

# Роль преподавателя в эпоху Образования 4.0: Цифровая трансформация и вызовы современной учебной среды

С. В. Торрес Сантос 

Национальный инженерный университет, Лима, Перу

## АННОТАЦИЯ

**Введение:** Современные изменения в образовательной среде, вызванные четвертой промышленной революцией, требуют пересмотра традиционных подходов к обучению и преподаванию. Внедрение цифровых технологий и переход к Образованию 4.0 создают новые вызовы и возможности для студентов, преподавателей и образовательных учреждений. В условиях этих изменений важно исследовать роль преподавателей, их готовность к адаптации и основные барьеры, мешающие интеграции новых моделей обучения.

**Цель:** изучение восприятия преподавателей, студентов и экспертов интеграции цифровых технологий в образовательный процесс и определения факторов, влияющих на успешное внедрение Образования 4.0.

**Материалы и методы:** Исследование проводилось с использованием смешанных методов, включающих анкетирование и полуструктурированные интервью. Участниками стали 45 студентов, 30 преподавателей из московских вузов и 15 экспертов в области образования. Для анализа данных использовалось программное обеспечение NVivo, что позволило эффективно кодировать текстовые данные и визуализировать результаты.

**Результаты:** Исследование выявило, что студенты демонстрируют высокий уровень цифровой грамотности и готовности к использованию технологий в учебе, тогда как преподаватели сталкиваются с барьерами, такими как нехватка времени и ресурсов для освоения новых технологий. Эксперты подчеркивают важность переподготовки преподавателей и модернизации инфраструктуры для успешного внедрения цифровых решений. Общим вызовом для всех групп является сопротивление изменениям со стороны образовательных учреждений.

**Заключение:** Результаты исследования подчеркивают необходимость комплексного подхода к цифровой трансформации образования, включающего обучение преподавателей, модернизацию инфраструктуры и государственную поддержку. Переход к Образованию 4.0 требует изменения ролей всех участников образовательного процесса и готовности адаптироваться к новым моделям обучения, что станет ключевым фактором успеха в условиях цифровой эры.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Образование 4.0; цифровая грамотность; интеграция технологий; преподавательская роль; цифровая трансформация; барьеры внедрения; образовательная среда; переподготовка преподавателей; учебные технологии; сопротивление изменениям

### Для цитирования:

Торрес Сантос, С. В. (2023). Роль преподавателя в эпоху Образования 4.0: Цифровая трансформация и вызовы современной учебной среды. *Журнал работа и карьера*, 2(3), 41–55. <https://doi.org/10.56414/jeac.2023.3.43>

### Корреспонденция:

Сейла Вирджиния Торрес Сантос  
complexnumber40@gmail.com

### Заявление о доступности

**данных:** данные текущего исследования доступны по запросу у корреспондирующего автора.

Поступила: 03.08.2023

Поступила после

рецензирования: 15.09.2023

Принята к публикации:

22.09.2023

© Торрес Сантос С. В., 2023

### Конфликт интересов:

авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.



# The Role of the Teacher in the Era of Education 4.0: Digital Transformation and Challenges of the Modern Learning Environment

Z. V. Torres Santos 

The Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Peru

## ABSTRACT

**Introduction:** Modern changes in the educational environment driven by the Fourth Industrial Revolution demand a re-evaluation of traditional approaches to teaching and learning. The integration of digital technologies and the shift toward Education 4.0 present new challenges and opportunities for students, teachers, and educational institutions. In this context, it is crucial to explore the role of teachers, their readiness to adapt, and the main barriers hindering the integration of new learning models.

**Purpose:** To study the perceptions of teachers, students, and experts regarding the integration of digital technologies into the educational process and to identify factors influencing the successful implementation of Education 4.0.

**Materials and Methods:** The research employed mixed methods, including surveys and semi-structured interviews. Participants included 45 students, 30 teachers from Moscow universities, and 15 education experts. Data analysis was conducted using NVivo software, which allowed for efficient coding of textual data and visualization of the results.

**Results:** The study revealed that students demonstrate a high level of digital literacy and readiness to use technology in their studies, while teachers face barriers such as a lack of time and resources to master new technologies. Experts emphasize the importance of teacher retraining and infrastructure modernization for the successful implementation of digital solutions. A common challenge for all groups is resistance to change within educational institutions.

**Conclusion:** The results highlight the need for a comprehensive approach to the digital transformation of education, including teacher training, infrastructure modernization, and government support. The transition to Education 4.0 requires a shift in the roles of all participants in the educational process and a willingness to adapt to new learning models, which will be a key factor for success in the digital era.

## KEYWORDS

Education 4.0; digital literacy; technology integration; teacher's role; digital transformation; implementation barriers; educational environment; teacher retraining; learning technologies; resistance to change

### For citation:

Torres Santos, Z. V. (2023). The Role of the Teacher in the Era of Education 4.0: Digital Transformation and Challenges of the Modern Learning Environment. *Journal of Employment and Career*, 2(3), 41–55. <https://doi.org/10.56414/jecac.2023.3.43>

### Correspondence:

Zeila Virginia Torres Santos  
[complexnumber40@gmail.com](mailto:complexnumber40@gmail.com)

### Data Availability Statement:

Current study data is available upon request from the corresponding author.

**Received:** 03.08.2023

**Revised:** 15.09.2023

**Accepted:** 22.09.2023

© Torres Santos, Z. V.

### Declaration of Competing Interest:

none declared.



## ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия стремительное развитие технологий, таких как искусственный интеллект, интернет вещей, большие данные и облачные вычисления, привело к значительным изменениям в различных сферах общества, включая образование. В условиях Четвертой промышленной революции, или Индустрии 4.0, возникла потребность в формировании новых подходов к обучению, что дало начало концепции Образования 4.0 (Hussin, 2018; Puncreobutr, 2016). Образование 4.0 представляет собой ответ на вызовы современного мира, направленный на интеграцию цифровых технологий в образовательный процесс и переосмысление традиционной роли преподавателя, студента и образовательного учреждения в целом<sup>1</sup>.

Традиционная модель образования, ориентированная на передачу знаний от учителя к ученику, уже не отвечает требованиям современного рынка труда и ожиданиям самих студентов. Современные работодатели ожидают от выпускников не только глубоких знаний в своей профессиональной области, но и развитых навыков критического мышления, креативности и умения решать комплексные задачи (World Economic Forum, 2016). В этой связи возникает необходимость в пересмотре роли преподавателя, который в условиях Образования 4.0 становится не просто источником знаний, а наставником, модератором и навигатором, способным поддерживать индивидуальные траектории обучения студентов (Gerstein, 2014).

Роль преподавателя в новой образовательной среде кардинально изменяется. Учитель 4.0 должен обладать цифровыми навыками, уметь использовать технологии для создания интерактивных и персонализированных учебных программ, быть готовым к постоянному обучению и адаптации к новым педагогическим инструментам (Abdelrazeq et al., 2016). Вместо передачи готовых знаний учитель теперь помогает студентам ориентироваться в огромных потоках информации, обучает критически анализировать данные и использовать их для решения практических задач. Это требует от педагогов не только технологической грамотности, но и развитых навыков фасилитации, наставничества и эмоционального интеллекта (Millán & Núria Valls, 2014).

