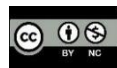


ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Оригинальная статья / Original paper

doi:10.17853/1994-5639-2026-4-38-60



Университеты нового поколения: цифровая эволюция общения

А.В. Богданова

Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Российская Федерация.

E-mail: a.bogdanova@tltsu.ru

Ю.К. Александрова

Томский государственный университет, Томск, Российская Федерация.

E-mail: jalexandrova@data.tsu.ru

✉ *a.bogdanova@tltsu.ru*

Аннотация. *Введение.* Вопросы цифровой трансформации университетской среды приобретают особую значимость в современных условиях усиления дистанционных и гибридных форматов обучения. *Целью* настоящего исследования является анализ цифровой коммуникации студентов в формальных и неформальных образовательных контекстах, а также выявление ее тематической и эмоциональной структуры на основе цифровых следов. *Методология, методы и методики.* Исследование опирается на системный и социокоммуникативный подходы, позволившие рассматривать коммуникацию как многослойную социально-педагогическую систему. Эмпирическая база включает более 4 миллионов сообщений и комментариев, собранных из университетских онлайн-сред, обработанных с помощью инструментов автоматического тематического и тонального анализа. Применялись методы цифровой лингвистики, статистической верификации и кейс-анализа университетских сообществ. *Результаты и научная новизна.* В ходе исследования впервые на большом массиве цифровых следов студентов российских вузов были выявлены устойчивые типы цифрового взаимодействия, отражающие эмоциональные колебания, реакцию на внешние события и особенности самоорганизации в сетевой образовательной среде. Представлена концептуальная модель, систематизирующая уровни университетской коммуникации – формальный, неформальный, сетевой и аналитический, – как методологический инструмент анализа цифровой коммуникации. *Практическая значимость.* Полученные результаты могут быть использованы в системе управления образовательной средой вузов, в аналитике учебной мотивации и эмоционального состояния обучающихся, а также для проектирования программ мониторинга и поддержки цифрового благополучия студентов.

Ключевые слова: цифровизация, коммуникация, высшее образование, социальные сети, гибридное обучение, анализ данных, цифровой след, вовлеченность, большие данные

Благодарности. Авторы выражают благодарность рецензентам журнала «Образование и наука» за экспертное мнение и конструктивный подход. Исследование выполнено при поддержке Программы развития НИ ТГУ в рамках программы «Приоритет-2030».

Для цитирования: Богданова А.В., Александрова Ю.К. Университеты нового поколения: цифровая эволюция общения. *Образование и наука*. 2026;28(4):38–60. doi:10.17853/1994-5639-2026-4-38-60

Next-generation universities: the digital evolution of communication

A.V. Bogdanova

Togliatti State University, Togliatti, Russian Federation.

E-mail: a.bogdanova@tltsu.ru

Yu.K. Alexandrova

Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation.

E-mail: jalexandrova@data.tsu.ru

✉ *a.bogdanova@tltsu.ru*

Abstract. *Introduction.* The challenges associated with the digital transformation of the university environment are becoming increasingly significant in the current context of the growing prevalence of distance and hybrid learning formats. *Aim.* The present study aims to analyse students' digital communication in both formal and informal educational contexts, as well as to identify its thematic and emotional structures based on digital footprints. *Methodology and research methods.* The research is grounded in systemic and socio-communicative approaches, which enable communication to be understood as a multi-layered socio-pedagogical system. The empirical data comprise over four million messages and comments collected from university online environments, analysed using automated topic and sentiment analysis tools. Methods from digital linguistics, statistical validation, and case study analysis of university communities were employed. *Results and scientific novelty.* For the first time, this study identifies stable types of digital interaction based on an extensive collection of digital footprints from students at Russian universities. These footprints reflect emotional fluctuations, responses to external events, and characteristics of self-organisation within the networked educational environment. A conceptual model is presented that systematises the levels of university communication – formal, informal, networked, and analytical – as a methodological tool for analysing digital communication. *Practical significance.* The research findings can be applied to the management of university educational environments, the analysis of academic motivation and students' emotional states, and the design of monitoring programmes and support systems for students' digital well-being.

Keywords: digitalisation, communication, higher education, social networks, hybrid learning, data analysis, digital footprint, engagement, big data

Acknowledgements. The authors express their gratitude to the reviewers of the Education and Science Journal for their expert opinions and constructive feedback. This study was supported by the Development Programme of National Research Tomsk State University (NR TSU) as part of the Priority-2030 programme.

For citation: Bogdanova A.V., Aleksandrova Yu.K. Next-generation universities: the digital evolution of communication. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal*. 2026;28(4):38–60. doi:10.17853/1994-5639-2026-4-38-60

Введение

Цифровизация высшего образования коренным образом изменила характер коммуникаций внутри академического сообщества. Остается недостаточно изученным вопрос о том, как именно новые цифровые каналы влияют на эмоциональную вовлеченность, удовлетворенность и самоорганизацию студентов. Цифровые следы студентов в социальных сетях и информационных системах содержат богатый материал для анализа академического климата и выявления скрытых рисков – от эмоционального выгорания до потери мотивации. Настоящее исследование предлагает читателю не просто зафиксировать текущее состояние цифровой коммуникации в вузах, но и осмыслить ее многослойную структуру, выявить закономерности и практические инструменты для мониторинга и управления.

Цель представленного исследования заключается в разработке концептуальной модели цифрового взаимодействия, отражающей структурные и содержательные уровни коммуникации, а также ее влияние на эмоционально-мотивационную сферу обучающихся. Разработка модели – методологическая основа для последующего проектирования педагогических систем, цифровых стратегий управления коммуникацией и оценки образовательного климата. Для достижения поставленной цели были решены задачи:

- проведен обзор существующих исследований, посвященных цифровизации образования и, в первую очередь, коммуникации в вузах для формирования теоретико-методологической основы и выделения основных трендов;
- определены ключевые технологии, обуславливающие изменения, проанализирована их роль в изменении структуры взаимодействия;
- выявлены как положительные, так и отрицательные аспекты введения новых коммуникационных практик, определено их влияние на качество учебного процесса и общую вовлеченность участников;
- разработана концептуальная модель цифровой коммуникации на основе системного и социокоммуникативного подходов, обоснована ее структура и элементы;
- определена эффективность разработанной модели на основе анализа цифровых следов и кейс-исследований студенческих сообществ.

Гипотеза исследования заключается в том, что характер цифровой коммуникации студентов в формальных и неформальных образовательных контекстах, отраженный в их цифровых следах, связан с уровнем их эмоционального состояния, мотивации и вовлеченности, а также может служить индикатором эффективности образовательной среды и управленческих решений вуза. Мы рассматриваем университетскую коммуникацию как систему, включающую институциональные и социокультурные аспекты, включая комплексное понимание процессов цифровой трансформации образовательного взаимодействия. Термин «университет нового поколения» отражает новую реальность, в

которой цифровые технологии занимают главное место в ядре всех процессов, выводя образование на новый виток эволюции. Однако это накладывает некоторые ограничения, в том числе связанные с невозможностью охвата всех цифровых платформ и каналов коммуникации, ограниченной репрезентативностью выборки по вузам и регионам, а также с тем, что анализ цифровых следов не всегда позволяет точно интерпретировать намерения и контекст высказываний студентов.

Обзор литературы

Цифровизация образования представляет собой комплексный процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты образовательной деятельности, как отмечают У. Холмс и соавт. [1, с. 28]. Она выходит за рамки простого использования информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе, приводя к фундаментальным изменениям в организации, содержании и методах обучения (М. Westera и соавт.) [2, с. 5006]. Университет, как ключевой институт высшего образования, претерпевает трансформацию, в рамках которой цифровые технологии не только меняют способы доставки и потребления информации, но и формируют новые модели взаимодействия между студентами, преподавателями и администрацией вуза.

