких процессов и рекомендации по эффективному взаимодействию педагогов и обучающихся в данном контексте.

Согласно К. Н. Прилоп и соавторов [34] к числу основных рисков внедрения ГИИ в образование отнесены чрезмерная зависимость от инструментов ИИ, что может привести к ограничению способности человека самостоятельно решать проблемы, а также к снижению уровня критического мышления, навыков межличностного общения и способности сохранять основные академические навыки. Педагоги и обучающиеся должны уметь оценивать результаты работы генеративного ИИ, чтобы выявлять дезинформацию, созданную такими инструментами. Кроме того, интеграция ГИИ бросает вызов традиционным методам оценивания, так как инструменты ГИИ затрудняют проверку самостоятельности авторства в студенческих работах. Авторы делают вывод, что, учитывая преобразующий потенциал ГИИ в сфере образования, педагогам необходимо уметь эффективно использовать инструменты ИИ (повышать ИИ-грамотность), чтобы извлекать из них пользу и при этом снижать риски.

Я. И. Кузьминов и соавторы [35] выявляют, что массовое внедрение генеративного искусственного интеллекта в высшее образование в России сопровождается значительным риском усиления образовательного неравенства. Разрыв наблюдается между студентами STEM- и не-STEM-направлений по уровню знаний, качеству и методам использования ИИ: первые овладевают более глубокими навыками, но менее критичны к проверке результатов, вторые – наоборот. При этом авторы придерживаются точки зрения, что генеративный искусственный интеллект может выступать эффективным инструментом обратной связи, который не только поддерживает интерес и мотивацию студентов к обучению, но и снижает уровень тревожности. Например, чат-боты на базе ИИ обеспечивают более оперативную и эмоционально положительную обратную связь по сравнению с традиционными методами, что способствует лучшему усвоению материала и повышению учебной эффективности, особенно у студентов вузов. К тому же, И. Т. Авиди [36] считает, что необходимо подробно изучить возможности генеративного искусственного интеллекта для повышения качества оценивания, обеспечения академической честности, а также сокращения времени и экономии ресурсов школ и преподавателей, особенно в таких критически важных процессах, как выставление оценок, ранжирование и предоставление формирующей обратной связи по письменным работам учащихся. Следует также отметить, что в настоящее время существует ограниченное понимание и недостаток исследований, касающихся использования ИИ для повышения надежности процесса оценивания, включая объективность выставления оценок за письменные работы.

Г. Дж. Хван, Н. С. Чэнь [37] делают справедливый вывод о том, что генеративный искусственный интеллект обладает значительными возможностями для обеспечения обучающихся немедленной обратной связью, эффективно преодолевая традиционные ограничения времени, пространства и нагрузки на педагогов. И. Чжуан [27] отмечает важную роль ГИИ в предоставлении адаптивной обратной связи. Автором приводится пример использования ГИИ в организации обратной связи при изучении языка. Традиционно педагоги вручную просматривают и комментируют письменные работы обучающихся, предлагая им свои замечания и рекомендации по улучшению. Такой метод, несмотря на свою эффективность, может быть очень ресурсозатратным, особенно в больших группах обучающихся. Педагог с помощью ГИИ может сделать обратную связь более содержательной, структурированной, конструктивной и оперативной, что в целом повышает результативность педагогической деятельности. С. Ба и соавторы [38] дополняют роль ГИИ описанием использования данной технологии в реализации концепции непрерывного образования, так как построенная с ее помощью персонализированная и адаптивная обратная связь способствует значительному росту когнитивной вовлеченности обучающихся, более активному социальному взаимодействию и сплоченности группы.

Полученные исследовательские результаты выступают для нас отправной точкой, формируя теоретическую и эмпирическую базу для осмысления возможностей и вызовов применения генеративного искусственного интеллекта при разработке новых форматов организации обратной связи, основанных на инновационных цифровых решениях и ориентированных на повышение персонализации и качества образовательного процесса.

В свете выявленных возможностей и вызовов применения генеративного искусственного интеллекта внимание следует сосредоточить на ключевых функциональных аспектах этой технологии в образовательном процессе. Аспект автоматизации реализуется через способность ГИИ оперативно проверять и анализировать ответы и работы обучающихся на основе установленных педагогом критериев и характеристик, что позволяет системе генерировать развернутые, содержательные комментарии и рекомендации для разъяснения и углубления понимания учебного материала.

Персонализация обратной связи проявляется в возможности ГИИ учитывать уникальные личностные особенности каждого обучающегося, формируя уникальные комментарии и рекомендации, основанные на индивидуальных достижениях и ошибках. Такой подход повышает качество обратной связи и способствует развитию у обучающихся навыков саморегуляции и индивидуальной траектории обучения.

В совокупности возможности ГИИ обеспечивают значительную экономию времени педагога, освобождая его от рутинных задач, и одновременно повышают качество и эффективность педагогического сопровождения, формируют более глубокую и адресную поддержку обучающихся. Основанный на использовании ГИИ синтез автоматизации и персонализации становится одним из ключевых факторов повышения результативности образовательного процесса в современных условиях.

Однако необходимо учитывать, что успешное внедрение ГИИ требует не только технической оснащённости, но и методологической готовности педагогов к сотрудничеству с интеллектуальными системами, умения критически осмысливать и интегрировать полученную от ИИ обратную связь в образовательный процесс. Важным направлением исследований является разработка рекомендаций по продуктивному взаимодействию человека и искусственного интеллекта, поддерживая при этом в приоритете профессиональные компетенции преподавателя и личностное развитие обучающегося.

ГИИ предоставляет мощную, технически многообразную к реализации технологию для создания обратной связи, которая учитывает когнитивные и эмоциональные потребности обучающихся, способствуя формированию эффективной и мотивирующей учебной среды. Кроме того, благодаря функционалу генеративного ИИ обратная связь в образовательном процессе может быть представлена в разнообразных форматах, выходящих за пределы традиционного текста. Например, это могут быть аудио- или видеокomentarии, визуальные инфографики и интерактивные презентации.

Мультиформатная обратная связь значительно расширяет возможности педагогического взаимодействия и усиливает персонализацию обучения посредством совмещения текстовых, визуальных, аудиовизуальных технологий. Мультиформатность позволяет более полно учитывать индивидуальные предпочтения и стили восприятия обучающихся, повышая эмоциональную привлекательность и эффективность обратной связи. Использование новых форматов обратной связи стимулирует у обучающихся различные каналы восприятия информации, способствует лучшему усвоению материала и поддерживает мотива.

Текстовая обратная связь, создаваемая ГИИ, базируется на глубоком автоматизированном анализе письменных работ обучающихся. Используя методы обработки естественного языка, ГИИ выявляет лексические, грамматические и логические ошибки, ошибки аргументации, а также слабые места в структуре изложений. На этой основе формируется структурированный, развернутый комментарий, направленный на развитие критического мышления и самокоррекции у ученика ещё до финальной сдачи работы. Генерация обратной связи учитывает позитивные аспекты и сопровождается персонализированными рекомендациями, что позитивно влияет на мотивацию и глубину вовлеченности обучающихся.

Приведем пример, демонстрирующий обозначенные возможности. Обучающиеся выполняют письменное задание по тематике дисциплины и размещают его результаты в LMS. После их размещения на платформе педагог автоматизирует процесс первичной проверки задания на основе обращения к функционалу ГИИ по промту. Технологически предполагается сравнение полученного результата с образцом. ГИИ автоматически анализирует текст, выявляет орфографические, пунктуационные и стилистические ошибки, а также оценивает полноту раскрытия темы. Далее преподаватель с помощью ГИИ формирует персонализированное сообщение в формате обратной связи, содержащее конструктивные рекомендации по улучшению текста с примерами исправлений; подсказки по углублению аргументации и включению дополнительных источников; мотивационное подкрепление, подчеркивающее сильные стороны работы. Педагог получает отчет с аналитикой работ группы и индивидуальными комментариями ГИИ, что позволяет ему сосредоточиться на обсуждении концептуальных вопросов и организации консультаций с нуждающимися в помощи обучающимися. При этом обучающийся может обратиться к педагогу для уточнения вопросов и получения дополнительной поддержки.

Возможен более сложный вариант автоматизации работы педагога в организации обратной связи с использованием инструмента для рассылки персонализированных массовых писем Mailmeteor, интегрированный с электронной почтой и электронными таблицами. Педагог создает в электронной таблице список обучающихся с контактными данными и параметрами оценивания (например, баллы, комментарии по работе). С помощью Mailmeteor формируется шаблон письма с персонализированными полями (именем обучающегося, оценкой, индивидуальными комментариями и рекомендациями). Автоматизация процесса обратной связи состоит в том, что преподаватель в ходе работы заполняет таблицу результатами проверки работ и комментариями к ним. Далее через инструмент Mailmeteor запускается массовая рассылка писем с обратной связью, где каждый обучающийся получает персонализированное письмо, в которое могут быть вложены ссылки на видеоролики с разбором ошибок, дополнительные материалы или приглашение на дополнительную консультацию по изучаемой теме. Возможна настройка отслеживания

открытия писем и кликов по ссылкам для мониторинга вовлеченности обучающихся. Такой подход позволяет значительно сократить время на рассылку индивидуальных сообщений, повысить оперативность коммуникаций и улучшить взаимодействие между педагогом и обучающимися в дистанционном и смешанном форматах.

Обратная связь в формате инфографики предполагает, что генеративный ИИ преобразует аналитические данные об учебных достижениях, ошибках и динамике развития учащихся в визуальные модели – диаграммы, графики, инфографические карты. Наглядные средства предоставляют интуитивно понятное и быстро усваиваемое отражение ключевых показателей учебного прогресса и проблемных зон. Такой формат существенно снижает когнитивную нагрузку на обучающихся и способствует оперативной корректировке учебного процесса со стороны педагога.

Рассмотрим конкретный пример применения. При обучении предмету педагогом собираются данные о результатах контрольных работ, количестве ошибок по темам и скорости прогресса каждого ученика. Генеративный ИИ автоматически преобразует эти данные в наглядный дашборд с графиками, где линия графика отражает динамику повышения успеваемости; цветные блоки показывают темы с наибольшим количеством ошибок; тепловая карта визуализирует интенсивность изучения различных разделов. Такой визуальный отчет позволяет обучающимся и педагогу быстро увидеть слабые места и адаптировать учебный процесс, поддерживая выявленные пробелы в обучении.

Обратная связь аудиоформата предполагает, что современные модели генеративного ИИ распознают когнитивные и эмоциональные особенности восприятия обучающегося и создают аудиосообщения с естественной, эмоционально окрашенной, интонационно выразительной подачей. Технологии синтеза речи адаптируют такие параметры как тембр, тон, скорость и акценты голоса под индивидуальные предпочтения учащегося, что позволяет одновременно повысить комфорт восприятия, снизить стрессовую нагрузку и усилить мотивационный эффект обратной связи, делая коммуникацию педагог-обучающийся более персонализированной и эмпатичной.

Пример использования на практике: педагог создает в нейросетевом сервисе персонализированное аудиосообщение с рекомендациями и комментариями для студента на основе его результатов и эмоционального состояния по выполненному письменному заданию. Благодаря синтезу речи, сообщение звучит естественно, интонационно выразительно и соответствует индивидуальным предпочтениям обучающегося, что позволяет повысить его вовлеченность и снизить тревожность при восприятии критики. Таким образом создается более поддерживающая и мотивирующая атмосфера обучения.

Генеративная модель ИИ синтезирует речь с учётом тембра и скорости, комфортных для конкретного студента, а также эмоциональной интонации, поддерживающей заинтересованность и положительный настрой. В отзыве педагог обращается к обучающемуся по имени, последовательно выделяет сильные стороны работы, указывает на ошибки или недочёты, даёт рекомендации по улучшению. Такая обратная связь в формате аудио доступна обучающемуся в его личном кабинете на цифровой платформе или в LMS и может воспроизводиться многократно в удобное время, поддерживая индивидуальный темп и стиль обучения, что помогает сделать коммуникацию более персонализированной, эмоционально комфортной и эффективной с точки зрения усвоения материала и повышения внутренней мотивации студента.

Обратная связь видеоформата с использованием видео-аватаров и цифровых двойников основана на идее, что генеративный ИИ способен автоматически создавать сценарии и тексты для обратной связи в формате видео, которые затем конвертируются в аудио- и видеоматериалы с помощью технологий синтеза речи и генерации видео. Аватары или цифровые двойники педагогов визуально и звуком сопровождают обратную связь, что создаёт эффект живого диалога, повышая эмоциональную вовлеченность и качество восприятия. Интеграция таких решений с образовательными платформами обеспечивает оперативное формирование персонализированных видеоответов на работы, задания и вопросы учеников в режиме реального времени, что существенно увеличивает скорость и глубину педагогического взаимодействия.