Цель данной статьи – проанализировать роль преподавателя в условиях Образования 4.0, выявить ключевые компетенции, необходимые для эффективного обучения и подготовки студентов к требованиям современного рынка труда, а также рассмотреть новые педагогические

стратегии, которые помогут преподавателям адаптироваться к изменяющимся условиям и повысить качество образовательного процесса. Исследование основывается на данных, полученных в ходе качественного анализа мнений экспертов в области образования, и направлено на разработку рекомендаций для преподавателей, стремящихся соответствовать вызовам времени.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения целей исследования была использована смешанная методология, включающая качественные и количественные методы сбора и анализа данных. Исследование состояло из трех этапов: изучение существующих образовательных моделей, опрос целевых групп – преподавателей и студентов, а также экспертов в области образования, и анализ собранных данных для определения роли преподавателя в условиях Образования 4.0.

### Участники

В исследовании приняли участие 90 человек, представляющих три основные группы: преподаватели, студенты и эксперты в области образования. Участники исследования представляли вузы и организации, активно участвующие в интеграции цифровых технологий и современных образовательных моделей в образовательный процесс. Каждый из них имел непосредственный или косвенный опыт работы или обучения в условиях, связанных с использованием цифровых инструментов и инновационных методов преподавания, что способствовало обеспечению достоверности и актуальности собранных данных.

### Преподаватели вузов

В исследовании приняли участие 30 преподавателей, работающих МГУ имени М.В. Ломоносова, Московском педагогическом государственном университете (МПГУ), Российском университете дружбы народов (РУДН), Высшей школе экономики (НИУ ВШЭ) и МГТУ имени Н.Э. Баумана. Преподаватели представляли различные специализации, что позволило охватить широкий спектр учебных дисциплин и получить более полное понимание роли преподавателя в условиях Образования 4.0.

**Возраст участников:** от 30 до 60 лет. Возрастная группа 30–40 включала 10 человек, группа 41–50 лет – 12 человек, и возраст 8 участников варьировался от 51 до 60 лет.

**Пол:** из 30 участников этой группы 18 составили женщины и 12 мужчины.

**Специализация:** участники представляли различные образовательные направления, такие как педагогика, лингвистика, инженерия, информационные технологии, экономика, управление и менеджмент, а также

<sup>1</sup> Fisk, P. (2017). Education 4.0: The future of learning will be dramatically different, in school and throughout life. <https://www.thegeniusworks.com/2017/01/future-education-young-everyone-taught-together>

психология. Все преподаватели активно используют цифровые инструменты в образовательном процессе и имеют опыт работы с дистанционными и смешанными формами обучения.

**Опыт работы:** опыт работы преподавателей варьировался от 5 до 25 лет. Преподаватели с опытом от 5 до 10 лет составляли 9 человек, от 11 до 20 лет – 13 человек, и с опытом свыше 20 лет – 8 человек.

### Студенты

Исследование также включало 50 студентов, обучающихся в ведущих московских вузах, таких как МГУ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, ВШЭ, РУДН и МГИМО. Студенты представляли различные факультеты и направления обучения, что позволило изучить восприятие новых образовательных моделей среди обучающихся различных специальностей.

**Возраст:** Возраст студентов варьировался от 18 до 24 лет. В возрастной группе 18–20 лет было 22 человека, 21–22 года – 18 человек, и 23–24 года – 10 человек.

**Пол:** среди студентов 28 были женщины и 22 мужчины.

**Специализация:** студенты представляли разнообразные направления, такие как информационные технологии, инженерное дело, экономика, управление, гуманитарные науки, социальные науки и языки. Все студенты активно используют цифровые технологии в учебе и проявляют интерес к новым методам обучения, таким как онлайн-курсы и смешанное обучение.

**Уровень образования:** в выборку вошли студенты бакалавриата (32 человека) и магистратуры (18 человек).

### Эксперты в области образования

В третью группу участников вошли 10 экспертов, представляющих академические и профессиональные круги Москвы. Эксперты включали преподавателей, исследователей и менеджеров образовательных программ из ведущих вузов и организаций, специализирующихся на разработке и внедрении образовательных технологий.

**Возраст:** Возраст участников этой группы – от 35 до 60 лет, группа 40–50 лет была представлена 6 участниками.

**Пол:** среди экспертов было 6 мужчин и 4 женщины.

**Специализация:** Участники имели опыт работы в области образовательных технологий, цифровой педагогики, управления образовательными учреждениями и разработки учебных программ. Эксперты представляли академические исследовательские центры, и компании, разрабатывающие образовательные решения

для вузов. Эксперты работали в таких организациях, как ВШЭ, РАНХиГС, Институт образования РАН, а также в частных компаниях, занимающихся образовательными инновациями и цифровыми технологиями.

### Сбор данных

#### Анкетирование

Были разработаны две анкеты с использованием шкалы Лайкерта для оценки важности различных навыков и компетенций, необходимых для преподавателей в условиях Образования 4.0. Опросы были направлены как преподавателям, так и студентам. Анкеты включали вопросы о навыках критического мышления, цифровой грамотности, креативности, а также о навыках фасилитации и наставничества.

#### Анкета для студентов

Цель: изучение потребностей студентов в новой образовательной среде, оценка уровня их цифровой грамотности и навыков, необходимых для успешного обучения в условиях Образования 4.0.

Разделы и вопросы анкеты:

- (1) Общие сведения о респонденте
  - Возраст
  - Пол
  - ВУЗ и направление обучения
  - Учебный курс (год обучения)
  - Опыт работы (если есть)
- (2) Использование цифровых технологий в обучении
  - Как часто вы используете цифровые технологии (гаджеты, онлайн-платформы) в учебном процессе?
  - Какие цифровые инструменты вы используете чаще всего для учебы (например, Moodle, Google Classroom, Zoom)?
  - Насколько комфортно вы чувствуете себя при использовании цифровых технологий в обучении?
  - Какие цифровые навыки, по вашему мнению, наиболее важны для успешного обучения?
- (3) Предпочтения в обучении
  - Предпочитаете ли вы традиционные лекции или онлайн-курсы? Почему?
  - Какой формат занятий вам кажется наиболее эффективным (физические занятия, онлайн-лекции, смешанное обучение)?
  - Как часто вы используете онлайн-ресурсы для самообучения?
  - Насколько вам важна возможность самостоятельно выбирать учебные материалы?
- (4) Ожидания от преподавателей
  - Какие навыки преподавателей, на ваш взгляд, наиболее важны в современном образовательном процессе?

- Какую роль преподавателя вы считаете наиболее ценной: наставник, эксперт, координатор учебного процесса?
  - Что бы вы хотели изменить в подходе преподавателей к обучению?
- (5) Оценка собственных навыков
- Оцените свои навыки критического мышления.
  - Насколько вы уверены в своих навыках решения проблем?
  - Как бы вы оценили уровень своей цифровой грамотности?
- (6) Перспективы и карьерные ожидания
- Какие навыки, по вашему мнению, наиболее важны для будущей карьеры?
  - Считаете ли вы, что текущая образовательная система готовит вас к будущей профессиональной деятельности?
- (5) Перспективы и требования к профессиональной подготовке
- Какие изменения в образовательной программе вы бы предложили для подготовки студентов к реальным условиям рынка?
  - Какой вклад вы считаете наиболее важным со стороны преподавателей и учебных заведений в развитии будущих специалистов?
- (6) Ожидания от образовательных программ
- Какие компоненты образовательных программ нуждаются в пересмотре для соответствия современным требованиям?
  - Насколько важны междисциплинарные подходы в современном образовании?

### Полуструктурированные интервью

#### Анкета для преподавателей и работодателей

Цель: определение ожиданий работодателей и преподавателей от современной образовательной среды, а также изучение их взглядов на роль преподавателя и навыки, необходимые для обучения в условиях Образования 4.0.