По мнению О. В. Штерн, коммуникация в цифровой среде стала многоуровневым процессом, затрагивающим всех участников образовательного процесса [3]. Она играет ключевую роль в передаче знаний, развитии критического мышления, формировании социальных навыков и укреплении ощущения причастности студентов к университетскому сообществу. Как отмечает К. Nyland, академическая коммуникация – это часть формального взаимодействия в научном и образовательном сообществе, характеризующаяся специфическим языком, стилем и соблюдением определенных норм [4, с. 42]. При этом именно она расширяет границы академического общения, включая неформальное взаимодействие через цифровые платформы. Современные инструменты коммуникации, такие как социальные сети, мессенджеры и видеоконференции, уже интегрированы в образовательный процесс, на что указывает, в частности, Ю. Сергеева [5] и что подтверждается данными ВЦИОМ¹. При этом К. Nyland отмечает, что виртуальные каналы не всегда могут заменить личное общение, особенно в контексте развития социальных навыков и доверительных отношений [4, с. 52].

Несмотря на все явные преимущества цифровых технологий, имеет место так называемый цифровой разрыв – неравенство в доступе к технологиям, которое ограничивает образовательные возможности студентов из разных социальных и географических групп. Еще одна важная проблема – информационная безопасность. Увеличение объемов собираемых и обрабатываемых данных, как указывают Y. Jia, P. Gesing и H. J. Jun, требует усиленных мер защиты

¹ Режим доступа: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/set-kak-spasenie> (дата обращения: 10.06.2025).

персональной информации и обеспечения конфиденциальности [6, с. 1771]. При этом В. Ю. Черкасова [7] и А. Н. Руденко [8] указывают на снижение эффективности «живого» общения между студентами и преподавателями при активном использовании цифровых технологий. Виртуальные платформы не всегда передают эмоциональный аспект взаимодействия, который играет важную роль в образовательном процессе. Это требует поиска новых решений, способных компенсировать этот недостаток, например, внедрения цифровых следов студентов для мониторинга их вовлеченности и эмоционального состояния, как отмечают J. Voogt с соавт. [9, с. 111]. Преодоление вызовов цифровизации связано с развитием технологических решений, созданием гибких образовательных моделей и поддержкой эмоционального благополучия студентов и преподавателей. Все это демонстрирует, что за сухими цифрами и интерфейсами цифровых платформ стоят живые люди – студенты и преподаватели, для которых важны не только знания и оценки, но и поддержка, внимание, эмоциональная включенность. Область цифровой трансформации в высшем образовании сосредоточена вокруг нескольких крупных направлений:

- цифровые технологии и их влияние на учебный процесс, то, как новые технологии (LMS, искусственный интеллект, анализ больших данных, VR/AR) изменяют преподавание и взаимодействие студентов и преподавателей;
- педагогические инновации в цифровой среде, новые модели смешанного обучения, персонализированного обучения, подходы к цифровой педагогике;
- изменение коммуникации в образовательной среде;
- эффективность цифровых решений в учебном процессе, включая образовательные платформы, системы оценки знаний и искусственный интеллект.

За этими направлениями стоят реальные переживания и повседневные практики студентов, чья вовлеченность и благополучие не всегда напрямую отражаются в академических метриках. Именно поэтому все большее внимание уделяется анализу цифровых следов как способу понять, как именно цифровая среда влияет на студентов, какие риски она создает и как можно их смягчить. Как отмечает В. Ю. Черкасова, исследование цифровых следов студентов и их взаимодействий позволяет точнее оценить влияние цифровизации и разработать меры для минимизации ее негативных последствий, таких как стресс и неудовлетворенность качеством учебного процесса [7].

Цифровые технологии открывают новые возможности для обучения, но также могут привести к изоляции и снижению социальной активности (Н. А. Нонко и И. О. Грунин [10]). Сохраняется противоречие в оценках возможностей цифровых образовательных технологий в образовательных коммуникациях. По мнению С. П. Сторожевой и Н. Л. Микиденко [11], доля преподавателей, которые считают, что цифровые технологии приносят в образовательный процесс антропологические, психологические и образовательные риски, остается высокой. К тем же выводам приходят и другие ученые, в

частности Д. Н. Седов, А. Н. Фатенков и А. А. Строков [12–14]. Цифровизация университетской коммуникации стала необратимым процессом, требующим комплексного анализа и стратегических решений для эффективного внедрения в образовательную среду. Изученные работы подчеркивают и преимущества цифровой коммуникации, и ее потенциальные риски, такие как информационная перегрузка, размывание границ личного и учебного пространства, цифровое неравенство. Эти наблюдения подводят нас к необходимости исследования того, как именно цифровые технологии влияют на университетскую среду, какие инструменты оказываются наиболее эффективными и какие стратегии могут минимизировать их негативные последствия. Именно этот анализ и формирует актуальность поставленной цели исследования.

Методология, материалы и методы

1. Методологическую основу исследования составили системный и социокоммуникативный подходы. Системный подход позволил рассматривать цифровую коммуникацию как многоуровневую структуру, взаимодействующую с элементами образовательной среды (А. А. Строков [14]). Социокоммуникативный подход обеспечил акцент на изменяющихся ролях участников взаимодействия и трансформации каналов коммуникации в условиях цифровизации (О. М. Манапова и М. С. Подин [15]). Опираясь на эти подходы, была сформирована концептуальная модель взаимодействия участников образования в условиях цифровой трансформации.

2. Поиск осуществлялся в международных библиографических и полнотекстовых базах данных: Scopus, Web of Science, SpringerLink, CyberLeninka и eLibrary с глубиной поиска за период 2015–2025 гг. Основное внимание уделялось работам, опубликованным в рецензируемых журналах из Q1–Q2 квартилей, и K1–K2 ВАК, а также ключевым аналитическим докладам по цифровизации высшего образования. Поиск проводился по следующим ключевым словам (на английском и русском языках): «digital communication in higher education», «student engagement», «social media in education», «digital trace analysis», «academic communication» и другим, релевантным тематике исследования.

3. Анализ данных цифрового следа студентов был направлен на количественную и качественную оценку влияния цифровых технологий на учебный процесс и коммуникацию между студентами, преподавателями и администрацией, включая:

- сбор данных из социальных сетей (посты и комментарии в пабликах университетов);
- очистку данных, исключение нерелевантной информации;
- классификацию контента по тематическим категориям (лояльность студентов к вузу, учебная вовлеченность, социально-бытовые условия и др.);
- определение эмоциональной тональности сообщений (позитивные, негативные, нейтральные);

– выявление ключевых тем обсуждений, связанных с обучением и сервисами.

4. Кейс-анализ примеров использования цифровых технологий использован для детального изучения конкретных примеров внедрения цифровых технологий в образовательную среду и их влияния на коммуникацию. Основными критериями отбора кейсов стали:

– применение цифровых инструментов (LMS, мессенджеры, платформы для совместной работы);

– влияние цифровых технологий на организацию образовательного процесса;

– реакция студентов и преподавателей на цифровые изменения.

5. Контент-анализ проводился для выявления тенденций в обсуждениях студентов, тем, связанных с их образовательным опытом, и возникающих проблем в коммуникации. Были выделены ключевые темы обсуждений (качество образования, административные решения, вовлеченность), проведен анализ изменения тональности дискуссий (позитивные, негативные, нейтральные), произведен поиск корреляций эмоционального фона студентов с образовательными изменениями.

6. Сравнительный анализ проводился для сопоставления различных моделей цифровой коммуникации в сообществах через влияние изменений в образовательной среде (гибридные форматы, онлайн-обучение) и эффективность цифровых инструментов для взаимодействия студентов и преподавателей.

7. Статистический анализ применялся для оценки значимости выявленных тенденций и количественной обработки данных: оценка частотности упоминаний ключевых тем в университетских публикациях; статистический анализ изменений в цифровых следах в динамике за 2022–2023 гг. с использованием платформы PolyAnalyst¹, включая модули для регрессионного анализа, анализа временных рядов, кластеризации (k-средних) и оценки статистической значимости (p-value, доверительные интервалы).

Результаты исследования

В рамках исследования были проанализированы данные из социальной сети «ВКонтакте»: посты и комментарии студентов, опубликованные в официальных и неофициальных университетских сообществах. Общее количество исходных данных составило более 1 миллиона постов и 3,1 миллиона комментариев за период с сентября 2022 по апрель 2023 года, включая публикации из 9239 официальных и неофициальных групп университетов Российской Федерации, что позволило создать целостное представление о характере активности студентов в социальной сети «ВКонтакте».

Все данные предварительно прошли очистку от нерелевантных сообщений, чтобы сосредоточиться исключительно на публикациях, содержащих

¹ Режим доступа: <https://www.megaputer.ru/> (дата обращения: 12.06.2025).