Приведем пример обратной связи с использованием генеративного видео. Видеоролик создается с использованием цифрового аватара – в образе виртуального преподавателя или его оживленного изображения, который на фоне слайдов или изображений, связанных с работой обучающегося, устно комментирует и анализирует выполненное задание. Аватар обращается

к студенту по имени, последовательно выделяет сильные стороны работы, указывает на конкретные моменты, требующие доработки, и дает рекомендации для улучшения. Визуальные материалы могут включать фрагменты студенческих текстов, графики, схемы или иллюстрации, на которые аватар указывает во время комментариев. Такой формат сочетает эффект присутствия человека и персонализацию, повышая мотивацию и восприимчивость к обратной связи. Кроме того, ролик сохраняется в личном кабинете обучающегося и может быть пересмотрен им в любое удобное время, что расширяет возможности дистанционного и асинхронного обучения. Технически для создания ролика используется ГИИ, который преобразует текстовые комментарии педагога в синтезированное видео с реалистичной речью и мимикой аватара, а также интегрирует визуальный контент, синхронизированный с аудио. Такой подход обеспечивает конструктивную, конкретную и персонализированную обратную связь в привлекательной и доступной форме.

Согласно исследованию П. Махони и соавторов [39], благодаря возможностям генеративного искусственного интеллекта обратная связь в формате видеоотзывов приобретает новый инновационный облик. Традиционно в высшем образовании термин «обратная связь» ассоциируется с комментариями к студенческим работам, несущими, прежде всего, корректирующую функцию. Однако эффективная обратная связь должна выходить за рамки простого информирования, способствуя активному вовлечению обучающихся в образовательный процесс, пониманию учебных целей, самостоятельной оценке собственных достижений и выработке стратегий дальнейшего развития. Обратная связь превращается из односторонней передачи информации в диалогический и перспективно ориентированный процесс, ключевым участником которого становится сам обучающийся. По замечанию Т.Е. Алесинской и М.В. Новикова, в рамках взаимодействия «педагог – обучающийся» обратная связь выступает двунаправленным коммуникативным процессом, обеспечивающим одновременно информационное сопровождение усвоения и мотивационно-эмоциональную поддержку обучающихся. Авторы пишут, что «обратная связь является важным элементом любой системы управления, позволяя учитывать изменения в состоянии объекта управления и вырабатывать соответствующее им управляющее воздействие» [40, с. 258]. Эффективность данного механизма зависит от содержания и формы обратной связи: конструктивные, конкретизированные и ориентированные на поощрение и ответственность сигналы способствуют повышению качества учебных достижений и развитию личности обучаемого. Важным педагогическим условием является соблюдение принципов позитивного начала, конкретности замечаний, альтернативных предложений и сохранения свободы выбора обучающегося, что минимизирует поведенческое сопротивление и усиливает внутреннюю мотивацию к обучению. Несмотря на этот потенциал обратной связи, по словам автора, практика показывает, что данный аспект часто недооценивается как со стороны обучающихся, так и преподавателей. Исследования выявляют высокую степень неудовлетворенности студентов качеством обратной связи, которые жалуются на непоследовательность, нерелевантность, редкость и несвоевременность комментариев. Педагоги иногда не учитывают, что их отзывы могут остаться без внимания или быть проигнорированы. По нашему мнению, новые форматы обратной связи, например, в формате видео с использованием генеративного ИИ и цифровых двойников педагогов способны помочь решить эту задачу, существенно повысить качество, эмоциональную насыщенность и оперативность взаимодействия, минимизируя отмеченные проблемы и усиливая вовлеченность студентов в диалог об их учебном прогрессе.

О сдвиге акцента в обратной связи с передачи информации на активный процесс обучения с участием студента говорят в своем исследовании Н. Уинстон и соавторы [13]. При организации обратной связи для обучающихся оказываются важными следующие аспекты:

- своевременность (обучающийся должен получать обратную связь сразу же после занятия или выполнения задания, а не спустя длительное время, быстрая обратная связь позволяет лучше усваивать информацию и оперативно корректировать свои действия);
- индивидуальность (обратная связь должна быть персонализированной и ориентированной на конкретного обучающегося, полезно акцентировать внимание на сильных сторонах и возможных зонах роста);
- регулярность (постоянное общение и обмен обратной связью способствуют формированию динамики учебных достижений, помогают учитывать изменения в мотивации, способах усвоения и личностных особенностях обучающегося).

Такой характер обратной связи соответствует современным представлениям о взаимодействии педагог-обучающийся, открывает перспективы для более глубокого и эффективного обучения. Рассмотренные аспекты успешной организации обратной связи создают благоприятные условия для глубокого и осознанного обучения в современном цифровом образовательном пространстве. Вместе с тем, на фоне растущих ожиданий и оптимизма в отношении потенциала генеративного искусственного интеллекта в обеспечении мгновенной, персонализированной и адаптивной обратной связи, возникают и обоснованные опасения. Основные тревоги связаны с вопросами точности генерируемого контента, методами доставки информации, уровнем вовлеченности обучающихся в взаимодействие с технологиями ГИИ. Особенно важным является критическое осмысление таких проблем, как достоверность и этичность использования искусственного интеллекта, а также его реальная способность способствовать активному усвоению знаний.

Основные риски применения генеративного искусственного интеллекта связаны с защитой персональных данных, недостаточной прозрачностью алгоритмов, нарушением авторских прав, а также возможностью возникновения некорректных и неэтичных ответов. Несмотря на перспективность ГИИ как инновационного инструмента в образовании, крайне важно осознавать эти угрозы и эффективно ими управлять. Значимым аспектом становится разработка и внедрение педагогических стратегий, обеспечивающих сбалансированное сочетание технологических инноваций, высокого качества обучения и информационной безопасности.

Исследование Н. Селвина и соавторов [41] подтверждает, что использование генеративных ИИ-инструментов требует значительных педагогических усилий со стороны учителей. Особенно важна их роль в проверке, корректировке и зачастую полной переработке результатов, сгенерированных ИИ, которые преподаватели считают недостаточно качественными. Такой опыт подчеркивает необходимость развивать у педагогов рефлексивное и критическое мышление, так как эффективная интеграция ГИИ в образовательный процесс невозможна без способности критически оценивать автоматизированные результаты и учитывать их ограничения.

Таким образом, учитывая выявленные в исследованиях трудности и педагогические вызовы при внедрении ГИИ, перейдем к рассмотрению конкретных вариантов практической реализации организованной таким образом обратной связи. На примере работы преподавателей в университете будет продемонстрировано, каким образом современные технологии могут эффективно интегрироваться в образовательный процесс, оптимизируя трудовые затраты и способствуя развитию критического мышления у обучающихся. Предложенная модель обладает достаточной гибкостью для адаптации в различных уровнях образования и педагогических контекстах.

Практическая реализация обратной связи с использованием генеративного искусственного интеллекта (ГИИ) в образовательном процессе формирует качественно новый подход к организации учебного взаимодействия, обладающий рядом сложных и многоаспектных педагогических задач.

Ключевой целью при этом является значительное сокращение временных и трудовых затрат педагога, традиционно связанных с проверкой и формированием подробных отзывов по индивидуальным учебным работам студентов (например, эссе, контрольные и самостоятельные работы, тестовые задания или проекты), что достигается за счет автоматизации рутинных процедур и интеллектуальной генерации содержательных, аналитически выверенных комментариев, позволяет фокусировать педагогическую энергию на более творческих и методически значимых аспектах образовательного процесса.

Дополнительно назначением применения ГИИ является повышение качества обратной связи. В отличие от механического и стандартизированного оценивания, ГИИ обеспечивает индивидуализацию оценочных суждений, учитывая особенности каждого обучающегося, его уровень подготовки, сильные стороны и области требуемого развития. Такая персонализация обратной связи трансформирует ее из формального требования в мощный инструмент мотивации и поддержки учебной активности, способствуя развитию у обучающихся осознанности и самоэффективности.

Система ГИИ ориентирована на автоматизированное выявление ошибок и несоответствий в работах, а также формулирование конкретных рекомендаций по их корректировке и совершенствованию. Эта функция призвана не только повысить объективность и точность оценивания, но и стимулировать мыслительную активность студентов, направленную на критическое осмысление собственных результатов и дальнейшее их улучшение.

Важнейшей задачей обратной связи с использованием ГИИ является поддержка формирующего оценивания – непрерывного процесса, направленного на развитие критического мышления и аналитических навыков обучающихся. Благодаря оперативности и глубине анализа, ГИИ способствует созданию обратной связи, которая не просто фиксирует уровень усвоения материала, но и активизирует у студентов умение критически оценивать собственные учебные достижения, принимать информированные решения об инструктивных стратегиях и строить индивидуальные образовательные траектории.

Основные этапы процесса организации обратной связи с использованием ГИИ представляют собой многокомпонентный, системный и методологически продуманный цикл, способствующий интеграции передовых технологий в традиционные педагогические практики.

Первым и ключевым этапом является выделение рутинных и повторяющихся педагогических задач, которые подлежат автоматизации. В эту группу входят синтаксический и стилистический анализ письменных работ обучающихся, проверка уникальности текстов с целью предотвращения плагиата, а также оценка соответствия содержимого заданным методологическим и формальным критериям. Значительное внимание уделяется исследованию структуры и логической связанности изложения, что является важным для развития у обучающихся компетенций академического письма. На основе этих анализов ГИИ формирует мотивирующие и конструктивные комментарии, дифференцированные в зависимости от уровня подготовки каждого студента, что обеспечивает индивидуализированный подход и повышает эффективность обратной связи.

Например, в рамках преподавания дисциплины «Основы научных исследований» педагог может делегировать нейросети следующие задачи при проверке учебно-исследовательских работ обучающихся:

- Анализ и корректировка стилистики и грамматики научного текста.
- Проверка уникальности и выявление плагиата.
- Автоматическая оценка структуры работы, логичности и связности изложения.
- Проверка соответствия оформления литературных источников требованиям ГОСТ.
- Анализ актуальности и релевантности используемой литературы.
- Контроль соблюдения формальных требований к оформлению аннотаций, рефератов и других элементов работы.
- Генерация мотивирующих и конструктивных отзывов с учётом уровня подготовки студента.
- Помощь в подборе и анализе научной литературы для обоснования исследования.
- Выявление логических несоответствий и пробелов в аргументации.
- Автоматический анализ и визуализация экспериментальных данных.
- Проверка правильности оформления таблиц, графиков и других иллюстраций.
- Предложение альтернативных формулировок для повышения читаемости и научного стиля.
- Контроль соблюдения требований конкретных научных журналов при подготовке публикаций.
- Помощь в формулировании научных гипотез и постановке целей исследования.
- Автоматизация рутинных процедур, таких как создание списков литературы и библиографических ссылок.

Второй этап организации обратной связи предполагает разработку и тестирование промтов – специализированных запросов к генеративным моделям, которые задают структуру и содержание обратной связи. Правильно созданный педагогом промт является критически важным для достижения максимальной релевантности, содержательной глубины и персонализации ответов. Профессиональный подбор промтов позволяет адаптировать генерацию комментариев под различные дисциплины, виды заданий и группы студентов с учетом их учебных потребностей и мотивации, формируя тем самым высококачественные и вдохновляющие отзывы.

Приведем пример промта для автоматизации задачи проверки соответствия оформления литературных источников требованиям ГОСТ:

Промт: Действуй как эксперт по оформлению научных работ согласно ГОСТ. Проанализируй прикрепленный файл с учебно-исследовательской работой, найди в нём раздел со списком литературы и проверь его оформление на соответствие требованиям ГОСТ 7.0.5-2008: правильность оформления авторов, названий, издательства, года, порядка элементов и пунктуации. Выдели все ошибки и предложи конкретные исправления.

Данный промт хорошо работает на примере оценки правильности оформления списка литературы в выпускной квалификационной работы обучающегося.

Можно предложить дополнительно более детализированный промт автоматизированной проверки текста выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям к данному виду работ:

Действуй как эксперт, строгий, но справедливый. Твоя задача проанализировать текст выпускной квалификационной работы на его соответствие требованиям к выпускным квалификационным работам бакалавра. Критерии оценки соответствия ВКР требованиям:

1. Структура работы

Наличие обязательных разделов: титульный лист, оглавление, введение, основная часть две главы с не менее 3 параграфами), заключение, список литературы, приложения (если есть). Объем текста не менее 60 страниц.

Логичность и последовательность изложения.

Соответствие структуры методическим рекомендациям вуза.

2. Научная новизна и актуальность

Четкое обоснование актуальности темы во введении. Обоснование актуальности на основе выявленных противоречий, формулировка научной проблемы. 3. Теоретическая и методологическая база

Глубина анализа литературы (использование авторитетных источников, в т.ч. научных статей, монографий, нормативных актов). Использование понятийного аппарата по теме.

Корректность применения методов исследования (анализ, синтез, моделирование, эксперимент и др.).