Разделы и вопросы анкеты:

- (1) Общие сведения о респонденте
- Возраст
  - Пол
  - Организация или учебное заведение
  - Должность и специализация
  - Стаж работы в области образования или в индустрии
- (2) Использование технологий в образовательной среде
- Какие цифровые технологии вы используете в образовательной деятельности?
  - Как вы оцениваете роль технологий в современном учебном процессе?
  - Какие инструменты и платформы вы считаете наиболее эффективными?
- (3) Роль и ожидания от преподавателя
- Какие ключевые навыки преподавателя необходимы в условиях Образования 4.0?
  - Какую роль преподаватель должен выполнять в условиях цифрового обучения (наставник, модератор, мотиватор)?
  - Какие изменения в обучении вы бы хотели увидеть в ближайшем будущем?
- (4) Оценка навыков студентов
- Какие навыки студентов, по вашему мнению, являются наиболее важными в текущих условиях?
  - Насколько студенты подготовлены к работе в условиях цифровой экономики?
  - Какие аспекты подготовки студентов вы считаете нуждающимися в улучшении?

Для получения более глубоких данных были проведены полуструктурированные интервью с 10 преподавателями и 5 экспертами в области образования. Вопросы интервью были направлены на выявление восприятия преподавателей своей роли в современной учебной среде и их готовности адаптироваться к новым образовательным моделям.

Цель интервью: Исследование восприятия преподавателями и экспертами своей роли в условиях Образования 4.0, определение уровня их готовности к внедрению цифровых технологий в образовательный процесс, а также выявление барьеров и возможностей, с которыми они сталкиваются в новых условиях.

### Раздел 1. Введение и общая информация

- (1) Расскажите, пожалуйста, о вашем опыте работы в области образования. Сколько лет вы преподаете и какие предметы?
- (2) Работали ли вы в условиях, связанных с внедрением цифровых технологий в образовательный процесс? Если да, то расскажите об этом подробнее.

### Раздел 2. Восприятие роли преподавателя в условиях Образования 4.0

- (3) Как вы понимаете концепцию Образования 4.0? Как вы думаете, что она меняет в роли преподавателя?
- (4) Каковы, на ваш взгляд, основные задачи преподавателя в современной образовательной среде?
- (5) Как изменился ваш подход к преподаванию за последние годы с учетом интеграции цифровых технологий?

### Раздел 3. Готовность к адаптации и использованию цифровых технологий

- (6) Насколько вы чувствуете себя готовым к использованию цифровых технологий в учебном процессе? Какие инструменты и платформы вы используете?
- (7) Как вы оцениваете свою готовность к переходу на новые образовательные модели, такие как смешанное или полностью онлайн-обучение?



- (8) Какие навыки, на ваш взгляд, наиболее важны для преподавателя в условиях Образования 4.0?

#### Раздел 4. Барьеры и вызовы в интеграции новых моделей обучения

- (9) С какими основными проблемами и барьерами вы сталкиваетесь при интеграции цифровых технологий в свою работу?
- (10) Какие трудности, по вашему мнению, наиболее серьезно сказываются на качестве обучения в цифровой среде?
- (11) Какие ресурсы или поддержка могли бы помочь вам в более эффективной адаптации к новым условиям?

#### Раздел 5. Восприятие новых моделей обучения и студенческих ожиданий

- (12) Как вы считаете, изменились ли ожидания студентов от преподавателей в условиях цифровой среды? Если да, то как?
- (13) Насколько, по вашему мнению, студенты готовы к самостоятельному обучению и использованию цифровых инструментов?
- (14) Что вы думаете о роли преподавателя как наставника и координатора учебного процесса в условиях Образования 4.0?

#### Раздел 6. Взгляд на будущее образования и роль преподавателя

- (15) Как вы видите будущее образования в ближайшие 5–10 лет? Какие изменения, по вашему мнению, произойдут?
- (16) Какую роль преподаватели должны играть в будущем? Должны ли они оставаться главными носителями знаний или больше становиться модераторами и наставниками?
- (17) Какие навыки и знания вы планируете развивать в ближайшем будущем, чтобы оставаться актуальным в образовательной сфере?

#### Заключение

- (18) Есть ли еще что-то, что вы хотели бы добавить или отметить по поводу вашей роли в современной учебной среде?
- (19) Какие пожелания или рекомендации вы могли бы дать другим преподавателям, находящимся в процессе адаптации к новым образовательным моделям?

#### Анализ данных

##### Тематический анализ

Тематический анализ (Thematic Analysis) – это метод качественного анализа данных, направленный на выявление, анализ и интерпретацию смысловых тем в текстовых данных. Этот метод позволяет систематизировать и упрощать большие объемы данных, выделяя ключе-

вые паттерны и темы, которые отражают общие взгляды и мнения участников.

Этапы тематического анализа:

**Знакомство с данными:** все интервью были затранскрибированы, после чего исследователь тщательно ознакомился с текстом (в итеративном порядке), чтобы понять общий контекст и содержание ответов участников.

**Кодирование данных:** тексты интервью были разбиты на смысловые фрагменты, которые затем были закодированы – каждому фрагменту присваивались метки (коды), отражающие основные идеи и темы.

**Поиск тем:** после кодирования данных коды были сгруппированы в более крупные категории или темы, которые отражали ключевые аспекты обсуждаемых вопросов (например, готовность преподавателей к изменениям, восприятие роли, барьеры и вызовы).

**Рецензирование тем:** выделенные темы были пересмотрены для оценки их согласованности и точности, после чего уточнялись и корректировались, чтобы они наиболее полно отражали данные интервью.

**Определение и озаглавливание тем:** каждая тема получила название, которое наиболее точно передавало ее содержание, а также была снабжена кратким описанием.

**Интерпретация данных:** темы и связанные с ними коды были проанализированы с целью понять, как они соотносятся между собой и как они отражают общие взгляды и опыты участников исследования.

##### Качественный анализ

Использовалось программное обеспечение NVivo, которое широко применяется для обработки и анализа текстовых данных, таких как интервью, анкеты, фокус-группы и другие формы текстового контента. Программа позволяет эффективно кодировать текст, организовывать данные, выявлять паттерны и визуализировать результаты.

NVivo в данном исследовании использовалось для:

**Импорта данных:** транскрипции интервью были загружены в NVivo для дальнейшего кодирования и анализа.

**Создание кодов и узлов:** NVivo использовался для создания кодов (узлов), которые группировали текстовые фрагменты на основе общих тем и паттернов. Программа позволила удобно сортировать и управлять кодами, объединяя их в более крупные категории.

**Поиск взаимосвязей:** с помощью NVivo исследователь мог легко находить взаимосвязи между темами и визуа-

лизовать их с помощью карт тем и диаграмм. Это помогло в более глубоком понимании структуры данных и их содержания.

**Запросы к данным:** NVivo позволял создавать запросы, которые выявляли частотность использования определенных тем и слов в интервью, что помогало количественно оценить распространенность тех или иных мнений.

#### *Кросс-проверка и рецензирование данных*

Для повышения надежности и достоверности анализа данные были подвергнуты кросс-проверке (triangulation). Это включало сравнительный анализ данных, полученных от разных групп участников (преподаватели и эксперты), а также привлечение нескольких исследователей для независимого анализа данных.

Этапы кросс-проверки:

**Независимый анализ:** Двое исследователей независимо друг от друга кодировали и анализировали данные интервью, что позволило избежать субъективности и увеличить объективность анализа.

**Сравнение и согласование:** После независимого анализа исследователи сравнивали свои коды и темы, обсуждали разногласия и приходили к консенсусу по финальным темам.

**Использование экспертного мнения:** Привлечение внешних экспертов для оценки и рецензирования полученных тем и выводов также способствовало увеличению надежности анализа.