оценочные суждения и мнения студентов. Все релевантные сообщения и комментарии были затем классифицированы по нескольким тематическим направлениям (табл. 1), что позволило структурированно проанализировать собранные данные.

Таблица 1
Категории цифровых обсуждений студентов и их содержательное наполнение

Table 1

Categories of students' digital discussions and their content

Категория / Category	Пояснение / <i>Explanation</i>
Лояльность / <i>Loyalty</i>	Категория включает сообщения, в которых студенты выражают свое отношение к действиям администрации университета, дают оценку принимаемым решениям и делятся своим восприятием изменений в учебном процессе. Ее анализ позволил оценить уровень доверия студентов к университету и удовлетворенности его управлением / <i>This category includes messages where students express their attitude towards university administration decisions, evaluate institutional actions, and share their perceptions of changes in the educational process. Its analysis allows assessing students' trust in the university and their satisfaction with governance.</i>
Финансовое благополучие / <i>Financial well-being</i>	Группа сообщений, которая охватывает аспекты, касающиеся финансового положения обучающихся, включая доступность стипендий, возможности для подработки, а также вопросы, связанные с расходами на проживание и аренду жилья / <i>This group of messages covers aspects related to students' financial situation, including access to scholarships, part-time job opportunities, and issues related to living expenses and housing rent.</i>
Взаимодействие студентов и преподавателей, вовлеченность в учебный и внеучебный процесс / <i>Student-faculty interaction and engagement</i>	Сообщения, касающиеся отношений студентов с преподавателями и научными руководителями, а также их вовлеченности в академическую и внеучебную деятельность, доступности преподавателей, участия в научных исследованиях и проектах, а также влияния этих взаимодействий на успеваемость и общую удовлетворенность обучением / <i>Messages related to student relationships with faculty and supervisors, their involvement in academic and extracurricular activities, faculty accessibility, participation in research and projects, and how these interactions affect performance and satisfaction with learning.</i>
Социально-бытовые условия / <i>Living and social conditions</i>	Категория включает сообщения о социально-бытовых аспектах жизни студентов, таких как условия проживания в общежитиях, доступность медицинской помощи, возможность занятий спортом и другие факторы, не относящиеся напрямую к учебному процессу, но влияющие на уровень удовлетворенности и академические результаты / <i>This category covers messages about students' living conditions, including dormitory life, access to medical care, opportunities for physical activity, and other non-academic factors significantly affecting satisfaction and academic performance.</i>
Стресс и психологическое благополучие / <i>Stress and psychological well-being</i>	Сообщения, отражающие психологическое состояние студентов, проблемы, связанные со стрессом и нагрузкой, а также их адаптацию к дистанционному и гибриднему обучению. Это позволяет выявить ключевые стресс-факторы и понять, как учебный процесс и условия жизни влияют на психическое здоровье / <i>Messages reflecting students' psychological state, stress-related problems, academic load, and their adaptation to distance and hybrid learning. This helps identify key stress factors and understand the impact of education and living conditions on students' mental health.</i>

Была проведена оценка эмоциональной окраски публикаций на основе анализа тональности, чтобы разделить все тексты на три типа – негативные, нейтральные и позитивные (рис. 1). Использование анализа тональности сообщений позволило оценить общее эмоциональное состояние студентов. Позитивные отзывы касались удобства использования цифровых ресурсов и доступности преподавателей через онлайн-платформы, в то время как негативные чаще всего касались организационных проблем, недостатка прямого общения с преподавателями и недостаточного уровня поддержки.

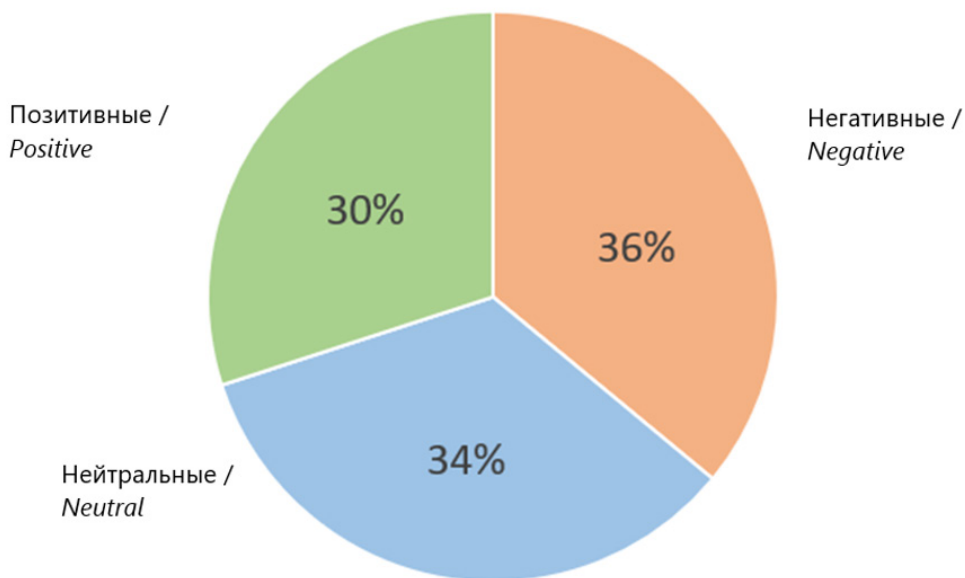


Рис. 1. Соотношение постов и комментариев негативной, нейтральной и позитивной эмоциональной окраски за период с июня 2022 по сентябрь 2023 г.

Fig. 1. Ratio of posts and comments with negative, neutral, and positive emotional tone from June 2022 to September 2023

Подтверждено, что большинство студентов в период проведения исследования успешно адаптировались к гибриднему и дистанционному обучению. В начале пандемии наблюдалась высокая доля негативных отзывов, но в 2023 году доля негативных сообщений снизилась на 30 %, как ранее было показано у Ю. Александровой и соавт. [16], что говорит об улучшении восприятия студентами цифрового формата обучения.

В период дистанционного обучения в 2020–2021 гг. доля негативных сообщений категории «Стресс и психологическое благополучие» составляла до 15 % от всех сообщений, но к 2023 году этот показатель значительно снизился, изменилась и динамика в отношении распределения тональности этих сообщений (рис. 2).



Рис. 2. Динамика эмоциональной окраски в публикациях

Fig. 2. Dynamics of emotional tone in publications

Наблюдается отсутствие доли негативных отзывов о взаимодействии с преподавателями (рис. 3), в то время как в 2021 году она составляла 22 %, как было показано у Ю. Александровой и соавт. [16]. Это свидетельствует о том, что университеты улучшили контроль и качество взаимодействия между преподавателями и студентами.

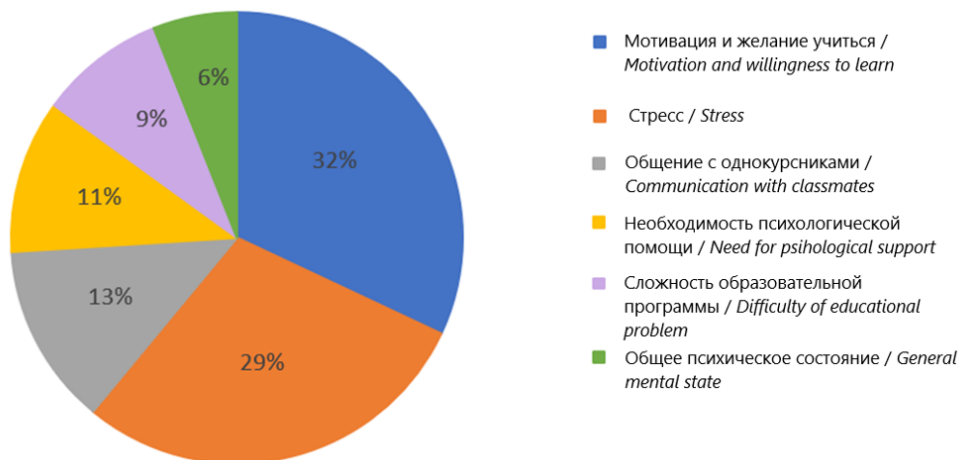


Рис. 3. Кластеризация подтем в категории «Стресс и психологическое благополучие»

Fig. 3. Clustering of subtopics in the “Stress and Psychological Well-Being” category

В категории «Финансовое благополучие» доминируют негативные отзывы, что указывает на наличие проблем с финансами, которые снижают мотивацию и академическую вовлеченность студентов (рис. 4).