4. Практическая значимость

Наличие выводов, основанных на проведенном исследовании.

Возможность применения результатов в профессиональной деятельности или дальнейших исследованиях.

5. Оформление работы

Соответствие ГОСТу или внутренним стандартам вуза (шрифты, интервалы, поля, нумерация, оформление таблиц, рисунков, формул, библиографии).

Грамотность (отсутствие стилистических, орфографических и пунктуационных ошибок).

6. Уникальность и самостоятельность

Проверка на антиплагиат (соответствие требуемому проценту оригинальности).

Отсутствие некорректных заимствований (правильное оформление цитат и ссылок).

7. Качество оформления текста работы

Логичность и убедительность аргументации.

Готовность автора отвечать на вопросы (понимание темы, терминологии, методов). Сформулируй итоговый отзыв о работе студента, укажи на достоинства и недостатки. Сформулируй рекомендации по доработке текста ВКР. Текст ВКР в файле.

Использование нейросети для проверки оформления научных работ по ГОСТ 7.0.5-2008 показало себя как эффективный и удобный инструмент для преподавателя. Нейросеть быстро выявляет типовые ошибки в структуре и пунктуации библиографических описаний, а также предлагает конкретные и обоснованные рекомендации по их исправлению. Такой подход позволяет существенно экономить время на рутинной проверке, обеспечивает единообразие оформления и способствует формированию у студентов навыков грамотного оформления научных текстов.

Приведем примеры других промтов по обозначенным для автоматизации задачам:

Ты – опытный научный консультант. Помоги студенту сформулировать чёткую и обоснованную научную гипотезу и поставить конкретные цели исследования по теме: [вставить тему исследования]. Учти, что студент – [указать уровень подготовки: начинающий/продвинутый].

Пошагово:

Кратко определи ключевую проблему или вопрос исследования.

Предложи 2–3 варианта научных гипотез, которые логично вытекают из проблемы.

Помоги сформулировать конкретные и измеримые цели исследования, связанные с гипотезой.

Дай рекомендации, как проверить гипотезу в рамках выпускной квалификационной работы.

Пиши понятно, избегай сложных терминов, чтобы студент мог легко понять и использовать твои советы.

Приведем варианты промтов для автоматизации оценки текстовых работ обучающихся (эссе, письменные задания, курсовые и выпускные квалификационные работы):

Промт 1: Действуй как образовательный ассистент, который пишет мотивирующие и конструктивные комментарии по эссе студента. Используй следующие данные:

Имя студента: [Имя]

Достижения в эссе: [Краткое описание сильных сторон, например, «глубокий анализ темы, логичная структура»]

Области для улучшения: [Краткое описание, например, «нужно добавить больше примеров, улучшить связность текста»]

Тон комментария: дружелюбный, поддерживающий, конструктивный.

Комментарий должен вдохновлять студента, отмечать его успехи и мягко предлагать конкретные пути для развития. Избегай шаблонных фраз, делай комментарий персонализированным.

Промт 2: Действуй как ассистент по оцениванию, который составляет индивидуальные мотивирующие и конструктивные комментарии по эссе студентов. Основывайся на достижениях и областях для улучшения, предоставленных для каждого студента. Твои ответы должны быть искренними, поддерживающими, персонализированными и способствовать развитию мотивации. Используй дружелюбный и вдохновляющий тон.

Промт 3: Действуй как опытный образовательный ассистент. Напиши мотивирующий и конструктивный отзыв по эссе студента, выделяя сильные стороны и зоны для улучшения. Используй культуру конструктивной критики, сохраняя дружелюбный и поддерживающий тон. Предложи конкретные рекомендации для развития навыков. Сделай отзыв персонализированным и вдохновляющим.

Промт 4: Действуй как образовательный ассистент. Напиши мотивирующий и конструктивный отзыв по эссе студента, учитывая следующие данные:

Имя студента: [Имя]

Тема эссе: [Тема]

Основные сильные стороны работы: [Например, хорошая структура, глубокий анализ, оригинальные идеи]

Области для улучшения: [Например, нужно больше примеров, улучшить связность текста, работать над грамматикой]

Тон отзыва: дружелюбный, поддерживающий, вдохновляющий.

Структурируй отзыв так: вступление с похвалой, основная часть с конкретными рекомендациями для улучшения, заключение с мотивацией. Избегай шаблонных фраз, делай отзыв персонализированным и искренним.

Промт 5: Ты – образовательный ассистент, который пишет мотивирующие и конструктивные отзывы по студенческим эссе. Используй следующие данные:

Имя студента: [Имя]

Тема эссе: [Тема]

Основные сильные стороны работы: [Кратко перечислить]

Области для улучшения: [Кратко указать]

Уровень подготовки студента: [Начинающий/Продвинутый]

Напиши отзыв в формате: вступление с похвалой, рекомендации с конкретными советами, заключение с мотивацией. Отзыв должен:

Подчёркивать успехи и сильные стороны.

Мотивировать к развитию.

Деликатно указывать на зоны роста с практическими советами.

Использовать дружелюбный, поддерживающий и вдохновляющий тон.

Избегать шаблонных фраз, быть персонализированным и искренним.

Избегать излишне формального или сухого стиля.

Промт 6: Ты – образовательный ассистент, который пишет мотивирующие и конструктивные отзывы по студенческим эссе. Твоя задача — помочь студенту понять свои успехи и пути для развития, поддержать его мотивацию к обучению.

Используй следующие данные:

Имя студента: [Имя]

Тема эссе: [Тема]

Основные сильные стороны работы: [Кратко перечислить]

Области для улучшения: [Кратко указать]

Уровень подготовки студента: [Начинающий/Продвинутый]

Напиши отзыв в следующем формате:

Вступление с похвалой за конкретные достижения, учитывая уровень студента.

Конструктивные рекомендации с практическими советами, сбалансированные по тону.

Заключение с мотивацией и поддержкой.

Используй дружелюбный, поддерживающий и вдохновляющий тон. Избегай шаблонных фраз, делай отзыв персонализированным и искренним.

Педагоги отмечают важную роль ГИИ в оптимизации их деятельности при проверке результатов тестовых испытаний. В учебном процессе часто используются электронные формы для

создания тестов для обучающихся. Автоматизация оценки заданий закрытого типа позволяет осуществлять проверку результатов без ручного вмешательства, существенно сокращая время, необходимое преподавателю, в то время как проверка заданий открытого типа требует значительного времени.

Привлечение генеративного искусственного интеллекта для анализа ответов обучающихся на вопросы открытого типа позволяет расширить возможности обработки и интерпретации учебных данных за счет современных методов искусственного интеллекта.

Приведем пример промта для автоматизации оценки представленных студентами ответов на данное тестовое задание открытого типа:

Ты – опытный методист и аналитик, способный выявлять общие проблемы в понимании учебного материала.

Проанализируй представленные ответы учеников на вопрос, чтобы выделить типичные ошибки и дать рекомендацию.

Твой ответ должен содержать:

- 1. Список 2-3 наиболее характерных ошибок или неточностей в этом ответе.*
- 2. Краткую, конструктивную рекомендацию для ученика по улучшению ответа.*

Вопрос: Охарактеризуйте основные фазы научного исследования. Для каждой фазы укажите соответствующие стадии и этапы, раскройте их содержание и роль в общем процессе исследования.

Эталонный правильный ответ:

Основные фазы научного исследования - это фаза проектирования, технологическая фаза и рефлексивная фаза. Каждая из них состоит из определенных стадий и этапов.

1. Фаза проектирования – подготовительный этап, результатом которого является построенная модель исследуемой системы и план её реализации.

Стадии и этапы:

Выявление и формулировка научной проблемы;

Определение объекта и предмета исследования;

Постановка цели и задач;

Формулирование гипотезы;

Разработка методологии и плана исследования.

2. Технологическая фаза – происходит непосредственная реализация исследовательского плана.

Стадии и этапы:

Сбор эмпирических данных (эксперименты, наблюдения, измерения);

Обработка и анализ данных;

Применение методов исследования для проверки гипотез;

Формирование промежуточных результатов.

3. Рефлексивная фаза – завершающий этап, связанный с оценкой и осмыслением результатов исследования.

Стадии и этапы:

Анализ и интерпретация полученных данных;

Формулирование выводов и обобщений;

Оценка достижения целей и задач;

Определение необходимости корректировки исследования или запуска нового проекта.

Приведем еще один пример промта для автоматизации обратной связи:

Ты – опытный преподаватель основ научного исследования студентам университета, который объективно оценивает работы студентов.

Твоя задача – проверить и оценить ответ ученика на вопрос про фазы научного исследования. В твоём ответе должны быть:

- 1. Четкая оценка по 5-балльной шкале.*
- 2. Перечень конкретных характеристик фазы научного исследования, которые являются корректными.*
- 3. Указание, каких ключевых характеристик не хватает в ответе.*
- 4. Краткая конструктивная рекомендация для обучающегося по улучшению ответа.*

Вопрос: Охарактеризуйте основные фазы научного исследования. Для каждой фазы укажите соответствующие стадии и этапы, раскройте их содержание и роль в общем процессе исследования.

Ответ ученика: Научное исследование состоит из двух фаз: постановка задачи и написание отчёта. В процессе исследования нет необходимости в планировании или оценке результатов, так как всё решается по ходу работы.

Существует возможность сгенерировать мотивирующую обратную связь для одной из типичных категорий обучающихся (например, для «отличника» или «студента с низкой успеваемостью»), используя персональные рекомендации и эмодзи для усиления вовлеченности:

Действуй как педагог-образовательный технолог. Сгенерируй мотивирующую обратную связь для одной из типичных категорий студентов для «отличника» и «студента с низкой успеваемостью», используя персональные рекомендации. Студенты изучают дисциплину [Название дисциплины]. Студенты учатся [перечислить действия]. Студенты обучаются на [указать курс] курсе, [указать направление подготовки].

После ввода уточняющих данных нейросеть согласно сформулированным требованиям сделает заготовку текста обратной связи.

Третий этап организации обратной связи с использованием ГИИ связан со сравнительным анализом эффективности различных текстовых нейросетей, например, таких как GigaChat, YandexChat, Qwen, Perplexity, Deepseek, что позволяет выявить наиболее адекватный инструмент с точки зрения качества и стиля подачи обратной связи. Оценка проводится по таким критериям, как глубина анализа, ясность формулировок, мотивационное воздействие и уровень персонализации. Такой сравнительный подход способствует оптимальному внедрению технологии ГИИ, учитывая ее сильные и слабые стороны.

Четвертый этап организации обратной связи с использованием ГИИ направлен на корректировку и адаптацию сформированных ГИИ ответов педагогом, который осуществляет экспертную проверку результата генерации на предмет соответствия этическим нормам, достоверности содержания и научной глубины анализа. Педагогический контроль необходим для исключения ошибок и «галлюцинаций» моделей, а также для сохранения баланса между автоматизацией и человеческим фактором, что гарантирует качество и ответственность образовательного процесса.

Пятый этап организации обратной связи с использованием ГИИ включает интеграцию с ГИИ цифровых платформ, таких как электронные таблицы, формы и LMS Moodle, которые служат основой для сбора работ обучающихся, агрегирования результатов и автоматизированной рас-

сылки персонализированных ответов. С применением специализированных расширений (например, Mailmeteor) достигается оперативность и масштабируемость обратной связи, что существенно облегчает административные и организационные процессы в учебном заведении.

Структура и стиль обратной связи, реализуемой с применением генеративного искусственного интеллекта (ГИИ), являются фундаментальными элементами, определяющими эффективность педагогического взаимодействия и способствующими глубокому личностно-ориентированному развитию обучающихся. В научном плане обратная связь рассматривается одновременно как сообщение о результатах учебной деятельности и как инструмент мотивации и формирования у студентов способности к самоанализу и рефлексии.

Принцип конструктивности в данной связи подразумевает систематическое выделение сильных сторон выполненной работы, что обеспечивает положительный эмоциональный фон и формирует у студента уверенность в собственных ресурсах. Такой подход важен для поддержания внутренней мотивации и стимулирования дальнейшего развития. Одновременно с этим, обратная связь включает конкретные рекомендации по улучшению с указанием четких зон роста, подкрепленных примерами и практическими советами, что повышает понятность и прикладную ценность комментариев.

Мотивационный и поддерживающий тон отзывов является не менее значимым, особенно в контексте учета уровня подготовки и индивидуальных особенностей студента. Проявление эмпатии через адаптацию языка и формулировок – к «отличникам» с акцентом на развитие потенциала и новым вызовам, а к «студентам с низкой успеваемостью» – с осторожной, поддерживающей риторикой и четкими, поэтапными рекомендациями – способствует снижению учебного стресса и повышает чувство причастности к учебному процессу.