#### *Этические аспекты*

Все участники исследования были проинформированы о целях и задачах исследования, а также о конфиденциальности предоставленной информации. Участие было добровольным, и все данные были обезличены для обеспечения анонимности респондентов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Результаты анкетирования студентов

Большинство студентов (84%) оценили свою цифровую грамотность как выше среднего уровня, что свидетельствует о высокой степени уверенности в использовании технологий в повседневной жизни и учебной деятельности. Пример типичного ответа: «Я постоянно использую различные приложения и платформы для учебы, работы и общения, чувствую себя уверенно в цифровой среде».

Только 13% студентов оценили свои навыки как средние, часто упоминая, что они сталкиваются с трудностями при использовании сложных программ или специализированных инструментов. Например, один из студентов отметил: «Я хорошо справляюсь с базовыми задачами, но мне сложно работать с продвинутыми функциями программ для анализа данных».

Лишь 3% студентов оценили свою цифровую грамотность как низкую, отметив, что не имеют опыта использования большинства современных технологий и предпочитают более традиционные методы обучения. Пример ответа: «Я редко пользуюсь новыми технологиями, кроме стандартных офисных программ и социальных сетей».

#### *Готовность к использованию технологий*

Почти все студенты (91%) выразили готовность активно использовать цифровые инструменты и платформы в учебе, подчеркивая их удобство и доступность. Многие студенты отметили, что технологии помогают им оптимизировать время и улучшить качество обучения. Пример типичного ответа: «Использование онлайн-курсов и приложений для заметок помогает мне лучше организовать учебный процесс и учиться в удобное время».

Некоторые студенты указали, что предпочитают использовать технологии, которые предлагают интерактивные и гибкие формы обучения. Например, один студент поделился: «Мне нравится, когда материал представлен в виде видеоуроков или интерактивных тестов – так намного проще воспринимать информацию».

Оставшиеся 9% выразили опасения или неуверенность в использовании технологий в учебе, отмечая необходимость дополнительной поддержки и обучения для эффективного использования цифровых инструментов. Один студент указал: «Я хотел бы использовать технологии больше, но иногда не хватает навыков и поддержки со стороны преподавателей».

#### *Восприятие роли преподавателя*

Результаты показывают, что 67% студентов считают, что роль преподавателя должна трансформироваться в направлении наставника и гида по цифровым ресурсам. Студенты отмечают, что преподаватели должны помогать ориентироваться в информационном потоке и подбирать качественные ресурсы для обучения. Пример ответа: «Преподаватель должен помогать выбирать лучшие онлайн-ресурсы и курсы, а не просто давать информацию, которую мы можем найти сами».

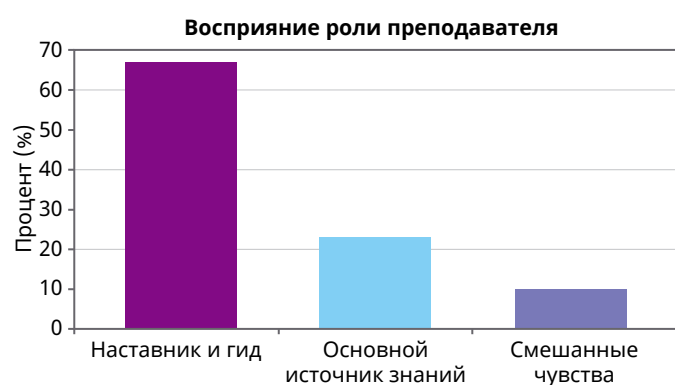
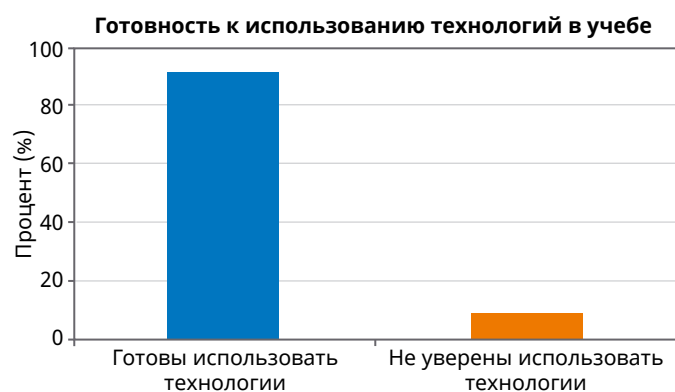
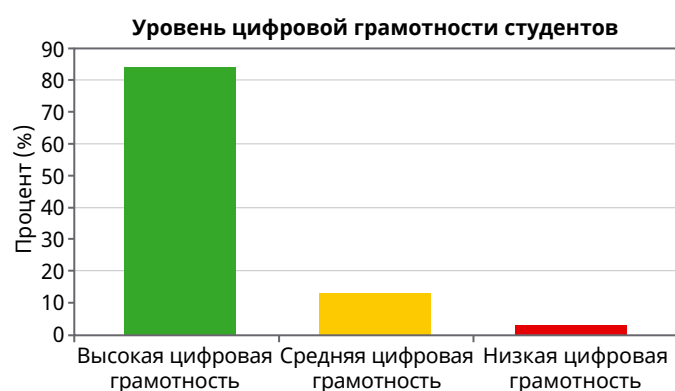
23% студентов считают, что преподаватели должны по-прежнему оставаться основными источниками знаний, особенно в случаях, когда требуется глубокое по-

нимание предмета или сложное объяснение материала. Пример ответа: *«Иногда информация в интернете не полная или запутанная, поэтому важно, чтобы преподаватель оставался ключевым источником знаний»*.

Остальные 10% студентов выражают смешанные чувства, подчеркивая, что преподаватели должны адаптироваться к новым условиям, но при этом не терять контроль над образовательным процессом. Один из студентов отметил: *«Важно найти баланс между наставничеством и преподаванием. Преподаватели не должны полностью уходить в роль консультантов – иногда нам нужны четкие указания и объяснения»* (Рисунок 1).

**Рисунок 1**

Результаты анкетирования студентов



## Результаты анкетирования преподавателей

### Готовность к внедрению технологий

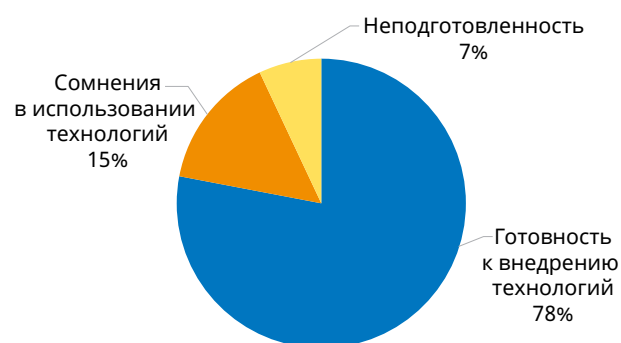
78% преподавателей выразили готовность внедрять цифровые технологии в учебный процесс, отмечая, что это улучшает вовлеченность студентов и делает обучение более современным и релевантным. Пример типичного ответа: *«Я считаю, что технологии делают процесс обучения более интерактивным и интересным для студентов. Я готов использовать новые платформы и программы, но иногда это требует значительных усилий для изучения и адаптации»*.

15% преподавателей выразили сомнения в готовности внедрять технологии, ссылаясь на сложности в адаптации и нехватку времени. Пример типичного ответа: *«Технологии важны, но не всегда есть время и возможность учиться новому. Иногда проще вернуться к привычным методам преподавания, которые уже отработаны»*.

7% преподавателей отметили свою неподготовленность к использованию цифровых инструментов в учебе, указывая на отсутствие необходимых навыков. Пример типичного ответа: *«Я не чувствую себя достаточно уверенно в использовании новых технологий, мне нужно больше обучения и поддержки»* (Рисунок 2).