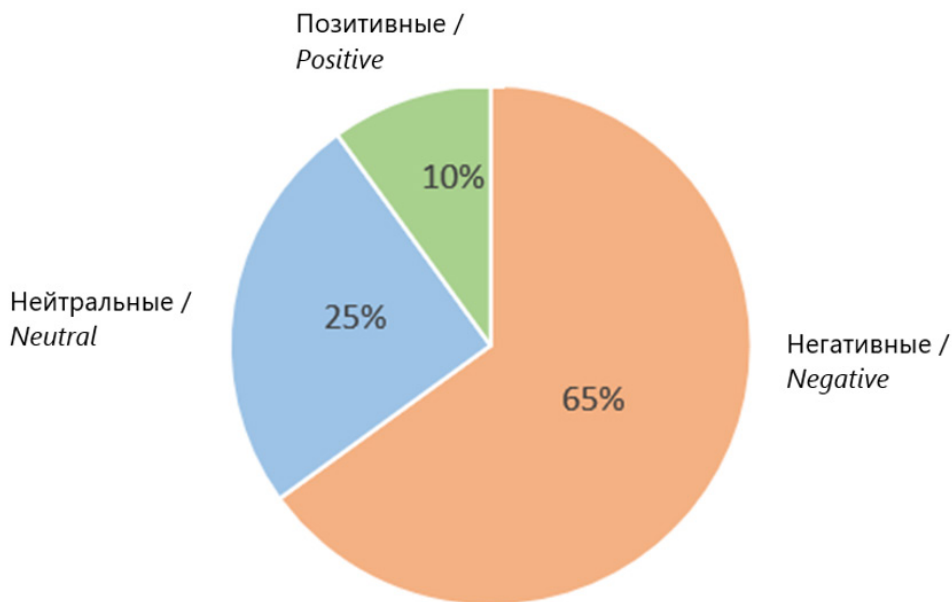


Рис. 4. Распределение постов и комментариев студентов вузов в категории «Финансовое благополучие»

Fig. 4. Distribution of university students' posts and comments in the "Financial Well-Being" category

Несмотря на негативные отзывы в начале пандемии (Ю. Александрова и соавт. [16]), в 2023 году студенты в большей степени положительно оценивают гибридное обучение, особенно отмечая его гибкость и возможность сочетания учебы с работой, что подтверждает постепенную адаптацию студентов к новым условиям обучения. Доля обсуждений, связанных с качеством и стоимостью образования, увеличилась в постпандемийный период. Студенты считают, что дистанционный формат не должен стоить столько же, сколько очное обучение, и активно высказывают свои претензии по этому поводу, что подчеркивает важность ценовой прозрачности для студентов.

В 2023 году наблюдалось увеличение доли нейтральных сообщений, что говорит о снижении остроты восприятия проблем и большей адаптации студентов к текущим условиям обучения (рис. 5). Это может свидетельствовать о том, что студенты становятся менее эмоциональными в своих оценках взаимодействия с вузом, что, возможно, связано с улучшением организации образовательного процесса и большей устойчивостью к стрессу.

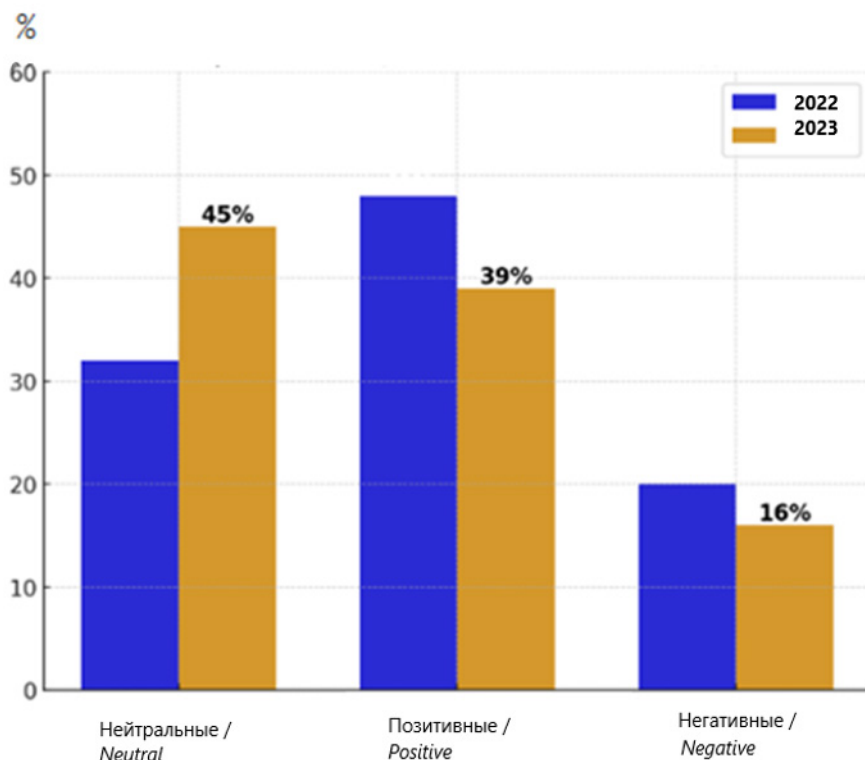


Рис. 5. Распределение настроений в сообщениях по данным исследований 2022 и 2023 гг.

Fig. 5. Sentiment distribution in messages according to 2022 and 2023 research data

Около 12 % сообщений содержат запросы, требующие вмешательства администрации – от вопросов организации учебного процесса до предложений по улучшению инфраструктуры. На большинство таких запросов представители университетов отвечают в кратчайшие сроки, что подтверждает их готовность к диалогу и поддержке студентов. Положительные отзывы о взаимодействии и лояльности к вузу учащихся существенно увеличиваются после проведения культурно-массовых мероприятий, подтверждая важность неформального общения и социальных мероприятий для формирования положительного опыта студентов.

Несмотря на положительные стороны, цифровизация образования сопряжена с рядом проблем. Одной из ключевых проблем является цифровой разрыв, связанный с ограниченным доступом к высокоскоростному интернету и современным устройствам у части студентов. По данным опросов, около 15 % студентов сталкиваются с такими трудностями, что существенно снижает их

возможности для полноценного участия в учебном процессе. Эта проблема наиболее остро наблюдается в сельских районах и малых городах, где доступ к интернету ограничен или может быть недостаточно стабилен. Неравенство возможностей приводит к снижению вовлеченности и мотивации у этой категории студентов. Также одной из важных выделенных в ходе исследования проблем остается снижение эффективности личного общения. Около 17 % всех комментариев по всем тематическим категориям касаются трудностей, связанных с недостатком прямого контакта с другими участниками образовательного процесса. Студенты выражали беспокойство по поводу сложностей в установлении доверительных отношений, а также недостаточной персонализации обратной связи в процессе онлайн-обучения. Такие комментарии часто встречаются в контексте курсов, где требуется активная поддержка со стороны преподавателей, особенно в сложных дисциплинах. Показано, что наряду с позитивными изменениями и повышением уровня цифровой вовлеченности, в студенческой среде сохраняется ряд вызовов, требующих системного осмысления и педагогических решений, что подвело нас к анализу форм и структур академического общения. Исследование выявило 4 возможных ключевых модели взаимодействия между студентами, преподавателями и администрацией в университетской среде (рис. 6).