Персонализация отзывов достигается через отказ от шаблонных формулировок и активное использование профессионального языка, адекватного уровню дискурса и предметной области. Такой подход усиливает восприятие обратной связи как ценного, индивидуального диалога, а не формального отчета, что критично для формирования устойчивой внутренней мотивации.

Структурно обратная связь организуется в логический трехкомпонентный формат: вступление с похвалой, фиксирующей успехи и позитивные результаты; основная часть, содержащая четкие, содержательные и мотивирующие рекомендации для дальнейшего развития; заключение, направленное на вдохновение студента к новым учебным достижениям и закреплению положительного результата. Такая структура облегчает восприятие информации и стимулирует положительную реакцию на нее, обеспечивая переход от информации к действию.

Этические аспекты и контроль качества при использовании генеративного искусственного интеллекта (ГИИ) в образовательном процессе представляют собой критически важный компонент педагогической технологии, направленный на обеспечение справедливости, прозрачности и уважения к личности обучающегося. В современных условиях интеграции ИИ необходимо закрепить этические нормы, которые регулируют взаимодействие между человеком и машинными алгоритмами, чтобы избежать негативных последствий и усилить положительный эффект применения инновационных технологий.

Первым этическим принципом является открытое информирование студентов о факте использования генеративного ИИ в процессе формирования обратной связи. Прозрачность такого подхода исключает эффект «черного ящика», повышает доверие к системе и развивает у обучающихся критическое восприятие технологических средств, вовлеченных в их обучение. Обучающиеся должны осознавать, что обратная связь является результатом совместной работы ИИ и педагога, что формирует предпосылки для осознанного отношения к учебным рекомендациям.

Второй аспект касается четкого разграничения полномочий автоматизации и роли преподавателя. Несмотря на возможности ГИИ, педагог сохраняет ключевую ответственность за качество, корректность и этичность обратной связи, осуществляя экспертную проверку и адаптацию сформированных машиной отзывов. Такой подход гарантирует исключение необоснованных оценок и «галлюцинаций» ИИ, а также способствует сохранению личностно-рефлексивной направленности образовательного процесса.

Третий важный элемент – тщательный контроль качества результатов работы ГИИ, включающий систематическую проверку и корректировку автоматически сформированных отзывов, что необходимо для обеспечения их содержательной адекватности, точности и полноты, предотвращая транслирование ошибок или предвзятостей, которые могут быть встроены в алгоритмы. Данный этап является гарантией того, что обратная связь соответствует высокому уровню научной и педагогической ответственности.

Кроме того, соблюдение конфиденциальности персональных данных и уважение к человеческому достоинству обучающихся занимают центральное место в этической повестке. Обработка данных должна осуществляться в строгом соответствии с требованиями соблюдения информационной безопасности, включая стандарты шифрования, анонимизации и минимизации объема собираемой информации. Уважение к личности выражается в сохранении автономии студента и недопустимости грубых формулировок в ответах ИИ и педагогов.

Наконец, организация механизма обратной связи от студентов относительно качества и уместности решений, предлагаемых ГИИ, создает дополнительный слой контроля и способствует непрерывному совершенствованию технологии. Возможность высказывать замечания и предложения формирует среду двустороннего диалога, что укрепляет чувство ответственности всех участников образовательного процесса и способствует развитию педагогической культуры, основанной на партнерстве и взаимном уважении.

Примеры внедрения ГИИ в образовательную практику демонстрируют широкий спектр возможностей интеграции технологии с целью повышения качества и персонализации учебного процесса.

Первый и наиболее распространённый кейс – автоматическая оценка эссе с последующей генерацией мотивирующих и конкретных рекомендаций по улучшению работы. На основе анализа текста с применением алгоритмов ИИ выявляются как сильные стороны студента, так и зоны для развития, что позволяет формировать обратную связь, направленную на раскрытие потенциала обучающегося и устранение пробелов. Такой подход минимизирует субъективность и снижает педагогическую нагрузку, одновременно способствуя развитию саморефлексии у студентов.

Второй пример – формирование отчетов и тепловых карт освоения тем на основе анализа ответов обучающихся. Данные аналитические инструменты позволяют визуализировать уровень усвоения материала по отдельным аспектам курса, выявлять проблемные зоны и адаптировать учебную траекторию для каждой группы или отдельного студента, что обеспечивает педагогам научно обоснованное принятие решений и грамотное распределение ресурсов.

Например, из тепловой карты, составленной педагогом на основе реальных данных (рис. 1), виден низкий уровень понимания обучающимися метода «Синтез». Средняя оценка 2 из 5 показывает, что студенты испытывают трудности с пониманием сущности синтеза как творческого объединения частей в целое. Приведенные примеры скорее отражает перечисление, а не формирование нового знания, что указывает на необходимость повторного объяснения сути метода, его отличий от простого суммирования и практических упражнений для закрепления. Наблюдается средний уровень усвоения методов «Идеализация» и «Обобщение» (баллы 4 из 5), т.е. студенты в целом понимают данные методы, но допускают некоторые неточности в формулировках или акцентах. Высокий уровень усвоения характерен для методов «Анализ» и «Абстрагирование». На основе данной визуализации педагог может обратить внимание обучающихся на типичные ошибки и дать рекомендации по их устранению.

Такая визуализация понимания темы учебной дисциплины в группе может быть представлена обучающимся для фронтальной работы или как завершение темы в LMS для самоанализа и корректировки своих действий в сопровождении комментариев педагога.

Третий значимый аспект внедрения ГИИ касается разработки шаблонов обратной связи, адаптированных под различные категории студентов с учетом их учебного уровня, личностных особенностей и предпочтений в обучении. Такой дифференцированный подход позволяет реализовать принцип персонализации обучения, что в свою очередь повышает мотивацию, вовлеченность и успешность усвоения учебного материала.



Рисунок 1 Тепловая карта понимания темы «Методы научного исследования» (построена для визуализации с использованием ГИИ на основе реальных данных процесса обучения).

Четвёртый перспективный пример организации обратной связи с ГИИ – интеграция автоматизированной обратной связи в образовательные платформы LMS, такие как Moodle, с организацией рассылки электронных писем с отзывами. Использование интеграций с электронными таблицами и специализированными расширениями, например, Mailmeteor, позволяет масштабировать процесс информирования студентов, оперативно предоставлять индивидуальные рекомендации и обеспечить непрерывный диалог, что облегчает ведение мониторинга учебных результатов и взаимодействие педагога с большим числом обучающихся.

В дополнение к перечисленным примерам внедрения ГИИ важное место в образовательной практике занимают чат-боты, которые функционируют как интеллектуальные помощники в процессе обратной связи, обеспечивают мгновенную, круглосуточную коммуникацию с обучающимися, существенно расширяя возможности педагогического сопровождения и поддержки.

Использование чат-ботов позволяет реализовать функционал персонализированной обратной связи в режиме реального времени, адаптируя ответы к индивидуальным запросам и учебным потребностям обучающихся. Такие системы способны проводить первичный анализ заданий, предоставлять разъяснения по трудным темам, давать рекомендации по улучшению работ и стимулировать дальнейшее обучение через диалог, формируя динамическую и интерактивную образовательную среду, где обучающийся ощущает постоянную поддержку и возможность получения индивидуальной консультации вне временных и территориальных ограничений. Чат-боты могут быть интегрированы с LMS и другими цифровыми образовательными ресурсами, что позволяет собирать данные о прогрессе обучающихся и автоматически генерировать отчетность для педагогов. В перспективе использование чат-ботов способствует снижению нагрузок на педагогов и развитию навыков самообучения и саморегуляции у обучающихся, что соответствует задачам современного компетентного подхода в образовании.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На старте эксперимента различий между контрольной группой (КГ) и экспериментальной группой (ЭГ) по всем вопросам анкеты не выявлено ($p > 0.05$), что свидетельствует о статистически подтвержденной однородности и сопоставимости исследуемых групп. Отсутствие значимых различий на начальном этапе эксперимента гарантирует корректность последующего сравнительного анализа динамики и эффектов.

В течение эксперимента в контрольной группе не наблюдалось статистически значимых изменений по всем показателям ($p > 0.05$), что подтверждает стабильность восприятия качества обратной связи при использовании традиционных методик без внедрения инноваций. Такой результат указывает на отсутствие эффекта от внешних факторов, не связанных с экспериментальным вмешательством, и служит важным основанием для интерпретации дальнейших изменений.

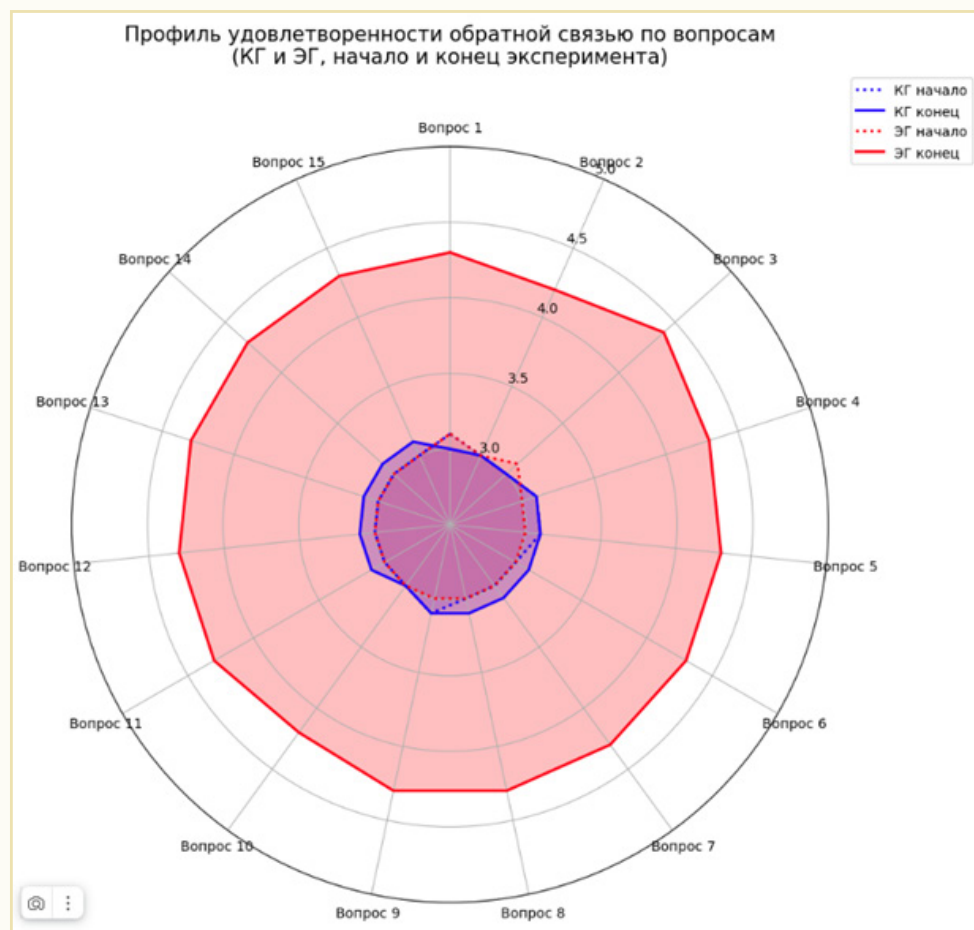
В экспериментальной группе выявлены статистически значимые положительные изменения по всем 15 исследуемым аспектам обратной связи ($p < 0.01$). Данные изменения проявились в повышении оценок своевременности предоставления, уровня персонализации, мотивационного воздействия, информативности и общего качества обратной связи. Рост оценок свидетельствует о существенном улучшении восприятия обратной связи студентами, что является результатом внедрения усовершенствованной системы, основанной на ГИИ. Данные выводы согласуются с современными теориями и эмпирическими результатами в педагогике, которые выделяют своевременную, адаптированную и персонализированную обратную связь в качестве фундаментального фактора, способствующего активизации мотивации, лучшему пониманию учебного материала и развитию самостоятельности обучающихся.