**Рисунок 2**

Готовность преподавателей к внедрению цифровых технологий



### Основные барьеры при внедрении технологий

62% преподавателей назвали нехватку времени на освоение новых технологий главным барьером, подчеркивая, что учебная нагрузка часто не оставляет времени на дополнительное обучение. Пример типичного ответа: *«Учебная нагрузка и административные обязанности не позволяют выделить достаточно времени на изучение и тестирование новых технологий»*.

45% преподавателей отметили отсутствие поддержки и ресурсов как значительное препятствие. Они указали на необходимость большей технической и мето-



дической поддержки со стороны учебных заведений. Пример типичного ответа: *«Отсутствие необходимого оборудования и технической поддержки делает использование цифровых инструментов затруднительным».*

30% преподавателей указали на недостаточную техническую подготовку, отмечая, что им не хватает навыков для уверенного использования цифровых инструментов в процессе преподавания. Пример типичного ответа: *«Мне бы хотелось пройти курсы повышения квалификации по цифровым технологиям, так как сейчас я не чувствую себя уверенно в этом вопросе».*

#### *Изменение роли преподавателя*

54% преподавателей считают, что их роль должна трансформироваться в сторону коучинга и поддержки студентов, а не прямого преподавания. Они видят свою задачу в наставничестве и помощи в ориентировании в цифровом пространстве. Пример типичного ответа: *«Преподаватель должен быть скорее наставником и помощником, а не только источником знаний. Нужно учить студентов находить информацию и критически ее оценивать».*

#### *Барьеры к цифровизации образования по мнению преподавателей*

Анкетирование преподавателей выявило несколько ключевых барьеров, которые мешают успешной интеграции цифровых технологий в учебный процесс. Ниже подробно описаны основные препятствия, с которыми сталкиваются преподаватели, а также приведены примеры их типичных ответов, иллюстрирующих эти трудности:

**(1) Нехватка времени на освоение новых технологий (62%).** Большинство преподавателей указали на нехватку времени как на основной барьер. Высокая учебная нагрузка, административные обязанности и необходимость подготовки к занятиям делают практически невозможным выделение времени на изучение новых цифровых инструментов и технологий. Типичный ответ: *«После лекций и семинаров остается очень мало времени для самостоятельного освоения новых технологий. Часто приходится выбирать между подготовкой к занятиям и обучением новым инструментам».*

**(2) Отсутствие поддержки и ресурсов (45%).** Преподаватели также отметили недостаток технической и методической поддержки со стороны учебных заведений. Многие из них указали, что им не хватает доступа к необходимому оборудованию, программному обеспечению и методическим материалам, что затрудняет внедрение новых технологий. Типичный ответ: *«Технической поддержки явно недостаточно: когда что-то не работает, приходится решать проблемы самостоятельно. Было бы полезно иметь постоянную поддержку со стороны IT-специалистов».*

**(3) Недостаточная техническая подготовка (30%).** Многие преподаватели признали, что им не хватает навыков работы с цифровыми инструментами. В связи с этим они чувствуют себя неуверенно, когда нужно использовать новые технологии в учебном процессе. Типичный ответ: *«Часто сталкиваюсь с трудностями при работе с новыми программами и платформами. Нужны курсы повышения квалификации, чтобы чувствовать себя более уверенно».*

**(4) Соппротивление изменениям и страх перед новыми технологиями.** Некоторые преподаватели выразили обеспокоенность относительно изменений, которые требуют внедрения новых технологий. Они испытывают страх перед возможностью ошибки или неудачи при использовании технологий в учебном процессе, что создает дополнительные барьеры. Типичный ответ: *«Есть опасения, что технологии могут не сработать во время занятия, и это негативно повлияет на учебный процесс. Лучше использовать проверенные методы, которые не подведут».*

**(5) Неоднозначное отношение студентов к цифровым технологиям.** Преподаватели также отметили, что несмотря на все преимущества, использование технологий может не всегда поддерживаться самими студентами, которые привыкли к традиционному формату обучения. Типичный ответ: *«Студенты не всегда положительно воспринимают новые цифровые инструменты. Некоторые предпочитают живое общение и традиционные методы обучения».*

#### **Результаты анкетирования экспертов**

Результаты показали, что большинство экспертов (73%) считают, что система образования частично готова к внедрению технологий и переходу к модели Образования 4.0 (Таблица 1). Они отметили, что хотя определенные шаги уже предпринимаются, система все еще сталкивается с серьезными вызовами. Например, 20% экспертов указали, что система не готова к таким изменениям, ссылаясь на отсутствие структурной поддержки и инфраструктурных ресурсов. Лишь 7% экспертов оценили готовность системы как высокую, подчеркивая наличие отдельных успешных примеров, но недостаточность системного подхода.

Основные вызовы, которые, по мнению экспертов, препятствуют успешной интеграции цифровых технологий, включают необходимость переподготовки преподавателей (68%), что связано с нехваткой времени и ресурсов для освоения новых технологий. Кроме того, 60% экспертов отметили недостаток инфраструктуры, указывая на нехватку современных технических средств и надежного доступа к интернету в учебных заведениях. Примером комментария эксперта может быть: *«Многие университеты просто не могут себе позволить обнов-*

ление оборудования, и это становится серьезным барьером для внедрения новых технологий».

Также эксперты указали на сопротивление изменениям со стороны учебных заведений, что отметил каждый второй опрошенный (50%). Это сопротивление связано с традиционными подходами к образованию и нежеланием администрации образовательных учреждений менять устоявшиеся методы работы. Один из экспертов отметил: *«Традиционные методы настолько глубоко укоренились в системе, что любое новшество воспринимается с настороженностью и сопротивлением»*.

Что касается перспектив развития, 87% экспертов считают, что цифровая трансформация образования неизбежна и требует активных мер на государственном уровне, включая создание программ поддержки для учебных заведений и разработку новых стандартов обучения и подготовки преподавателей. Многие эксперты подчеркнули, что без государственной поддержки и инициативы со стороны руководства учебных заведений изменения будут идти медленно и с трудом. Один из экспертов заявил: *«Необходимы активные действия со стороны государства, чтобы ускорить цифровую трансформацию образования и подготовить систему к будущим вызовам»*.

Эксперты предложили несколько стратегий для решения цифровых вызовов в образовании, опираясь на их опыт и видение развития образовательной системы в условиях Образования 4.0:

(1) Переподготовка преподавателей и повышение их цифровой грамотности:

**Типичные ответы:** «Преподаватели нуждаются в постоянном обучении новым технологиям и методам их использования в учебном процессе. Это требует создания специализированных курсов повышения квалификации, которые помогут преподавателям адаптироваться к новым условиям».

**Предложенные меры:** организация регулярных тренингов, онлайн-курсов и семинаров для преподавателей, фокус на практическое освоение цифровых инструментов.

(2) Развитие инфраструктуры и доступ к современным технологиям:

**Типичные ответы:** «Одной из главных проблем является недостаток инфраструктуры. Учебные заведения часто не имеют необходимого оборудования, что мешает эффективному использованию цифровых технологий».

**Предложенные меры:** вложение в модернизацию оборудования, улучшение интернет-соединения и создание учебных классов, оснащенных современными техническими средствами.

(3) Создание мотивационных механизмов для преподавателей и студентов:

**Типичные ответы:** «Необходимо разработать системы стимулирования для преподавателей, которые активно внедряют технологии в образовательный процесс. Это могут быть гранты, премии или признание на уровне вуза».

**Предложенные меры:** введение поощрительных программ, разработка рейтингов и конкурсов на лучшую практику использования цифровых технологий.