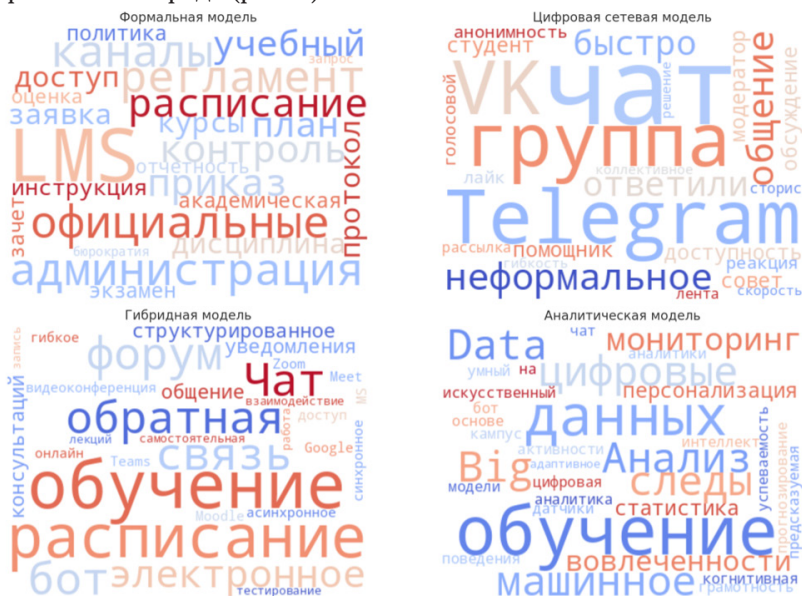


Рис. 6. Ключевые «теги», характеризующие модели взаимодействия в университетской среде, встречающиеся в сообщениях студентов в социальных сетях

Fig. 6. Key tags characterising interaction models in the university environment found in students' social media messages

1. Формальная или иерархическая модель, в которой взаимодействие происходит через официальные каналы коммуникации: университетские порталы, LMS, электронную почту. Преподаватели и администрация выступают в роли организаторов и контролеров учебного процесса, а студенты следуют установленным регламентам. Этот формат является довольно распространенным, но ограничивает возможности общения.

2. Цифровая сетевая модель характеризуется активным использованием социальных сетей и мессенджеров студентами. Ее основной недостаток в том, что такого рода взаимодействие способствует размыванию границы между формальной и неформальной коммуникацией.

3. Гибридная модель сочетает элементы формального и цифрового взаимодействия. Университеты используют LMS для структурированного обучения, но активно внедряют мессенджеры, цифровые форумы и чат-боты для оперативного общения. Студенты могут быстро получать необходимую информацию, а вуз – оперативно реагировать на запросы.

4. Аналитическая модель, основанная на данных, – это, по сути, модель управления взаимодействием на основе анализа цифровых следов студентов, их активности в образовательных платформах и социальных сетях, когда вуз использует инструменты Big Data и машинного обучения для мониторинга вовлеченности, эмоционального состояния студентов и прогнозирования возможных проблем в учебном процессе и любых других задач. Исследование показало, что большинство университетов не ограничивается одной моделью, а комбинируют различные подходы в зависимости от специфики задач и, по всей вероятности, собственно цифровой зрелости. Мы выделили несколько аспектов влияния изменений каналов коммуникации на образовательные процессы (рис. 7).

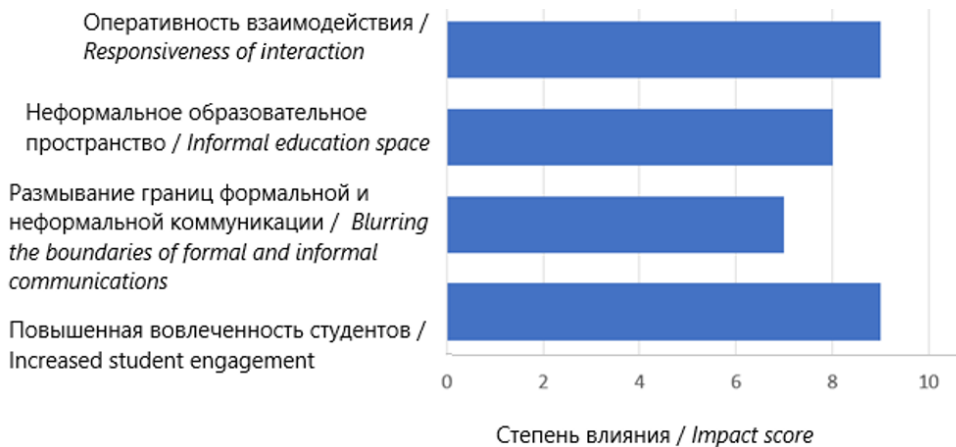


Рис. 7. Влияние различных изменений каналов коммуникации на образовательные процессы

Fig. 7. The impact of changes in communication channels on educational processes

Шкала на рисунке 8 отражает степень влияния изменений каналов коммуникации на образовательные процессы, где: 1–3 балла – низкое влияние: изменения незначительно затрагивают образовательный процесс; 4–6 баллов – умеренное влияние: изменения оказывают заметное, но не критическое воздействие; 7–8 баллов – значительное влияние: изменения существенно трансформируют образовательные процессы; 9–10 баллов – критически важное влияние: изменения определяют новую образовательную среду и требуют стратегической адаптации. Предложена концептуальная модель взаимодействия участников образования в условиях цифровой трансформации (рис. 8), которая представляет коммуникацию в университете как многоуровневую систему, включающую четыре уровня цифровой коммуникации.

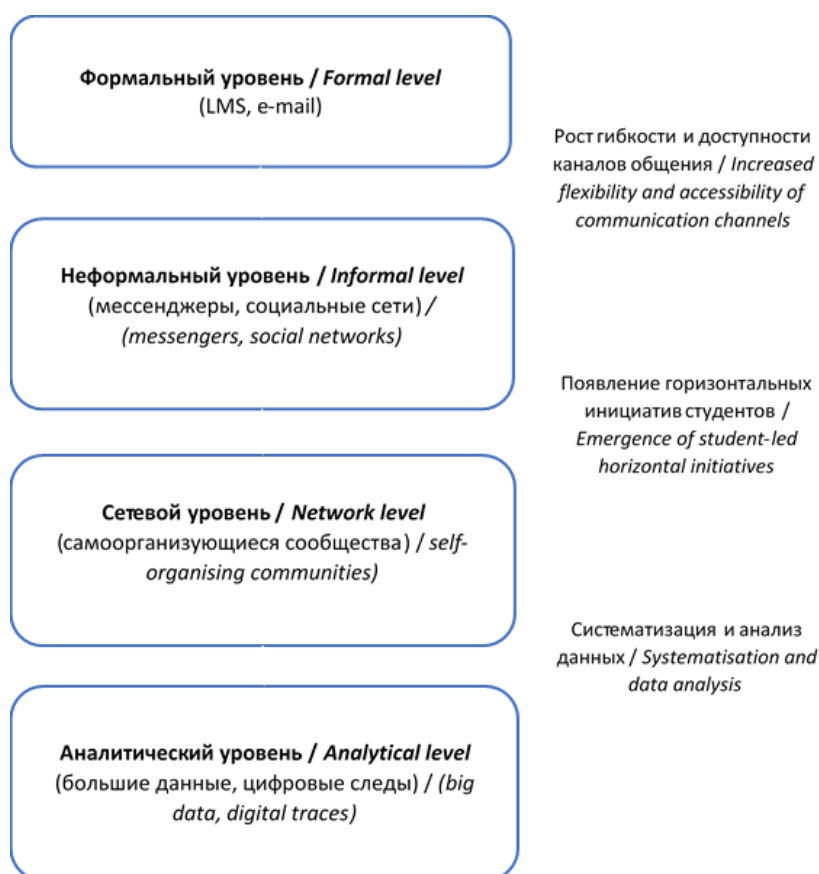


Рис. 8. Концептуальная модель взаимодействия участников образования в условиях цифровой трансформации

Fig. 8. Conceptual model of interaction among educational stakeholders in the context of digital transformation

Формальный уровень (опирается на формальную модель коммуникации) – это официальные, институциональные коммуникации в учебном процессе (посредством LMS, e-mail и т. п.), характеризующиеся строгой иерархией отношений и регламентированными ролевыми моделями преподавателей, администрации и студентов. Неформальный уровень (опирается на сетевую цифровую модель) включает неофициальное общение между участниками образовательного процесса, происходящее вне рамок установленных регламентов (в личных беседах, студенческих чатах, пабликах в социальных сетях). Этот уровень коммуникации способствует развитию горизонтальных связей, формированию чувства общности и взаимопомощи, но может выходить за пределы контроля администрации вуза. На следующем уровне (в основном использующем гибридную модель коммуникации) происходит активное использование открытых цифровых платформ и социальных сетей для взаимодействия, объединяющее элементы формальной и неформальной коммуникации, создаются сообщества (как внутриуниверситетские, так и межвузовские), информация распространяется быстро, открывая новые возможности для совместной работы и обучения. Аналитический уровень включает использование инструментов аналитики данных и цифровых следов для управления и улучшения коммуникации. На этом уровне вуз или любая заинтересованная организация, исследователи применяют технологии Big Data для мониторинга участия студентов в цифровом взаимодействии, анализа их удовлетворенности и эмоционального состояния. Результаты позволяют принимать обоснованные решения по адаптации стратегий коммуникации (например, выявлять группы студентов с низкой вовлеченностью и направлять им дополнительную поддержку). Таким образом, концепция цифровой коммуникации отражает сложную структуру взаимодействий в современном университете и учитывает как организационно-формальные, так и социокультурные и технологические аспекты коммуникации.

Обсуждение

Ряд исследователей считает, что официальные каналы начали терять актуальность среди студентов, уступая место более удобным и быстрым мессенджерам, на что указывают Д. Попов с соавт. [17], А. D. Gueye с соавт. [18]. Однако этот тренд сформировал, по мнению Е. Lahuerta-Otero с соавт. [19], и новые вызовы: не всегда легко разделить официальное академическое взаимодействие и неформальное обсуждение различных вопросов, что также подтверждают С. Lewin с соавт. [20], М. К. Christensen с соавт. [21]. Исследование подтвердило, что изменения каналов коммуникации в университетах оказывают комплексное влияние на образовательные процессы, а также общую удовлетворенность студентов.

С одной стороны, как считают А. А. Шакиров и Р. С. Зарипова [22], Р. С. Зарипова и В. В. Халуева [23], появление новых каналов коммуникаций позволяет студентам быстрее находить решения академических и организационных

вопросов, оперативно обмениваться знаниями и согласовывать командную работу. Но в то же время, по мнению С. А. Зверьковой [24], нивелируются формальные стандарты взаимодействия, снижая уровень официального общения и ослабляя традиционные академические нормы. Анализ сообщений в пабликах университетов ВКонтакте инструментами больших данных подтвердил корреляцию между уровнем доверия студентов к университету и их активностью в социальных сетях. Студенты, вовлеченные в университетские онлайн-сообщества, демонстрируют более высокий уровень приверженности к вузу и чаще участвуют в его инициативах, мероприятиях. Интерактивные форматы коммуникации, возможность обсуждать важные вопросы в публичном пространстве и получать обратную связь положительно сказываются на чувстве принадлежности, повышают лояльность к университету. Особую роль в этом процессе играют массовые мероприятия, информация о которых активно распространяется через цифровые каналы. Анализ обсуждений показал, что после крупных университетских событий (форумов, фестивалей, встреч с преподавателями) уровень позитивных сообщений о вузе значительно возрастает, поэтому можно утверждать, что вовлечение студентов в неформальные активности через соцсети способствует укреплению их связи с университетом, формированию корпоративной идентичности и повышению общей удовлетворенности.

Анализ эмоциональной тональности сообщений в социальных сетях доказывает эффективность в качестве инструмента мониторинга студенческих настроений и трендов обсуждений, показано у С. Prayaga, R. Dennehy, M. Cronin [25] и E. Arensman [26]. Системное применение инструментов Big Data позволяет выявить проблемные области – болевые точки, такие как снижение мотивации, стрессовые факторы в образовательном процессе, а также ожидания студентов от университета и дает возможность вузам своевременно адаптировать образовательные стратегии, усиливать поддержку студентов и выявлять наиболее уязвимые группы по различным признакам. Дистанционное и гибридное обучение стало настолько привычным, что, как отмечают G. Koï-Akrofi с соавт. [27], а также H. Liu с соавт. [28], уже не вызывает особых сложностей или вопросов, но проблемы, связанные с нехваткой личного общения, продолжают оставаться актуальными [29]. Обсуждения студентов показали, что одним из главных ожиданий остается усиление прикладного компонента в учебных программах в онлайн-формате. Запрос на практические навыки особенно заметен среди студентов инженерных, экономических и IT-специальностей. Использование аналитики цифровых следов для адаптации образовательных процессов позволит университетам прогнозировать и адаптировать образовательные программы, помогая выявлять уровень удовлетворенности обучением, определять, какие каналы коммуникации наиболее эффективны, поддерживать студентов, у которых наблюдаются признаки низкой вовлеченности или стресса.

Статистический анализ позволил количественно оценить активность студентов в разных каналах коммуникации и выявить важные корреляции. Например, была проведена оценка месячной активности студентов на основе собранных данных, что позволило увидеть пики активности, приходящиеся на периоды подготовки к экзаменам и завершения семестра. Сопоставление и интеграция данных, полученных методами контент-, кейс-, статистического и сетевого анализа, позволили сформировать более точное и всестороннее представление о влиянии цифровых технологий на коммуникацию в университете, учесть разнообразные аспекты цифровизации образования, лучше понять ее влияние на взаимодействие между студентами, преподавателями и администрацией, обеспечить разработку обоснованных рекомендаций по оптимизации образовательного процесса в условиях цифровизации.

Отметим, что полученные результаты не противоречат результатам исследований С. Lewin с соавт. [20], которые подчеркивают важность интеграции академической и повседневной коммуникации через цифровые технологии, а также необходимость адаптации образовательных стратегий к новой структуре взаимодействия. Выводы исследования А. D. Gueye с соавт. [18] подтверждают наблюдаемую в нашем анализе тенденцию к самоорганизации студенческих сообществ в цифровой среде, а также рост горизонтальных форм взаимодействия, что усиливает эффект вовлеченности и укрепляет институциональную лояльность. Кроме того, полученные результаты созвучны недавним исследованиям в области цифровой коммуникации и вовлеченности студентов N. Bergdahl с соавт. [30], которые в своем систематическом обзоре подчеркивают, что Learning Analytics, в частности анализ логов и цифровых следов, раскрывает многомерную картину вовлеченности студентов и требует понимания того, какие метрики действительно отражают их учебную активность.

Заключение

Цифровая эволюция коммуникации в университетах – это не просто внедрение новых технологий, это глубокая трансформация всей образовательной культуры. Цифровые следы студентов стали ценным источником информации для мониторинга их настроений, вовлеченности и удовлетворенности разными аспектами образования. Инструменты Big Data позволяют вузам своевременно выявлять проблемные зоны и адаптировать образовательную стратегию. При этом важно помнить, что цифровая коммуникация не должна подменять живое взаимодействие. Несмотря на плюсы гибридных и онлайн-форматов, сохраняется запрос на личное общение, поддержку и развитие доверительных отношений. Также очевидно, что университетам нового поколения предстоит решать ряд вызовов. Среди них информационная перегрузка, размывание границ формальной и неформальной коммуникации, цифровое неравенство, сохранение академических стандартов в новой цифровой среде и многое другое. Баланс между гибкостью, доступностью информации и качеством образовательного процесса требует выработки стратегий управления цифровыми

коммуникациями. Вместе с тем цифровая трансформация открывает новые возможности для построения подлинных университетских сообществ. Активное участие студентов в онлайн-коммуникациях, повышение оперативности и прозрачности общения, развитие самоорганизующихся студенческих сообществ формируют основу для создания сильной университетской идентичности. Переход к новым форматам университетского образования – это не только технологический, но и культурный процесс, успех которого зависит от способности вузов интегрировать цифровые инструменты в образовательную среду так, чтобы они усиливали, а не подменяли ценность человеческого общения и мышления.

Список использованных источников

1. Холмс У., Бялик М., Фейлд Ч. *Искусственный интеллект в образовании: перспективы и проблемы для преподавания и обучения*. Москва: Альпина ПРО; 2022. 304 с.
2. Westera M., Amidei J., Mayol L. Similarity or deeper understanding? Analyzing the TED-Q dataset of evoked questions. In: *Proceedings of the 28th International Conference on Computational Linguistics*; 2020. Barcelona: International Committee on Computational Linguistics; 2020:5004–5012. doi:10.18653/v1/2020.coling-main.439
3. Штерн О.В. История становления понятия «образовательная коммуникация». *Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review*. 2018;2(20). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-stanovleniya-ponyatiya-obrazovatel'naya-kommunikatsiya> (дата обращения: 09.09.2024).
4. Hyland K. *Academic Discourse: English in a Global Context*. London; New York: Continuum; 2009. 215 p. doi:10.1016/j.jeap.2010.02.009
5. Сергеева Ю. *Вся статистика интернета на 2020 год: цифры и тренды в мире и в России*. Режим доступа: <https://www.web-canape.ru/business/internet-2020-globalnaya-statistika-i-trendy/> (дата обращения: 20.07.2024).
6. Jia Y., Gesing P., Jun H.J. Exploring the impacts of learning modality changes: validation of the learning modality change community of inquiry and self-efficacy scales. *Education and Information Technologies*. 2023;28:1763–1781. doi:10.1007/s10639-022-11258-3
7. Черкасова В.Ю. Онлайн-коммуникация преподавателей и студентов в системе высшего образования: проблемы и перспективы. *Вестник Оренбургского государственного педагогического университета*. 2021;2:132–143. doi:10.26170/2079-8717_2021_02_16
8. Руденко А.Н. Цифровизации образовательного процесса в высшем учебном заведении. *Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки*. 2020;13(4):31–36. doi:10.17213/2075-2067-2020-4-31-36
9. Voogt J., Fisser P., Pareja Roblin N., Tondeur J., van Braak J. Technological pedagogical content knowledge: a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2013;29:109–121. doi:10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x
10. Нонко Н.А., Грунин И.О. Методы развития способности к социальному взаимодействию обучающихся в цифровой образовательной среде. *Управление образованием: теория и практика*. 2023;13(5):57–65. doi:10.25726/s0213-2197-5045-v
11. Сторожева С.П., Микиденко Н.Л. Профессиональная деятельность в цифровой образовательной среде: противоречия в возможностях. *Философия образования*. 2023;23(2):178. doi:10.15372/PHE20230211

12. Седов Д.Н. Цифровизация образования в России: риски и проблемы. *Вестник Башкирского государственного университета. Серия: Философия*. 2021;(2):42–47. doi:10.18101/1994-0866-2021-2-42-47
13. Фатенков А.Н. С цифровыми технологиями – в бесчеловечное будущее. *Юридическая наука и практика. Вестник Нижегородской академии МВД России*. 2020;1(49). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/s-tsfrovymi-tehnologiyami-v-beschelovechnoe-budushee> (дата обращения: 08.12.2020).
14. Строчков А.А. Цифровизация образования: проблемы и перспективы. *Вестник Мининского университета*. 2020;8(2). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-obrazovaniya-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 08.12.2020).
15. Манапова О.Н., Подин М.С. Современные мессенджеры в учебном процессе профессиональной образовательной организации: сильные и слабые стороны. *Инновационное развитие профессионального образования*. 2021;3(31):54–59.
16. Александрова Ю.К., Богданова А.В., Васендина И.С., Гойко В.Л., Митягина Е.В., Рогов А.В., Романова Е.В., Ярмач О.В. *Посты по осени считают: что говорят большие данные о качестве образования в постпандемийный период: аналитический доклад*. Томск: Изд-во Томского гос. ун-та; 2022. 40 с.
17. Popov D., Fokina V., Obukhova I., Nekrasova A. Students' preferences in choosing the form and means of interaction with professors: innovation or tradition? In: Bylieva D., Nordmann A., eds. *Technology, Innovation and Creativity in Digital Society. PCSF 2021*. Cham: Springer; 2022:485–494. doi:10.1007/978-3-030-89708-6_54
18. Gueye A.D., Mballo M.H.W., Kasse O., Gueye B., Ba M.L. Model of integration of distance education in a traditional university: migration of cross-cutting courses to distance learning. In: Auer M.E., Tsiatsos T., eds. *The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018*. Cham: Springer; 2019:13–24. doi:10.1007/978-3-030-11935-5_2
19. Lahuerta-Otero E., Cordero-Gutiérrez R., Izquierdo-Álvarez V. Like it or die: using social networks to improve collaborative learning in higher education. In: *Proceedings of the 6th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2018)*; 2018. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery; 2018:930–935. doi:10.1145/3284179.3284336
20. Lewin C., Lai K.W., van Bergen H., et al. Integrating academic and everyday learning through technology: issues and challenges for researchers, policy makers and practitioners. *Technology, Knowledge and Learning*. 2018;(23):391–407. doi:10.1007/s10758-018-9381-0
21. Christensen M.K., Møller J.E., Pedersen I.M. How facilitated multi-source feedback constructs new conversations about teaching: a positioning theory study. *International Journal for Academic Development*. 2023;28(3):272–286. doi:10.1080/1360144X.2021.2016413
22. Шакиров А.А., Зарипова Р.С. Современные тенденции web-разработки. *Russian Journal of Education and Psychology*. 2019;(3). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-web-razrabotki> (дата обращения: 17.06.2025).
23. Зарипова Р.С., Халуева В.В. Анализ функционирования системы оценки знаний обучающихся. *Russian Journal of Education and Psychology*. 2019;(5). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-funktsionirovaniya-sistemy-otsenki-znaniy-obuchayushchih-sya> (дата обращения: 17.06.2025).
24. Зверькова С.А. Портрет молодежи в информационном обществе. *Социально-экономические явления и процессы*. 2016;11(3):21–25.
25. Prayaga C. Comparing sentiment analysis from social media platforms – insights and implications. In: *Proceedings of the International Conference on Computer Networks, Big Data and IoT (ICCBI – 2019)*; 2020. Cham: Springer; 2020. doi:10.1007/978-3-030-43192-1_15

26. Dennehy R., Cronin M., Arensman E. Involving young people in cyberbullying research: the implementation and evaluation of a rights-based approach. *Health Expectations*. 2018;22(1):54–64. doi:10.1111/hex.12830
27. Koi-Akrofi G., Owusu-Oware E., Tanye H. Challenges of distance, blended, and online learning: a literature based approach. *International Journal on Integrating Technology in Education*. 2020;(9):27–39. doi:10.5121/ijite.2020.9403
28. Liu H., Spector J.M., Ikle M. Computer technologies for model-based collaborative learning: a research-based approach with initial findings. *Computer Applications in Engineering Education*. 2018;26(5):1383–1392. doi:10.1002/cae.22049
29. Ascione L. *The Future of Education Is Blended and Hybrid Learning*. Accessed June 16, 2025. <https://www.eschoolnews.com/classroom-innovations/2022/06/02/the-future-of-education-is-blended-and-hybrid-learning/>
30. Bergdahl N., Bond M., Sjöberg J., et al. Unpacking student engagement in higher education learning analytics: a systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2024;21(63). doi:10.1186/s41239-024-00493-y

References

1. Holmes W., Bialik M., Feidl C. *Iskusstvennyy intellekt v obrazovanii: perspektivy i problemy dlya prepodavaniya i obucheniya = Artificial Intelligence in Education: Prospects and Challenges for Teaching and Learning*. Moscow: Publishing House Alpina PRO; 2022. 304 p. (In Russ.)
2. Westera M., Amidei J., Mayol L. Similarity or deeper understanding? Analyzing the TED–Q dataset of evoked questions. In: *Proceedings of the 28th International Conference on Computational Linguistics*; 2020. Barcelona: International Committee on Computational Linguistics; 2020:5004–5012. doi:10.18653/v1/2020.coling-main.439
3. Shtern O.V. History of the formation of the concept of “Educational Communication”. *Pedagogical Review*. 2018;2(20). (In Russ.) Accessed September 09, 2024. <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-stanovleniya-ponyatiya-obrazovatel'naya-kommunikatsiya>
4. Hyland K. *Academic Discourse: English in a Global Context*. London; New York: Continuum; 2009. 215 p. doi:10.1016/j.jeap.2010.02.009
5. Sergeeva Yu. *Vsya statistika interneta na 2020 god: tsifry i trendy v mire i v Rossii = All Internet Statistics for 2020: Figures and Trends in the World and in Russia*. 2020. (In Russ.) Accessed July 20, 2024. <https://www.web-canape.ru/business/internet-2020-globalnaya-statistika-i-trendy/>
6. Jia Y., Gesing P., Jun H.J. Exploring the impacts of learning modality changes: validation of the learning modality change community of inquiry and self-efficacy scales. *Education and Information Technologies*. 2023;28:1763–1781. doi:10.1007/s10639-022-11258-3
7. Cherkasova V.Yu. Online communication between teachers and students in the system of higher education: problems and prospects. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta = Vestnik of Orenburg State Pedagogical University*. 2021;(2):132–143. (In Russ.) doi:10.26170/2079-8717_2021_02_16
8. Rudenko A.N. Digitalization of the educational process in a higher education institution. *Vestnik Juzhno-Rossijskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta (NPI). Serija: Social'no-jekonomicheskie nauki = Bulletin of the South Russian State Technical University (NPI). Series: Socio-Economic Sciences*. 2020;13(4):31–36. (In Russ.) doi:10.1713/2075-2067-2020-4-31-36
9. Voogt J., Fisser P., Pareja Roblin N., Tondeur J., van Braak J. Technological pedagogical content knowledge: a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2013;29:109–121. doi:10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x
10. Nonko N.A., Grunin I.O. Methods of developing the ability for social interaction of students in the digital educational environment. *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika = Education Management Review*. 2023;13(5):57–65. (In Russ.) doi:10.25726/s0213-2197-5045-v

11. Storozheva S.P., Mikidenko N.L. Professional activity in the digital educational environment: contradictions in possibilities. *Filosofiya obrazovaniya = Philosophy of Education*. 2023;23(2):178. (In Russ.) doi:10.15372/PHE20230211
12. Sedov D.N. Digitalization of education in Russia: risks and problems. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Filosofija = Bulletin of Bashkir State University. Series: Philosophy*. 2021;(2):42–47. (In Russ.) doi:10.18101/1994-0866-2021-2-42-47
13. Fatenkov A.N. With digital technologies – into an inhumane future. *Juridicheskaja nauka i praktika. Vestnik Nizhegorodskoj akademii MVD Rossii = Legal Science and Practice: Journal of Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. 2020;(1):49. (In Russ.) Accessed December 08, 2020. <https://cyberleninka.ru/article/n/s-tsifrovymi-tehnologiyami-v-beschelovechnoe-buduschee>
14. Stokov A.A. Digitalization of education: problems and prospects. *Vestnik Mininskogo universiteta = Vestnik of Minin University*. 2020;8(2). (In Russ.) Accessed December 08, 2020. <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-obrazovaniya-problemy-i-perspektivy>
15. Manapova O.N., Podin M.S. Modern messengers in the educational process of a vocational educational organization: strengths and weaknesses. *Innovatsionnoe razvitie professional'nogo obrazovaniya = Innovative Development of Vocational Education*. 2021;3(31):54–59. (In Russ.)
16. Aleksandrova Yu.K., Bogdanova A.V., Vasendina I.S., Goiko V.L., Mityagina E.V., Rogov A.V., et al. *Posty po oseni schitayut: chto govoryat bol'shie dannye o kachestve obrazovaniya v postpandemicheskiy period: analiticheskiy doklad = Posts are counted in Autumn: What Big Data Says About the Quality of Education in the Post-Pandemic Period – An Analytical Report*. Tomsk: Tomsk State University; 2022. 40 p. (In Russ.)
17. Popov D., Fokina V., Obukhova I., Nekrasova A. Students' preferences in choosing the form and means of interaction with professors: innovation or tradition? In: Bylieva D., Nordmann A., eds. *Technology, Innovation and Creativity in Digital Society. PCSF 2021*. Cham: Springer; 2022:485–494. doi:10.1007/978-3-030-89708-6_54
18. Gueye A.D., Mballo M.H.W., Kasse O., Gueye B., Ba M.L. Model of integration of distance education in a traditional university: migration of cross-cutting courses to distance learning. In: Auer M.E., Tsiatsos T., eds. *The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018*. Cham: Springer; 2019:13–24. doi:10.1007/978-3-030-11935-5_2
19. Lahuerta-Otero E., Cordero-Gutiérrez R., Izquierdo-Álvarez V. Like it or die: using social networks to improve collaborative learning in higher education. In: *Proceedings of the 6th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2018)*; 2018. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery; 2018:930–935. doi:10.1145/3284179.3284336
20. Lewin C., Lai K.W., van Bergen H., et al. Integrating academic and everyday learning through technology: issues and challenges for researchers, policy makers and practitioners. *Technology, Knowledge and Learning*. 2018;(23):391–407. doi:10.1007/s10758-018-9381-0
21. Christensen M.K., Møller J.E., Pedersen I.M. How facilitated multi-source feedback constructs new conversations about teaching: a positioning theory study. *International Journal for Academic Development*. 2023;28(3):272–286. doi:10.1080/1360144X.2021.2016413
22. Shakirov A.A., Zaripova R.S. Modern trends in web development. *Russian Journal of Education and Psychology*. 2019;(3). (In Russ.) Accessed June 17, 2025. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-web-razrabotki>
23. Zaripova R.S., Khalueva V.V. Analysis of the functioning of the student knowledge assessment system. *Russian Journal of Education and Psychology*. 2019;(5). (In Russ.) Accessed June 17, 2025. <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-funktsionirovaniya-sistemy-otsenki-znaniy-obuchayuschih-sya>
24. Zverkova S.A. Portrait of youth in the information society. *Sotsial'no-ekonomicheskie yavleniya i protsessy = Socio-Economic Phenomena and Processes*. 2016;11(3):21–25. (In Russ.)

25. Prayaga C. Comparing sentiment analysis from social media platforms – insights and implications. In: *Proceedings of the International Conference on Computer Networks, Big Data and IoT (ICCB I – 2019)*; 2020. Cham: Springer; 2020. doi:10.1007/978-3-030-43192-1_15
26. Dennehy R., Cronin M., Arensman E. Involving young people in cyberbullying research: the implementation and evaluation of a rights-based approach. *Health Expectations*. 2018;22(1):54–64. doi:10.1111/hex.12830
27. Koi-Akrofi G., Owusu-Oware E., Tanye H. Challenges of distance, blended, and online learning: a literature based approach. *International Journal on Integrating Technology in Education*. 2020;(9):27–39. doi:10.5121/ijite.2020.9403
28. Liu H., Spector J.M., Ikle M. Computer technologies for model-based collaborative learning: a research-based approach with initial findings. *Computer Applications in Engineering Education*. 2018;26(5):1383–1392. doi:10.1002/cae.22049
29. Ascione L. *The Future of Education Is Blended and Hybrid Learning*. Accessed June 16, 2025. <https://www.eschoolnews.com/classroom-innovations/2022/06/02/the-future-of-education-is-blended-and-hybrid-learning/>
30. Bergdahl N., Bond M., Sjöberg J., et al. Unpacking student engagement in higher education learning analytics: a systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2024;21(63). doi:10.1186/s41239-024-00493-y

Информация об авторах:

Богданова Анна Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной математики и информатики Тольяттинского государственного университета, Тольятти, Российская Федерация; ORCID 0000-0002-3553-2272. E-mail: a.bogdanova@tltsu.ru

Александрова Юлия Константиновна – младший научный сотрудник Центра прикладного анализа больших данных Томского государственного университета, Томск, Российская Федерация; ORCID 0000-0002-6069-779X. E-mail: jalexandrova@data.tsu.ru

Вклад соавторов. Авторы внесли равный вклад в сбор эмпирических данных, их обработку и написание статьи.

Информация о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 21.09.2025; поступила после рецензирования 25.02.2026; принята к публикации 04.03.2026.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Anna V. Bogdanova – Cand. Sci. (Education), Associate Professor, Department of Applied Mathematics and Informatics, Togliatti State University, Togliatti, Russian Federation; ORCID 0000-0002-3553-2272. E-mail: a.bogdanova@tltsu.ru

Yulia K. Aleksandrova – Junior Researcher, Centre for Applied Big Data Analysis, Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation; ORCID 0000-0002-6069-779X. E-mail: jalexandrova@data.tsu.ru

Contribution of the authors. The authors contributed equally to collecting and processing the empirical data, as well as to writing the article.

Conflict of interest statement. The authors declare that there is no conflict of interest.

Received 21.09.2025; revised 25.02.2026; accepted for publication 04.03.2026.

The authors have read and approved the final manuscript.