Распределение ответов студентов в контрольной и экспериментальной группах, а также частоты выбора баллов по шкале Лайкерта, были представлены в удобной для обработки табличной форме в целях наглядного сравнительного анализа. В центральные вопросы анкеты вошли такие аспекты, как своевременность и содержание обратной связи, отражение личных достижений и ошибок, персонализация, мотивация, а также влияние обратной связи на активное участие в учебном процессе и самооценку учебных достижений. Обучающимся были заданы следующие вопросы:

1. *Насколько своевременной вы считаете получаемую обратную связь по учебным заданиям?*
2. *Довольны ли вы содержанием получаемой обратной связи?*
3. *Насколько часто обратная связь отражает ваши личные ошибки и достижения?*
4. *Насколько подробно и понятна получаемая обратная связь?*
5. *Помогает ли обратная связь лучше понять учебный материал?*
6. *Насколько обратная связь учитывает ваши индивидуальные особенности обучения?*
7. *Оцените степень персонализации обратной связи согласно вашему уровню и стилю обучения.*
8. *Насколько обратная связь мотивирует вас к учебе и развитию?*
9. *Как быстро вы обычно получаете обратную связь после выполнения заданий?*
10. *Насколько обратная связь способствует самостоятельному исправлению ошибок?*
11. *Насколько вы удовлетворены уровнем поддержки и рекомендаций в обратной связи?*
12. *Ощущаете ли вы, что обратная связь способствует вашему активному участию в учебном процессе?*
13. *Оцените удобство восприятия обратной связи (форма, объем, язык).*
14. *Насколько обратная связь помогает повысить вашу уверенность в учебных достижениях?*
15. *Как вы оцениваете общий уровень качества обратной связи в вашем обучении?*

Для визуализации выявленных зависимостей использовалась радарная (полярная) диаграмма, представленная на рисунке 2, которая отображает сравнительный анализ среднего уровня удовлетворенности обратной связью у студентов контрольной (КГ) и экспериментальной (ЭГ) групп на начальном и конечном этапах эксперимента.

Представленная визуализация является наглядным инструментом для оперативного выявления различий в восприятии качественных аспектов обратной связи сразу по всем вопросам анкеты. На одном пространстве представлены две отдельные радарные диаграммы, что обеспечивает удобство сопоставления внутренней динамики изменения мнений студентов в каждой группе по комплексному набору характеристик. Такой формат позволяет быстро оценить объем и структуру изменений, произошедших в результате экспериментального вмешательства.



Дополнительно построены диаграммы рассеяния с отображением трендовой (регрессионной) линии, иллюстрирующие тесную взаимосвязь между ключевыми параметрами обратной связи — информативностью, своевременностью и персонализацией – и общей удовлетворенностью обучающихся (рисунки 3, 4, 5).

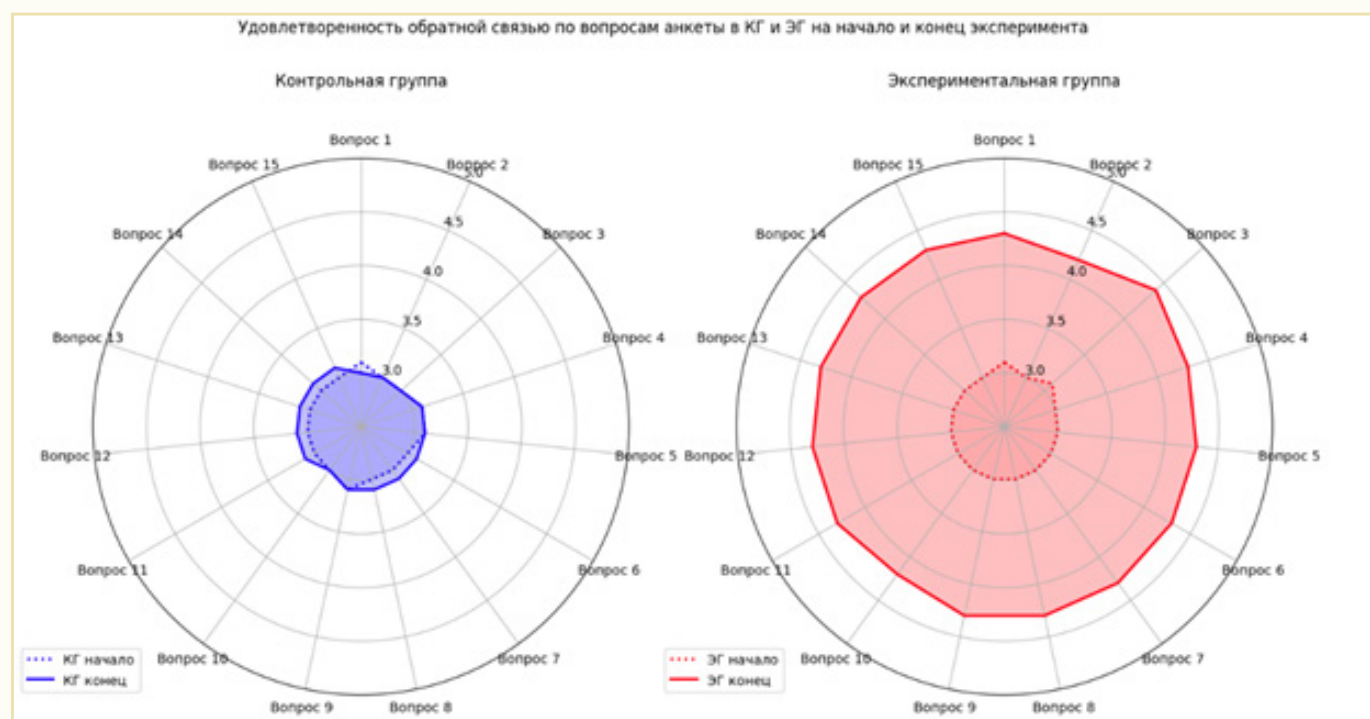


Рисунок 2 Радарная (полярная) диаграмма сравнения среднего уровня удовлетворенности обратной связью в КГ и ЭГ в начале и конце эксперимента: а) общая; б) в КГ; в) в ЭГ

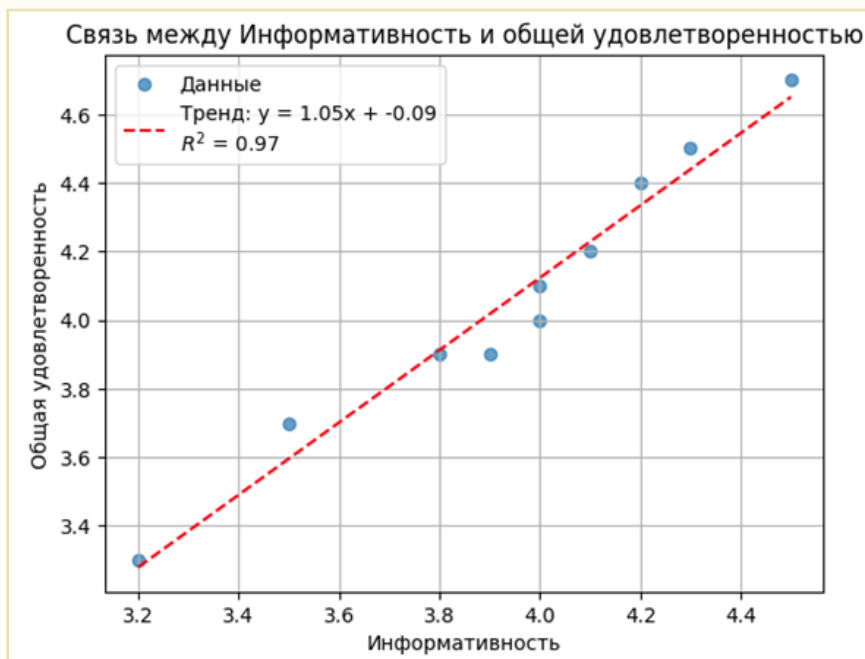


Рисунок 3 Диаграмма рассеяния с трендовой (регрессионной) линией, иллюстрирующая связь между информативностью обратной связи и уровнем удовлетворённости обучающихся

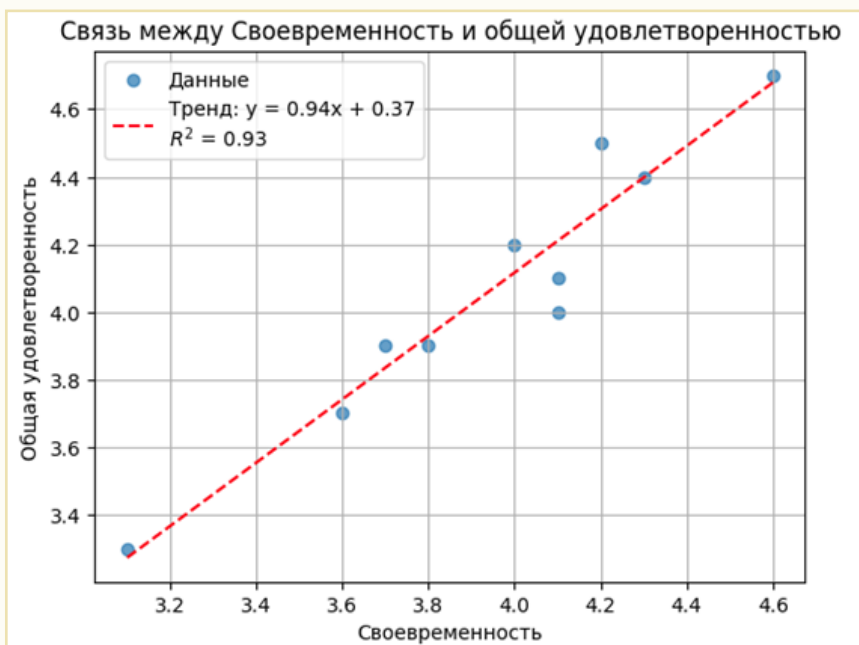


Рисунок 4 Диаграмма рассеяния с регрессионной линией, иллюстрирующей взаимосвязь между своевременностью обратной связи и уровнем удовлетворённости обучающихся

Анализ линий трендов показывает, что уровень информативности обратной связи очень сильно коррелирует с общей удовлетворенностью студентов (коэффициент детерминации $R^2=0.97$). Точки данных образуют плотное облако вокруг линейной регрессии с уравнением $y=1,05x-0.09$, что указывает на значительный положительный наклон и свидетельствует, что повышение информативности приводит к существенному росту средней удовлетворенности.

Диаграмма, демонстрирующая связь своевременности обратной связи с удовлетворенностью, также подтверждает высокую корреляцию ($R^2=0.93$), с уравнением тренда $y=0.94x+0.37$, подчеркивающим влияние своевременной обратной связи как фактора, определяющего положительное восприятие учебного процесса.

Персонализация обратной связи, отображенная на третьем графике, демонстрирует еще более высокую степень линейной взаимосвязи с удовлетворенностью ($R^2=0.98$), что указывает на важность учета индивидуальных особенностей обучающихся для повышения качества восприятия обратной связи. Высокая плотность точек и близкие к единице значения коэффициентов детерминации во всех трех моделях подтверждают гипотезу о том, что грамотная организация обратной связи с акцентом на её информативность, своевременность и персонализацию является ключевым фактором повышения мотивации и общей удовлетворенности студентов.

В дополнение к двумерным графикам, была построена мультिवариантная диаграмма, позволяющая при оценке удовлетворенности обучающихся обратной связью одновременно анализировать несколько количественных параметров. На осях координат отражены информативность, мотивация и общий уровень удовлетворенности. При этом размер точек указывает на информативность обратной связи (маленький размер характеризует низкий уровень удовлетворенности, а крупный размер – высокий). В свою очередь цвет говорит об уровне мотивации студентов, где согласно легенде диаграммы темная цветовая гамма свидетельствует о низкой мотивации к обучению по итогам обратной связи, а светлая – о высокой мотивации (см. рис. 6). Наблюдается положительная зависимость: 1) с увеличением информативности возрастает уровень удовлетворенности и, соответственно, мотивация обучающихся; 2) низкий уровень информативности обратной связи сопровождается снижением удовлетворенности и мотивации обучающихся.

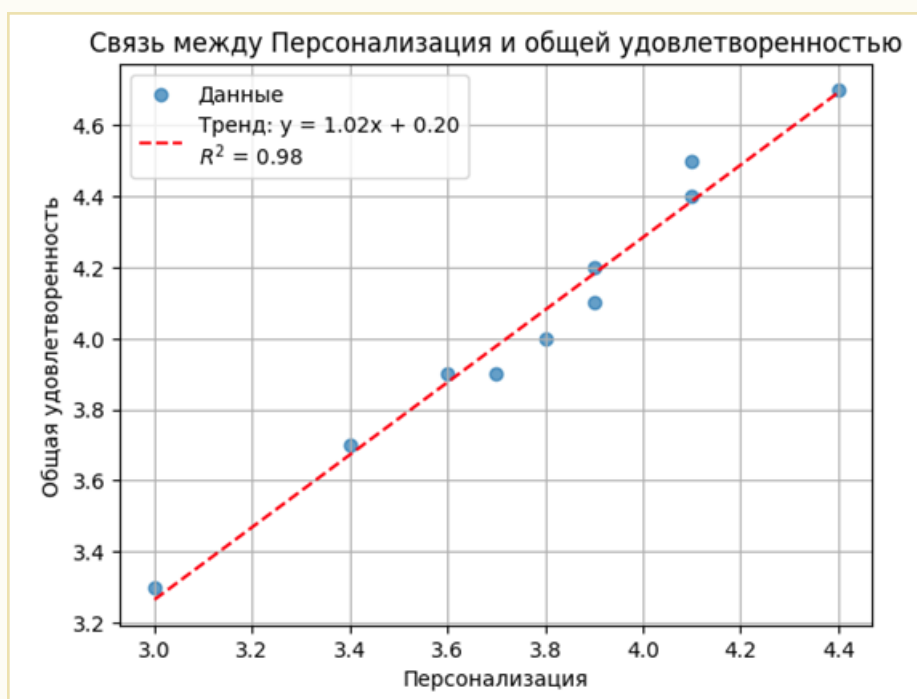


Рисунок 5 Диаграмма рассеяния с трендовой (регрессионной) линией, иллюстрирующая связь между персонализацией обратной связи и уровнем удовлетворённости обучающихся

В результате применения трехмерного подхода к визуализации обеспечивается глубокое понимание комплексного влияния факторов обратной связи на восприятие учебного процесса.