(4) Интеграция цифровых технологий в учебные планы и программы:

**Типичные ответы:** «Цифровые технологии должны быть неотъемлемой частью учебных программ, а не отдельным элементом. Это требует пересмотра учебных планов и создания гибких, адаптивных программ».

**Предложенные меры:** Разработка новых учебных программ с упором на цифровые навыки, включение онлайн-курсов и цифровых инструментов в учебный процесс.

(5) Повышение устойчивости и адаптивности образовательной системы:

**Типичные ответы:** «Система образования должна быть гибкой и готовой к изменениям. Это означает не только интеграцию технологий, но и изменение менталитета всех участников образовательного процесса».

**Таблица 1**

Результаты анкетирования экспертов

Вопросы	Ответы	Типичные комментарии
Оценка готовности системы к внедрению Образования 4.0	Частично готова – 73%, Не готова – 20%, Готова – 7%	Система делает шаги в сторону изменений, но пока это точечные улучшения
Основные вызовы интеграции цифровых технологий	Необходимость переподготовки преподавателей – 68%, Недостаток инфраструктуры – 60%, Сопротивление изменениям – 50%	Многие университеты не могут себе позволить обновление оборудования, и это серьезно тормозит процесс
Перспективы развития цифрового образования	Неизбежность цифровой трансформации – 87%, Необходимы меры на государственном уровне – 87%	Без активных действий со стороны государства цифровая трансформация будет проходить медленно

**Предложенные меры:** формирование культуры непрерывного образования и открытости к инновациям, поддержка инициатив, направленных на цифровую трансформацию.

**Анализ данных**

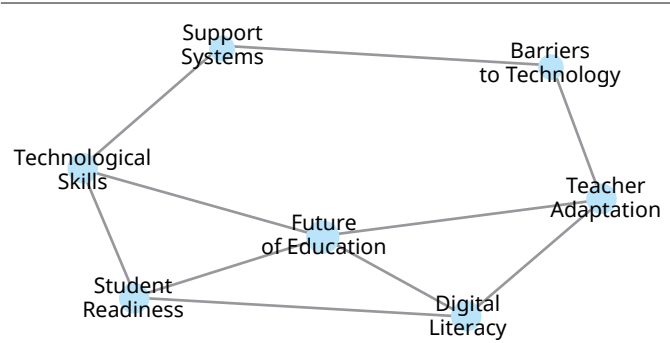
Обработка данных при помощи Nvivo позволила выявить следующие взаимосвязи, отраженные на Рисунках 3, 4 и 5 и в Таблице 2.

*Диаграмма узлов и кодов*

Каждый узел отражает ключевую тему, выявленную в ходе анализа, а связи между узлами показывают отношения между этими темами. Размер каждого узла указывает на частоту упоминания или значимость данной темы в наборе данных.

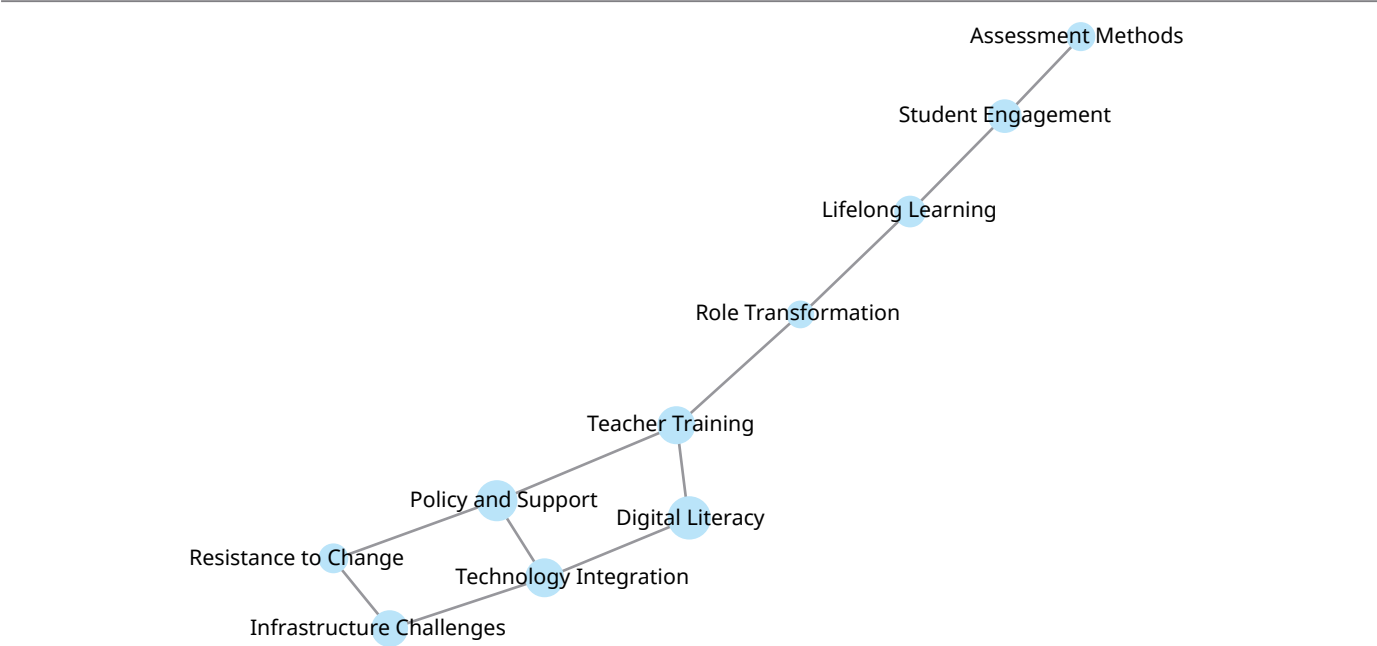
**Рисунок 3**

Диаграмма узлов и кодов



**Рисунок 4**

Карта тем



*Карта тем*

Карта тем показывает ключевые темы с указанием связей, демонстрирующих их отношения. Размер каждого узла отражает важность или частоту упоминания темы, а связи показывают, как различные темы взаимосвязаны, иллюстрируя общую структуру и основные выводы из анализа данных.

*Матричная диаграмма*

Диаграмма визуализирует основные темы, подтемы и их взаимосвязи. Узлы представляют ключевые концепции, а линии подчеркивают связи между ними, отражая взаимосвязанную природу факторов, задействованных в Образовании 4.0.

Матричная диаграмма сопоставляет конкретные темы (коды) с различными атрибутами или демографическими данными. Этот тип визуализации помогает выявить закономерности и связи между темами и характеристиками участников, показывая, как часто и насколько активно разные группы взаимодействуют с определенными темами.

Структура матричной диаграммы: (1) строки: основные темы, выявленные в исследовании; (2) столбцы: Атрибуты участников или демографические данные (например, студенты, преподаватели, эксперты); (3) ячейки: ячейки указывают количество закодированных ссылок на каждую тему в рамках указанной группы участников (Таблица 2).

Таблица 2

Описание матричной диаграммы

Темы / Группы	Студенты	Преподаватели	Эксперты
Цифровая грамотность	45	30	15
Обучение преподавателей	20	25	10
Проблемы с инфраструктурой	15	18	9
Соппротивление изменениям	10	12	8
Готовность к будущему	22	28	13
Интеграция технологий	34	30	14
Трансформация роли	25	18	11

Интерпретация матричной диаграммы:

- (1) **Цифровая грамотность:** наибольшее вовлечение наблюдается среди студентов, затем следуют преподаватели и эксперты, что указывает на наиболее высокую актуальность этой темы для студентов.
- (2) **Обучение преподавателей:** преподаватели демонстрируют высокую вовлеченность, отражая их обеспокоенность обучением и адаптацией к новым технологиям.
- (3) **Проблемы с инфраструктурой:** Все группы признают эти проблемы, но они наиболее заметны среди преподавателей.