Сопоставимые на старте группы существенно различались по итогам эксперимента, что хорошо видно на тепловой карте (см. рис. 7), по средним значениям изменения удовлетворенности обучающихся обратной связью в исследуемых выборках.

Данные тепловой карты (см. рис. 7) иллюстрируют существенное повышение удовлетворенности и восприятия обратной связи в экспериментальной группе после использования методов обратной связи с ГИИ, что свидетельствует о положительном воздействии экспериментального вмешательства на образовательный процесс. При этом контрольная группа сохраняет прежний уровень удовлетворенности, что подтверждает специфику и эффективность внедренных изменений.

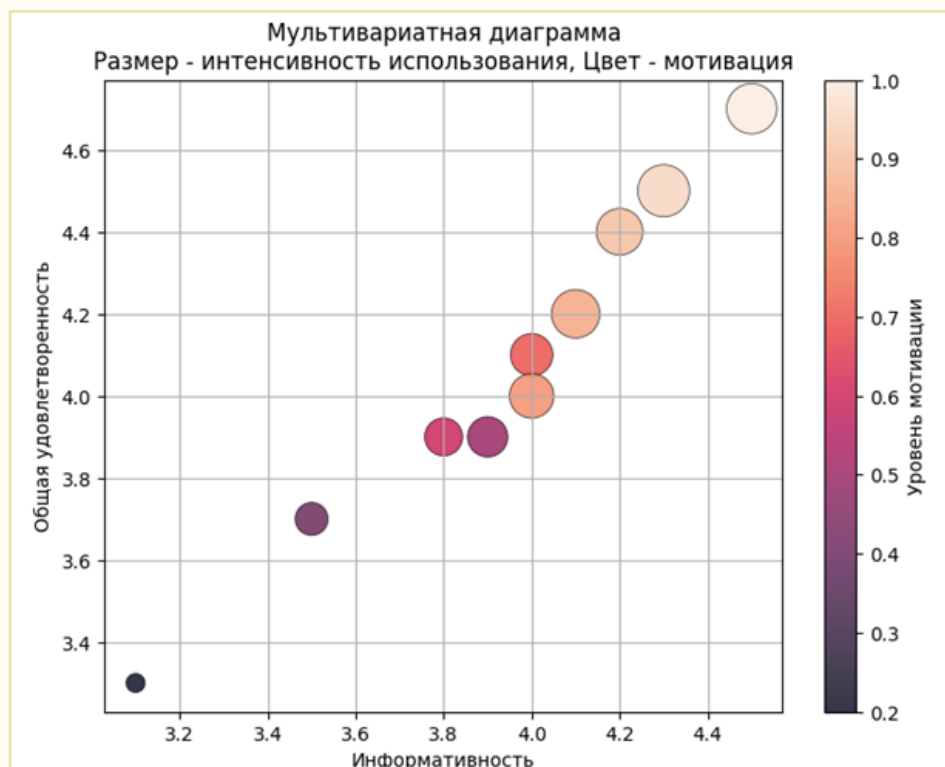


Рисунок 6 Мультивариантная диаграмма взаимосвязи информативности обратной связи с уровнем мотивации и удовлетворённости обучающихся



Рисунок 7 Тепловая карта удовлетворенности обучающихся обратной связью по средним значениям показателей шкалы Лайкерта в КГ и ЭГ на конец эксперимента

Таким образом, результаты визуального анализа данных эксперимента подкрепляют идею о необходимости персонализированного и адаптивного подхода к организации обратной связи, который направлен на повышение учебной мотивации, улучшение понимания материала и развитие самостоятельности обучающихся.

Принимающие участие в эксперименте педагоги проявляли высокую заинтересованность в интеграции ГИИ как инструмента (100%), который способен существенно оптимизировать их профессиональную деятельность при создании обратной связи с обучающимися. Использование технологии генеративного ИИ позиционировано как средство автоматизации рутинных процессов – проверка тестов, подготовка отчетов, организация обратной связи, что освобождает время для педагогической рефлексии и более творческой части работы (80%). Использование ГИИ приводит к значительному снижению рутинной нагрузки преподавателя, связанной с обработкой, проверкой и комментированием большого объема индивидуальных

работ студентов, что повышает оперативность предоставления обратной связи и позволяет уделять больше времени аналитической, творческой и методической деятельности (87%). Такой эффект особенно важен в условиях массового образования, где индивидуальный подход традиционно сталкивается с ограниченными ресурсами времени и персонала. Кроме экономии времени ГИИ повышает качество и глубину персонализации отзывов, обеспечивая дифференцированный подход к каждому студенту. Отмечается, что при умелом применении ГИИ можно повысить качество обратной связи за счет ее персонифицированного и оперативного характера (93%), что способствует увеличению мотивации обучающихся и углублению их понимания материала. Данный аспект позволяет формировать активное учебное поведение обучающихся, так как обратная связь становится не только информативной, но и психологически поддерживающей, ориентированной на конкретные образовательные потребности и уровень подготовки ученика. При этом педагоги подчеркивают (100%), что ГИИ не способен заменить живое педагогическое взаимодействие, которое обеспечивает эмпатию, моральную поддержку и развитие критического мышления у обучающихся, но может существенно расширить педагогический инструментарий успешной деятельности. Таким образом, технология воспринимается как инструмент, дополняющий, а не заменяющий педагога.

Мы полагаем актуальным привлекать ГИИ для помощи в первом прочтении и характеристике работ обучающихся, что позволит автоматизировать предварительную оценку соответствия работы установленным критериям. Иногда следует обратить особое внимание на моменты, которые могли быть упущены при визуальной ручной проверке работы, но были обнаружены проверкой нейросетью. Такой прием можно брать в работу для оптимизации деятельности педагога. Сгенерированные нейросетью рекомендации могут служить основой для последующего углубленного анализа текстов педагогом. Оптимизация деятельности предполагает следующие этапы:

- рационализация процесса проверки за счет использования результатов анализа нейросети в качестве первичного этапа оценки;
- детализация замечаний посредством дополнения автоматизированных выводов специфическими педагогическими комментариями по содержанию, например, уточнениями методологии или интерпретации данных;
- фокусировка на качестве с высвобождением времени преподавателя для содержательного обсуждения работы непосредственно со студентом.

Такой подход способствует повышению эффективности учебного процесса путем сочетания автоматизации и профессионального педагогического вмешательства.

Приведем некоторые отзывы обучающихся при использовании нового формата обратной связи, основанной на использовании ГИИ.

Ольга Ш.: Спасибо за подробный и конструктивный разбор моей работы. Теперь я поняла, как правильно формулировать научную проблему и делать выбор методов исследования. Полученные рекомендации мотивировали меня глубже ознакомиться с теоретической базой и пересмотреть структуру работы. Теперь я понимаю роль логической последовательности размышлений и методологической строгости в написании текста. У меня появилась уверенность в собственных силах проведения исследования.

Артем В.: Спасибо за подробные рекомендации, которые дали ясное понимание направлений для улучшения моей научной деятельности. Особенно полезны советы по планированию этапов исследования и корректной интерпретации полученных результатов. Теперь я осознаю, как важно не только собрать данные, но и грамотно их обработать и представить. У меня возник интерес к практическим аспектам научного поиска и желание продолжить исследовательскую деятельность на более высоком уровне.

Анализ реакций обучающихся позволяет сделать вывод о положительном влиянии нового формата обратной связи, обусловленном её персонализацией: каждый студент отметил, что преподаватель обращается именно к нему, отмечает индивидуальные достоинства и недостатки. Мотивационную роль играет конструктивная похвала и конкретные рекомендации, важную роль которых отметили все участники исследования, а также вера преподавателя в потенциал каждого обучающегося. Повышенный акцент на постепенный прогресс снизил уровень тревож-

ности у студентов, испытывающих трудности. Они отметили снижение страха перед ошибками и их исправлением. Особое значение имели поддержка и доверие к способностям студентов, что способствовало росту их внутренней мотивации. Отзывы обучающихся демонстрируют, что персонализированная и адаптивная обратная связь способствует росту уверенности, мотивации и более глубоко понимания учебного материала.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты нашего исследования коррелирует с концепцией двунаправленной обратной связи, предложенной Л.К. Дженсен и соавторами [42]. Обратная связь рассматривается не как односторонняя передача информации от педагога к студенту, а как динамичный процесс, зависящий от контекста, отношений и взаимодействий, разворачивающийся в ходе многочисленных коммуникативных связей между участниками образовательного процесса.

Важнейшим педагогическим эффектом является углубленное развитие критического мышления и аналитических навыков педагога и обучающихся. Благодаря многоаспектному, содержательному и мотивирующему анализу, предоставленному с помощью ГИИ, обучающиеся учатся рефлексировать, выявлять и корректировать собственные ошибки, а также выстраивать стратегию личностного и академического роста.

Интеграция ГИИ способствует созданию доверительной и поддерживающей образовательной среды, в которой технология выступает не просто вспомогательным инструментом, а полноценным партнёром в учебном процессе, что существенно укрепляет социальный и психологический комфорт обучающихся, способствует формированию культуры открытой коммуникации и улучшает продуктивность взаимодействия между преподавателем и студентом.

Наши результаты полностью согласуются с выводами исследования Дж. Вайдлиха и соавторов [43], которые продемонстрировали, что персонализированная, адаптивная и критериально ориентированная обратная связь даёт обучающимся возможность соотносить свои результаты с эталонными параметрами, или системой отсчёта. Такая обратная связь оказывается более эффективной с эмоциональной и мотивационной точек зрения и воспринимается студентами как значительно более полезная по сравнению с минимальной, неконкретной обратной связью.

Наши выводы совпадают также с результатами исследования Т. Райана и соавторов [44], которые подчеркивают, что эффективная обратная связь в образовании ориентирована на обучающегося и требует от него высокой степени самостоятельности и осмысления учебного процесса. Согласно данным авторов, обратная связь способствует развитию способности студентов к критическому мышлению и рефлексии, что является необходимым условием успешного усвоения учебного материала и формирования профессиональных компетенций.

ГИИ представляет собой востребованную инновационную технологию, позволяющую существенно оптимизировать педагогическую деятельность при организации обратной связи, прежде всего, за счёт автоматизации процессов проверки и оценки учебных заданий. Использование ГИИ для формирования персонализированной и адаптивной обратной связи отвечает современным вызовам цифровой трансформации образовательного процесса, обеспечивая акцент на индивидуальные потребности каждого обучающегося и, тем самым, способствуя повышению качества образования посредством интеграции нейросетевых технологий в педагогическую практику. Вместе с тем, успешная интеграция ГИИ требует от педагога развитого критического мышления и повышенного внимания. Обратная связь, формируемая с поддержкой ГИИ, включает положительную оценку и конструктивную критику, дополненную конкретными рекомендациями преподавателя для улучшения учебной деятельности обучающихся. При выполнении сложных аналитических и методологических заданий ГИИ выступает в роли вспомогательного инструмента (ИИ-помощника педагога), а итоговый экспертный анализ результатов генерации осуществляется самим преподавателем. Такой сбалансированный подход взаимодействия «педагог – ГИИ» обеспечивает персонализацию и адаптивность обратной связи, поддерживает мотивацию студентов, их вовлеченность в учебный процесс, в целом способствует повышению образовательных результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях стремительной цифровой трансформации образования особое значение приобретает развитие и внедрение современных форматов организации обратной связи, способствующих персонализации учебного процесса. Качественная и своевременная обратная связь является одним из ключевых факторов повышения успешности обучения. Согласно теоретическим концепциям и эмпирическим данным, она обеспечивает направленную мотивацию, углубленное осмысление учебного материала и развитие самостоятельности обучающихся.

Сделан вывод об основных стратегиях продуктивного использования педагогом функционала ГИИ для создания оптимально сбалансированной, персонализированной и поддерживающей обратной связи следующим образом:

1. Автоматическая генерация развернутой, конструктивной обратной связи, стимулирующей мотивацию. ГИИ может анализировать ответы учащихся и формировать индивидуальные комментарии, подчеркивая сильные стороны и аккуратно корректируя ошибки, минимизируя негативные эмоциональные реакции и направляя ученика к развитию.
2. Адаптация стиля и тона обратной связи под эмоциональное состояние и предпочтения ученика. Инструменты ИИ могут подстраивать грамматику, позитивность и поддержку сообщений обратной связи в зависимости от реакции обучающегося, что снижает тревожность и способствует лучшему восприятию.
3. Персонализация обратной связи с учетом индивидуальных образовательных нужд и уровня сложности. Система анализирует прогресс обучающегося и генерирует рекомендации и задания, соответствующие его текущим знаниям и зонам для развития, что повышает ощущение достижений и вовлеченности.
4. Использование мультимедийных материалов для обратной связи: текст, графики, видео, аудио объяснения, что способствует разнообразию восприятия и эмоциональному отклику обучающихся, улучшая усвоение информации.
5. Интеграция виртуальных помощников или чат-ботов для предоставления моментальной обратной связи и поддержки, что повышает доступность помощи и снижает стресс от ожидания оценки от преподавателя.
6. Мониторинг вовлеченности и эмоционального состояния обучающихся с помощью ИИ-аналитики, что позволяет своевременно корректировать обратную связь, учитывая усталость, тревожность или снижение мотивации.
7. Обучение педагогов использованию ИИ-инструментов для повышения качества обратной связи и создания эмоционально грамотного диалога с обучающимися, что улучшает педагогическую практику и способствует поддержанию положительного климата в учебном процессе.

Результаты проведенного исследования подтверждают, что использование ГИИ позволяет обеспечить персонализированную и адаптивную обратную связь, учитывающую индивидуальные образовательные потребности обучающихся, что способствует их мотивации, углубленному усвоению материала и развитию самостоятельности.

Анализ данных эмпирического исследования однозначно демонстрирует, что внедрение ГИИ в качестве интеллектуального вспомогательного инструмента педагогической деятельности оказывает позитивное влияние на показатели удовлетворенности обучающихся качеством обратной связи, что обусловлено возможностью предоставления ГИИ конструктивных, дифференцированных и персонализированных комментариев, адекватно отражающих индивидуальные учебные достижения и пробелы студентов. По мнению педагогов, использование ГИИ способствует существенному сокращению временных затрат на выполнение рутинных операций по проверке учебных заданий и подготовке персонализированной обратной связи, и позволяет педагогу сосредоточить усилия на экспертной оценке и методическом сопровождении учебного процесса. При этом сохраняется критическая роль учителя как субъектного исполнителя, гарантирующего научную достоверность, этичность и корректность образовательной коммуникации, что обеспечивает высокое качество и надежность взаимодействия между участниками учебного процесса.

Результаты исследования свидетельствуют, что внедрение ГИИ стимулирует развитие новых моделей взаимодействия преподавателя и обучающегося, обуславливая переход к цифровому образовательному пространству, где ключевой ценностью становится способность интегрировать ИИ-технологии в педагогический процесс. В этой связи участники образовательного процесса должны владеть цифровыми компетенциями, критическим мышлением, уметь рефлексировать, а также владеть навыками целенаправленной работы с интеллектуальными системами. На перспективу открывается необходимость системной разработки методических рекомендаций и программ повышения квалификации педагогов, которые будут способствовать гармоничному и этически обоснованному внедрению ГИИ, обеспечивая баланс инноваций и традиционных педагогических ценностей. Такой подход позволит создать устойчивую платформу для дальнейшего развития образовательных технологий, оптимизации учебного взаимодействия и повышения качества подготовки специалистов в условиях быстро меняющейся цифровой среды.

Таким образом, интеграция ГИИ в организацию обратной связи открывает новые перспективы для персонализации и оптимизации образовательного процесса, способствует укреплению мотивации и вовлечённости студентов, формированию у них ключевых компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности в условиях цифрового общества. Важно отметить, что достижения в данной области требуют постоянного мониторинга и совершенствования, применения междисциплинарных подходов, а также сохранения баланса между технологическими инновациями и гуманистическими ценностями педагогики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aldino A. A., Tsai Y. S., Gupte S., Henderson, M., Nath, D., Gašević, D., & Chen, G. Analytics of Learner-Centered Feedback: A Large-Scale Case Study in Higher Education // *Computers & Education*. 2025. No. 237. P. 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105360>
2. Horvat S. A. The role of complexity in teaching // *Problems of Education in the 21st Century*. 2020. no. 78(6). P. 881–883.
3. Глобальный доклад ЮНЕСКО и Целевой группы по вопросам учителей. URL: <https://www.unesco.org/ru/articles/uchiteley-nelzya-zaprogrammirovat?hub=701> (дата обращения: 10.10.2025 г.)
4. Dawson P., Henderson M., Mahoney P., Phillips M., Ryan T., Boud D., Molloy E. What makes for effective feedback: Staff and student perspectives // *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2019. No. 44(1). P. 25–36. DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1467877>
5. Hsia L. H., Hwang G. J., Hwang J. P. AI-facilitated reflective practice in physical education: An auto-assessment and feedback approach // *Interactive Learning Environments*. 2024. No. 32(9). P. 5267–5286. DOI: <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2212712>
6. Чернобай Е.В., Холманская М.В. Возможности воздействия на самостоятельность учащихся через организацию обратной связи // *Педагогика и психология образования*. 2023. № 2. С. 23–43. DOI: <https://doi.org/10.31862/2500-297X-2023-2-23-43>
7. Михеева С.В., Емцева Е.П. Обратная связь в контексте коммуникации в процессе обучения // *Мир науки, культуры, образования*. 2024. №1(104). С. 163–165. DOI: <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2024-1104-163-165>
8. Chung H. Q., Chen V., Olson C. B. The impact of self-assessment, planning and goal setting, and reflection before and after revision on student self-efficacy and writing performance // *Reading and Writing*. 2021. No. 34(7). P. 1885–1913. <https://doi.org/10.1007/s11145-021-10186-x>
9. Horvers A., Molenaar I., Bosse T., Lazonder A. W. Emotional responses to feedback in adaptive learning technologies for early mathematics education // *Learning and Instruction*. 2025. No. 99. P. 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2025.102192>
10. Zhang S., Jiang L., Xu J., Yi X. The influence of teacher emotional support in feedback on feedback literacy: multiple mediation effect // *Current Psychology*. 2024. No. 43(47). P. 36504–36515. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12144-024-07094-y>
11. Carless D. Longitudinal perspectives on students' experiences of feedback: A need for teacher–student partnerships. *Higher Education Research & Development*. 2020. No. 39(3). P. 425–438. DOI: <https://doi.org/10.1080/07294360.2019.1684455>
12. Agbo F. J., Olivia C., Oguibe G., Sanusi I. T., Sani G. Computing education using generative artificial intelligence tools: A systematic literature review // *Computers and Education Open*. 2025. No. 9. P. 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100266>
13. Winstone N., Boud D., Dawson P., Heron M. From feedback-as-information to feedback-as-process: a linguistic analysis of the feedback literature // *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2022. No. 47(2). P. 213–230. DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2021.1902467>

14. Jensen L.X., Bearman M. and Boud D. 2025. Characteristics of productive feedback encounters in online learning // *Teaching in Higher Education*. 2025. No. 30 (1). P. 69–83. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2023.2213168>
15. Carless D., Winstone, N. Teacher feedback literacy and its interplay with student feedback literacy // *Teaching in Higher Education*. 2023. No. 28(1). P. 150–163. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1782372>
16. Shute V. J. Focus on Formative Feedback // *Review of Educational Research*. 2008. No. 78(1). P. 153–189. DOI: <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
17. Nicol D. J., Macfarlane Dick D. Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice // *Studies in Higher Education*. 2006. No. 31(2). P. 199–218. DOI: <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
18. Abbasi R. H., Kaukab S. R. Digital Feedback Modalities: Real-Time vs. Delayed Feedback in ESL Reading Platforms // *Pakistan Languages and Humanities Review*. 2025. No. 9(3). P. 181–195.
19. Qun Y. Investigating the impact of immediate vs. delayed feedback timing on motivation and language learning outcomes in online education: Perspectives from Feedback Intervention Theory // *Learning and Motivation*. 2025. No. 90. P. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2025.102132>
20. An S., Zhang S., Guo T., Lu S., Zhang W., Cai Z. Impacts of generative AI on student teachers' task performance and collaborative knowledge construction process in mind mapping-based collaborative environment // *Computers & Education*. 2025. No. 227. P. 1–23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105227>
21. Закотнова П.В. Организация обратной связи в процессе педагогического взаимодействия преподавателей и студентов в вузе // *Педагогика. Вопросы теории и практики*. 2025. №10(1). С. 86–93. DOI: <https://doi.org/10.30853/ped20250011>
22. Lee S., Song K. S. Teachers' and students' perceptions of AI-generated concept explanations: Implications for integrating generative AI in computer science education // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2024. No. 7. P. 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100283>
23. Tan X., Cheng G., Ling M. H. Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2025. No. 8. P. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
24. Стародубцев В.А. Организация обратной связи на занятии с использованием персональных средств интернет-коммуникаций // *Школьные технологии*. 2015. №3. С. 107–109.
25. Пичугова Н. Способы обратной связи. URL: <https://edexpert.ru/pichugova?ysclid=mghj26ipcy833049041> (дата обращения: 10.10.2025 г.)
26. Hattie J., Timperley H. The power of feedback // *Review of educational research*. 2007. No. 77(1). P. 81–112. DOI: <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
27. Zhuang Y., Zhao R., Xie Z., Yu P. L. Enhancing language learning through generative AI feedback on picture-cued writing tasks // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2025. No. 9. P. 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100450>
28. Сысоев П.В., Филатов Е.М., Сорокин Д.О. Обратная связь в обучении иностранному языку: от информационных технологий к искусственному интеллекту // *Язык и культура*, 2024. №65. С. 242–261. DOI: <https://doi.org/10.17223/19996195/65/11>
29. Сысоев П. В., Филатов Е. М. Методика обучения учащихся и студентов написанию эссе в триаде «обучающийся – преподаватель – искусственный интеллект» // *Вестник Московского университета. Серия 19: Лингвистика и межкультурная коммуникация*. 2024. № 2. С. 38–54. DOI: <https://doi.org/10.55959/MSU-2074-1588-19-27-2-3>
30. Rana K., Rana K. How Secondary English Teachers Employ Formative Assessment and Feedback to Scaffold Students' Odyssey in English Learning // *Journal of Language and Education*. 2025. No.11(2 (42)). P. 111–124. DOI: <https://doi.org/10.17323/jle.2025.19854>
31. Esmaeil G., Afsar R., Reza N. T. A., Manoochehr J., Fatemeh H. Writing task complexity, task condition, and the efficacy of feedback // *Journal of Language and Education*. 2022. No. 4(32). P. 73–87. DOI: <https://doi.org/10.17323/jle.2022.12817>
32. Gökoğlu S., Erdoğan F. The effects of GenAI on learning performance: A meta-analysis study // *Educational Technology & Society*. 2025. No. 528(3). P. 263–280. DOI: [https://doi.org/10.30191/ETS.202507_28\(3\).TP04](https://doi.org/10.30191/ETS.202507_28(3).TP04)
33. Кошкина Е.А., Бордовская Н.В., Гнедых Д.С., Хромова М.А., Демьянчук Р.В., Исакова М.П., Балышев П.А. Генеративный искусственный интеллект в высшем образовании: обзор теоретических подходов и практик применения // *Высшее образование в России*. 2025. Т. 34. №6. С. 36–57. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2025-34-6-36-57>
34. Prilop C. N., Mah D. K., Jacobsen L. J., Hansen R. R., Weber K. E., Hoya F. Generative AI in teacher education: Educators' perceptions of transformative potentials and the triadic nature of AI literacy explored through AI-enhanced methods // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2025. No. 9. P. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100471>
35. Кузьминов Я.И., Кручинская Е.В., Груздев И.А., Наумов А.А. Отстающие и опережающие: как студенты используют генеративный искусственный интеллект в образовательных целях // *Высшее образование в России*. 2025. №34 (6). С. 9–35. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2025-34-6-9-35>

36. Awidi I. T. Comparing expert tutor evaluation of reflective essays with marking by generative artificial intelligence (AI) tool // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2024. No. 6. P. 1–17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100226>
37. Hwang G. J., Chen N. S. Editorial position paper // *Educational Technology & Society*. 2023. No. 26(2). P. 1–19.
38. Ba S, Zhan Y, Huang L, Lu G. Investigating the impact of ChatGPT-assisted feedback on the dynamics and outcomes of online inquiry-based discussion // *British Journal of Educational Technology*. 2025. No. 00. P. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13605>
39. Mahoney P., Macfarlane S., Ajjaw R. A qualitative synthesis of video feedback in higher education // *Teaching in Higher Education*. 2019. No. 24(2). P. 157–179. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2018.1471457>
40. Алесинская Т. Е., Новиков М. В. Конструктивная обратная связь // *Известия Южного федерального университета. Технические науки*. 1997. №5 (2). С. 258–260.
41. Selwyn N., Ljungqvist M., Sonesson A. When the prompting stops: Exploring teachers' work around the educational frailties of generative AI tools // *Learning, Media and Technology*. 2025. No. 50(3). P. 310–323. DOI: <https://doi.org/10.1080/17439884.2025.2537959>
42. Jensen L. X., Bearman M., Boud D. Feedback encounters: towards a framework for analysing and understanding feedback processes // *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2023. No. 48(1). P. 121–134. DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2022.2059446>
43. Weidlich J. et al. Emotional and motivational effects of automated and personalized formative feedback: The role of reference frames // *Journal of Computer Assisted Learning*. 2024. No. 40(6). P. 2735–2752. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcal.13024>
44. Ryan T., Henderson M., Ryan K., Kennedy G. Feedback in higher education: Aligning academic intent and student sensemaking // *Teaching in Higher Education*. 2024. No. 29(4). P. 860–875. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2022.2029394>

REFERENCES

1. Aldino A. A., Tsai Y. S., Gupte S., Henderson M., Nath D., Gašević D., Chen G. Analytics of Learner-Centered Feedback: A Large-Scale Case Study in Higher Education. *Computers & Education*, 2025, no. 237, pp. 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105360>
2. Horvat S. A. The role of complexity in teaching. *Problems of Education in the 21st Century*, 2020, no. 78(6), pp. 881-883.
3. UNESCO. Global report of UNESCO and the Task Force on Teachers. Available at: <https://www.unesco.org/ru/articles/uchiteley-nelzya-zaprogrammirovat?hub=701> (accessed 10 October 2025).
4. Dawson P., Henderson M., Mahoney P., Phillips M., Ryan T., Boud D., Molloy E. What makes for effective feedback: Staff and student perspectives. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 2019, no. 44(1), pp. 25-36. DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1467877>
5. Hsia L. H., Hwang G. J., Hwang J. P. AI-facilitated reflective practice in physical education: An auto-assessment and feedback approach. *Interactive Learning Environments*, 2024, no. 32(9), pp. 5267-5286. DOI: <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2212712>
6. Chernobay E. V., Kholmanskaya M. V. Opportunities to influence student autonomy through feedback organization. *Pedagogy and Psychology of Education*, 2023, no. 2, pp. 23-43. DOI: <https://doi.org/10.31862/2500-297X-2023-2-23-43>
7. Mikheeva S. V., Emtseva E. P. Feedback in the context of communication in the learning process. *World of Science, Culture, Education*, 2024, no. 1(104), pp. 163-165. DOI: <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2024-1104-163-165>
8. Chung H. Q., Chen V., Olson C. B. The impact of self-assessment, planning and goal setting, and reflection before and after revision on student self-efficacy and writing performance. *Reading and Writing*, 2021, no. 34(7), pp. 1885-1913. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11145-021-10186-x>
9. Horvers A., Molenaar I., Bosse T., Lazonder A. W. Emotional responses to feedback in adaptive learning technologies for early mathematics education. *Learning and Instruction*, 2025, no. 99, pp. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2025.102192>
10. Zhang S., Jiang L., Xu J., Yi X. The influence of teacher emotional support in feedback on feedback literacy: multiple mediation effect. *Current Psychology*, 2024, no. 43(47), pp. 36504-36515. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12144-024-07094-y>
11. Carless D. Longitudinal perspectives on students' experiences of feedback: A need for teacher-student partnerships. *Higher Education Research & Development*, 2020, no. 39(3), pp. 425-438. DOI: <https://doi.org/10.1080/07294360.2019.1684455>
12. Agbo F. J., Olivia C., Oguibe G., Sanusi I. T., Sani G. Computing education using generative artificial intelligence tools: A systematic literature review. *Computers and Education Open*, 2025, vol. 9, pp. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100266>
13. Winstone N., Boud D., Dawson P., Heron M. From feedback-as-information to feedback-as-process: a linguistic analysis of the feedback literature. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 2022, no. 47 (2), pp. 213-230. DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2021.1902467>

14. Jensen L.X., Bearman M., Boud D. Characteristics of productive feedback encounters in online learning. *Teaching in Higher Education*, 2025, no. 30 (1), pp. 69-83. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2023.2213168>
15. Carless D., Winstone N. Teacher feedback literacy and its interplay with student feedback literacy. *Teaching in Higher Education*, 2023, vol. 28, no. 1, pp. 150-163. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1782372>
16. Shute V. J. Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 2008, vol. 78, no. 1, pp. 153-189. DOI: <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
17. Nicol D. J., Macfarlane Dick D. Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 2006, vol. 31, no. 2, pp. 199-218. DOI: <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
18. Abbasi R. H., Kaukab S. R. Digital feedback modalities: Real-time vs. delayed feedback in ESL reading platforms. *Pakistan Languages and Humanities Review*, 2025, vol. 9, no. 3, pp. 181-195.
19. Qun Y. Investigating the impact of immediate vs. delayed feedback timing on motivation and language learning outcomes in online education: Perspectives from feedback intervention theory. *Learning and Motivation*, 2025, vol. 90, pp. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2025.102132>
20. An S., Zhang S., Guo T., Lu S., Zhang W., Cai Z. Impacts of generative AI on student teachers' task performance and collaborative knowledge construction process in mind mapping-based collaborative environment. *Computers & Education*, 2025, no. 227, pp. 1-23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105227>
21. Zakotnova P. V. Organization of feedback in the process of pedagogical interaction between teachers and students in a university. *Pedagogy. Questions of Theory and Practice*, 2025, no. 10(1), pp. 86-93. DOI: <https://doi.org/10.30853/ped20250011>
22. Lee S., Song K. S. Teachers' and students' perceptions of AI-generated concept explanations: Implications for integrating generative AI in computer science education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2024, no. 7, pp. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100283>
23. Tan X., Cheng G., Ling M. H. Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2025, no. 8, pp. 1-19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
24. Starodubtsev V. A. Organization of feedback in a lesson using personal internet communication tools. *School Technologies*, 2015, no. 3, pp. 107-109.
25. Pichugova N. Feedback methods. Available at: <https://edexpert.ru/pichugova?ysclid=mghj26ipcy833049041> (accessed 09 March 2025).
26. Hattie J., Timperley H. The power of feedback. *Review of Educational Research*, 2007, vol. 77, no. 1, pp. 81-112. DOI: <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
27. Zhuang Y., Zhao R., Xie Z., Yu P. L. Enhancing language learning through generative AI feedback on picture-cued writing tasks. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2025, pp. 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100450>
28. Sysoev P. V., Filatov E. M., Sorokin D. O. Feedback in foreign language learning: from information technology to artificial intelligence. *Language and Culture*, 2024, no. 65, pp. 242-261. DOI: <https://doi.org/10.17223/19996195/65/11>
29. Sysoev P. V., Filatov E. M. Methodology for teaching students to write essays in the triad "learner–teacher–artificial intelligence". *Bulletin of Moscow University. Series 19: Linguistics and Intercultural Communication*, 2024, no. 2, pp. 38-54. DOI: <https://doi.org/10.55959/MSU-2074-1588-19-27-2-3>
30. Rana K., Rana K. How secondary English teachers employ formative assessment and feedback to scaffold students' odyssey in English learning. *Journal of Language and Education*, 2025, no. 11(2(42)), pp. 111-124. DOI: <https://doi.org/10.17323/jle.2025.19854>
31. Esmaeil G., Afsar R., Reza N. T. A., Manoochehr J., Fatemeh H. Writing task complexity, task condition, and the efficacy of feedback. *Journal of Language and Education*, 2022, no. 4 (32), pp. 73-87. DOI: <https://doi.org/10.17323/jle.2022.12817>
32. Gökoğlu S., Erdoğdu F. The effects of GenAI on learning performance: A meta-analysis study. *Educational Technology & Society*, 2025, no. 528(3), pp. 263-280. DOI: [https://doi.org/10.30191/ETS.202507_28\(3\).TP04](https://doi.org/10.30191/ETS.202507_28(3).TP04)
33. Koshkina E. A., Bordovskaya N. V., Gnedykh D. S., Khromova M. A., Demyanchuk R. V., Iskhakova M. P., Balishev P. A. Generative artificial intelligence in higher education: an overview of theoretical approaches and application practices. *Higher Education in Russia*, 2025, vol. 34, no. 6, pp. 36-57. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2025-34-6-36-57>
34. Prilop C. N., Mah D. K., Jacobsen L. J., Hansen R. R., Weber K. E., Hoya F. Generative AI in teacher education: Educators' perceptions of transformative potentials and the triadic nature of AI literacy explored through AI-enhanced methods. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2025, vol. 9, pp. 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100471>
35. Kuzminov Y. I., Kruchinskaya E. V., Gruzdev I. A., Naumov A. A. Lagging and leading: how students use generative artificial intelligence for educational purposes. *Higher Education in Russia*, 2025, no. 34 (6), pp. 9-35. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2025-34-6-9-35>
36. Awidi I. T. Comparing expert tutor evaluation of reflective essays with marking by generative artificial intelligence (AI) tool. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2024, no. 6, pp. 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100471>

doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100226

37. Hwang G. J., Chen N. S. Editorial position paper. *Educational Technology & Society*, 2023, vol. 26, no. 2, pp. 1-19. DOI: 10.30191/ETS.202304_26(2).0014
38. Ba S., Zhan Y., Huang L., Lu G. Investigating the impact of ChatGPT-assisted feedback on the dynamics and outcomes of online inquiry-based discussion. *British Journal of Educational Technology*, 2025, no. 00, pp. 1-25. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13605>
39. Mahoney P., Macfarlane S., Ajjaw R. A qualitative synthesis of video feedback in higher education. *Teaching in Higher Education*, 2019, vol. 24, no. 2, pp. 157-179. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2018.1471457>
40. Alesinskaya T. E., Novikov M. V. Constructive feedback. *Izvestiya of the Southern Federal University, Technical Sciences*, 1997, no. 5(2), pp. 258-260.
41. Selwyn N., Ljungqvist M., Sonesson A. When the prompting stops: Exploring teachers' work around the educational frailties of generative AI tools. *Learning, Media and Technology*, 2025, vol. 50, no. 3, pp. 310-323. DOI: <https://doi.org/10.1080/17439884.2025.2537959>
42. Jensen L. X., Bearman M., Boud D. Feedback encounters: towards a framework for analysing and understanding feedback processes. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 2023, vol. 48, no. 1, pp. 121-134. DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2022.2059446>
43. Weidlich J. et al. Emotional and motivational effects of automated and personalized formative feedback: The role of reference frames. *Journal of Computer Assisted Learning*, 2024, vol. 40, no. 6, pp. 2735-2752. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcal.13024>
44. Ryan T., Henderson M., Ryan K., Kennedy G. Feedback in higher education: Aligning academic intent and student sensemaking. *Teaching in Higher Education*, 2024, vol. 29, no. 4, pp. 860-875. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2022.2029394>

Авторы

Федотова Вера Сергеевна

(Россия, г. Санкт-Петербург)

Доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных систем
Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина

E-mail: vera1983@yandex.ru

ORCID ID: 0000-0002-1974-5809

Scopus Author ID: 572014237952

Федотова Надежда Сергеевна

(Россия, г. Санкт-Петербург)

Доцент, кандидат филологических наук, доцент кафедры русского языка как иностранного и методики его преподавания
Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

E-mail: nadja_f78@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-4201-5510

Authors

Vera S. Fedotova

(Russia, St. Petersburg)

Associate Professor, Cand. Sci. (Educ.),
Associate Professor, Department of Computer Science and Information Systems

Pushkin Leningrad State University

E-mail: vera1983@yandex.ru

ORCID ID: 0000-0002-1974-5809

Scopus Author ID: 572014237952

Nadezhda S. Fedotova

(Russia, St. Petersburg)

Associate Professor, Cand. Sci. (Philol.),
Associate Professor, Department of Russian as a Foreign Language and Methods of Teaching
The Herzen State Pedagogical University of Russia

E-mail: nadja_f78@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-4201-5510

Вклад авторов

Федотова В. С.: концептуализация, проведение исследования, верификация данных, формальный анализ, визуализация, создание черновика рукописи

Федотова Н. С.: методология, проведение исследования, создание рукописи и её редактирование, администрирование данных

Author's contribution

Vera S. Fedotova: Conceptualization, Validation, Formal analysis, Investigation, Writing - Original Draft, Visualization

Nadezhda S. Fedotova: Methodology, Investigation, Data Curation, Writing - Review & Editing

© Федотова В. С., Федотова Н. С., 2026

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

© Vera S. Fedotova, Nadezhda S. Fedotova, 2026

The author's declared no conflicts of interest