- (4) **Соппротивление изменениям:** это общая тема, особенно актуальная для преподавателей и экспертов, что подчеркивает институциональные барьеры.
- (5) **Готовность к будущему:** Студенты и преподаватели значительно вовлечены в эту тему, что свидетельствует об осведомленности о будущих требованиях.
- (6) **Интеграция технологий:** акцентированное присутствие во всех группах, что показывает широкое признание необходимости интеграции технологий в образовательный процесс.
- (7) **Трансформация роли:** эта тема особенно значима для преподавателей и экспертов, подчеркивая эволюцию роли педагогов.

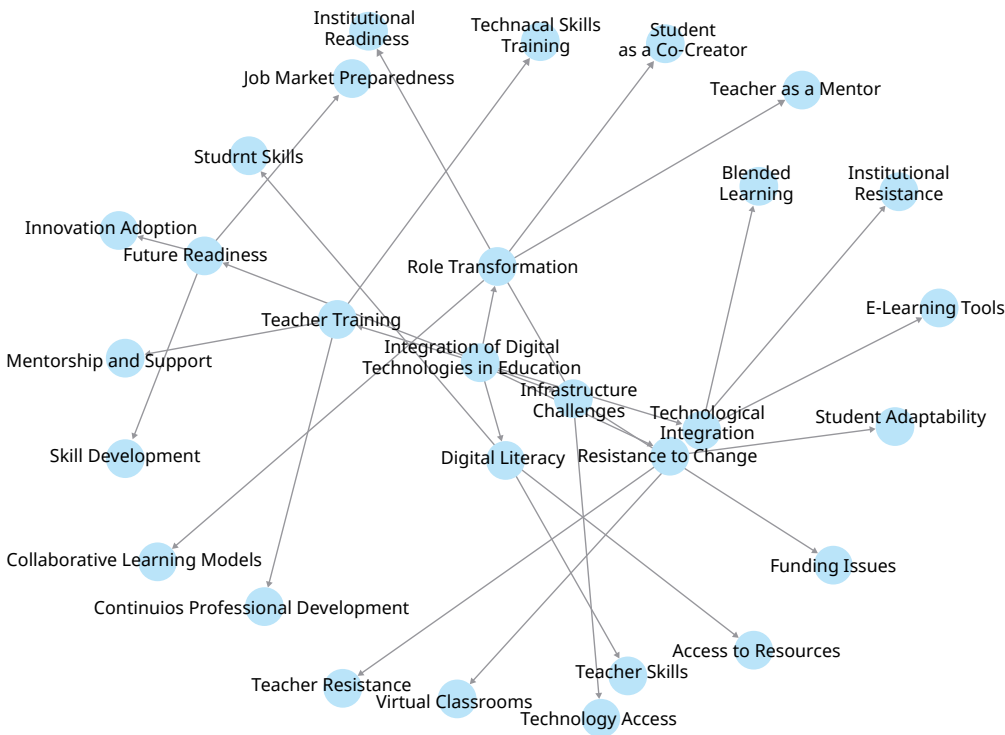
Описание матричной диаграммы помогает определить, на чем сосредоточены различные группы и где могут потребоваться вмешательства, такие как целенаправленное обучение преподавателей или улучшение инфраструктуры.

Модельная диаграмма

Диаграмма визуализирует основные темы, подтемы и их взаимосвязи. Узлы представляют ключевые концепции, а связи между ними подчеркивают взаимосвязь факторов, отражая сложную структуру элементов, задействованных в Образовании 4.0.

Рисунок 5

Модельная диаграмма



## Сравнение результатов

Анализ данных различных визуализаций (диаграммы узлов и кодов, матричной диаграммы, карты тем, диаграммы частотности и модельной диаграммы) в сравнении с результатами анкетирования и тестирования участников исследования позволяет глубже понять ключевые темы и вызовы, стоящие перед образовательной системой в контексте интеграции цифровых технологий.

Диаграмма узлов и кодов выделяет основные темы, такие как «Цифровая грамотность», «Обучение преподавателей», «Проблемы инфраструктуры», и «Сопровождение изменений», показывая их взаимосвязи. Например, цифровая грамотность и обучение преподавателей оказываются тесно связаны с проблемами инфраструктуры, поскольку успешное внедрение технологий зависит от доступности и поддержки необходимых ресурсов. Эта взаимосвязь подтверждается анкетными данными, где 84% студентов отмечают свою высокую цифровую грамотность, а 78% преподавателей выражают готовность внедрять технологии, но сталкиваются с проблемами в обучении и ресурсах.

Матричная диаграмма визуализирует пересечение тем с различными группами участников, что помогает выявить паттерны взаимодействия. Строки диаграммы представляют основные темы, а столбцы – группы участников (студенты, преподаватели, эксперты). Ячейки показывают частотность упоминаний тем в каждой группе. Результаты матричной диаграммы подчеркивают важность цифровой грамотности среди студентов, что совпадает с данными их анкетирования, и значимость обучения преподавателей, которое особо актуально для самих преподавателей. Проблемы инфраструктуры и сопротивление изменениям чаще всего подчеркиваются преподавателями и экспертами, что также подтверждается их анкетными ответами, где они отмечают нехватку времени, ресурсов и поддержки.

Карта тем иллюстрирует, как ключевые темы связаны между собой. Например, «Технологическая интеграция» пересекается с темами готовности к будущему и изменением роли преподавателя, указывая на взаимозависимость этих аспектов в образовательной среде. Анкетирование показывает, что студенты и преподаватели активно обсуждают вопросы будущей готовности и интеграции технологий, а эксперты подчеркивают неизбежность цифровой трансформации и необходимость пересмотра образовательных моделей.

Диаграмма частотности акцентирует внимание на том, как часто упоминаются те или иные темы участниками исследования. Наиболее частыми являются темы цифровой грамотности и обучения преподавателей, что также коррелирует с результатами анкетирования, где преподаватели выражают потребность в обучении

и адаптации к новым условиям. Частота упоминания инфраструктурных проблем соответствует мнению преподавателей и экспертов, отмечающих нехватку необходимых ресурсов.

Модельная диаграмма отражает взаимосвязь между цифровыми технологиями и основными аспектами образовательной системы, такими как обучение преподавателей и поддержка инфраструктуры. Диаграмма показывает, что интеграция технологий тесно связана с изменениями в ролях преподавателей и необходимостью модернизации образовательного процесса. Эти взаимосвязи подтверждаются результатами анкетирования, где эксперты и преподаватели говорят о необходимости государственной поддержки и улучшения инфраструктуры для успешного внедрения новых моделей обучения.

Таким образом, все визуализации и результаты анкетирования подчеркивают важность комплексного подхода к цифровой трансформации образования, акцентируя внимание на ключевых проблемах, таких как обучение преподавателей, развитие цифровой грамотности, преодоление инфраструктурных барьеров и сопротивление изменениям. Эти данные помогают выстроить целостное представление о текущем состоянии и потребностях образовательной системы в условиях перехода к Образованию 4.0.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты исследования показали, что основными вызовами внедрения цифровых технологий в образовательный процесс являются нехватка ресурсов, сопротивление изменениям и необходимость переподготовки преподавателей. Эти данные подтверждаются ранее проведенными исследованиями, которые также указывают на важность адаптации преподавателей к новым цифровым технологиям (Hussin, 2018). Более 60% преподавателей отметили нехватку времени на освоение новых технологий, что указывает на необходимость создания более гибких и поддерживающих условий для их профессионального развития (Wallner & Wagner, 2016). Эксперты отмечают, что успешная интеграция цифровых технологий требует активной государственной поддержки и модернизации образовательной инфраструктуры, что также отмечается в литературе (Benesova & Tura, 2017).

Полученные данные согласуются с предыдущими исследованиями, подчеркивающими значимость цифровой грамотности как ключевого навыка для студентов и преподавателей в условиях Образования 4.0 (Hariharasudan & Kot, 2018). Большинство студентов и преподавателей осознают необходимость развития цифровых компетенций, что подтверждается высоким уровнем готовности к использованию технологий (Prensky, 2001). Однако ба-



рьеры, связанные с технической неподготовленностью и нехваткой времени, также подчеркиваются в исследованиях, указывая на важность поддержки и обучения для преодоления этих вызовов (Akimov et al., 2023, 2017).

Исследования показывают, что ключевым элементом успешной цифровой трансформации является трансформация ролей преподавателей, которые должны стать наставниками и гидами по цифровым ресурсам (Moravec, 2013). В текущем исследовании 54% преподавателей выразили готовность к изменению своей роли, что согласуется с данными других исследований, подчеркивающих значимость коучингового подхода в современной образовательной среде (Salmon, 2019).

Результаты показывают, что для успешного внедрения цифровых технологий необходимы комплексные меры, включающие обучение преподавателей, модернизацию инфраструктуры и изменение образовательных моделей (Tikhonova & Raitskaya, 2023). Эти рекомендации согласуются с предложениями международных экспертов, которые акцентируют внимание на важности создания адаптивной образовательной среды, способствующей развитию навыков XXI века<sup>2</sup>.

Преподаватели и эксперты указали на важность государственной поддержки и необходимости разработки новых стратегий для обучения преподавателей в условиях быстрого технологического прогресса. Для решения этих задач необходимо создание программ переподготовки и постоянного обучения преподавателей с учетом их индивидуальных потребностей и специфики работы в условиях Образования 4.0 (Harkins, 2008).

Одним из ограничений данного исследования является ограниченное количество участников и их принадлежность к московским вузам и организациям. Будущие исследования могут расширить географический охват и включить в выборку преподавателей и студентов из различных регионов для более полной картины восприятия цифровой трансформации в образовании. Кроме того, важно исследовать влияние конкретных цифровых инструментов и платформ на учебный процесс и определить наиболее эффективные методы их интеграции в образовательные программы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях стремительного развития технологий и перехода к Образованию 4.0 роль преподавателей, студентов и образовательных учреждений меняет-

ся кардинальным образом. Результаты исследования демонстрируют, что успешная интеграция цифровых технологий в образовательный процесс требует комплексного подхода, включающего обучение и переподготовку преподавателей, модернизацию инфраструктуры и поддержку со стороны государственных структур. Преподаватели сталкиваются с рядом барьеров, таких как нехватка времени, недостаток ресурсов и сопротивление изменениям, которые необходимо преодолевать для адаптации к новым образовательным моделям.

Основные выводы исследования подчеркивают важность цифровой грамотности как ключевого навыка для всех участников образовательного процесса. Студенты демонстрируют высокий уровень готовности к использованию технологий, однако преподавателям необходимо предоставить больше возможностей для обучения и освоения цифровых инструментов. Переход к новым образовательным моделям, где преподаватели выступают в роли наставников и гидов по цифровым ресурсам, неизбежен и требует изменений как на институциональном, так и на личностном уровне.

Важным аспектом, отмеченным в исследовании, является необходимость поддержки на государственном уровне, включая инвестиции в инфраструктуру и создание программ для повышения квалификации преподавателей. Эти меры помогут смягчить барьеры на пути к цифровой трансформации и обеспечат успешное внедрение Образования 4.0. Эксперты подчеркивают, что переход к новому образовательному ландшафту требует координированных усилий всех участников, включая университеты, преподавателей, студентов и политиков.

Таким образом, будущее образования в условиях четвертой промышленной революции зависит от гибкости и готовности образовательных систем к изменениям. Для успешного перехода к Образованию 4.0 необходимо не только внедрение новых технологий, но и изменение подходов к обучению, что позволит адаптировать учебные процессы к современным требованиям и обеспечить выпускников необходимыми навыками для работы в условиях цифрового мира.

Для более глубокого понимания цифровой трансформации в образовании будущие исследования могут фокусироваться на изучении конкретных цифровых инструментов и платформ, наиболее эффективных для образовательного процесса. Кроме того, необходимо исследовать, как разные подходы к обучению могут способствовать развитию необходимых навыков у студентов и преподавателей. Исследования на уровне отдельных университетов и регионов также помогут создать более полную картину текущего состояния и перспектив внедрения Образования 4.0 в России.

<sup>2</sup> Fisk, P. (2017). Education 4.0: The future of learning will be dramatically different, in school and throughout life. <https://www.thegeniusworks.com/2017/01/future-education-young-everyone-taught-together>

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Abdelrazeq, A., Janssen, D., Tummel, C., Richert, A., & Jeschke, S. (2016). Teacher 4.0: Requirements of the teacher of the future in context of the fourth industrial revolution. *ICERI 2016: 9<sup>th</sup> International Conference of Education, Research and Innovation: Conference Proceedings* (pp. 8221–8226). IEEE.
- Akimov, N., Kurmanov, N., Uskelenova, A., Aidargaliyeva, N., Mukhiyayeva, D., Rakhimova, S., Raimbekov, B., & Utegenova, Z. (2023). Components of education 4.0 in open innovation competence frameworks: Systematic review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(2), 100037. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100037>
- Benesova, A., & Tupa, J. (2017). Requirements for education and qualification of people in Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 11, 2195–2202. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.366>
- Hariharasudan, A., & Kot, S. (2018). A scoping review on Digital English and Education 4.0 for Industry 4.0. *Social Sciences*, 7(11), 227. <https://doi.org/10.3390/socsci7110227>
- Harkins, A.M. (2008). Core components of education 3.0 and 4.0. *Futures Research Quarterly*, 24(1), 19–31. <https://doi.org/10.25073/0866-773X/131>
- Hussin, A.A. (2018). Education 4.0 made simple: Ideas for teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92–98.
- Gerstein, J. (2014). Moving from Education 1.0 through Education 2.0 towards Education 3.0. In L. Blaschke, Ch. Kenyon, & S. Hase (Eds.) *Experiences in Self-Determined Learning* (pp. 83–98). CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Millán, C., & Núria Valls, M. (2014). The paradigm shift in education that involves the information society and ITC (Information Technology and Communication). *International Journal of Humanities and Social Science*, 4(14), 207–212.
- Moravec, J.W. (2013). Rethinking human capital development in Knowmad Society. In J.W. Moravec (Ed.), *Knowmad society* (pp. 31–56). Education Future.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1–6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Puncreobutr, V. (2016). Education 4.0: New challenge of learning. *St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(2), 92–97.
- Salmon, G. (2019). May the fourth be with you: Creating Education 4.0. *Journal of Learning for Development*, 6(2), 95–115. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v6i2.352>
- Tikhonova, E., & Raitskaya, L. (2023). Education 4.0: The Concept, Skills, and Research. *Journal of Language and Education*, 9(1), 5–11. <https://doi.org/10.17323/jle.2023.17001>
- Wallner, T., & Wagner, G. (2016). Academic education 4.0. *Proceedings of the international conference on education and new developments END 2016* (pp. 155–159). Ljubljana, Slovenia.
- World Economic Forum. (2016). *The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf)