

**ПРОЦЕССЫ ГЕНЕРАЦИИ И РЕАЛИЗАЦИИ
ЦИФРОВЫХ ИНИЦИАТИВ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ**



Коллективная монография

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

**Процессы генерации и реализации
цифровых инициатив
образовательной направленности
студентов педагогических вузов**

Коллективная монография

Текстовое электронное издание

Томск 2024

© Томский государственный педагогический университет, 2024
ISBN 978-5-907791-21-3

УДК 378.637-057.875:004
ББК 74.005.44 + 74.489.0
П84

Рекомендовано к изданию
редакционно-издательским советом
Томского государственного
педагогического университета

Авторы:

А.П. Глухов, О.Н. Игна, М.А. Червонный, Е.С. Синогина,
Е.В. Колесникова, Л.Р. Пикалова, А.Е. Иваницкий, А.В. Фатеев,
Т.Т. Газизов, Н.Ф. Долганова, Э.Г. Гельфман, А.Г. Подстригич

Рецензенты:

доктор педагогических наук, профессор, профессор-консультант
Учебно-научного центра «Системный анализ и управление в инженерном образовании»
Национального исследовательского Томского политехнического университета *М. Г. Минин*;
доктор педагогических наук, профессор, профессор отделения
экспериментальной физики Инженерной школы ядерных технологий
Национального исследовательского Томского политехнического университета *В. В. Ларионов*

П84 Процессы генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности студентов педагогических вузов : коллективная монография [Электронный ресурс] / А.П. Глухов, О.Н. Игна, М.А. Червонный [и др.] ; науч. ред.: А.П. Глухов, О.Н. Игна. – Электрон. текстовые дан. (8,85 Мб). – Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2024. – 430 с. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-907791-21-3

В монографии представлен комплексный анализ процессов генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности среди студентов педагогических вузов. Рассмотрены ключевые условия, способствующие развитию цифровых компетенций у будущих педагогов, а также модели и практики поддержки студенческих цифровых проектов. Описаны механизмы акселерации и интеграции цифровых инициатив в образовательные программы.

Издание адресовано преподавателям, сотрудникам педагогических вузов, руководителям образовательных учреждений, представителям EdTech-сектора, предпринимателям и стартаперам в сфере образования, аспирантам и студентам, интересующимся вопросами цифровой трансформации образования и внедрения цифровых технологий в учебный процесс.

УДК 378.637-057.875:004
ББК 74.005.44 + 74.489.0

Издание подготовлено в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации № QZOY-2024-0008 «Изучение процессов генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности студентов педагогических вузов».

Системные требования:

ПК не ниже класса Pentium II; RAM 512 Mb; Windows XP/7–10 (32-разрядная или 64-разрядная версия); разрешение экрана 1 024 × 768 (768 × 1 024); CD-ROM-дисковод, мышь; Adobe Acrobat Reader DC (либо другое, открывающее PDF-файлы).

ISBN 978-5-907791-21-3

© Томский государственный
педагогический университет, 2024

Оглавление

Введение (О.Н. Игна)	5
Глава 1. Теоретические основы исследования процессов генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности студентов педагогических вузов	11
1.1. Цифровизация как тенденция развития современного образования (О.Н. Игна, А.П. Глухов)	11
1.2. Цифровые образовательные инициативы студентов: понятийный анализ, сущностные характеристики и классификации (А.П. Глухов, О.Н. Игна)	28
1.3. Анализ зарубежных и отечественных исследований по развитию цифровых инициатив студентов образовательной направленности (О.Н. Игна, А.П. Глухов, А.Е. Иваницкий)	62
1.4. Зарубежные и отечественные цифровые инициативы и инициативные практики образовательной направленности (О.Н. Игна, А.П. Глухов, Э.Г. Гельфман, А.Г. Подстригич)	75
Глава 2. Организационные и педагогические условия генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности будущих учителей в вузовских образовательных практиках	130
2.1. Педагогическая среда: педагогическое сопровождение и практико-ориентированные инновационные подходы как инструменты поддержки цифровых образовательных инициатив студентов педагогического вуза (А.П. Глухов)	136
2.2. Институциональная среда: роль институтов поддержки и сопровождения цифровых образовательных инициатив студентов (А.П. Глухов, Е.С. Синогина, Л.Р. Пикалова, А.В. Фатеев, Н.Ф. Долганова)	163
2.3. Событийно-культурная среда: педагогические акселераторы как событийный формат поддержки цифровых инициатив педагогов (А.П. Глухов, Е.С. Синогина, Е.В. Колесникова)	213
2.4. Информационно-инфраструктурная среда: инфраструктурная поддержка цифровых образовательных инициатив студентов в педагогическом вузе (А.П. Глухов)	246
2.5. Формирование комплексной экосистемы поддержки цифровых образовательных инициатив студентов в педагогическом вузе (А.П. Глухов, Е.С. Синогина, Л.Р. Пикалова)	264

Глава 3. Научное обоснование модели становления и развития педагога на основе инициативной образовательной деятельности в условиях цифровизации образовательной среды и результаты верификации	281
3.1. Разработка модели «Становление и развитие педагога на основе инициативной образовательной деятельности в условиях цифровизации образовательной среды вуза и школы» (А.П. Глухов, М.А. Червонный, О.Н. Игна)	281
3.2. Технологии цифровой подготовки педагога, определяющие перспективные стратегии инициативной подготовки учителя и ее педагогического сопровождения в высших учебных заведениях (А.П. Глухов)	305
3.3. Начальный этап верификации модели развития будущих учителей на основе цифровых инициатив студентов (А.П. Глухов, М.А. Червонный, Т.Т. Газизов, А.Е. Иваницкий, А.В. Фатеев)	331
Заключение (А.П. Глухов)	380
Литература	391
Сведения об авторах	426

Введение

Цифровизация в современном мире охватывает все аспекты жизни, включая образование, и становится важнейшим направлением образовательной политики на международном и национальном уровнях. В России эта тенденция заметно усиливается, что подтверждается такими масштабными инициативами, как Национальный проект «Образование», Федеральный проект «Цифровая образовательная среда», программы «Цифровая школа» и «Моя школа», а также Стратегия развития искусственного интеллекта до 2030 г. Быстрое развитие цифровых технологий кардинально трансформирует образовательный процесс на всех уровнях, затрагивая организационные формы, методы и форматы обучения, способы самостоятельной работы учащихся, содержание и доступ к образовательным ресурсам. Подобные изменения повышают требования к педагогам, чья цифровая компетентность становится критически важной. В свою очередь, это подчеркивает необходимость в опережающей профессиональной подготовке педагогов, способных не только адаптироваться к изменениям, но и активно инициировать инновации в образовательной среде.

С одной стороны, педагогические вузы в настоящее время создали значительную цифровую инфраструктуру для подготовки кадров, способных отвечать требованиям и стратегиям цифровой трансформации образования. В рамках данной инфраструктуры развернуты технопарки, бизнес-инкубаторы, кванториумы, активно развиваются цифровые инструменты, сервисы и учебно-методические материалы, осуществляется поиск эффективных моделей цифрового обучения. С другой стороны, процессы генерации и реализации цифровых инициатив студентов педагогических вузов остаются несистематизированными и недостаточно научно обоснованными. Это особенно важно, учитывая, что цифровые инициативы

студентов составляют большинство среди образовательных инноваций, представленных в аналитических отчетах по цифровой трансформации, сборниках лучших образовательных практик и конкурсах инноваций в образовании. Следует отметить, что лишь небольшая часть таких инициатив исходит от педагогических вузов.

Признавая актуальность вышеназванной тенденции в сфере образования, в том числе педагогического, нельзя не отметить существующие *противоречия*:

– между востребованностью инициативных педагогов в системе общего образования и недостаточной ориентацией профессионального педагогического образования на выявление и поддержку инициатив будущих педагогов (студентов), в том числе цифровых инициатив;

– между расширением тенденции цифровизации на уровнях общего и высшего образования и отсутствием моделей становления, развития педагогов на основе инициативной образовательной деятельности в условиях цифровизации;

– между наличием опыта аккумуляции лучших инициативных практик образовательного характера в вузах непедагогического профиля и недостатком такого опыта именно в педагогических вузах;

– между наличием теоретически обоснованных классификаций инициатив образовательного характера и отсутствием таковых применительно к цифровым инициативам студентов педагогических вузов.

Минимизация данных противоречий возможна посредством комплексного анализа процессов генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности среди студентов педагогических вузов, разработки модели становления и развития педагога на основе инициативной образовательной деятельности в условиях цифровизации образовательной среды вуза и школы, определения ключевых технологий цифровой подготовки педагогов в вузе.

Цель исследования: научно обосновать процессы генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности

студентов педагогических вузов, а также разработать и верифицировать модель «Становление и развитие педагога на основе инициативной образовательной деятельности в условиях цифровизации образовательной среды вуза и школы».

Объект исследования: феномен цифровых инициатив образовательной направленности студентов педагогических вузов.

Предмет исследования: особенности генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности студентов педагогических вузов.

Задачи исследования:

1. Проведение анализа отечественных и зарубежных университетских разработок по развитию цифровых инициатив студентов, преимущественно образовательной направленности.

2. Выявление особенностей разработки и условий генерации цифровых инициатив образовательной направленности будущими учителями.

3. Определение возможностей применения цифровых инициатив образовательной направленности будущих учителей в вузовских образовательных практиках.

4. Разработка модели «Становление и развитие педагога на основе инициативной образовательной деятельности в условиях цифровизации образовательной среды вуза и школы».

5. Определение и научное обоснование комплекса технологий цифровой подготовки педагога, определяющих перспективные стратегии инициативной подготовки учителя и ее педагогического сопровождения в высших учебных заведениях, соответствующих требованиям и вызовам подготовки учителя новой формации.

6. Верификация модели развития будущих учителей на основе цифровых инициатив студентов.

Методологическими подходами к исследованию выступили следующие: компетентностный (Е.И. Соколова; Г.П. Сорокина, Т.А. Першина, Е.А. Долгих; Е.В. Яковлева, Л.П. Илларионова, Е.В. Москвина; М. Ally; М. Cervera, F. Caena), технологический

(N.A. Kalugina, T.V. Borzova; H.J. Lee, Y. Hwang; P. Mishra, M.J. Koehler), лично ориентированный (M.B. Максимова, O.B. Фролова, X.X. Этуев, Л.Д. Александрова; M. Marienko, Y. Nosenko, M. Shyshkina).

Теоретическую базу исследования составляют научные труды:

– по цифровизации образования, его цифровой трансформации (Е.А. Другова, С.Б. Велединская, И.И. Журавлева; И.С. Иванченко; Д.О. Королева, Т.О. Науширванов; М.А. Лыгина, Ж.Б. Ремзина; С.Б. Пашкин, Н.Б. Лисовская, В.О. Пчелкин, Е.А. Саркисова; А.Ю. Уваров; M. Bond, V. Marín, C. Dolch, S. Bedenlier, O. Zawacki-Richter и др.);

– цифровой компетенции педагога и изменению его деятельности в условиях цифровизации образования (И.С. Батракова, Е.Н. Глубокова, С.А. Писарева, А.П. Тряпицына; Т.А. Бороненко, В.С. Федотова; Е.С. Васева, Н.В. Бужинская; И.В. Винокурова, И.Ф. Фильченкова; Ю.А. Масалова; О.Ю. Савельева, Е.Ю. Кутенкова, Т.В. Ларина; О.Г. Савка, М.Н. Гусарова, С.В. Сумина, Я.О. Князев, Д.А. Безруков; A. Alonso-Ferreiro, F. Fraga-Varela, P. Guimeráns; G. Falloon и др.);

– образовательным инновациям (N.A. Kalugina, T.V. Borzova; A. Kukulska-Hulme; K. Wen и др.);

– использованию цифровых технологий в образовании (Н.В. Бордовская, Е.А. Кошкина, М.А. Тихомирова, Л.А. Мелкая; И.С. Иванченко; А.А. Рольгайзер, К.А. Демиденко, О.В. Кадникова; А.В. Шишигин; A. Osifo, A. Radwan; A.L. Rodrigues; D. Schaffhauser и др.);

– роли и деятельности университетов в генерации и поддержке цифровых инициатив образовательной направленности (М.С. Петрова, А.А. Корсакова, П.А. Смирнов; Е.М. Рогова; Т.Е. Хавенсон, А.Э. Корчак; I. Bondar, I. Komarnitskyi, V. Rusavska, L. Batchenko, L. Nonchar; P. Bryant; Q. Liu и др.);

– развитию цифровых инициатив студентов образовательной направленности (Н.И. Наумкин, Н.Н. Шекшаева, В.Ф. Купряшкин,

Е.В. Забродина; Н.Н. Новик; Н.Н. Устинова, М.Е. Козловских; Т.Е. Хавенсон, А.Э. Корчак; А. Barana, M. Fioravera, M. Marchisio; A. Bosco, N. Santiveri, S. Tesconi; К.Р. Hepp, М.А.Р. Fernández, J.H. García и др.).

Основные *методы исследования* включают анализ, синтез, обобщение, интерпретацию, классификацию, моделирование. Изучению подлежали научные труды по проблеме исследования (на русском и иностранных языках), аналитические отчеты по цифровизации и цифровым инициативам в образовании, контент сайтов ряда отечественных и зарубежных университетов, отражающий наличие и специфику генерации и реализации цифровых инициатив студентов образовательной направленности.

Научная новизна исследования состоит, прежде всего, в разработке и научном обосновании модели «Становление и развитие педагога на основе инициативной образовательной деятельности в условиях цифровизации образовательной среды вуза и школы» и технологий цифровой подготовки педагога, определяющих перспективные стратегии инициативной подготовки учителя и ее педагогического сопровождения в высших учебных заведениях.

Теоретическая значимость исследования заключается в понятийном анализе цифровых образовательных инициатив студентов, выявлении сущностной характеристики и разработке комплексной классификации данных инициатив; в теоретическом обосновании компонентов модели становления и развития педагога на основе инициативной образовательной деятельности в условиях цифровизации образовательной среды вуза и школы; в обобщении организационных и педагогических условий генерации и реализации возможностей применения цифровых инициатив образовательной направленности будущих учителей в вузовских образовательных практиках. Его *практическая значимость* состоит в возможности использования разработанной модели в практике педагогических вузов. Обобщенные в монографии примеры цифровых инициатив

образовательной направленности могут стать ориентиром для генерации и реализации новых актуальных инициатив студентов педагогических вузов.

В *первой главе* монографии «Теоретические основы исследования процессов генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности студентов педагогических вузов» дана характеристика цифровизации как тенденции развития современного образования; изучено понятийное поле «цифровые образовательные инициативы студентов», выявлены сущностные характеристики и классификации данных инициатив; проанализированы зарубежные и отечественные исследования по развитию цифровых инициатив студентов образовательной направленности; выявлены и обобщены цифровые инициативы и инициативные практики образовательной направленности, включая университетские. Во *второй главе* «Организационные и педагогические условия генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности будущих учителей в вузовских образовательных практиках» рассмотрены роль и сущность педагогической, институциональной, событийно-культурной и информационно-инфраструктурной сред в генерации, поддержке, сопровождении цифровых инициатив студентов в педагогическом вузе. *Третья глава* «Научное обоснование модели становления и развития педагога на основе инициативной образовательной деятельности в условиях цифровизации образовательной среды и результаты ее верификации» посвящена разработке соответствующей модели, характеристике начального этапа ее верификации, а также наиболее эффективным технологиям цифровой подготовки педагога, определяющим перспективные стратегии инициативной подготовки будущего учителя в вузе и ее педагогическое сопровождение.

ГЛАВА 1. Теоретические основы исследования процессов генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности студентов педагогических вузов

1.1. Цифровизация как тенденция развития современного образования

Цифровизация образования как общемировая тенденция. Масштаб и значимость цифровизации образования как общемировой тенденции не вызывают сомнения. Она определяется и поддерживается международными организациями, например ЮНЕСКО. В связи с этим целесообразным представляется кратко рассмотреть соответствующую политику, отражающуюся в ряде документов ЮНЕСКО. Еще в 2018 г. Институт по информационным технологиям в образовании (ИИТО) данной организации разработал рекомендации «Структура ИКТ-компетентности учителей»¹. В предисловии к изданию отмечено: «В Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. отмечается, что широкое распространение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) открывает огромные возможности для ускорения прогресса, преодоления “цифрового разрыва” и формирования инклюзивных обществ знания, основанных на соблюдении прав человека, а также для обеспечения гендерного равенства и расширения прав и возможностей. ЮНЕСКО выделяет четыре базовых составляющих ин-

¹ Структура ИКТ-компетентности учителей. 2019 // UNESCO. URL: <https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2019/05/ICT-CFT-Version-3-Russian-1.pdf> (дата обращения: 03.11.2024).

кклюзивных обществ знания: свобода самовыражения и свобода информации, всеобщий доступ к информации и знаниям, качественное обучение для всех, а также уважение к языковому и культурному разнообразию. С этой точки зрения ИКТ имеют огромное значение для достижения всех 17 целей в области устойчивого развития (ЦУР). Решение связанных с ИКТ задач предусматривается следующими ЦУР: “Качественное образование” (цель 4), “Гендерное равенство” (цель 5), “Индустриализация, инновации и инфраструктура” (цель 9), “Сокращение неравенства внутри стран и между ними” (цель 10), “Мир, правосудие и эффективные институты” (цель 16) и “Партнерство в интересах устойчивого развития” (цель 17)» [281, р. 68].

Сама структура ИКТ-компетенций учителей отражена на рис. 1. В ней стоит обратить внимание на нижний блок, касающийся профессиональной подготовки учителей, где учитель обозначается как инноватор, чего практически невозможно достичь без развития у него инициативности, выявления и поддержки образовательных инициатив еще в процессе профессионального педагогического образования.

ЮНЕСКО выпустила еще ряд актуальных документов, связанных с цифровизацией образования. К ним относятся аналитические доклады «Analytical Report of the Use of Advanced ICT. AI for Digital Transformation of Education» («Применение передовых ИКТ и технологий искусственного интеллекта для цифровой трансформации образования») [122] и «Talent Ecosystem for Digital Transformation» («Экосистема развития талантов в области ИКТ в интересах цифровой трансформации») [273].

В первом докладе обобщены результаты исследования, которое проводилось в рамках совместного проекта Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании и Шанхайского открытого университета «Содействие наращиванию потенциала в области ИКТ и открытого образования в эпоху искусственного интеллекта и цифровых технологий».

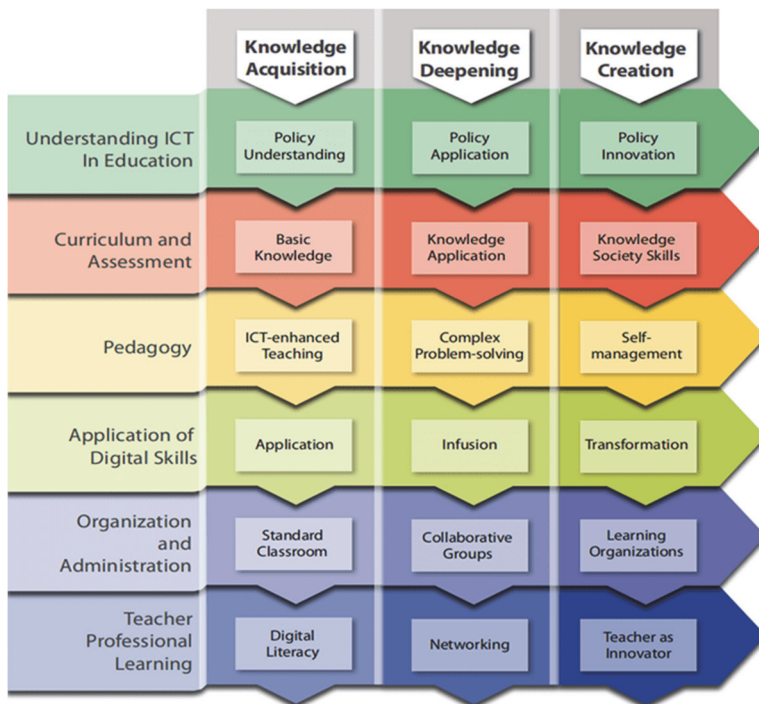


Рис. 1. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers [281, p. 2]

Проанализированы 36 кейсов, отражающих внедрение цифровых технологий в среднее и высшее образование во всех ключевых областях цифровой трансформации данной сферы (практики преподавания и обучения, организация учебного процесса, учебные программы и образовательные материалы, оценивание, профессиональное развитие и инфраструктура), представленных респондентами из 11 стран мира. Важно, что большое внимание в кейсах уделяется использованию ИКТ в целях вовлечения студентов в разработку цифрового контента и цифровых продуктов, проектное обучение и образовательные изыскания. Исследование также показало значительную роль в процессах цифровой трансформации, которую

играет использование открытых цифровых образовательных ресурсов и сервисов, а также ресурсов, разработанных сторонними организациями и педагогами [122].

Второй доклад опубликован ИИТО ЮНЕСКО и разработан при поддержке Huawei Technologies в сотрудничестве с национальными экспертами, что придает ему особую весомость, авторитетность и объективность [273]. Он содержит обзор состояния высшего и среднего профессионального образования в области ИКТ в ряде восточных стран (Например, в Бахрейне, Ираке, Объединенных Арабских Эмиратах, Саудовской Аравии) и закладывает основы для будущих программ по подготовке кадров. Проанализированы национальные политики и стратегии в области высшего и среднего профессионального образования, в том числе ориентированные на использование ИКТ в образовании. В докладе обобщены достижения в развитии талантов в области ИКТ и основные вызовы, определена важность развития талантов и создания соответствующих экосистем для совершенствования навыков ИКТ среди молодежи и взрослых.

Анализ современных исследований образовательной направленности и сайтов университетов (как отечественных, так и зарубежных) свидетельствует, с одной стороны, о росте интереса к исследованию цифровой трансформации в сфере образования, с другой стороны, о разнонаправленности таких исследований. В данной трансформации на сегодняшний день уже прослеживаются четкие тенденции, преимущества и недостатки (проблемы), ближайшие планы по ее реализации и решению существующих проблем.

Ориентиры и механизмы реализации цифровизации включаются в повестку образовательной политики многих стран. В различных регионах мира формируется собственная политика в направлении цифровизации образования, отличающаяся как общемировыми, так и специфическими характеристиками, проявлениями цифровых инициатив в высшем образовании, включая студенческие.

К примеру, Европейский союз (ЕС) содействует развитию высокоэффективной европейской экосистемы цифрового образования и

стремится повысить компетентность и навыки своих граждан для цифрового перехода. В 2014 г. политической ассамблеей ЕРР была принята резолюция «Европейский цифровой университет», где отмечалась необходимость использования цифровых образовательных материалов через онлайн-платформы в высших учебных заведениях, подчеркивалась важность создания единой платформы для объединения существующего цифрового контента, предлагалось способствовать интеграции различных возможностей электронного обучения в общую систему, а также развивать цифровые программы обучения на протяжении всей жизни. Позднее, в 2016 г., была определена Цифровая повестка дня для европейских университетов [110]. Ее ключевые постулаты таковы: цифровизация – не самоцель, а средство поддержки ключевых миссий университета; важно изучать влияние цифровизации в сотрудничестве с членами и партнерами на общеевропейском уровне. Были названы 13 развернутых вопросов, связанных с цифровизацией европейского высшего образования, в ряду которых улучшение обучения и преподавания; навыки для цифровизации; открытые образовательные ресурсы; признание и подтверждение цифрового обучения и др.

На сегодняшний день на официальном сайте ЕС в ряду фокусных тем под рубрикой «Инициативы в области цифрового образования»² отмечается значимость цифрового образования и цифровых компетенций, навыков. Значимость цифровых компетенций обосновывается необходимостью и правоммерностью предоставления каждому человеку равных шансов на трудоустройство, жизненное процветание, гражданскую вовлеченность. Европейская комиссия решает данные проблемы, в том числе посредством флагманской политической инициативы ЕС – «Плана действий по цифровому образованию» («Digital Education Action Plan») (2021–2027 гг.),

² Digital education initiatives // European Education Area. URL: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/about-digital-education> (дата обращения: 03.11.2024).

созданного на основе предшествующего ему первого «Плана действий по цифровому образованию» (2018–2020 гг.). Кроме того, на развитие продвинутых цифровых навыков нацелена Новая программа «Цифровая Европа» (DIGITAL) и деятельность Европейского социального фонда. «План действий по цифровому образованию (2021–2027 гг.)³ отражает общее видение высококачественного, инклюзивного и доступного цифрового образования в Европе, направлен на поддержку адаптации систем образования и обучения государств-членов к цифровой эпохе.

В отчетном исследовании F. Rampelt, D. Orr, A. Knoth «Bologna Digital 2020. White Paper on Digitalisation in the European Higher Education Area» [243] сформулирована значимость «навыков для цифровой эпохи» и отмечается, что цифровая трансформация (ЦТ) может быть успешной только в том случае, если она также рассматривается как технический и социальный процесс. Это требует более открытых, совместных форм обучения, организованных и проводимых со студентами, другими людьми в сообществе и с бизнес-сектором. Конкретные наборы навыков (ориентированные на профиль, специальность) должны сочетаться с общими наборами, состоящими из фундаментальных навыков (например, счет и грамотность) и трансверсальных (работа в команде, решение проблем, коммуникация и пр.). Именно трансверсальные навыки нередко называют навыками XXI в., поскольку они приобретают все большее значение в контексте автоматизации и разработок в области искусственного интеллекта. Помимо дисциплинарно-специфических и общих навыков и компетенций, цифровая эпоха требует от выпускников высших учебных заведений приобретения мастерства в использовании и отражении возможностей и проблем цифровизации для общего блага [243, p. 12–14]. Обобщая направления и результаты цифровизации в европейском пространстве высшего образования к 2019 г.,

³ Digital Education Action Plan (2021–2027) // European Education Area. URL: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan> (дата обращения: 03.11.2024).

авторы названного подхода привели примеры «надлежащей практики», демонстрирующие, что ряд университетских программ и инициатив успешно используют потенциал цифровизации. Они обеспечивают возможности для взаимного обучения и сотрудничества со стороны вузов и правительств для дальнейших действий в рамках Болонского процесса [243, р. 11]. Таких практик немало. Это, например, онлайн-курсы, программы сопряжения, которые (будущие) студенты могут пройти онлайн перед началом обучения (так, Университетский колледж Бирмингема (Великобритания) предлагает курсы для студентов, которые закончили курс высшего профессионального обучения и хотят перейти на полную степень бакалавра). Другой пример – частный поставщик под названием Engineering Academy (Великобритания), который помогает студентам-инженерам подготовиться к программе бакалавриата. Объединенная группа университетов Германии предложила онлайн-курсы математики, актуальные для будущих студентов. К более амбициозным программам авторы обзора отнесли программы, направленные на поддержку всего процесса обучения. Хотя непосредственно отдельно выделяемых цифровых студенческих инициатив здесь не называют, но вовлеченность студентов в названные успешные практики очевидна, что способствует генерированию их собственных цифровых инициатив.

М. Gaebel, Т. Zhang, Н. Stoeber в выпуске Европейской ассоциации университетов «Trends 2024. European higher education institutions in times of transition» («Тенденции 2024. Европейские высшие учебные заведения в переходный период») представили обзор того, какие изменения претерпели европейские высшие учебные заведения за последние пять лет и видят свое будущее направление (на основе опроса 489 высших учебных заведений в 46 европейских системах высшего образования). Основные выводы проведенного исследования, касающиеся цифровизации в высшем образовании: цифровая готовность стала лучше, но недостаточна (у более 90% учреждений сформирована политика в отношении этики,

честности и защиты данных, доступа для студентов с ограниченными возможностями), большего внимания требуют цифровые ресурсы, инфраструктура инвестиции. Цифровизация названа одной из самых значимых проблем, которые повлияли на институциональные стратегии за последние пять лет [167, р. 10–11]. Оценивая текущую готовность европейских университетов к будущей цифровой трансформации, авторы названного выпуска отмечают намерения поддерживать прочную культуру академической и научной честности, блокирующую академическое мошенничество и искажения научной истины.

Стоит также обратить на состояние и направления развития цифровизации образования в Китае, стране, стремительно и эффективно развивающей свою систему образования, где цифровая трансформация рассматривается как одна из важных стратегических задач развития страны. Названное развитие представлено тремя направлениями: Государственная программа «Сделано в Китае – 2025» (от 2015 г.), Государственная стратегия инновационного развития (от 2016 г.) и Национальная инициатива «Один пояс – один путь». Они определяют необходимость включения цифровых ресурсов в различные сферы жизнедеятельности и предполагают обучение владению технологиями цифровизации на различных ступенях образования: как школьного, так и в колледжах, вузах.

Для анализа особенностей современного состояния и перспектив цифровой трансформации в топ-университетах Китая интерес представляет прежде всего публикация J. Xiao (2023 г.), в которой охарактеризована 14-летняя пятилетка (2021–2025 гг.) в данных университетах [293]. Автором были изучены планы 56 ведущих китайских университетов и выявлено, что путь их цифровой трансформации в основном схож с целями зарубежных университетов, но одновременно обнаруживает отличительными особенности по некоторым показателям. Констатирован существенный количественный и качественный прогресс в цифровой трансформации по сравнению

с предыдущей пятилеткой (2016–2020 гг.). При этом требуется более сбалансированное видение данной трансформации, ее полноценное использование как в отдельных университетах, так и во всем секторе высшего образования.

Китай, стремясь к лидерским позициям в высшем образовании на мировом уровне, где конкурентоспособность во многом определяется уровнем цифровизации, не только разрабатывает национальные, макроуровневые стратегии цифровой трансформации для высшего образования, но и продвигает данное направление в своих законах о (высшем) образовании. В «Плане развития нового поколения искусственного интеллекта» Государственного совета (2017 г.) указано, что интеллектуальное образование на основе ИИ является ключевой задачей. В 2018 г. Министерство образования (2018) опубликовало свой «План действий по цифровизации образования 2.0», который можно рассматривать как ответ на призывы к ускорению цифровизации образования со стороны Центрального комитета Коммунистической партии Китая и Государственного совета в предыдущие годы с целью ускорения перехода китайского (высшего) образования на более продвинутую стадию цифровизации. Планы 14-й пятилетки именно 56 университетов были взяты во внимание потому, что они доступны в полнотекстовом формате, тогда как другие 19 (от 75 исследованных по результатам 13-й пятилетки) либо опубликованы в виде плана, либо закрыты для общественности. Всего в 14-м пятилетнем плане определены 23 темы, которые сгруппированы в семь категорий (рис. 2).

Автор вышеназванной публикации подчеркивает, что в планах университетов Китая популярна тема цифровизации учебной программы, новая тема – интеграция дисциплинарных исследований с развитием талантов. Значимо развитие позитивного этического духа и идеологического, политического образования через киберпространство.

Category 1: E-campus construction & application	<ul style="list-style-type: none"> • Digital infrastructure construction • Digital educational resource development and sharing • Digital management system construction and application • Teachers' digital capacity building • Rule and regulation making and imposition (new)
Category 2: Innovation in talent cultivation	<ul style="list-style-type: none"> • Teaching model • Teaching administration and processes • Curriculum digitalization (new) • Integration of disciplinary research with talent cultivation (new) • Technology-enhanced autonomous learning, self-management, and self-service
Category 3: Developing a positive ethos & ideological education through cyberspace	<ul style="list-style-type: none"> • Online campus ethos and culture • Political and ideological education
Category 4: Cybersecurity	<ul style="list-style-type: none"> • Cybersecurity (new)
Category 5: International cooperation/internationalization	<ul style="list-style-type: none"> • International cooperation/internationalization (new)
Category 6: Serving a wider community	<ul style="list-style-type: none"> • Translating research into practical applications • Online continuing education • Enhancing the public's scientific and humanistic literacies • International exchanges of education and culture
Category 7: Building technology-enhanced research capacity	<ul style="list-style-type: none"> • Research organization and undertaking • Sharing research resources, infrastructure, and facilities • University, research institute, and enterprise cooperation • Web-based collaborative research and online communities for researchers • Researchers' digital capacity building

Рис. 2. Категории и темы в планах университетов Китая по цифровизации [293, p. 190]

Цифровизация как тенденция развития современного образования России. Цифровизация образования является ключевым направлением государственной образовательной политики России, неотъемлемой частью масштабных образовательных реформ, направленных на модернизацию учебных систем и повышение доступности и качества образования. Она отражена в ряде стратегических и нор-

мативных документов (национальные проекты, федеральные программы и стратегии), направленных на повышение качества и доступности образования через внедрение цифровых технологий. В последние годы были реализованы и еще реализуются различные государственные программы и инициативы, способствующие внедрению цифровых технологий на всех уровнях образования. Далее рассмотрим наиболее значимые из них.

Национальная программа «Цифровая экономика» (Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»⁴). Является важнейшей программой, направленной на цифровую трансформацию ключевых отраслей экономики, включая образование. В ее рамках разработан Федеральный проект «Цифровая образовательная среда»⁵, призванный обеспечить широкое использование цифровых технологий в учебном процессе, в том числе путем создания адаптивных платформ и онлайн-курсов, что направлено на повышение доступности образовательных ресурсов и персонализацию обучения [298].

Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» – один из ключевых федеральных проектов в рамках национальной программы «Образование». Проект направлен на внедрение цифровых технологий в школы и вузы для создания интегрированной цифровой образовательной среды, включающей цифровые учебники, платформы для онлайн-курсов и систему «Моя школа», обеспечивающую управление образовательным процессом. Данная система помогает организовывать учебный процесс и предоставляет учителям инструменты для создания цифрового образовательного контента, что способствует цифровой трансформации образования [108].

⁴ Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // Правительство России. 11 февраля 2019 г. URL: <http://government.ru/info/35568/> (дата обращения: 03.11.2024).

⁵ Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» // Министерство просвещения Российской Федерации. URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/> (дата обращения: 03.11.2024).

Национальный проект «Образование» и инициативы по развитию цифрового образования, в рамках которого реализуются соответствующие программы, такие как «*Цифровая школа*» и «*Моя школа*», направлены на создание условий для цифровой трансформации школьного образования. Это подразумевает не только внедрение технологий в образовательный процесс, но и создание систем мониторинга и оценки успеваемости с использованием цифровых платформ [96]. Преимущество цифровизации российского школьного образования – цифровое оснащение российской школы всей необходимой для реализации проекта «Цифровая школа» инфраструктурой, включающей предоставление школам современных компьютеров, проведение им свободного доступа к высокоскоростному Интернету, оснащение интерактивными панелями и другим оборудованием. Это даст возможность использовать современный образовательный контент, откроет новые возможности для применения более креативного подхода к организации процесса обучения [53]. Значима интеграция системы «Моя школа» в деятельность региональных образовательных учреждений; однако следует выделить ключевые направления, которые необходимо учитывать при такой интеграции и решать вопросы, связанные с подготовкой учителей для работы с названной системой [23].

Стратегия развития искусственного интеллекта в России до 2030 г. определяет основные направления внедрения технологий искусственного интеллекта в различные сферы, включая образование. Обозначенная Стратегия включает в себя различные направления, связанные с внедрением ИИ в образовательные программы и процесс обучения. Внедрение ИИ направлено на создание адаптивных интеллектуальных платформ, которые позволяют персонализировать учебные программы, а также обеспечивать инклюзивное образование для всех категорий учащихся [36]. В частности, для определения соответствия и актуальности образовательных программ национальной стратегии по развитию искусственного интеллекта в

МГТУ им. Баумана были проанализированы образовательные стандарты и предложены программы, ориентированные на внедрение ИИ в курсе инженерных дисциплин [192]. Изучение возможностей использования ИИ для улучшения образовательной среды в российских регионах показывает, что ИИ может играть ключевую роль в цифровизации образовательных процессов, поддерживая информационные образовательные системы и повышая их эффективность [21].

Ключевыми **трендами цифровой трансформации российской системы образования** стали: доступность образовательных ресурсов, персонализация обучения в условиях цифровизации, разработка мультимедийных и интерактивных ресурсов, автоматизация оценки и мониторинга, создание онлайн-сетевых образовательных сообществ и пр.

Доступность образовательных ресурсов. В рамках национальной программы «Цифровая экономика» и Федерального проекта «Цифровая образовательная среда» внедряются электронные образовательные ресурсы, которые делают учебные материалы доступными для всех обучающихся, независимо от их географического местоположения. Примерами таких ресурсов являются платформы для онлайн-обучения и электронные учебники. Это позволяет студентам получать доступ к актуальной информации и развивать навыки, необходимые для цифровой экономики [274].

Персонализация обучения. Цифровые технологии позволяют учитывать индивидуальные особенности и потребности обучающихся, предлагая им персонализированные учебные траектории. Этот процесс реализуется через адаптивные системы обучения, которые анализируют результаты учеников и предлагают задания, соответствующие их уровню подготовки. К примеру, адаптивные образовательные платформы, такие как «Цифровой тьютор», разработанный в Российском экономическом университете им. Г.В. Плеханова, предлагают студентам персонализированные учебные траектории, ориентированные на уровне их подготовки. Это важный шаг

в сторону персонализации, индивидуализации учебного процесса, который особенно актуален в условиях дистанционного и гибридного обучения [43].

Мультимедийные и интерактивные ресурсы. Цифровизация открыла возможности для создания интерактивных учебных материалов, которые помогают визуализировать сложные концепции и понятия, что повышает уровень вовлеченности и понимания у обучающихся. Это могут быть виртуальные лаборатории, симуляторы и интерактивные курсы, которые позволяют более глубоко понимать сложные концепции, что способствует более активному вовлечению в учебный процесс [8].

Автоматизация оценки и мониторинга. Цифровые технологии позволяют автоматизировать процесс оценки знаний и навыков обучающихся, вводить форматы формирующего оценивания, а также обеспечить прозрачность и объективность мониторинга их успехов. В частности, использование систем управления обучением (LMS) позволяет отслеживать успеваемость обучающихся и предлагать формирующее оценивание, что повышает прозрачность и объективность процесса обучения [201].

Создание онлайн-сетевых образовательных сообществ. Внедрение цифровых технологий способствует созданию сетевых образовательных сообществ, которые поддерживают обмен знаниями между студентами, преподавателями и экспертами. Примером может служить использование таких платформ, как Moodle и другие LMS, для совместного обучения и взаимодействия в режиме реального времени [83].

Стоит добавить, что *общемировая ситуация, тенденции и приоритеты в области цифровой трансформации образования* находят отражение в ежегодных отчетах «Innovating Pedagogy» Института образовательных технологий Открытого университета (Великобритания), посвященных результатам изучения новых форм преподавания, обучения и оценки. Обращение к выпускам за последние 5 лет

(2020–2024 гг.) [203–207] позволило выделить тематику, относящуюся к цифровизации современного образования, свидетельствующую о ее ведущих трендах.

Тематика отчета 2020 г. Искусственный интеллект в образовании (подготовка к жизни и обучению в эпоху ИИ). Постгуманистические перспективы (противостояние отношениям между людьми и технологиями). Взаимодействие с этикой данных (этичное использование данных в цифровой жизни и обучении). Киберспорт (обучение и преподавание с помощью соревновательных виртуальных игр). Обучение с помощью анимации (просмотр и интеракция с короткими анимациями). Офлайн-сетевое обучение (сетевое обучение за пределами Интернета). Онлайн-лаборатории (лаборатории как важный ресурс в научных дисциплинах, позволяющий студентам применять и развивать свои знания и навыки).

Тематика отчета 2021 г. Обогащенные реальности (расширение обучения с помощью дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR) для создания динамичных, захватывающих и запоминающихся совместных впечатлений; с помощью AR и VR учащиеся могут взаимодействовать и работать вместе, манипулируя виртуальными объектами). Использование чат-ботов в обучении (использование образовательных диалогов для повышения эффективности обучения, быстрой диагностики проблем и поддержки в обучении, большей персонализации образования). Телесотрудничество для изучения языка (использование онлайн-инструментов коммуникации для совместного изучения второго языка; новые возможности для аутентичных контекстов для изучения языка и культуры).

Тематика отчета 2022 г. Гибридные модели обучения (фокусируются на создании целостного опыта обучения, который сочетает очные занятия с материалами и мероприятиями для онлайн-обучения). Педагогика автономии (разработка образовательных систем и ресурсов, которые поощряют рост автономии обучающихся; цифровые инструменты могут помочь учащимся стать более автономными и взять на себя больший контроль над собственным обучением).

Мероприятия по совместному просмотру видео («вечеринки просмотра») (способ коллективного взаимодействия обучающихся в сети с определенным видео или трансляцией; могут проводиться на социальных платформах). Обучение, осуществляемое посредством взаимодействия с влиятельными лицами в сфере образования, так называемыми «Edu-influencers» (образовательные инфлюенсеры), представляет собой распространение свободно доступного видеоконтента и иных образовательных материалов вне рамок формальных и аккредитованных программ обучения. Основывая свою деятельность преимущественно вне институциональных образовательных структур, такие инфлюенсеры оказывают значительное влияние на выбор обучающихся относительно содержания, источников и форматов обучения. Их активность в цифровых медиа способствует размыванию традиционных границ между образовательной и развлекательной сферами, формируя уникальную экосистему неформального обучения.

Тематика отчета 2023 г. Педагогика с использованием инструментов ИИ (использование инструментов ИИ, таких как ChatGPT, для поддержки преподавания и обучения). Возможности образования с помощью полностью иммерсивных 3D-сред. Педагогика заботы в условиях цифрового опосредования (приоритет благополучия и развития обучающихся). Подкасты как педагогика. Предпринимательское образование (в том числе с использованием цифровых технологий, таких как приложения для 3D-моделирования, ИИ и 3D-принтеры, для поддержки предпринимательского образования; обучающиеся как агенты перемен в обществе). Связанные педагогика образовательных пространств (признание сложных отношений между педагогикой, технологиями и средой обучения; использование генеративных инструментов ИИ, таких как ChatGPT, иллюстрирует взаимосвязь технологий и педагогики, требующую этических соображений и критической оценки).

Тематика отчета 2024 г. Обучение в диалоге с генеративным ИИ 24 (диалогический метод обучения в реальном времени). Об-

суждение этики ИИ с молодежью (предоставление детям и молодежи их прав, связанных с ИИ и образованием). Мультимодальное письмо с использованием ИИ (расширение мультимодального авторства и развитие критического мышления). Умные (цифровые) учебники (для увлекательного, «умного» и всеобъемлющего чтения). Оценки через расширенную реальность (для демонстрации развития навыков). Изучение научных моделей изнутри (опыт, поддерживаемый расширенной реальностью и ИИ).

Изучение тематического и содержательного наполнения выпусков «Innovating Pedagogy» за последние пять лет приводит к ряду выводов. Во-первых, педагогическая инноватика практически всецело базируется на современной теории и практике цифровизации образования и в образовании. Во-вторых, ключевые ориентиры данной тенденции в мировом масштабе не противоречат соответствующим ориентирам в России. В-третьих, тематика всех выпусков актуальна и на сегодняшний день. В-четвертых, большинство из направлений инновационной педагогики, отраженных в выпусках, могут рассматриваться как ориентиры для формирования тематики и запуска цифровых образовательных инициатив студентов педагогических университетов.

Что касается планов, вероятных перспектив, связанных с цифровой трансформацией образования в мире, то издательство Springer Link уже анонсировало издание в январе 2025 г. книги «Radical Solutions for Artificial Intelligence and Digital Transformation in Education. Utilising Disruptive Technology for a Better Society» («Радикальные решения для искусственного интеллекта и цифровой трансформации в образовании. Использование прорывных технологий для лучшего общества»). В анонсе говорится, что книга способствует пониманию того, как искусственный интеллект помогает и интегрирует цифровую трансформацию искусств учебных заведений по всему миру в различных сценариях: образовательные среды (инновации в обучении, системы управления обучением, данные и аналитика), новые тенденции в образовании (бизнес-тенденции, стратегические

технологии), административные системы (набор, удержание, продвижение, возможности корпоративного бизнеса, студенческие информационные системы) и реализация цифровой стратегии (бизнес-модели и возможности, стратегическое планирование и управление). Она послужит справочным пособием для преподавателей университетов, школьных учителей, политиков и международных организаций, которые найдут в ее различных главах практические рекомендации и открытия из практики, готовые к внедрению в их контекстах.

1.2. Цифровые образовательные инициативы студентов: понятийный анализ, сущностные характеристики и классификации

Цифровизация представляет собой ключевую тенденцию развития современного образования, оказывая влияние на все его аспекты. Цифровая трансформация неизбежно проникает во все сферы жизни, и образование не может остаться в стороне этого процесса. Т.И. Носкова в своей монографии, посвященной анализу новой цифровой дидактики, пишет о комплексном изменении педагогических подходов в цифровой среде. В цифровой среде происходят изменения, затрагивающие все аспекты образовательного процесса, начиная от методологических основ педагогической системы и заканчивая психологическими позициями участников этого процесса, таких как обучающиеся, преподаватели и администрация учебных заведений. В этом контексте происходит изменение образовательных целей, средств, форм, методов и приемов решения учебных задач, а также самого подхода к их постановке. К тому же меняется ход образовательного процесса, его закономерности и принципы обучения в цифровой среде. На современном этапе цифровая среда становится не только новым объектом профессиональной педагогической деятельности, но и самостоятельной обучающей сущностью, характеризующейся высоким уровнем алгоритмизации и автоматизации образовательных взаимодействий, что способствует достижению поставленных целей [64].

В рамках этой тенденции возникает *понятие цифровых образовательных инициатив (ЦОИ) – инновационных проектов и технологий, направленных на внедрение цифровых инструментов в образовательный процесс*. Студенческие цифровые инициативы способствуют созданию новых форм взаимодействия между студентами и преподавателями, повышая качество и доступность образовательного процесса. Они значительно меняют способы взаимодействия студентов с образовательной средой. Студенты все чаще иницируют и участвуют в проектах, направленных на внедрение цифровых технологий в обучение. Предлагаемое в коллективной монографии введение в научный оборот термина «цифровые образовательные инициативы студентов» позволит более точно описать эти процессы и исследовать их на системном уровне [237]. Использование данного термина позволит создать концептуальную рамку для исследований, направленных на изучение того, как студенты используют цифровые технологии в образовательных целях. Это важно для анализа их влияния на учебные результаты, инновации в обучении и развития цифровой образовательной среды [298].

Феномен цифровых образовательных инициатив не только отражает внедрение цифровых технологий в учебный процесс, но и становится инструментом трансформации образовательной среды и развития новых педагогических и профессиональных компетенций. Концептуализация цифровых инициатив требует изучения их не только как технологических проектов, но и как образовательных процессов, в которых формируются ключевые навыки будущих педагогов. Далее рассмотрению подлежит то, как цифровые инициативы включаются в образовательную деятельность, какие подходы могут объяснить их значимость и как они способствуют развитию профессиональных компетенций студентов.

Современные образовательные программы должны учитывать важность цифровых навыков и компетенций. Студенческие инициативы в области цифрового образования способствуют формированию у обучающихся таких метакомпетенций, как критическое

мышление, способность анализировать данные и проектировать образовательные решения, что необходимо для успешной профессиональной деятельности в условиях цифрового общества [153]. Именно цифровые инициативы студентов часто направлены на создание инновационных образовательных продуктов, которые могут трансформировать традиционные методы преподавания. Использование данного релевантного подобной активности термина в научном обороте позволит не только систематизировать такие инициативы, но и анализировать их результаты в контексте цифровой трансформации образования [193]. Таким образом, можно сделать вывод о том, что введение термина «цифровые образовательные инициативы студентов» обосновано назревшей необходимостью научного анализа и систематизации новых форм учебной и инновационной деятельности студентов в условиях цифровой трансформации образования.

Мы предлагаем следующее авторское определение термина «цифровые образовательные инициативы студентов». ***Цифровые образовательные инициативы (ЦОИ) студентов представляют собой проекты и решения, направленные на внедрение цифровых технологий в образовательный процесс с целью его трансформации и повышения эффективности, доступности и качества образования.*** Эти инициативы охватывают широкий спектр цифровых инструментов, таких как электронные учебные материалы, адаптивные системы обучения и системы управления обучением (LMS). Важно отметить, что ЦОИ не ограничиваются технологическим аспектом, но также связаны с развитием профессиональных и педагогических компетенций студентов, что подчеркивается в ряде исследований [237]. Эти инициативы могут разрабатываться и внедряться на различных уровнях образовательных систем – от конкретных учебных заведений до национальных программ, а также могут включать широкий спектр инструментов и технологий, таких как электронные учебные материалы, виртуальные лаборатории, системы управления обучением и т.д.

Цифровые инициативы студентов педагогических вузов можно рассматривать как феномен, возникающий на пересечении цифровых и образовательных практик. Их концептуализация предполагает рассмотрение цифровых инициатив не только как технологических проектов, но и как образовательных практик, направленных на развитие профессиональных и педагогических компетенций студентов. В этом контексте цифровые инициативы становятся инструментом трансформации учебной деятельности и связаны с сопряженными явлениями и процессами, например:

Цифровые компетенции. В рамках образовательных инициатив студенты развивают не только технические навыки работы с цифровыми инструментами, но и метакомпетенции, такие как критическое мышление, способность к проектированию образовательного контента, а также умение анализировать и использовать данные.

Социальное взаимодействие. Цифровые инициативы предполагают активное взаимодействие между студентами, преподавателями и внешними специалистами, что создает условия для развития коммуникативных и организационных навыков.

Инновационная деятельность. Студенческие инициативы часто нацелены на создание инновационных образовательных продуктов, что способствует развитию креативного мышления и способности к генерации новых идей.

Цифровые образовательные инициативы представляют собой проекты и решения, направленные на внедрение цифровых технологий в образовательный процесс с целью его трансформации, повышения эффективности, доступности и качества. Эти инициативы охватывают широкий спектр цифровых инструментов, включая электронные учебные материалы, виртуальные лаборатории, адаптивные системы обучения и системы управления обучением (LMS). Основной целью ЦОИ является модернизация традиционных методов и форм обучения, что выражается в создании новых образовательных моделей, изменении ролей учителей и обучающихся, а также использовании технологий для обеспечения инклюзии.

На концептуальном уровне цифровые образовательные инициативы можно рассматривать как многокомпонентный процесс, включающий как технические аспекты (инфраструктура, программное обеспечение), так и педагогические (разработка учебных программ, обучение преподавателей). ЦОИ фокусируются на интеграции инновационных технологий в образовательный процесс с целью создания гибких, интерактивных и персонализированных форматов обучения. Это позволяет адаптировать обучение под конкретные потребности учащихся, обеспечивая доступ к качественным образовательным ресурсам независимо от географического положения или социальных условий.

Сравнивая цифровые образовательные инициативы с другими близкими по смыслу и употреблению терминами, такими как цифровые социальные инициативы, социальное проектирование, цифровые образовательные проекты и инициативы студентов, можно выявить как сходства, так и различия, связанные с их направленностью, масштабом и целями.

Цифровые социальные инициативы направлены на использование цифровых технологий для решения социальных проблем и улучшения качества жизни людей. Эти инициативы могут охватывать такие сферы, как здравоохранение, социальное обеспечение, экология и правозащитная деятельность. В отличие от ЦОИ, которые фокусируются на образовательной сфере, цифровые социальные инициативы имеют более широкий охват и могут быть реализованы в различных областях социального взаимодействия. Оба понятия базируются на использовании цифровых технологий для улучшения текущих процессов и решения специфических задач. В обоих случаях акцент делается на инновационных подходах и повышении эффективности посредством цифровых инструментов. При этом ЦОИ строго ориентированы на образовательную среду и нацелены на модернизацию учебного процесса, в то время как цифровые социальные инициативы касаются более широкого круга социальных вопросов и могут включать решения для здравоохране-

ния, экологии и других областей социальной жизни. Хотя оба термина касаются использования цифровых технологий, цифровые социальные инициативы больше акцентируют внимание на социальном воздействии и включении широких слоев населения в цифровое пространство. Они часто охватывают проекты, связанные с цифровым неравенством и доступом к интернет-ресурсам [251].

Социальное проектирование также является концепцией, тесно связанной с ЦОИ, но оно больше ориентировано на улучшение социальных условий и создание решений для конкретных общественных проблем. ЦОИ, напротив, фокусируются на образовательной среде и улучшении учебных процессов через цифровые технологии [228].

Цифровые образовательные проекты – это более узкий и конкретный вид цифровых инициатив, фокусирующийся на конкретных задачах, сроках и результатах. Проекты могут быть частью образовательных инициатив, но они ограничиваются конкретными целями, сроками и ожидаемыми результатами. Проекты, как правило, ориентированы на решение конкретных проблем, таких как разработка образовательной платформы или создание цифровых учебных материалов. Они имеют четко определенные цели и конечные результаты, которые должны быть достигнуты в установленный срок [137]. Например, создание образовательной платформы для обучения языкам может считаться цифровым образовательным проектом, который является элементом более широкой цифровой образовательной инициативы.

И цифровые образовательные инициативы, и цифровые образовательные проекты направлены на интеграцию цифровых технологий в процесс обучения. Оба понятия связаны с созданием новых форматов обучения и использованием технологий для повышения качества образования.

Цифровые образовательные инициативы студентов представляют собой более широкий феномен, включающий долгосрочные и краткосрочные проекты, направленные на интеграцию цифровых

технологий в образовательные процессы. Эти инициативы охватывают как образовательные, так и технологические аспекты, такие как развитие цифровых компетенций, инновации в учебных методах и цифровую трансформацию образовательных учреждений. Цифровые образовательные инициативы могут включать в себя различные виды цифровых образовательных проектов, но не ограничиваются ими. В рамках ЦОИ студенты получают возможность участвовать в изменении образовательной среды, создавая и реализуя цифровые решения, которые направлены на повышение эффективности и качества обучения [237].

Понятие ЦОИ можно также «отстроить» по широте охвата, они включают как краткосрочные, так и долгосрочные проекты, направленные на системные изменения в образовании. Цифровые образовательные проекты сосредоточены на конкретных задачах с ограниченными сроками и результатами. Также отличительным признаком является дифференциация по целям и результатам: ЦОИ часто связаны с более абстрактными целями, такими как развитие цифровой грамотности и формирование новых форматов обучения, в то время как проекты направлены на достижение конкретных измеримых результатов, таких как создание образовательного продукта или улучшение конкретного аспекта образовательного процесса [199]. Кроме того, в плане продолжительности ЦОИ могут охватывать как краткосрочные мероприятия, так и долгосрочные стратегии, ориентированные на системную трансформацию образовательного процесса, в то время как проекты обычно имеют фиксированные временные рамки и ограничиваются одним конкретным результатом. В целом ЦОИ охватывают более широкую область, чем цифровые образовательные проекты, предоставляя более гибкую и стратегическую основу для цифровой трансформации образования, тогда как цифровые проекты решают конкретные задачи с четкими сроками и результатами.

Инициативы студентов – это проекты или действия, организуемые самими обучающимися с целью решения образовательных или

социальных задач. Студенческие инициативы могут включать создание цифровых продуктов (например, разработка приложений для учебы), организацию образовательных мероприятий, таких как хакатоны или онлайн-курсы, или участие в более крупных проектах, поддерживающих цифровую трансформацию образования. Студенческие инициативы могут стать частью цифровых образовательных инициатив, особенно если студенты принимают активное участие в разработке цифровых образовательных решений. Эти инициативы также часто ориентированы на использование современных технологий для улучшения учебного процесса и повышения его доступности. Инициативы студентов обычно возникают снизу, организуются самими обучающимися и имеют более локальный и ограниченный масштаб по сравнению с ЦОИ, которые реализуются на уровне образовательных учреждений или государственных программ и часто предполагают централизованное управление. Таким образом, ЦОИ можно рассматривать как образовательный феномен, фокусирующийся на развитии цифровых компетенций и трансформации образовательной среды через использование цифровых технологий, в отличие от других смежных концепций, которые имеют социальную или проектную направленность.

Выделим *ряд специфических характеристик, которыми обладают цифровые образовательные инициативы (ЦОИ)* и которые отличают их на фоне других форм цифровых проектов и инициатив:

Масштаб и системность. Одной из ключевых черт ЦОИ является их способность охватывать не только отдельные образовательные учреждения, но и национальные или международные системы образования. Эти инициативы предполагают комплексную модернизацию образовательного процесса, включая как организационные изменения, так и новые методологии преподавания. Цифровые образовательные инициативы часто направлены на трансформацию всей системы образования, что требует включения множества сторон – от образовательных учреждений до государственных и международных программ поддержки. Это делает их более широкими

и масштабными по сравнению с цифровыми образовательными проектами, которые имеют более узкую направленность.

Технологическая инновационность. Цифровые образовательные инициативы часто нацелены на использование самых современных технологий, таких как искусственный интеллект, виртуальная и дополненная реальность, а также анализ больших данных. Эти технологии делают обучение более интерактивным, персонализированным и эффективным. Например, использование искусственного интеллекта и адаптивных систем обучения позволяет подстраивать образовательные материалы под конкретные нужды студентов, обеспечивая их более высокую вовлеченность и успех в обучении [137].

Ориентация на инклюзию и доступность. Важным аспектом ЦОИ является обеспечение равного доступа к образовательным ресурсам для всех категорий обучающихся. Цифровые технологии позволяют создать условия для инклюзивного обучения, где каждый обучающийся, независимо от своего географического положения или особенностей здоровья, получает доступ к образовательным ресурсам. Это особенно актуально для студентов с особыми образовательными потребностями и тех, кто проживает в удаленных регионах [151].

Интеграция с учебным процессом. Цифровые образовательные инициативы интегрированы непосредственно в образовательные программы и курсы. В отличие от цифровых социальных инициатив, которые могут решать более общие социальные проблемы, такие как цифровое неравенство, ЦОИ направлены на улучшение качества обучения, разработку новых учебных материалов и создание инновационных образовательных сред. Например, проекты по созданию образовательных платформ, которые позволяют учителям и ученикам взаимодействовать в новых форматах, являются частью более широкой цифровой образовательной инициативы [154].

Поддержка государственными и международными программами. Многие ЦОИ реализуются при поддержке государственных

и международных программ. Это позволяет образовательным учреждениям получать доступ к необходимым ресурсам и технологиям для их внедрения. Например, программа Erasmus+ активно поддерживает проекты, направленные на развитие цифровых компетенций в рамках высшего образования [119].

Одной из главных задач цифровых инициатив является модернизация методов и форматов образовательной деятельности. Цифровые технологии позволяют перейти от традиционных форм преподавания к более интерактивным, мультимедийным и гибким моделям обучения. Например, использование онлайн-курсов и платформ (MOOCs, Openedu.ru, edX) обеспечивает доступ к образовательным ресурсам и программам обучения для широкой аудитории по всему миру, независимо от местонахождения. Кроме того, такие платформы поддерживают адаптивные системы обучения, которые подстраиваются под индивидуальные потребности каждого студента, создавая уникальные учебные траектории.

В традиционной модели образования учитель выступает в качестве основного источника знаний, а обучающиеся – как пассивные потребители информации. Цифровые образовательные инициативы способствуют изменению этих ролей, закрепленных в подходе фронтальной педагогики: учащиеся становятся активными участниками образовательного процесса, а учителя приобретают функции фасилитаторов и наставников, направляющих процесс обучения. Это связано с тем, что цифровые технологии предоставляют студентам больше возможностей для самостоятельного изучения материалов, а учителя могут использовать данные аналитики для адаптации образовательного процесса под нужды студентов.

Одним из ключевых аспектов цифровых образовательных инициатив является обеспечение равного доступа к образованию для всех категорий обучающихся, включая тех, кто имеет особые образовательные потребности. Цифровые технологии позволяют разрабатывать адаптированные программы и учебные материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья, а также для

обучающихся из удаленных регионов. Например, использование приложений для воспроизведения текста в аудиоформате или визуальных подсказок для людей с нарушениями зрения делает образовательный процесс более доступным и инклюзивным.

Дискурс и классификация образовательных инициатив. Прежде чем рассмотреть типы цифровых образовательных инициатив студентов, обратимся к дискурсу и классификации образовательных инициатив в целом, что необходимо как основа для глубокого анализа специфической подкатегории этих инициатив – цифровых образовательных инициатив студентов. Образовательные инициативы представляют собой широкий спектр мероприятий, которые варьируются по содержанию, целям и масштабам. Их анализ позволяет установить концептуальные рамки, которые необходимы для четкого понимания того, как цифровые образовательные инициативы студентов (подкатегория образовательных инициатив) соотносятся с общей системой. Без этого анализа невозможно точно определить место и роль ЦОИ в образовательной системе, а также их отличие от более традиционных или локальных образовательных проектов. Цифровые образовательные инициативы студентов часто выступают неотъемлемой частью более крупных реформ и стратегий цифровой трансформации образования на уровне государства или международных организаций. Рассмотрение образовательных инициатив в более широком контексте помогает понять, как цифровые инициативы студентов могут интегрироваться в эти стратегические программы, что способствует не только локальным изменениям, но и глобальным реформам образования [145].

Вопрос образовательных инициатив активно обсуждается в научных и академических кругах, где понятие часто рассматривается в рамках управленческих и педагогических реформ, а также в контексте системных изменений. Важность рассмотрения образовательных инициатив заключается в их способности изменять образовательные практики через внедрение новых подходов, технологий и стратегий. Образовательные инициативы, по сути, представляют

собой стратегии, направленные на улучшение качества и доступности образования через внедрение инноваций и реформ. Важно учитывать, что такие инициативы не только способствуют технологическим изменениям, но и касаются организационных и управленческих аспектов образования. Как подчеркивается в работе В. Хьюмс, такие инициативы могут маскировать дисбаланс власти и влияние управленческих решений на образовательные системы, что делает анализ дискурсов в этой области критически важным [187].

Важным аспектом дискурса является влияние различных идеологий и политических структур на образовательные реформы. В частности, подходы к образованию могут варьироваться в зависимости от социально-экономических условий и культурных контекстов, что отражается в развитии различных форм образовательных инициатив в разных странах. А. Робинсон-Пант отмечает, что «развитие» как концепт дискурса включает политические и экономические аспекты, а образовательные инициативы играют ключевую роль в процессе создания новых образовательных политик и подходов, в том числе через анализ отношений между знанием и властью [245]. Дискурсивный анализ в образовании используется как инструмент для критического исследования того, как образовательные реформы могут скрывать властные отношения и создавать иерархические структуры. Это особенно важно в анализе инициатив, направленных на создание равных условий обучения. Например, А. Сантос рассматривает дискурс открытых образовательных ресурсов (OERs) и их потенциал для расширения доступа к образованию через концепцию «плоского мира», которая предполагает, что цифровые ресурсы могут устранить барьеры для получения знаний [250]. К. Андерсон и Дж. Холлоуэй изучают, как различные дискурсы используются для анализа образовательной политики, и отмечают, что дискурс является не только теоретической рамкой, но и инструментом для интерпретации политических процессов и их влияния на образование [124].

Образовательные реформы часто несут в себе идеологическую нагрузку, отражая интересы различных социальных групп и политических сил. Как подчеркивает L. Shi-zhou, образовательные реформы сопровождаются конфликтами дискурсов, которые выражаются в противоречиях между академическими и политическими интересами, что создает вызовы для внедрения нововведений в системе образования [258]. Образовательные инициативы представляют собой совокупность действий и стратегий, направленных на улучшение, трансформацию и модернизацию образовательных систем и процессов. В современном научном дискурсе образовательные инициативы рассматриваются как инструменты, которые способствуют повышению качества образования, внедрению инновационных методик и технологий, а также адаптации образовательных процессов к современным социально-экономическим вызовам и технологическим изменениям. Данные инициативы включают в себя широкий спектр проектов и программ, ориентированных на повышение эффективности образовательных процессов, улучшение доступности обучения и интеграцию инноваций в образовательные практики. Они могут быть определены как программы, направленные на улучшение образовательных процессов с помощью инновационных подходов и технологий. Эти инициативы могут включать цифровую трансформацию, внедрение новых методик преподавания и организационные изменения. Примером может служить проект по улучшению качества преподавания через использование цифровых технологий и интеграцию педагогов в изменения на уровне высшего образования [145].

Классификация образовательных инициатив

Образовательные инициативы можно классифицировать *по масштабу и уровню охвата*.

Локальные инициативы, которые направлены на изменения в рамках отдельного учреждения или региона. Примером служат инициативы по повышению качества преподавания в отдельных образовательных учреждениях с применением инновационных технологий [198].

Национальные и международные инициативы, которые реализуются на уровне государственных программ и международных организаций, направленных на комплексную модернизацию образовательных систем и расширение доступа к образовательным ресурсам в бедных и сельских районах [200].

По содержанию и целям можно выделить:

Технологические инициативы, которые направлены на интеграцию цифровых технологий, таких как искусственный интеллект и анализ данных, с целью улучшения взаимодействия между студентами и преподавателями [283].

Педагогические инициативы, которые фокусируются на разработке и внедрении новых методик преподавания, что помогает повышать квалификацию преподавателей и улучшать качество обучения [131].

По временным рамкам можно дифференцировать:

Краткосрочные инициативы, которые ограничены конкретными сроками и направлены на достижение оперативных целей, таких как создание образовательных платформ или цифровых курсов.

Долгосрочные инициативы, которые ориентированы на устойчивые изменения, такие как реформы образовательных систем на государственном уровне или внедрение виртуального обучения [217].

Классификация цифровых образовательных инициатив

На основе рассмотрения дискурса образовательных инициатив в целом, становится очевидным, что они включают широкий спектр стратегий и подходов, направленных на улучшение образователь-

ных систем и процессов. Образовательные инициативы развиваются в различных контекстах – от локальных реформ до международных программ, – но с наступлением цифровой эры особую роль начали играть цифровые образовательные инициативы. Эти инициативы представляют собой подкатегорию образовательных реформ, направленных на интеграцию технологий и инновационных методов в образовательный процесс. Внедрение цифровых технологий открывает новые возможности для персонализации обучения, повышения доступности образовательных ресурсов и создания гибких моделей обучения, отвечающих потребностям современных студентов.

Цифровые инициативы также являются ответом на глобальные вызовы, такие как удаленное обучение, развитие навыков работы с информационными технологиями и обеспечение образовательной доступности в отдаленных или слаборазвитых регионах. Данные инициативы можно определить как действия, проекты и программы, направленные на внедрение и использование цифровых технологий и инструментов для совершенствования образовательного процесса, улучшения коммуникации и взаимодействия между участниками образовательного процесса, а также повышения эффективности учебной деятельности. В условиях цифровой трансформации образование становится более гибким и персонализированным, что требует от будущих педагогов умений проектировать, реализовывать и оценивать цифровые образовательные инициативы.

Классификация цифровых образовательных инициатив базируется на тех же принципах классификации, что и общие образовательные инициативы, но с акцентом на использование инновационных технологий. Цифровые образовательные инициативы, в зависимости от исследовательских или проектных задач, можно классифицировать по нескольким критериям: целям, уровню внедрения, технологической направленности и типам используемых инструментов. Подобная классификация позволяет более детально анализировать и понимать их роль в образовательном процессе.

По целям применения цифровых образовательных инициатив следует выделить:

Инициативы, направленные на улучшение образовательного процесса благодаря цифровой трансформации. Основной целью подобного рода инициатив является повышение эффективности обучения за счет внедрения технологий. Это может быть как улучшение методов подачи материала, так и улучшение мониторинга и оценки знаний. Цифровая трансформация образования направлена на повышение эффективности обучения посредством внедрения инновационных технологий. Эти инициативы включают улучшение методов подачи материала и мониторинг знаний студентов. Например, исследование G. Gay (2023) описывает реализацию Massive Open Online Courses (MOOCs), которые способствовали не только повышению навыков студентов, но и интеграции цифровых технологий в различные дисциплины [171].

Инициативы по обеспечению доступности образования. Подобные инициативы направлены на расширение возможностей для доступа к образованию для различных категорий населения, включая людей с ограниченными возможностями здоровья, жителей удаленных регионов, включения сегмента образования для взрослых, лиц «серебряного» возраста и др. Примерами могут служить программы дистанционного обучения, программы повышения компьютерной грамотности для лиц пожилого возраста или использование технологий, обеспечивающих доступность образовательных ресурсов для лиц с особыми образовательными потребностями. Расширение доступа к образованию для всех категорий населения – одна из ключевых целей цифровых инициатив. Исследование С. Kearney-Volpe и соавторов (2019) показало, что интеграция модулей по доступности в университетские курсы значительно повысила осведомленность студентов о важных концепциях, таких как WCAG (Web Content Accessibility Guidelines), что улучшает доступность для студентов с ограниченными возможностями [197]. Другие исследова-

ния в области образовательной инклюзии подчеркивают необходимость разработки методологий для обучения цифровым навыкам людей с ограниченными возможностями и пожилых людей, что повышает их социальную вовлеченность [46].

Инициативы, направленные на развитие и тренинг цифровых компетенций. В условиях цифровизации важной задачей становится подготовка обучающихся к жизни в цифровом обществе. Эти инициативы направлены на развитие среди обучающихся и преподавателей навыков работы с современными технологиями, программным обеспечением и цифровыми инструментами, включая искусственный интеллект. В условиях цифровизации критически важно готовить обучающихся и преподавателей к жизни в цифровом обществе. В частности, исследование М. Frail и соавторов (2018) подчеркивает необходимость целенаправленного развития цифровых навыков у учителей, чтобы они могли эффективно использовать технологии в образовательном процессе [166]. В аналогичном ключе исследование S. Lewthwaite, S. Horton, A. Coverdale (2023) подчеркивает важность педагогической подготовки в сфере доступности, отмечая, что осведомленность об этих аспектах необходимо развивать не только в академической, но и в профессиональной среде [213].

Цифровые образовательные инициативы могут разрабатываться и реализовываться на разных уровнях образовательных систем – от отдельных учебных заведений до международных программ.

Классификация *по уровню внедрения* предполагает:

Глобальные инициативы. Они включают международные программы и проекты, которые направлены на модернизацию образования на международном уровне. В рамках глобализации и цифровой трансформации образования международные организации и университеты разрабатывают совместные программы и проекты, направленные на обмен опытом и развитие цифровых образовательных технологий. Международные программы, такие как Erasmus+

и инициативы ЮНЕСКО, способствуют развитию цифровой грамотности и интернационализации образования. В частности, программа Erasmus+ способствует обмену опытом между университетами и поддерживает внедрение цифровых технологий в образовательные процессы, что стимулирует устойчивое развитие образования [263]. Этическая декларация ЮНЕСКО по искусственному интеллекту, выпущенная в 2021 г., включает ключевые принципы этики: безопасность, инклюзивность, прозрачность и равноправие, подчеркивая необходимость ответственного и гуманного использования ИИ в образовании [261]. Еще одним примером глобальной образовательной инициативы может служить программа «Teachers for Education 2030», предлагающая глобальные стандарты и программы для формирования новых компетенций педагогов. Эта инициатива направлена на подготовку учителей к современным вызовам в цифровом образовательном пространстве и поддерживает внедрение цифровых и инклюзивных практик на международном уровне [147].

Национальные инициативы. На государственном уровне цифровизация образования становится приоритетной задачей, что отражено в национальных программах и проектах, направленных на интеграцию цифровых технологий в систему образования. В России реализуется проект «Цифровая школа», который направлен на создание цифровой образовательной среды в школах по всей стране. Данный проект включает в себя внедрение интерактивных досок, электронных журналов, систем дистанционного обучения и других цифровых инструментов. В рамках национального проекта «Образование» и федерального проекта «Цифровая образовательная среда» реализуется платформа «Моя школа». Платформа предоставляет поддержку органам управления и создает условия для трансформации образовательного процесса через цифровые технологии, что позволяет учителям разрабатывать цифровой контент и интегрировать его в учебные предметы [108]. Национальный проект «ИТ-Академия» внедряет новую роль – цифрового координатора,

который обучает и поддерживает цифровизацию в школах, помогая адаптировать образовательные процессы к современным требованиям [271]. Еще одним примером эффективной национальной инициативы является внедрение платформы «Сферум» в российскую образовательную систему, что позволяет улучшить взаимодействие между преподавателями, учениками и родителями, а также повышает доступность образовательных ресурсов. Это подтверждается данными исследований, указывающих на успешное использование цифровых образовательных сред для улучшения качества образования и повышения уровня цифровых навыков [23]. В Индии программа «Digital India» способствует созданию инфраструктуры для онлайн-обучения и виртуальных лабораторий, поддерживая Национальную образовательную политику (NEP 2020) [196]. Подобные национальные программы помогают унифицировать процесс внедрения технологий в образовательную среду и обеспечить равный доступ к качественному образованию для всех учащихся.

Региональные инициативы. Они могут включать внедрение новых образовательных платформ, модернизацию учебных классов или создание цифровых лабораторий для выполнения практических заданий [178]. В частности, проекты на уровне регионов, такие как «Digital Libraries for Cultural Heritage», способствуют созданию цифровых библиотек и культурных ресурсов для повышения доступности образовательных материалов и интеграции цифровых инструментов в образовательный процесс [126]. В России примером может послужить развитие региональных цифровых платформ для повышения конкурентоспособности, в частности, создание региональных цифровых платформ в таких областях, как Кузбасс, направлено на повышение конкурентоспособности местных компаний и интеграцию образовательных программ в цифровую экономику [9].

Внедрение сетевого взаимодействия между региональными образовательными организациями также является примером региональных цифровых образовательных инициатив и способствует

распространению инновационного педагогического опыта, а также созданию цифровых профессиональных сообществ. Это положительно сказывается на качестве реализации образовательных программ, особенно в сельских районах [80].

Инициативы на уровне отдельных образовательных учреждений. Отдельные школы и университеты также внедряют цифровые технологии в образование, разрабатывая программы смешанного обучения, виртуальные лаборатории и платформы для индивидуализированного подхода к обучению. Эти инициативы позволяют адаптировать учебный процесс к потребностям студентов и развивать их цифровые компетенции. В таких проектах студенты получают доступ к современным образовательным инструментам, что позволяет повысить качество их подготовки и адаптировать процесс обучения под их индивидуальные потребности. Многочисленные примеры подобных инициатив в российской системе образования будут рассмотрены во второй главе. Ниже мы приводим авторскую классификацию цифровых образовательных инициатив по технологической направленности. Подобная классификация образовательных инициатив по технологической направленности позволяет выделить ключевые направления цифровизации и помогает систематизировать внедрение технологий, что способствует более точному распределению ресурсов и повышению эффективности образовательных проектов.

Классификация по технологической направленности цифровых инициатив:

Инициативы с использованием искусственного интеллекта (AI). Применение AI в образовании открывает возможности для генерации мультимодального учебного контента, создания адаптивных систем обучения, персонализированных образовательных траекторий и автоматизированной аналитики успеваемости студентов. Проводимые исследования подтверждают, что AI может трансформировать образование, делая обучение более персонализированным и эффективным. Адаптивные платформы на базе AI анализируют сильные и слабые стороны студентов, подстраивая обучение под их

индивидуальные потребности, а виртуальные репетиторы могут предоставлять мгновенную обратную связь и индивидуальные рекомендации [112]. Это повышает уровень вовлеченности и успеха студентов в процессе обучения [252].

Инициативы с применением технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR). Подобные технологии позволяют создавать интерактивные учебные среды, где обучающиеся могут практиковаться в реальных навыках или исследовать учебные предметы в формате 3D. Технологии дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR) играют важную роль в создании интерактивных и иммерсивных образовательных опытов. Эти технологии активно используются для создания виртуальных лабораторий и симуляций, что особенно востребовано в технических и научных дисциплинах. Например, одно из исследований показывает, что использование 3D VR-платформ для персонализированного обучения увеличивает эффективность образовательного процесса, повышая результаты студентов на 20% по сравнению с традиционными методами [185]. Более того, как показывают описания исследований, технологии VR используются для обучения сложным профессиональным навыкам, таким как управление роботами в безопасной и иммерсивной среде [284].

Цифровые образовательные платформы. Системы управления обучением (LMS). Системы управления обучением, такие как Moodle, широко применяются для организации образовательного процесса в цифровой среде. Подобные платформы (например, Moodle, Odin) позволяют преподавателям организовывать курсы, размещать учебные материалы, проводить тестирования и оценивать результаты обучения. Эти платформы обеспечивают гибкость и доступность обучения, особенно в условиях дистанционного образования. Такие системы могут интегрироваться с инструментами для создания адаптивных курсов, что позволяет подстраивать контент под уровень подготовки студентов [43]. Кроме того, как показывают исследования, коллаборация с технологиями AI для создания персонализированных образовательных курсов на платформах

LMS способствует более целенаправленному обучению и снижает когнитивную нагрузку на студентов [249].

Предлагаемая ниже классификация образовательных инициатив по типам используемых учебных инструментов позволяет точнее выбирать подходящие технологии для разных образовательных целей и уровней обучения. Такая классификация помогает оценить и сравнить эффективность различных инструментов, адаптируя их под потребности обучающихся и преподавателей и улучшая образовательные результаты.

Классификация *по типам используемых учебных инструментов*:

– *Электронные учебники и материалы*. Преобразование традиционных учебных материалов в цифровые форматы позволяет обучающимся получить доступ к учебникам, учебным пособиям и другим ресурсам в удобной форме на любом устройстве. Электронные ресурсы не только предоставляют доступ к учебным материалам, но и позволяют интегрировать мультимедийные элементы (видео, аудио, графики), что делает процесс обучения более увлекательным и понятным. Электронные учебные пособия также обладают гибкостью и могут быть адаптированы под конкретные учебные задачи и потребности учащихся. Одно из исследований показывает, что электронные учебники не только делают процесс обучения увлекательным, но и позволяют лучше структурировать информацию и обеспечивать доступ к материалам в любое время [113].

– *Интерактивные образовательные инструменты*. Программы и приложения, которые позволяют взаимодействовать с учебным материалом в интерактивной форме. Например, это могут быть программы для моделирования химических процессов, виртуальные экскурсии по музеям или историческим местам. В частности, использование виртуальной реальности (VR) в создании образовательного контента способствует увеличению вовлеченности студентов и расширяет возможности их взаимодействия с учебными материалами [211].

– *Цифровые средства для мониторинга и оценки успеваемости.* Цифровые инструменты для мониторинга и оценки, такие как системы анализа больших данных (Big Data), могут значительно упростить процесс оценки знаний и автоматизировать сбор данных. Они помогают преподавателям отслеживать успехи обучающихся в реальном времени, обеспечивая адаптивный подход к обучению и давая возможность детализированной аналитики учебных данных [297]. Примером таких инструментов могут быть системы электронного тестирования и аналитики учебных данных на основе технологии Big Data.

Комплексная классификация цифровых образовательных инициатив по различным основаниям представлена на рис. 3.



Рис. 3. Комплексная классификация цифровых образовательных инициатив

Представленная выше классификация охватывает широкий спектр подходов к интеграции технологий в образовательный процесс, включающих развитие цифровых платформ, модернизацию инфраструктуры и внедрение инновационных учебных инструментов. Однако когда речь идет о студенческих инициативах, требуется специфическая классификация, учитывающая уникальные образовательные потребности и возможности студентов.

Цифровые образовательные инициативы могут быть реализованы как в рамках образовательных программ, так и вне их, в виде самостоятельных проектов, направленных на модернизацию отдельных аспектов учебного процесса.

Цифровые инициативы как образовательная практика

Цифровизация образования является глобальным процессом, трансформирующим способы передачи знаний и формирования навыков. В контексте педагогических вузов цифровые инициативы студентов представляют собой возможность для интеграции новейших технологий в педагогическую практику. С одной стороны, цифровые инициативы могут быть охарактеризованы как технологические проекты, направленные на создание или внедрение цифровых инструментов в учебную деятельность [7]. С другой стороны, они представляют собой педагогические эксперименты, в рамках которых студенты развивают навыки преподавания и управления образовательным процессом в цифровой среде [10]. Цифровые образовательные инициативы в данном контексте можно определить как целевые и осмысленные действия студентов, направленные на проектирование, внедрение и оценку образовательных программ, инструментов и методик с активным применением цифровых технологий. Однако их значимость заключается не только в использовании технологий, но и в творческом и педагогическом переосмыслении традиционных образовательных практик. Студенты не просто используют образовательные материалы, созданные преподавателями или внешними разработчиками, а участвуют в активном создании образовательного контента и его структурировании, выступая в роли разработчиков и экспериментаторов. Подобное видение коррелирует с принципами конструктивистского подхода в образовании, который подчеркивает активную роль учащихся в создании знаний. В этом значении цифровые технологии выступают как ин-

струменты, способствующие самостоятельному обучению, коллективному созданию знаний и повышению вовлеченности в учебный процесс [33]. Согласно конструктивистскому подходу, цифровые образовательные инициативы студентов основаны на педагогической идее активного участия в процессе создания знаний. Цифровые инструменты здесь играют роль посредников, позволяя студентам не просто воспринимать информацию, но и участвовать в ее создании. Это не только способствует более глубокому пониманию материала, но и развивает навыки критического мышления и решения проблем [13].

Можно выделить несколько направлений подобной инсталляции цифровых инициатив студентов в образовательные практики, сюда относятся: 1) цифровая трансформация образовательных программ (создание нового образовательного контента, например, разработка электронных курсов и симуляций помогает студентам переосмысливать содержание дисциплин с учетом новых технологий; студенты могут внедрять интерактивные элементы в урок, адаптировать материал к индивидуальному темпу обучения обучающегося); 2) креативное использование цифровых инструментов (студенты могут активно использовать цифровые платформы не только для выполнения заданий, но и для разработки новых методов обучения. Это может включать разработку образовательных приложений, которые ориентированы на конкретные задачи обучения, или создание интерактивных учебных пособий, которые используют геймификацию и мультимедийные элементы для повышения вовлеченности); 3) оценка и мониторинг с применением цифровых технологий (студенты могут разрабатывать цифровые портфолио, которые помогут не только отслеживать собственные достижения, но и предложить новые способы оценивания через саморефлексию и коллегальную оценку).

Развитие цифровых компетенций в рамках образовательных инициатив. Одним из ключевых компонентов цифровых инициатив является развитие цифровых компетенций. Данные компетенции

включают в себя не только технические навыки, связанные с использованием программного обеспечения, платформ и онлайн-инструментов, но и более глубокие метакомпетенции, такие как критическое мышление, креативность, навыки работы с данными и способность адаптироваться к новым технологиям. Согласно модели цифровых компетенций, предложенной Европейской комиссией (DigComp 2.0), цифровая грамотность включает в себя пять основных областей: информационную грамотность, коммуникацию, создание контента, безопасность и решение проблем [288]. В рамках студенческих цифровых инициатив эти области становятся основой для создания образовательных продуктов, разработки учебных материалов и программ с использованием цифровых инструментов. Например, разработка онлайн-курсов или интерактивных уроков требует от студентов не только навыков программирования или работы с мультимедийными ресурсами, но и способности анализировать потребности целевой аудитории, проектировать учебные задания и оценивать их эффективность. Более того, в процессе работы над цифровыми инициативами студенты развивают критическое мышление, поскольку они должны анализировать существующие образовательные подходы и оценивать, каким образом цифровые технологии могут улучшить процесс обучения. Критическое мышление является важным элементом образовательных инициатив, поскольку цифровая среда требует постоянной адаптации и оценки технологий в изменяющемся контексте [3].

Социальное взаимодействие в рамках цифровых инициатив. Еще одним важным аспектом цифровых инициатив является социальное взаимодействие. Цифровые образовательные инициативы студентов не только способствуют внедрению технологий в образовательный процесс, но и активно формируют социальное взаимодействие между студентами, преподавателями и внешними экспертами. Эти инициативы требуют эффективного взаимодействия, что содействует развитию ключевых коммуникативных и организационных

навыков, необходимых в профессиональной педагогической деятельности. Цифровые технологии создают условия для коллективного обучения, которое поддерживает идеи социального конструктивизма, подчеркивающие важность взаимодействия и совместной работы. Обучение является социальным процессом, и цифровые инструменты помогают улучшить это взаимодействие за счет гибкости, доступности и возможности обмена опытом в реальном времени [117]. Например, использование таких платформ, как «Сферум», Webinar.ru или Контур.Толк, позволяет студентам и преподавателям работать в виртуальных сообществах, где они могут обмениваться идеями, материалами и взаимодействовать более эффективно и гибко. Это способствует развитию компетенций в управлении образовательными проектами и сетевом взаимодействии [168]. Кроме того, цифровые инициативы создают возможности для сетевого взаимодействия, позволяя студентам выходить за пределы учебного заведения и взаимодействовать с коллегами и экспертами из других вузов или профессиональных сообществ. Цифровые инициативы часто выходят за рамки традиционных форм обучения и вовлекают студентов в проекты, предполагающие взаимодействие с коллегами и экспертами из других вузов или профессиональных сообществ, что расширяет возможности для социального взаимодействия и обмена знаниями за пределами учебного заведения [156]. Важную роль играют педагогические технологии, которые способствуют развитию таких навыков, как умение работать в команде, организовывать проектную деятельность и управлять учебным процессом. Это особенно актуально в условиях цифровой среды, где требуется не только самостоятельное обучение, но и умение координировать коллективные проекты в виртуальном пространстве [16].

Инновационная деятельность и креативность. Одним из ключевых аспектов инновационной деятельности является способность студентов генерировать новые идеи и находить нестандартные решения образовательных задач. Цифровые инициативы студентов

могут служить платформой для инновационной деятельности и развития креативности. Креативность в рамках цифровых инициатив также проявляется в подходах к проектированию учебного процесса и материалов. Например, создание мультимедийных презентаций, использование анимации и видео, а также разработка интерактивных заданий позволяют студентам раскрыть свой творческий потенциал и применять его в педагогической практике. Такие инициативы способствуют не только развитию индивидуальных компетенций, но и трансформации традиционных образовательных практик, создавая новые подходы к обучению. Современные технологии, такие как виртуальные среды и мобильные приложения, позволяют студентам экспериментировать с новыми формами и методами обучения. В исследовательской литературе описан кейс, когда в рамках одной из инициатив была разработана коллаборативная платформа, основанная на социально-сетевых сервисах (по типу социальных сетей, SNS), которая позволила студентам взаимодействовать с преподавателями и внешними экспертами в процессе реализации инновационных проектов. Эта платформа способствует развитию креативности и командных навыков студентов в проектной деятельности [259].

Также исследования показывают, что использование мобильных технологий в образовательных проектах значительно увеличивает гибкость и персонализацию обучения. Мобильные платформы, например, приложения для языкового обучения или интерактивные учебные среды, предоставляют обучающимся новые возможности для креативного обучения и совместного создания контента. Это позволяет разрабатывать уникальные учебные программы, адаптирующиеся под уровень студентов и их потребности [233]. Кроме того, цифровые инициативы студентов помогают развивать креативные навыки благодаря работе с передовыми технологиями, такими как 3D-печать и адаптивные обучающие платформы. Эти технологии позволяют студентам разрабатывать инновационные продукты, например, интерактивные курсы и мобильные приложения

для адаптивного обучения, что способствует развитию нестандартного мышления и решению образовательных задач инновационными способами. Исследования показывают, что использование цифровых технологий в образовательной практике способствует развитию креативности, поскольку студенты получают доступ к большему количеству инструментов для проектирования и реализации своих идей [295]. Таким образом, цифровые инициативы способствуют развитию креативности и инноваций через использование передовых технологий и коллаборативных платформ, создавая условия для экспериментирования и реализации нестандартных решений в образовании.

Цифровые инициативы как средство трансформации образовательной среды

Цифровые инициативы студентов педагогических вузов можно рассматривать как средство трансформации образовательной среды. Цифровые технологии меняют традиционное представление об учебном процессе, делая его более гибким, персонализированным и ориентированным на самостоятельное обучение. В этом контексте цифровые инициативы становятся инструментом изменения образовательных парадигм, в рамках которых студенты не просто осваивают знания, но и активно участвуют в их создании и распространении. Трансформация образовательной среды посредством цифровых инициатив включает в себя несколько ключевых элементов:

Гибкость и персонализация обучения. Цифровые инициативы позволяют студентам разрабатывать учебные программы и материалы, которые адаптируются под индивидуальные потребности учащихся. Использование адаптивных платформ и технологий искусственного интеллекта позволяет сделать обучение более персонализированным, что особенно важно в условиях дистанционного образования.

Развитие сетевых образовательных сообществ. Внедрение цифровых инициатив способствует созданию новых форм взаимодействия между участниками образовательного процесса. Сетевые

образовательные сообщества становятся платформой для обмена знаниями и опытом, что позволяет студентам и преподавателям развивать профессиональные компетенции в сотрудничестве с коллегами из других учебных заведений и отраслей. Цифровые технологии, такие как адаптивные платформы и искусственный интеллект, позволяют студентам разрабатывать учебные программы, которые адаптируются под индивидуальные потребности. Например, в исследовании, посвященном созданию платформы Digital Tutor, описывается механизм, который позволяет студентам выбирать образовательные материалы в зависимости от их уровня подготовки и предпочтений, что делает процесс обучения более динамичным и индивидуализированным [43]. Цифровые инициативы способствуют созданию *новых форм взаимодействия между участниками образовательного процесса*. Например, проекты по созданию сетевых образовательных сообществ способствуют обмену знаниями и опытом, позволяя студентам и преподавателям развивать профессиональные компетенции через сотрудничество с коллегами и экспертами из разных отраслей [161].

Непрерывное обучение и саморазвитие. Цифровые инициативы стимулируют студентов к постоянному саморазвитию и повышению своей квалификации. Доступ к образовательным ресурсам через Интернет, возможность участия в онлайн-курсах и семинарах, а также использование образовательных платформ создают условия для непрерывного профессионального роста. Доступ к таким ресурсам через цифровые платформы способствует не только непрерывному профессиональному росту, но и позволяет студентам разрабатывать индивидуальные траектории обучения, формируя ключевые компетенции для современной экономики знаний [174]. В целом в связи с процессами цифровой трансформации образования и развитием формата цифровых образовательных инициатив можно говорить о сдвиге образовательной парадигмы. Так, в исследовании, посвященном трансформации высшего образования в Германии, подчеркивается, что цифровые технологии способствуют переходу от

традиционных форм обучения к более интегрированным и цифровым методам, где студенты не только получают знания, но и становятся активными участниками их создания. Это делает образовательный процесс более гибким и приспособленным к изменениям на рынке труда [135].

Таким образом, концептуализация цифровых инициатив как образовательного феномена включает в себя несколько важных аспектов, таких как развитие цифровых компетенций, социальное взаимодействие, инновационная деятельность и трансформация образовательной среды. Эти аспекты подчеркивают значимость цифровых инициатив для подготовки педагогов к работе в условиях цифровой эпохи и способствуют их профессиональному и личностному развитию.

Развитие цифровых инициатив в контексте педагогической подготовки. Цифровые образовательные инициативы становятся важным элементом современного педагогического образования, что связано с нарастающей ролью цифровых технологий в образовательном процессе. В условиях стремительной цифровизации системы образования будущее поколение учителей должно быть подготовлено к разработке, реализации и использованию цифровых инструментов, которые обеспечивают как повышение качества образовательного процесса, так и его адаптацию к индивидуальным потребностям учеников.

Процесс разработки цифровых образовательных инициатив среди студентов педагогических вузов требует создания особых условий, направленных на формирование у них цифровых компетенций и навыков проектирования образовательных технологий. Для этого необходима системная и комплексная подготовка, включающая освоение современных цифровых технологий, овладение методологией создания цифровых проектов и развитие способности к инновационной деятельности. Для описания феномена цифровых образовательных инициатив студентов можно предложить функци-

ональную классификацию, ориентированную на цели и роль каждой инициативы, от инноваций в методах преподавания до разработки образовательных продуктов и инструментов оценки. Этот подход позволяет выделить основные направления, в которых студенты развивают свои цифровые навыки, способствуя трансформации образовательной среды и охватывая ключевые аспекты учебного процесса: обучение, оценивание, взаимодействие и создание образовательных сервисов. Предлагаемая авторская типология цифровых образовательных инициатив студентов акцентирует внимание на персонализированных формах обучения, которые поддерживают развитие самостоятельных проектов, использование адаптивных обучающих программ и цифровых лабораторий для практического освоения знаний. Подобная детализация позволяет точнее разрабатывать стратегии внедрения технологий, стимулирующих активное участие студентов в образовательном процессе и повышающих их готовность к профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики. Основным критерием является цель и роль цифровой инициативы – от трансформации методов преподавания до создания инструментов оценки и образовательных продуктов. Такой подход позволяет выявить ключевые сферы, в которых студенты могут развивать свои навыки и вносить вклад в образовательную среду. Данная типология также отражает разнообразие форм участия студентов в цифровизации образования и охватывает весь учебный процесс – от преподавания и оценки до создания виртуальных сред и образовательных сервисов.

Инновационные технологии преподавания и обучения: создание и развитие онлайн-курсов и программ смешанного обучения. Студенты участвуют в разработке и адаптации подобных онлайн-курсов, что позволяет им внедрять и апробировать современные методы преподавания и создавать гибкие образовательные программы. Это не только способствует повышению их профессиональных компетенций, но и дает возможность применять полученные знания на практике в условиях реальных образовательных потребностей [54].

Участие в массовых открытых онлайн-курсах (МООС): МООС-платформы расширяют доступ к образованию, позволяют студентам обмениваться знаниями и навыками с коллегами по всему миру и учат работать с глобальными образовательными ресурсами. Это способствует подготовке студентов к международной профессиональной деятельности и улучшает их навыки самообучения [9].

Цифровые инструменты оценки и мониторинга прогресса: электронные портфолио. Цифровые портфолио помогают студентам документировать свои достижения, навыки и проекты, что дает возможность не только отслеживать прогресс, но и развивать профессиональную идентичность. Это делает образовательный процесс более персонализированным и способствует более эффективной саморефлексии и целенаправленному обучению [80].

Автоматизированные системы тестирования и оценки: участие студентов в разработке и использовании электронных платформ для тестирования, что способствует быстрой и объективной оценке знаний. Электронные системы тестирования позволяют студентам быстро получать обратную связь и корректировать свои учебные стратегии. Объективность и оперативность таких систем особенно важны в условиях больших потоков учащихся и помогают поддерживать высокое качество обучения. Такие системы, как Mooshak и ProgTest, например, поддерживают объективность, оперативность и консистентность оценок, что особенно полезно в условиях массового обучения. Так, Mooshak успешно применялся в курсах программирования, помогая студентам оценивать правильность их алгоритмов и получая высокие оценки за удобство и объективность [248; 268].

Создание виртуальных образовательных сред и дистанционных программ: виртуальные лаборатории и симуляционные среды. Данные технологии дают студентам возможность проводить эксперименты и отрабатывать практические навыки в условиях, максимально приближенных к реальной профессиональной деятельности.

Виртуальные лаборатории особенно важны для технических и естественно-научных дисциплин, так как позволяют сократить затраты на оборудование и расширяют доступ к практическому обучению для студентов из регионов с ограниченными ресурсами [178].

Дистанционные образовательные программы: дистанционное обучение предоставляет студентам гибкость в выборе места и времени учебы, что требует высокого уровня самоорганизации и ответственности за собственное обучение. Эти программы поддерживают развитие навыков самообучения, что особенно важно для успешного выполнения учебных задач на дистанции. В частности, в данном исследовании подтверждается важность навыков самоорганизации для успешного обучения в дистанционных курсах, подчеркивая, что самостоятельное управление временем и ответственность положительно влияют на результаты [227].

Разработка образовательных продуктов и цифровых сервисов: мобильные приложения для обучения. Мобильные приложения создают возможности для интерактивного и гибкого обучения, особенно благодаря применению персонализированных и удобных для пользователя интерфейсов, которые поддерживают активное участие студентов. В частности, разработка приложений для обучения программированию помогает студентам развивать важные технические навыки и улучшать свою мобильную грамотность [212; 235].

Интерактивные и мультимедийные учебные материалы: создание мультимедийного контента (включая видео и инфографику) способствует лучшему усвоению учебного материала, улучшает вовлеченность студентов и адаптирует обучение под их интересы. Это особенно важно в образовательных приложениях, направленных на поддержку проектного и самостоятельного обучения, которые способствуют глубокому пониманию материала и креативному мышлению [155; 223].

Геймифицированные проекты и образовательные игры: использование игровых элементов в образовательных приложениях стимулирует мотивацию студентов и улучшает результаты обучения.

Геймификация поддерживает интерес к учебному процессу и способствует развитию креативного мышления, помогая студентам легче справляться с учебными задачами [278].

В заключение следует отметить, что разработанная классификация цифровых образовательных инициатив студентов подчеркивает ключевые направления, в которых современная цифровизация оказывает влияние на образовательный процесс. Такие инициативы, как создание мобильных приложений, интерактивных материалов, использование геймифицированных подходов, а также внедрение систем оценки и мониторинга, не только способствуют развитию профессиональных навыков студентов, но и создают условия для их личностного роста, профессиональной идентификации и самостоятельного освоения знаний. Благодаря этим технологиям образовательная среда становится более доступной, гибкой и адаптированной к запросам современного общества.

Переходя к следующему параграфу, следует обратить внимание на обширный объем отечественных и зарубежных исследований, а также университетских разработок, направленных на развитие цифровых образовательных инициатив. Их анализу и посвящен § 1.3.

1.3. Анализ зарубежных и отечественных исследований по развитию цифровых инициатив студентов образовательной направленности

Теоретические вопросы и практика реализации перманентно ускоряющейся цифровой трансформации, цифрового поворота в образовании стали на сегодняшний день одним из актуальнейших аспектов исследования как в российской, так и зарубежной науке. Данные исследования зарубежных авторов преимущественно посвящены роли университетов в цифровую эпоху (P. Bryant [142];

Q. Liu [214]; P. Poszytek, Ja. Fila, M. Jeżowski [239] и др.), формированию и развитию цифровых навыков в университетском образовании (I. Bondar, I. Komarnitskyi, V. Rusavska, L. Batchenko, L. Honchar [136]; I. Noguera, D. Barrientos, M. Torres-Sánchez, P. Pineda-Herrero [229] и др.); цифровой подготовке учителей, использованию цифровых технологий в данной подготовке (L. Carvalhais, P. Azevedo [146]; G. Falloon [163]; B. Gregorcic, G. Polverini, A. Sarlah [177]; S. Nurhayati, D. Novianti [231]; R. Peytcheva-Forsyth, B. Yovkova [236]; I. Reisoğlu [244] и др.). Немногочисленны зарубежные научные труды, хотя бы опосредовано касающиеся цифровых образовательных инициатив будущих учителей (например, P.K. Hepp, M.À. Prats Fernández, J. Holgado García [184]; K. Wen [290]).

Фундаментальные исследования генерации и поддержки цифровых образовательных инициатив студентов (будущих учителей) в педагогических вузах на сегодняшний день отсутствуют.

Роль университетов в цифровую эпоху, формирование и развитие цифровых навыков в университетском образовании. Исследователи (в том числе перечисленные) единодушны в высокой оценке значимости университетов в цифровой трансформации образования. Вместе с тем констатируется, что цифровая трансформация университетов не ограничивается усилением их технологических характеристик, необходимы культурные и ментальные изменения среди тех, кто вовлечен в жизнедеятельность университетов (преподавателей, студентов, государственных менеджеров, административного персонала и т.д.). При этом ментальные и цифровые преобразования превышают нашу способность адаптироваться к скорости изменений, которые ожидают современное общество. Немаловажно, что в настоящее время разрыв между поколениями больше, чем когда-либо, и овладение навыками, которые мир ожидает получить, может быть затруднительным [242]. Еще один риск, связанный с цифровизацией образования, – развитие зависимости от виртуального мира. Исследование Q. Liu подтвердило, что китайские студенты тратят много денег на необходимое программное обеспечение и

оборудование, испытывают сокращение межличностного общения и испытывают проблемы с созданием контента [214]. Очевидно, что такие риски в университетском образовании характерны не только для университетов Китая, а носят глобальный характер.

И российские, и зарубежные ученые (например, авторы экспертно-аналитического доклада НИУ ВШЭ «Цифровой переход: опыт педагогов и образовательных организаций в России и мире», 2021⁶; L. Carvalhais, P. Azevedo, 2024 [146]) подтверждают тот факт, что восприятие учителями уровня своей цифровой компетенции, цифровых навыков (в их самооценке) ниже реального. Большинство учителей находятся на промежуточном уровне, без различий по возрасту или стажу работы.

В публикации I. Vondar и соавт. представлена концепция внедрения системного подхода в практике формирования и развития цифровых навыков в университетском образовании (рис. 4) [136].

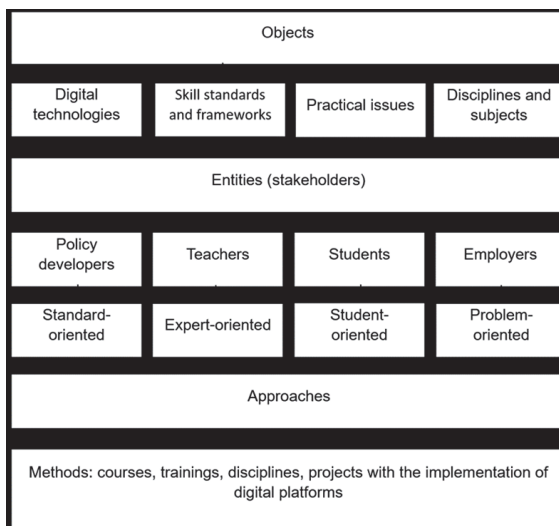


Рис. 4. Концепция реализации системного подхода в практике формирования и развития цифровых навыков в высших учебных заведениях [136, p. 51]

⁶ Цифровой переход: опыт педагогов и образовательных организаций в России и мире. URL: https://fund.yandex.ru/research/digital_transformation?fbclid=IwAR0u-OOYRiZNAFgSxFSVjW75udzjdX39ai8t1CAN3fкрTL0azgok5WLQ7-o

Предусматривается применение подходов, ориентированных на студентов, экспертов, стандарты, проблемы. Методы реализации включают курсы, тренинги, преподавание дисциплин, проекты с применением цифровых платформ. Вышеназванные авторы предлагают следующую последовательность освоения цифровых навыков в высших учебных заведениях:

1. Формирование команды. Открытый набор и конкурентная ситуация с мотивацией через осознание разрывов и вызовов.

3. Нахождение ориентиров. Прямой контакт с ведущими вузами для определения текущего уровня развития технологий и процессов в них и сравнения.

4. «Прокачка» команды.

5. Выдвижение и проверка проектных гипотез.

6. Включение в проекты. Получение доступа к форматам, ресурсам и практикам экосистемы технологического развития.

7. Создание и публикация программы. Обеспечение позиционирования в экосистеме [136].

Цифровая подготовка учителей, использование цифровых технологий в данной подготовке (Digital Competence of Educators (DigCompEdu)). В. Gregorcic, G. Polverini, A. Sarlah предложили особый вид педагогического использования ChatGPT – помочь не только практикующим, но и будущим учителям физики практиковать навыки диалога Сократа, привести конкретные примеры таких диалогов с ChatGPT [177]. Соглашаясь с L. Carvalhais, P. Azevedo в том, что обучение учителей цифровой компетентности должно начинаться с четкого объяснения целей не только путем демонстрации важности использования цифровых ресурсов в классе, но и путем активного вовлечения учащихся в цифровые технологии, стоит уточнить, что это правомерно и для подготовки будущих учителей (студентов).

R. Peytcheva-Forsyth и В. Yovkova изучили на базе факультета педагогики Софийского университета (Болгария) степень, в которой подготовка учителей в двух группах ключевых академических

дисциплин программы подготовки учителей поддерживает развитие педагогических цифровых компетенций (модули, связанные с ИКТ в образовании, и модули методологии преподавания отдельных предметов) с обеих точек зрения – как преподавателей, так и студентов – будущих учителей. Их исследование охватывает шесть областей применения цифровых педагогических компетенций: 1) использование преподавателей в качестве ролевых моделей; 2) размышление о роли технологий в образовании; 3) обучение использованию технологий по проекту; 4) сотрудничество со сверстниками; 5) создание аутентичного опыта в области технологий; 6) предоставление постоянной обратной связи. Выявлено, что и студенты, и преподаватели имеют схожее представление о вкладе обучения в развитие их педагогических цифровых компетенций [236].

I. Reisoğlu описал результаты подготовки учителей в направлении развития их цифровой компетентности в создании интерактивных электронных книг, изучения изменения в восприятии этими учителями цифровых компетенций и планов по использованию полученного опыта в профессиональной деятельности. Были установлены улучшения профессиональной вовлеченности, в использовании цифровых ресурсов, организации преподавательской деятельности, улучшении оценок учащихся. Несмотря на то, что исследование проводилось с практикующими учителями (in-service), названная практика вполне может быть адаптирована к условиям их вузовской подготовки (pre-service) [244].

Зарубежные исследования, опосредовано касающиеся развития цифровых образовательных инициатив будущих учителей. Из крайне малого числа публикаций такой направленности особо следует выделить статью «Teacher training: technology helping to develop an innovative and reflective professional profile» («Подготовка учителей: технологии, помогающие развивать инновационный и рефлексивный профессиональный профиль») [184]. Авторы подчеркивают, что, как и в других профессиях в других секторах, знание

цифровых инструментов и процессов, их освоение и постоянное обновление теперь являются компонентами профессии учителя.

При подготовке учителей необходимо учитывать следующие три измерения. Первое: и начальные, и непрерывные программы подготовки учителей должны фокусироваться на развитии компетенций, необходимых учителям для использования ИКТ в целях обучения. Второе: учителя должны быть готовы соблюдать комплекс профессиональных этических норм и стандартов, которые требуют от них работать индивидуально и коллективно, чтобы концептуализировать образовательную роль, которую должны играть цифровые технологии. Третье: необходимо создавать модели учебных центров, которые включают педагогические инновации и открытые, гибкие, творческие, реальные и совместные цифровые проекты. Эти проекты должны заставить учителей пересмотреть свои индивидуальные роли, способствовать командной работе и вовлеченности с другими, создавать синергию с другими отделами и областями, а также другими учебными центрами и их персоналом [184, р. 30]. В качестве рекомендаций предлагается следующее:

1. Учителя должны быть готовы «исследовать» возможности, предоставляемые технологическими инструментами для обновления их среды преподавания и обучения, т.е. они должны позволять себе удивляться и не должны иметь никаких предубеждений при решении задач, поставленных технологиями.

2. Они должны работать в командах, делаясь своей эффективной работой с другими учителями (например, посредством онлайн-технологий).

3. Учителя должны документировать то, что они делают, и делиться своими инновациями.

4. Нужно иметь в виду и понимать контексты и «ментальные карты» учителей относительно инноваций и изменений.

5. Необходимо видение инноваций, которое дает возможность экспериментировать и совершать ошибки, избегая стагнации.

В названной статье были сформулированы рекомендации по подготовке учителей:

1. В учреждениях начальной подготовки учителей важно готовить их к неизбежной замене педагогических практик, основанных на прямой передаче знаний и жесткой организации обучения, особенно на уровне средней школы, предоставлять знания о различных типах образовательных приложений (практика, симуляции, учебники и игры и т.д.).

2. Упор в текущих учебных программах на приобретение компетенций требует дальнейшего взаимодействия между учащимися и учителями. Работа с разнообразным кругом учащихся и удовлетворение различных потребностей приводят к индивидуализации опыта обучения. Следует приближать учебную деятельность к реальным внешним ситуациям. Это означает, что учителя должны предлагать мероприятия, которые включают примеры и приложения из реального мира.

3. Такие выражения, как «цифровые аборигены» и «поколение Facebook», выражают поколенческий фактор, связанный со знакомством молодых людей с технологиями. Частое использование систем обмена сообщениями и участие в социальных сетях не являются синонимом овладения коммуникацией, в то время как поиск информации и использование инструментов офисной автоматизации (часто немного больше, чем просто копирование и вставка) не то же самое, что создание или управление знаниями.

Авторы также представили схему концепции технологического педагогического контентного знания (ТРАСК), проиллюстрированную Mishra and Koehler с помощью трех кругов, один из которых содержит педагогические знания (Know how to teach), второй – контентные знания (Know the subject), третий – технологические знания (Know how to use technology). Область пересечения трех кругов называется ТРАСК и представляет собой предложение по построению нового типа знаний, который обычно недоступен в учебных заведениях и включает в себя контент (Content), педагогику (Pedagogy) и технологию (Technology) (рис. 5).

Близки по смыслу рекомендации по подготовке инновационных, а значит, инициативных учителей во «времена Интернета», сформулированные К. Вен [290]. Он считает, что нужно изменить мышление (идеи) учителей, развивать их критическое мышление, способности к инновациям и предпринимательству, к сотрудничеству; создать соответствующие учебные курсы на базе школ и цифровую образовательную платформу для учителей, облачный класс для записи и трансляции, «умный» кампус и т.д. Сами учителя (практикующие и будущие) должны стать людьми, которые никогда не перестают учиться, стремятся обновлять знания.

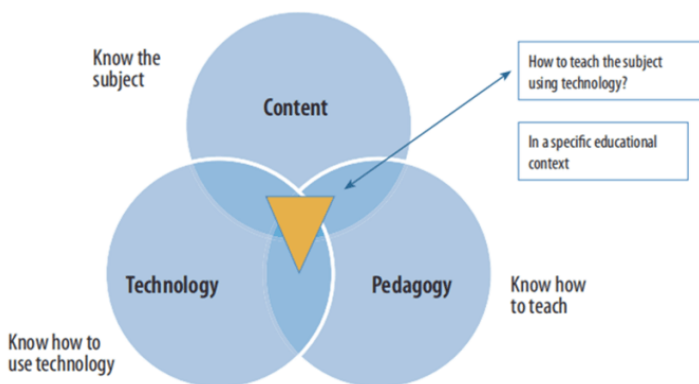


Рис. 5. Концепция технологического педагогического контентного знания [184, р. 35]

Отечественные исследования цифровой тематики представлены множеством направлений в данном проблемном поле, что просматривается в содержании следующих разделов данного монографического исследования. Вместе с тем цифровизация однозначно единодушно и всецело признается российскими учеными новым направлением в сфере образования, требующим теоретического осмысления, развития цифровой педагогики, дидактики, определения цифровых доминант в подготовке будущих учителей,

в том числе к инновационной педагогической деятельности, изучения возможностей цифровой педагогики в учебном процессе на теоретическом и практическом уровнях ([4; 28; 30; 45; 61; 62; 71] и др.).

Нередки компаративные отечественные исследования по изучению российского и зарубежного опыта цифровой трансформации в России и за рубежом. Они, к примеру, посвящены сопоставлению особенностей функционирования цифровых кампусов и онлайн-программ магистратуры (Австралия, Азия, Европа, Россия, Северная Америка, Южная Америка), которые стоит принять во внимание для разработки магистерских онлайн-программ и цифровых кампусов, выработки решений в области актуальной государственной образовательной политики [100]. Сопоставляются особенности цифровизации образования, политика расширения доступности навыков использования цифровых технологий, цифровой инклюзии в России и европейских государствах [76]. Изучаются опыт других стран в области цифровизации образования ([76; 91] и др.), влияния ИИ на образовательный процесс в вузах [70], направления цифрового развития университетов в мире [105] и пр.

Ученые фиксируют изменения педагогической деятельности в условиях цифровизации образования [12], анализируют современные образовательные инициативы, государственные программы в области цифровых технологий, способствующие повышению эффективности работы образовательных учреждений и преодолению цифрового неравенства, разрыва [97]. Так, исследователи НИУ ВШЭ определили пять профилей технологической, а значит, и цифровой готовности школьных учителей. Речь идет о пяти группах учителей, различающихся своей устойчивой структурой установок: «скептики», «новаторы», «нерешительные», «исследователи», «избегающие». На момент издания выпуска (2021 г.) треть составляли «скептики», а каждым десятым стал «избегающие». При этом каждый четвертый может быть признан «новатором». Названные уровни можно причислить к условным обозначениям цифровой готовности

к профессиональной педагогической деятельности в трансформируемом образовании в условиях его цифровизации и ориентирам в профессиональной подготовке учителей [101, с. 13–14].

Немало исследований посвящено подготовке учителей в эпоху цифровой трансформации ([19; 32; 52; 94] и др.). В выпуске Института образования Высшей школы экономики отмечается важный факт: в перечне наиболее популярных, востребованных направлений подготовки на отечественных онлайн-программах магистратуры – направление «Образование и науки» [100, с. 149], что актуализирует необходимость качества цифровизации именно в педагогическом образовании.

Одним из ключевых подходов, сложившихся в образовательных практиках российских педагогических вузов, является индивидуализация образовательных траекторий студентов с учетом их участия в цифровых инициативах. Этот подход базируется на идее гибкости учебных планов и программ, которые позволяют студентам разрабатывать собственные образовательные проекты, ориентированные на цифровую образовательную среду. Индивидуализация образовательных траекторий студентов в цифровом формате становится ключевым подходом в образовательных практиках педагогических вузов, поскольку это позволяет гибко адаптировать учебные планы под индивидуальные потребности и интересы студентов, особенно в контексте цифровой трансформации. В основе этого подхода лежит идея создания таких учебных траекторий, которые учитывают академическую успеваемость, личные предпочтения и уровень активности студентов в цифровой образовательной среде, что подтверждается, в частности, результатами экспериментов, проведенных в Сибирском федеральном университете [18].

Некоторые российские исследования подчеркивают, что внедрение индивидуальных траекторий обучения способствует развитию у студентов таких компетенций, как умение адаптироваться и работать с цифровыми технологиями, что повышает их конкурен-

тоспособность и профессиональную готовность [41]. Автоматизированные системы отслеживания успеваемости также играют значительную роль, упрощая процесс создания персонализированных траекторий и освобождая преподавателей от рутинных задач [34]. Данный подход также демонстрирует значительное улучшение мотивации студентов, так как позволяет им выбирать образовательные компоненты в соответствии с личными целями и интересами, используя такие платформы, как Moodle [24]. Индивидуализация позволяет каждому студенту выбрать направление деятельности, соответствующее его интересам и профессиональным потребностям.

Важным элементом реализации цифровых инициатив в педагогических вузах является проектно-ориентированное обучение. Проектно-ориентированное обучение в рамках цифровых инициатив становится важным подходом в образовательных практиках педагогических вузов, ориентированным на развитие у студентов необходимых профессиональных и цифровых компетенций. Вовлечение студентов в разработку реальных образовательных проектов с использованием цифровых инструментов позволяет применять теоретические знания на практике, развивая междисциплинарное мышление и навыки решения конкретных задач. Это способствует повышению мотивации и вовлеченности студентов, особенно в условиях цифровой образовательной среды, где они могут моделировать реальный профессиональный опыт и взаимодействовать с современными технологиями. Исследования показывают, что интеграция цифровых инструментов в проектно-ориентированное обучение улучшает образовательные результаты и позволяет обучающимся готовиться к реальным профессиональным требованиям, что способствует их личностному и профессиональному росту [199].

Использование цифровых инструментов в рамках проектного обучения также помогает обучающимся развивать коммуникативные навыки и повышать мотивацию к обучению. Исследования по-

казывают, что включение цифровых технологий в проектные задания улучшает вовлеченность и результаты студентов, особенно в условиях цифровой образовательной среды [175]. Проектно-ориентированное обучение, интегрированное с цифровыми инструментами, позволяет моделировать реальный профессиональный опыт, повышая осведомленность студентов о современных требованиях к педагогам и способствуя их личностному и профессиональному росту [257]. Таким образом, проектно-ориентированное обучение, будучи как подходом, так и тенденцией, активно используется в образовательных практиках для развития цифровых навыков и профессиональной готовности студентов к реальной педагогической деятельности в условиях цифровой трансформации. В проектной работе активно используются методы групповой работы и дискуссий, где студенты учатся общению, критическому мышлению и решению проблем в команде. Такие методы гарантированно делают обучение более динамичным и вовлекающим [107].

Важным инструментом акселерации проектной деятельности студентов, в том числе в сфере цифровых образовательных инициатив, является социальное проектирование. Социальное проектирование обучающихся в вузах выступает как мотивационный фактор образовательного процесса и стимул в приобретении знаний и компетенций, оно активизирует их познавательную активность, способствует развитию профессиональных компетенций, формирует гражданскую позицию будущих бакалавров и магистров. Российские исследователи акцентируют внимание на ключевой роли преподавателя как организатора, ментора и фасилитатора социального проектирования студенческих объединений [102]. Совместная реализация социальных проектов с обучающимися в образовательном процессе вуза, «разработка и защита социальных проектов командами волонтеров с последующей реализацией» представляют мощный ресурс развития способностей обучающихся, овладения навыками проектной деятельности. Разработка и реализация социальных

проектов является средством развития личности обучающихся в образовательном процессе вуза» [38, с. 155].

Исследователи отмечают позитивное влияние социального проектирования и волонтерской деятельности на развитие у студентов компетенций самостоятельности, инициативности, коммуникабельности и организованности, столь необходимых для развития студенческих инициатив: «...студенты получили опыт волонтерской деятельности, в ходе которой молодые люди повысили уровень социальной ответственности, организованности и общительности. Принимая участие в разработке и реализации социальных проектов, молодые люди научились грамотно формулировать и четко оформлять свои проектные предложения, готовить к защите социально значимые проекты, знакомиться с другими студенческими проектами и принимать в них участие, достойно представлять социально значимые проекты на городском и областном уровне, устанавливать прямые контакты с авторами интересных для них проектов» [39, с. 124].

Важную роль в успешной реализации цифровых инициатив студентов играет педагогическое сопровождение и поддержка со стороны преподавателей. В педагогических вузах России разрабатываются и внедряются специальные программы наставничества, в рамках которых преподаватели помогают студентам в разработке и реализации их цифровых проектов. Такой подход обеспечивает необходимую теоретическую и практическую поддержку на всех этапах работы над проектом.

Педагогическая поддержка и сопровождение студентов в рамках их цифровых инициатив играют важную роль в успешной реализации образовательных проектов, особенно в условиях цифрового обучения. Исследования показывают, что наличие квалифицированного педагогического сопровождения помогает студентам не только лучше ориентироваться в процессе работы над цифровыми проектами, но и повышает эффективность усвоения знаний и профессиональных навыков. Цифровые педагогические программы с использованием виртуальных ассистентов помогают студентам в профессиональной ориентации и поддерживают их способность к

обучению на протяжении всей жизни [265]. Подобные программы обеспечивают необходимую структурированную поддержку на всех этапах разработки проектов, начиная с создания стабильной обучающей среды и заканчивая эмоциональной поддержкой и адаптацией студентов к цифровому формату обучения [5].

Таким образом, следует отметить, что педагогическое сопровождение играет ключевую роль в успешной реализации цифровых образовательных инициатив, обеспечивая студентов необходимыми теоретическими и практическими знаниями, а также помогая им справляться с вызовами цифровой образовательной среды.

Далее будут приведены конкретные примеры университетских цифровых инициатив и практик как международного, так и государственного уровня.

1.4. Зарубежные и отечественные цифровые инициативы и инициативные практики образовательной направленности

Прежде всего обратимся к зарубежным источникам, обобщающим примеры университетских цифровых инициатив и инициативных практик образовательной направленности на глобальном (международном) уровне. В уже упомянутом аналитическом докладе «Analytical Report of the Use of Advanced ICT/AI for Digital Transformation of Education» / «Применение передовых ИКТ и технологий искусственного интеллекта для цифровой трансформации образования» (2022 г.), выполненном совместно Институтом ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании и Шанхайским открытым университетом, приведены кейсы, *лучшие национальные и международные практики реализации соответствующих технологий* на период 2022 г. [122].

Инициативы, реализуемые на национальном и международном уровнях (различными образовательными организациями или преподавателями и студентами из разных организаций), направлены на обеспечение систем образования цифровыми платформами и повышение профессионального развития учителей. Они подразделяются на три группы: 1) проекты, связанные с разработкой и использованием цифровых платформ и экосистем; 2) проекты по развитию цифровых компетенций учителей; 3) другие практики образовательной направленности.

Примеры проектов, связанных с разработкой и использованием цифровых платформ и экосистем:

Московская электронная школа – цифровой образовательный ресурс для всех учителей и школьников Москвы. Задания для школьников выкладываются в электронный дневник. Учителя проверяют работы и выставляют оценки, иногда устраивают опросы или контрольные задания. Обучающиеся узнают о расписании на предстоящую неделю через свой электронный дневник. Учителя ставят задачи и добавляют описания к урокам, например, онлайн-конференцию или асинхронный урок, используя материалы, прикрепленные к дневнику.

Программа PM eVIDYA; NCERT и Министерства образования Индии представляет собой комплексную инициативу, которая объединяет все усилия, связанные с цифровым/онлайн/облачным образованием, для обеспечения многорежимного доступа к образованию. Инициатива включает в себя: национальную цифровую инфраструктуру для предоставления качественного электронного контента для школьного образования в штатах/союзных территориях; QR-кодированные Energized Textbooks для всех классов (одна страна – одна цифровая платформа). Предусматривается один выделенный телеканал на класс с 1-го по 12-й классы (один класс – один канал). Широко используется общественное радио, подкаст.

Общедоступный онлайн-портал NASTAVA; ASOO (Хорватия) размещает образовательный контент, разработанный учителями и

отобранный экспертами. Используя этот портал, учителя могут выбирать учебные материалы и выдавать задания своим ученикам. Учителя-наставники загружали свои материалы на Google Drive, Dropbox, отправляли их через обычные или файловые почтовые службы старшим экспертам-консультантам по своим секторам, которые затем проверяли и пересылали материалы экспертам-ассоциантам для окончательного редактирования. Контент был опубликован экспертами-ассоциаторами на портале WordPress.

Visual-Cloud Classroom – содействие качественному и справедливому развитию непрерывного образования. Данная платформа разрабатывается Шанхайским университетом свободного времени Чаннин (колледж сообщества Чаннин). Она представляет собой новую модель непрерывного образования, которая использует ИИ, облачное видео, интеллектуальные системы рекомендаций, анализ больших данных, облачную безопасность и распознавание голоса для подключения учебных сайтов, сообществ практики и студентов в режиме онлайн. Платформа очень проста в использовании: учащиеся могут получать доступ к видео- и аудиоконтенту и участвовать в реальном времени на любой платформе всего одним щелчком мыши. Идея инновационна как в использовании технологий, так и в специфике контекста. Среди сильных сторон этой платформы – наличие интеллектуального учебного плана, интенсивное сопоставление учетных записей, онлайн-курсы в облаке, точная визуализация данных и удаленный доступ к учебным ресурсам. Платформа предоставляет точные и персонализированные высококачественные образовательные услуги для учащихся, а также возможность выбора индивидуальной траектории обучения и способствует качеству непрерывного образования.

Исследование оценки качества предметного образования на фоне больших данных на примере математики; Shanghai Shidong Experimental School & Shanghai Xinyue Software Technology Co. (Китай). Это платформенное решение, которое облегчает исследование и анализ

образования учащихся. Программная система «Thinking King» оценивает учащихся, классы и школы на основе данных и может предсказывать тенденции развития. Платформа использует ИИ для сравнительной и развивающей оценки учащихся и классов и предоставляет руководство по преподаванию и обучению на основе результатов такой оценки. Она также проводит дальнейшие развивающие оценки педагогических способностей сотрудников школы/колледжа.

Примеры проектов, связанных с развитием цифровых компетенций учителей:

Open Education Leadership Course (Бразилия) – курс по лидерству в открытом образовании; предоставляет коллекцию бесплатных и онлайн курсов для работающих и будущих учителей, сочетая синхронные и асинхронные режимы взаимодействия. Цель состоит в том, чтобы создать сеть лидеров образования, приверженных образовательной трансформации путем принятия концепций и практик открытости и продвижения цифровых прав. Инструменты дистанционного и заочного обучения, используемые для общения и облегчения обучения, включают Moodle, Discourse, Jitsi и Big Blue Button. Также включено продвижение бесплатного и открытого программного обеспечения (FLOSS). Несмотря на то, что курс специфичен для страны, его можно адаптировать для использования в разных странах.

Программа HP Innovation and Digital Education Academy (IDEA) для Ближнего Востока и Африки; Министерство образования (ОАЭ). Программа направлена на разработку новых методов применения дистанционного обучения, повышение вовлеченности студентов и поддержку студентов с помощью методов самостоятельного обучения. Она содействует развитию эффективных учителей-лидеров, внедрению и масштабированию эффективных навыков преподавания в участвующих школах, а также поддержке инноваций и предпринимательства среди учителей и студентов посредством: развития пула эффективных учителей онлайн и смешанного

обучения; улучшения качества и актуальности повышения квалификации учителей без отрыва от производства; поддержки роста контента, создаваемого учителями; улучшения навыков рабочей силы и трудоустройства.

Онлайн-репозиторий образовательных ресурсов для учителей; ASOO (Хорватия) предоставляет различные виды учебных и преподавательских ресурсов для преподавателей для поддержки, усиления их обучения и образования. Портал представляет 49 кратких письменных ресурсов, пять длинных письменных ресурсов, 15 вебинаров и четыре электронных курса. Эта практика не является особенно инновационной. Ей не хватает интерактивности, она служит просто хранилищем доступных материалов, в основном представленных в текстовом формате со ссылками на вебинары.

Другие практики образовательной направленности, не связанные с вышеуказанными направлениями, но заслуживающие внимания:

Виртуальные лаборатории; Министерство образования (ОАЭ). Эта практика направлена на расширение использования виртуальных лабораторий в образовательных исследованиях. Проектная группа разработала комплексный план по развитию и использованию виртуальных лабораторий путем создания команд, организации встреч, семинаров и проведения уроков. Студенты и преподаватели представляют виртуальные эксперименты научному комитету, чтобы выбрать три лучших. Для реализации этого решения используются различные веб-сайты и приложения. Все уроки и виртуальные эксперименты доступны онлайн.

Africa Code Week; SAP & UNESCO YouthMobile & Cape Town Science Centre & Galway Education Centre (Зимбабве). Глобальная инициатива Africa Code Week призвана расширить возможности молодого поколения путем обучения навыкам программирования, необходимым для достижения успеха в XXI в. Используя платформу PROFUTURO, преподаватели и учащиеся могут взаимодействовать во время урока, несмотря на то, что они находятся далеко друг от друга. Платформа может работать в автономном режиме,

позволяя молодому поколению учиться программированию офлайн. Africa Code Week предлагает тысячи физических семинаров, которые используют Scratch для этой конкретной возрастной группы, чтобы познакомить их с кодированием.

Анализ использования цифровых технологий; Институт стратегии развития образования (Россия). Этот кейс представляет собой описание результатов исследования, сосредоточенного на опыте использования дополненной реальности в зарубежных образовательных учреждениях с учетом возможных негативных последствий. Рассматривается потенциал VR, AR и MR, которые позволяют студентам взаимодействовать с виртуальными объектами или организовывать свое участие в виртуальных процессах для более детального и многомерного восприятия объективной реальности, отражающей изучаемую предметную область. Один из ключевых выводов исследования связан с негативными последствиями некорректного использования информационно-коммуникационных технологий в образовании, влияющими на интеллектуальное и нравственное развитие студентов, снижающими уровень их физического здоровья и представляющими угрозу личной безопасности.

В аналитическом докладе «Analytical Report of the Use of Advanced ICT/AI for Digital Transformation of Education» отдельный раздел посвящен *лучшим практикам (инициативам) образовательных организаций*, некоторые из них могут быть реализованы на национальном уровне, другие – отдельными педагогами. Авторы доклада отмечают, что инновационность решений зависит от уровня цифровой зрелости каждой организации, от использования простых LMS до разработки виртуальной платформы симуляционного обучения. Масштабировать такие инновационные продукты сложнее, поскольку они требуют адаптации к специфике других организаций. В числе таких практик следующие:

Онлайн-платформы для синхронного и асинхронного обучения; Chinhoyi University of Technology (CUT) (Зимбабве). Демонстри-

руют согласованную цифровую университетскую среду, разработанную с использованием открытого программного обеспечения. Программа успеваемости студентов CUT была интегрирована с виртуальной учебной средой CUT с использованием стандартов технической совместимости электронного обучения, что позволило извлечь выгоду из интерфейсов прикладного программирования (API) и микросервисов. Были разработаны учебные пособия как для студентов, так и для преподавателей, за которыми последовала серия учебных курсов по использованию новых технологий, VLE, современных технологий и по проведению виртуальной лекции в реальном времени с использованием локально размещенных сервисов видеоконференцсвязи.

TELMiE об ИТ; Институт образования Марино (Ирландия). Был сосредоточен на повышении технологической самоэффективности сотрудников и преподавателей, чтобы они могли предоставлять услуги онлайн к сентябрю 2020 г., к началу нового учебного года. MIE использует модели интеграции технологий для руководства всеми технологическими проектами как для сотрудников, так и для студентов. Модели предоставили полезную основу для описания того, как MIE может увеличить предоставление услуг онлайн-обучения. Используя модель «Обучение тренеров», в каждом академическом отделе был определен чемпион по технологическому расширенному обучению (TEL). Эти чемпионы, в свою очередь, проводили обучение для других, выступая в качестве новаторов и первых последователей структуры и гарантируя, что их коллеги полностью обучены предоставлять онлайн-контент и смешанный контент для студентов. Это предоставило сотрудникам возможность для развития технологий, используемых во время обучения.

Инструмент мониторинга компетентности учащихся; Школа базового образования Сухайла (ОАЭ). Школа Сухайла разработала и использовала инструмент для отслеживания формирования и прогресса навыков учащихся в изучении арабского языка и математики. Инструмент, созданный с помощью Excel, помогает определить

навыки, необходимые для обучения по каждому предмету и ученику. Эта технология облегчает процесс последующего контроля, отслеживая прогресс и предоставляя обратную связь ученикам и родителям. В этой инициативе учитель является основным заинтересованным лицом. Однако этот инструмент также предоставляет новые возможности для обратной связи с обучающимися и родителями.

Практика умного класса; начальная школа Антинг (Китай). Школа предоставляет универсальную среду обучения в умном классе для учителей и учащихся с технической поддержкой в виде цифровой обучающей платформы и программного обеспечения DingTalk Smart Classroom. Учителя используют платформу для подготовки своих уроков программирования. Каждый учитель может получить доступ к широкому спектру образовательных ресурсов и аналитики обучения. Учителя взаимодействуют с учащимися через инструменты платформы в классе, получают точные данные обратной связи по обучению, когда учащиеся завершают свои ответы, и соответствующим образом корректируют свои стратегии обучения. Обучающиеся также используют платформу для выполнения своих домашних заданий. Затем учителя могут получить доступ к результатам выполненных домашних заданий и заметкам учащихся. Разнообразные симуляции помогают ученикам поддерживать позитивные установки на обучение и интерес к обучению.

Создание и применение исследовательской среды обучения Web-3D на основе мультимодального анализа поведения обучения и графа знаний предметной области; Ханчжоуский педагогический университет (Китай). В этом случае описывается разработка кроссплатформенной исследовательской среды обучения и оценка эффективности обучения с использованием этой платформы по сравнению с традиционным экспериментальным обучением. Технология Web3D использует технологию распределенного рендеринга в реальном времени для достижения рендеринга неограниченных крупномасштабных сцен в реальном времени. Технология анализа поведения мультимодального обучения используется для захвата

поведения учащихся в реальном времени и его оценки с помощью встроеной модели анализа обучения.

Интеллектуальная комплексная система оценки; Шанхайская средняя школа (Китай). Система оценки реализована как микросервисная платформа и позволяет учащимся устанавливать собственные цели обучения, которые автоматически сочетаются с учебными задачами, видами деятельности и социальными мероприятиями, а также отслеживать процесс академического роста обучающихся. Система использует искусственный интеллект и технологию анализа больших данных, чтобы рекомендовать индивидуальные учебные задания для каждого ученика с помощью специализированных алгоритмов. В сочетании с комментариями учителей по учебной программе каждого ученика и данными учеников за последние десять лет, динамическая интеллектуальная система рекомендаций используется для снижения нагрузки на учителей.

Виртуальная платформа симуляционного обучения; Шанхайский колледж информационных технологий (Китай). Это решение предоставляет адаптивную образовательную платформу, основанную на использовании технологий виртуальной реальности и искусственного интеллекта. Платформа реализует персонализированное симуляционное обучение в виртуальной среде. Платформа использует широкий спектр технологий для повышения эффективности обучения, использование виртуальных моделей и сенсорных симуляций может значительно обогатить опыт студентов, повысить эффективность их обучения и предоставить им доступ к современному качественному цифровому контенту.

Персонализированная система поддержки онлайн-обучения; Шанхайский открытый университет (Китай). Персонализированная система поддержки онлайн-обучения SOU включает в себя комплексную услугу полного цикла обучения, персонализированную услугу онлайн-обучения, повсеместную услугу обучения с многоэкранной доступностью, а также механизмы и команды поддержки. Платформа охватывает весь цикл обучения, включая преподавание,

обучение, экзамен, администрирование и поддержку. Будучи поддерживаемой ИИ, она учитывает личные особенности учащихся, поведение и стиль обучения с помощью технологии извлечения признаков для создания портретов обучения.

Центр интеллектуального обучения; Шанхайский открытый университет (Китай). Объединил онлайн- и офлайн-обучение с использованием интегрированных устройств и технологий. Целью этого центра является интеграция различных педагогик, сред и технологий в одну интеллектуальную среду обучения на основе характеристик учащихся для создания гибких инструкций, которые сочетают офлайн- и онлайн-подходы для достижения оптимальных результатов обучения. Образовательное пространство может адаптироваться к различным сценариям, таким как академическое образование, профессиональная подготовка и непрерывное обучение. Центр сочетает виртуальную реальность со смешанной реальностью для предоставления учебного опыта, который объединяет очных и удаленных студентов и предлагает дистанционное индивидуальное обучение.

Точное обучение эффективному обучению – DigitalPen; Шанхайская экспериментальная школа Янцзин-Цзюйюань (Китай). DigitalPen – это технологический продукт, который использует технологию цифровой оптической точечной матрицы для печати. Когда ученики пишут, высокоскоростная камера на передней панели DigitalPen может фиксировать траекторию движения кончика пера, в то время как датчик давления передает данные о давлении обратно в процессор данных и передает информацию через Bluetooth или USB-кабель, преобразуя письменные тексты в цифровые и собирая широкий спектр данных, связанных с выполненными упражнениями или учебными задачами.

Проект группы по учебной программе по драме Шекспира; Экспериментальная школа иностранных языков Sisu Jiading (Китай). Группа по учебной программе по драме Шекспира реализует межсекторное и междисциплинарное образование. У каждого класса

есть собственная тема, например, Конференция по открытию Animal Kingdom для первого класса. Разработка учебной программы основана на программном обеспечении «Shangxue Editor» от Dolearning (SH) Education Science Co. Программное обеспечение поддерживает богатые медиаресурсы, включая обновленные подключаемые обучающие редакторы, систему обратной связи по оценке обучения в реальном времени и связанный интерактивный контент. Восемь оцифрованных модулей используются для поддержки случаев моделирования контекстного опыта.

Использование численного моделирования и ИИ для «оживления» преподавания физики в младших классах средней школы; Shanghai Gold Education Software Co., Ltd. & Shanghai Fengxian Education College Teaching Research Center & Shanghai Guhua Middle School (Китай). Целью этого проекта является использование численного моделирования и технологии искусственного интеллекта для «оживления» преподавания физики в младших классах средней школы. Программное обеспечение создает сценарии для учащихся, чтобы они могли учиться эмпирически, позволяя им развиваться посредством обучения.

Исследование оценки качества предметного образования на фоне больших данных на примере математики; Shanghai Shidong Experimental School & Shanghai Xinyue Software Technology Co. (Китай). Это платформенное решение, которое облегчает исследование и анализ образования учащихся. Программная система «Thinking King» оценивает учащихся, классы, оценки и школы на основе данных и может прогнозировать тенденции развития. Она усиливает оценку мыслительного процесса учащихся, записывая, сохраняя, визуализируя и оценивая его с помощью пошаговых математических задач на компьютере.

Раздел отчета *по лучшим практикам отдельных учителей* представляет кейсы, описывающие практики отдельных учителей, связанные с использованием цифровых инструментов в образовательном процессе и организацией их деятельности в цифровой среде.

Большинство представленных практик призваны повысить вовлеченность учащихся и обогатить образовательный процесс с помощью простых цифровых инструментов, таких как интерактивные презентации или веб-сайты.

Проект Belgrade Adventure; г-жа Лидия Жупанич Суйца, президент Ассоциации «Образование для XXI века» (Сербия). Целью этого проекта является оснащение учащихся старших классов навыками непрерывного обучения и продвижение демократической культуры путем разработки веб-сайта (а вскоре и приложения для Google Play Market) с 40 культурными объектами, с упором на культурное наследие сербских городов (рассмотрение зданий и наследия каждой области).

OpenEssayist; г-жа Дениз Уайтлок, Открытый и Оксфордский университеты (Австралия). В этом разделе рассматривается практика использования OpenEssayist, инструмента аналитики обучения в реальном времени, основанного на программном обеспечении обработки естественного языка и веб-приложении для предоставления автоматизированной обратной связи студентам по их черновикам эссе перед их отправкой на официальную оценку.

Видеостории для детей с ограниченными возможностями и 3D-анимация с использованием искусственного интеллекта; г-н Петар Альфиревич и г-жа Магда Мавер, Graditeljsko Geodetska Tehnička Škola Split (Хорватия). Для этой практики были разработаны видеоматериалы о дворце Диоклетиана в Сплите, Хорватия, для детей с особыми потребностями. Эти материалы представляют образ жизни в прошлом через объекты всемирного наследия ЮНЕСКО.

Разработка программного обеспечения для улучшения иммунной системы человека путем регулирования потребления пищи; учащиеся школы для девочек; Al Madam (ОАЭ). Приложение отслеживает, сколько пищи человек съедает ежедневно, и уведомляет о любых недостатках. Оно также генерирует сравнение общего потребления пищи пользователями и динамики этого потребления. Участники – учащиеся 9-го класса продвинутого, 10-го класса продвинутого и

10-го класса общего образования. Приложение отслеживало пищевую ценность некоторых распространенных во всем мире продуктов питания и, в частности, арабских блюд и состав их витаминов и минералов.

Прогулка по гуманистическим местам улиц Тяньпин и Хунань; начальная школа Gao'an Road (Китай). Эта инициатива представляет собой веб-сайт, который дети могут посещать, чтобы принять участие в поисках сокровищ в домах смоделированных знаменитостей. Решение является инновационным в своем решении геймифицировать процесс онлайн-обучения в форме культурного квеста.

В другом аналитическом докладе «Talent Ecosystem for Digital Transformation» / «Экосистема развития талантов в области ИКТ в интересах цифровой трансформации» (2022 г.) [273], выполненном Институтом ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании при поддержке Huawei Technologies, представлены *конкретные примеры инновационных инициатив и проектов в области сотрудничества.* Констатируется сотрудничество между вузами в регионе и за его пределами. Так, Университет информационных технологий в Пакистане – это университет ИКТ, стремящийся повторить успех Массачусетского технологического института. МСЭ и edX, некоммерческий институт, основанный Массачусетским технологическим институтом и Гарвардским университетом, сотрудничают для предоставления бесплатных онлайн-курсов. Примером панарабской платформы МООС является Edraak, инициированная Фондом королевы Рании по образованию и развитию для продвижения знаний в арабском мире на основе платформы edX с открытым исходным кодом. Было установлено партнерство между Американским университетом, Ливанским университетом и Лондонским университетским колледжем по разработке МООК на арабском языке и размещению их на платформах Edraak и FutureLearn. Сотрудничество в совместном использовании ресурсов и инфраструктуры поддерживается посредством партнерств. Oman Research

and Education Network, сеть электронного обучения, предоставляет инфраструктуру для быстрого подключения к Интернету, связывает более 50 местных академических учреждений и соединяет их с глобальными исследовательскими и образовательными сообществами [273].

Безусловно, *проекты, стартапы* в сфере EdTech меняют образ (облик) образования, делают его более доступным, массовым, приемлемым для всех, все больше сокращая дистанцию между традиционным обучением (в классе, аудитории) и цифровым форматом обучения посредством предоставления адаптивных, персонализированных платформ обучения с учетом потребностей и стилей обучения целевых групп; использования алгоритмов ИИ и машинного обучения, обеспечивающих обратную связь в режиме реального времени, анализируют данные по успеваемости и т.д.; применения технологий VR и AR, обеспечивающих выход за рамки печатных учебников и создающих интерактивные и увлекательные контексты, формы и приемы образовательного процесса. Большинство существующих в мире цифровых стартапов, инициатив образовательной направленности исходят не от студентов, но ориентированы на их привлечение и вовлечение. Однако учитывая, что многие авторы таких инициатив – из молодежной среды, можно заключить, что зарождались, генерировались многие инновационные идеи еще в период студенчества.

Информация о *10 лучших стартапах в мире с инновационными решениями в сфере образовательных технологий в прошедшем (2023) году* приведена на сайте Quizgecko⁷:

EdApp. Основан в 2015 г., произвел революцию в концепциях технологий в образовании. Помогает студентам в выполнении домашних заданий, предлагает микрообучение, корпоративное обучение, множество бесплатных курсов по разным предметам, предоставляет решения для геймификации и разработки индивидуальных

⁷ Top 10 Ed Tech Start-Ups to Watch In 2023. URL: <https://quizgecko.com/blog/top-10-ed-tech-start-ups-to-watch-in-2023> (дата обращения: 03.11.2024).

учебных продуктов. Систему управления обучением EdApp используют известные компании (например, Audi, Coca-Cola).

Labster. Предоставляет школам виртуальные симуляции научных лабораторий, позволяя таким образом участвовать студентам в практических научных экспериментах вне физических лабораторий, в доступной и безопасной среде. Предполагает обучение 100 млн студентов в ближайшие годы. Ближайшая перспектива платформы Labster – выступить инструментом для создания собственных симуляций пользователями со всего мира.

GoStudent. Представляет собой онлайн-сервис, связывающий обучающихся (6–19 лет) с репетиторами. Ориентирован на предоставление качественных образовательных услуг в соответствии с меняющимися запросами и потребностями как обучающихся, так и их родителей.

OpenClassrooms. Управляет платформой онлайн-образования на французском и английском языках, предлагает 54 программы обучения, позволяющие выстроить желаемую образовательную траекторию и получить диплом. Гарантирует трудоустройство, сотрудничает с карьерными консультантами. Охватывает широкий спектр областей (веб-разработка, цифровой маркетинг, управление продуктами и др.).

Ornikar. Французский стартап, внедривший уникальный подход к обучению водителей в Европе, комбинирующий онлайн-обучение и инструктаж по запросу. Технологии *Ornikar* – экономически эффективная альтернатива привычным автошколам.

В ряду 10 лучших стартапов образовательной направленности в 2023 г. названы также: *Trashbots* (предоставляет школам платформу для робототехники); *Junto* (предлагает предприятиям уникальную возможность для сотрудников посещать живые занятия непосредственно у отраслевых экспертов из ведущих технологических компаний, таких как Google); *GuildEducation* (стала ведущей платформой переподготовки кадров для сотрудников крупных компаний, предоставляет поддержку для поиска информации, обучения, организации опыта, технологичное консультирование без отрыва от работы);

Kalam Labs (стартап по потоковой трансляции игр в реальном времени, обеспечивает инновационный, захватывающий процесс обучения обучающихся); *Aeroclass* (инновационная виртуальная учебная платформа для высококачественного авиационного обучения).

Позволяют выявить лучшие проекты, инициативы студентов, включая цифровые, разнообразные *конкурсы* (в том числе международные). Некоторые из них предусматривают участие одновременно и школьников, и студентов. В качестве примера можно привести недавний I Международный конкурс проектов в сфере образования «Education is Life»⁸ (04 ноября 2024 г., Берн, Швейцария). Конкурс имеет признание официальных госучреждений Евросоюза. Работы для конкурса предоставляются по 18 научным направлениям, среди которых – педагогические науки (рис. 6).



Рис. 6. Иллюстрация с сайта I Международного конкурса проектов в сфере образования «Education is Life»⁹

⁸ Международный конкурс «Образование – это жизнь!», International Competition «Education Is Life» // Международный конкурс проектов в сфере образования, International Education Project Competition. URL: <https://vision-euromedia.com/educationlife.html> (дата обращения: 03.11.2024).

⁹ Там же.

Большинство номинаций данного конкурса не связаны с цифровыми инициативами (номинация «научно-исследовательский проект» (например, научная статья, презентация, курсовая работа), номинация «практический проект» (например, бизнес-план, доклад, эссе)). Цифровые инициативы просматриваются в номинациях «информационный проект» и «творческий проект» (Web-сайт, блог/видеоблог, сообщество в социальных сетях).

Выявление и поддержка цифровых проектов и инициатив реализуются и посредством *премирования*. Стоит, например, назвать *Европейскую премию EDSA: Digital skills for education / Цифровые навыки для образования*¹⁰, способствующую развитию цифровых навыков по всей Европе. Цель рассматриваемых проектов – не только обучать учителей и администраторов школ для интеграции цифровых навыков на разных уровнях в их учебные программы, но и организовывать мероприятия, направленные на вовлечение учащихся в изучение основных цифровых навыков, развитие медиаграмотности и предоставление образования на основе новых технологий. В 2023 г. в конкурсе победили проекты *Open the Box* и *Pix*.

Open the Box стартовал в 2020 г. в разгар пандемии COVID-19 с целью создания масштабируемого и эффективного проекта по медиаграмотности, нацеленного на учителей и педагогов, для повышения цифровых навыков учащихся в возрасте от 11 до 18 лет. Благодаря трехлетнему гранту от частного фонда они разработали каскадную программу медиаграмотности, охватывающую более 4 000 учителей и педагогов, которые, в свою очередь, охватывают более 25 000 учащихся в школах и на внеклассных мероприятиях. Жюри выбрало *Open the Box* победителем на основе устойчивости и масштабируемости проекта.

Pix – это инициатива, направленная на борьбу с цифровым неравенством и повышение цифровых навыков максимально возможной

¹⁰ EDSA24 Awards category: Digital Skills for Education // Digital Skills and Jobs Platform. URL: <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/edsa24-awards-category-digital-skills-education> (дата обращения: 03.11.2024).

аудитории с помощью онлайн-платформы, доступной для всех и бесплатно. Платформа Pix была создана как онлайн-сервис, направленный на оценку, развитие и сертификацию цифровых навыков во Франции, Бельгии и Европе. За 6 лет существования она помогает более чем 4,5 млн студентов в год улучшать свои цифровые навыки с помощью увлекательных и сложных тестов, также учителя отслеживают цифровую грамотность обучающихся.

Другие проекты финалистов *EDSA23: Digital skills for education: Cyber Fairy Tales (Киберсказки)*.

DigiLernSicher – Digital learning of safety-related knowledge and associated behaviours (Цифровое обучение знаниям, связанным с безопасностью, и соответствующему поведению).

Blue Ant Code, learn to code! (Код Синего Муравья, учитесь кодировать!). На официальном сайте Евросоюза в рубрике Digital skills and Jobs Platform представлен обзор передовой практики в области цифровых навыков от региональных, национальных и европейских заинтересованных сторон на период 2004 г.¹¹ Некоторые из лучших практик:

The Panhellenic School Network in Greece (Всегреческая школьная сеть в Греции). Это – национальная онлайн-инфраструктура для предоставления интернет- и коммуникационных услуг образовательному сообществу Греции. Цель – предоставление высококачественных технологических услуг всем школам, учителям и ученикам, соединяя образовательное сообщество электронным и безопасным способом и удовлетворяя потребности современного образовательного процесса посредством доступа к цифровым инструментам и услугам, которые облегчают преподавание и обучение.

Smartiz: introducing girls to the world of STEM in Hungary (Smartiz: знакомство девочек с миром STEM в Венгрии). Это – новаторская инициатива, которая фокусируется на развитии цифровых навыков

¹¹ Good practices // Digital Skills and Jobs Platform. URL: <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/inspiration/good-practices> (дата обращения: 03.11.2024).

у девочек-старшеклассниц. Эта инновационная программа знакомит участников с миром информатики и математики, давая им возможность получить более глубокие знания в этих областях и подготовить их к вызовам будущего).

«*AI for All*» – *An initiative of the Ministry of Interior in cooperation with Google and EKDDA* («ИИ для всех» – инициатива Министерства внутренних дел в сотрудничестве с Google и EKDDA). Это – инновационная инициатива Министерства внутренних дел в сотрудничестве с Google и Национальным центром государственного управления и местного самоуправления (EKDDA). Целью этой инициативы является обучение государственных служащих базовым и продвинутым навыкам ИИ для укрепления их потенциала и содействия инновациям в государственном секторе.

Initiative: Pioneers for Artificial Intelligence (Инициатива: Пионеры в области искусственного интеллекта). Основная цель этой инициативы – создать активное сообщество из 1 000 пионеров в Греции, которые будут знать и смогут совместно формировать ориентированный на человека искусственный интеллект, использовать искусственный интеллект для внедрения инноваций и создания лучшего будущего для всех.

SchuBu Systems: An Online Learning Platform for Secondary School Students (*SchuBu Systems: платформа онлайн-обучения для учащихся средних школ*). Это – учебно-методическая платформа, призванная помочь учащимся средних школ овладеть цифровыми навыкам, предлагает бесплатные цифровые учебники, соответствующие учебной программе. Раздел цифрового образования предоставляет интерактивный и соответствующий возрасту контент по таким темам, как искусственный интеллект, медиаграмотность и управление данными для учащихся средних школ.

The Future of Modern Education: MotiMore, an online educational platform (*Будущее современного образования: MotiMore, онлайн-образовательная платформа*). Онлайн-платформа, которая направ-

лена на расширение прав и возможностей учащихся и создание (более) безстрессовой школьной среды. Интерфейс использует метод геймификации.

Rails Girls (Девушки на рельсах) – двухдневный бесплатный семинар, ориентированный на женщин с небольшим или нулевым опытом в программировании и технологиях. Цель программы – показать, как можно большему числу женщин отрасль, в которой доминируют мужчины. Адаптация этой международной инициативы в течение 14 лет подряд внесла большой вклад в цифровое пространство Болгарии.

Университеты мира также предпринимают попытки формирования «обучения будущего», определяя его образ посредством студенческих инициатив, включая цифровые. Так, *Мюнхенский технический университет (TUM)* реализовал конкурс *TUM Future Learning Awards 2023* (Инициатива будущего обучения TUM 2023), направленный на выявление на конкурсной основе лучших студенческих инициатив по предложениям, раскрывающим потенциал университета для улучшения обучения и преподавания, которое должно стать более динамичным, передовым, ориентированным на будущее¹².

Победителями 2023 г. стали предложения: 1. Beyond Exams (За пределами экзамена). 2. Engaging Lectures (Увлекательные лекции). 3. TUM Navigator (Навигатор TUM). Проекты других финалистов представлены следующей тематикой: 3D Teaching (3D-обучение). AI-assisted Grading (Оценка с помощью ИИ). Building Bridges (Наведение мостов). Flexible Futures (Гибкое будущее). Transforming Education through AI (Трансформация образования с помощью ИИ). TUM AI Policy (Политика TUM в области ИИ). TUM+ Digital

¹² TUM Future Learning Initiative: The ideas competition for study and teaching // TUM. URL: <https://www.tum.de/en/studies/during-your-studies/tum-future-learning-initiative> (дата обращения: 03.11.2024).

Learning Experience (Опыт цифрового обучения TUM+). Большинство данных инициатив, судя по названиям и содержанию видеороликов с их авторскими представлениями, – цифровые.

В 2021 г. *Шанхайский университет Цзяотун* (SJTU) запустил инициативу «Глобальный виртуальный класс Цзяотун» (*Jiao Tong GVC*), которая открывает возможности международного образования для студентов за рубежом, предоставляя иммерсивный опыт виртуального обмена студентами в SJTU с помощью передовых цифровых технологий и платформ и создавая встречи с новыми идеями, культурами и студентами со всего мира. Инициатива не является одноразовой. Так, в 2023 г. была реализована весенняя инициатива «Глобальный виртуальный класс Цзяотун»¹³.

В условиях глобальных изменений, вызванных активным внедрением цифровых технологий, современные университеты вынуждены адаптировать свои образовательные практики, чтобы обеспечивать студентам навыки, востребованные в цифровой экономике. Это подчеркивает значимость инициативной деятельности студентов, которая служит катализатором для формирования необходимых компетенций и обеспечивает инновационное развитие образовательной среды. В последние годы инициативная деятельность студентов в цифровом формате становится ключевым элементом образовательных практик в вузах. Зарубежные исследования показывают, что реализация цифровых инициатив способствует развитию у студентов важных профессиональных и личностных качеств, таких как креативность, предпринимательское мышление, способность к самообучению и адаптивность в условиях цифровой экономики [220]. Эти навыки и компетенции позволяют будущим педа-

¹³ Shanghai Jiaotong University (China) Call for Spring 2023 «Jiao Tong Global Virtual Classroom» Initiative // SDGS UNIVERSITIES. URL: <https://sdgsuniversities.org/shanghai-jiaotong-university-china-call-for-spring-2023-jiao-tong-global-virtual-classroom-initiative/> (дата обращения: 03.11.2024).

гогам быть более гибкими и способными использовать новые подходы в образовательном процессе, что особенно важно в условиях цифровой трансформации.

Сложившиеся тенденции цифровизации подталкивают вузы к поиску новых форматов и методов работы со студентами, позволяя им применять технологии в рамках учебного процесса. В этом контексте цифровые инициативы студентов, такие как разработка образовательных приложений, создание онлайн-курсов и интерактивных мультимедийных материалов, выступают не только как способ развития их цифровых компетенций, но и как средство трансформации традиционных педагогических подходов. Это подчеркивает значимость студенческих инициатив как для обновления педагогических практик, так и для создания более эффективной образовательной среды.

Подробное рассмотрение реальных примеров позволяет выделить успешные стратегии и модели организации цифровых инициатив, такие как проектное обучение, наставничество, а также партнерство с компаниями и государственными учреждениями, что способствует созданию устойчивой цифровой экосистемы в вузе [180]. Это особенно важно в условиях, когда инициатива студентов и их участие в цифровых проектах становятся частью стратегий цифрового развития университетов [148]. Таким образом, рассмотрение практических кейсов и тенденций в вузах, направленных на поддержку инициатив студентов в цифровом формате, позволяет глубже понять роль цифровых технологий в образовании и выявить наиболее эффективные подходы для их интеграции в педагогический процесс.

Что касается соответствующих *российских цифровых инициатив и практик образовательной направленности*, то их выявление, обобщение и поддержка университетами становятся все более очевидными. В последние годы российская система педагогического образования претерпевает значительные изменения в связи с глобальными вызовами цифровизации. Одним из ключевых направлений

развития высшего педагогического образования является интеграция цифровых технологий в образовательный процесс, что способствует развитию инициативности у студентов, формированию у них цифровых компетенций и навыков самостоятельной деятельности. Цифровые образовательные инициативы студентов становятся важным элементом вузовской практики, способствуя как их личностному и профессиональному росту, так и обновлению содержания педагогического образования в условиях цифровой трансформации.

В 2015 г. *Тюменский государственный университет (ТюмГУ)* одним из первых в России начал выстраивать новую образовательную модель, в основе которой лежала идея индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ) для каждого студента. Уже на первом курсе студент получает возможность выбирать собственные проекты и заниматься исследовательской деятельностью как в рамках «ядерной программы» («Core Curriculum»), так и в основном профессиональном модуле («Major»). Это становится отправной точкой для выбора тем для курсовых работ и исследовательских проектов, что в конечном итоге ведет к написанию выпускных квалификационных работ [66, с. 49]. Данный университет в 2020 г. запустил первый поток онлайн-курса «Индивидуализация в высшем образовании, или Как трансформировать образовательное пространство университета»¹⁴, где был собран весь опыт формирования индивидуальных образовательных траекторий для студентов ТюмГУ и даны соответствующие рекомендации другим образовательным учреждениям по успешному масштабированию данной практики [66, с. 51].

В *Омском государственном педагогическом университете (ОГПУ)* факультет довузовской подготовки и дополнительного образования предлагает студентам курсы, освоение которых расширяет возможные границы профессиональной деятельности и обогащает профессиональную подготовку будущих педагогов. Такие

¹⁴ Индивидуализация в высшем образовании. URL: <https://www.utmn.ru/iot/> (дата обращения: 03.11.2024).

курсы, связанные с развитием цифровых компетенций, как «Основы образовательной робототехники», «Конструирование web-сайтов», «Химия и криминалистика», «Событийный маркетинг» и другие, призваны обеспечить углубление знаний в конкретных областях, в том числе IT-подготовки, тем самым удовлетворить образовательные запросы студента [75].

Одним из ярких кейсов индивидуализации образования в *Московском педагогическом государственном университете (МПГУ)* служит реализация образовательной программы магистратуры «Индивидуализация в обучении русскому языку и литературе». Данная программа готовит учителей русского языка и литературы, а также будущих преподавателей СПО и вуза для работы в новых условиях. Содержательная основа программы – индивидуализация обучения. В центре внимания изучаемых дисциплин – личность обучающегося, вовлеченного в общеобразовательное событие, коллективную работу во имя саморазвития и общезначимых ценностей¹⁵. В стратегии развития МГПУ на 2020–2025 гг. и его обновленной образовательной политике заложен ряд мер, направленных на индивидуализацию образования, в том числе через инициативную и проектную деятельность, осуществляемую в цифровом формате и цифровой среде:

– расширение вариативности программ бакалавриата, что позволяет персонализировать треки развития обучающихся, например, за счет расширения тематики и количества элективных модулей с учетом образовательных и культурных запросов студентов;

– увеличение в учебном плане объема вовлекающих форматов, технологий смешанного обучения и проектной работы, в частности,

¹⁵ Индивидуализация в обучении русскому языку и литературе (44.04.01 Педагогическое образование) // Главный портал МПГУ. URL: <https://mpgu.su/obmpgu/struktura/faculties/institut-filologii-i-inostrannyih-yazykov/magistratura/pedagogicheskoe-obrazovanie-magisterskaja-programma-individualizacija-v-obuchenii-russkomu-jazyku-i-literature-44-04-01/> (дата обращения: 03.11.2024).

в программах бакалавриата более полно используются модели длительных профессиональных стажировок;

– ориентация на включение в программы бакалавриата и магистратуры дистанционных форматов обучения, а также электронных образовательных технологий;

– внедрение новых форм оценивания образовательных достижений обучающихся и практики демоэкзамена в рамках государственной итоговой аттестации¹⁶.

Проектно-ориентированное обучение для школьного образования в МГПУ реализуется через магистерскую программу «Управление проектами в образовании». В процессе обучения студенты разрабатывают проекты по следующим направлениям:

– управление образовательной организацией;

– проектная деятельность школьников и студентов на занятии и вне занятия;

– дополнительное образование: развитие и диверсификация ИКТ и дистанционное обучение детей и взрослых;

– взаимодействие школы и семьи;

– индивидуальные образовательные проекты.

Учебный процесс направлен на формирование компетенций, которые позволяют инициировать, планировать и осуществлять проекты развития образовательных организаций, разрабатывать образовательные программы на основе проектного подхода, взаимодействовать с коллегами, обучающимися и их родителями¹⁷.

Еще одним примером проекта, связанного одновременно и с разработкой цифровой платформы, и с развитием цифровых компетенций учителей (в том числе иллюстрирующим кейс инновационных

¹⁶ МГПУ-2025: Стратегия развития: Обновление образовательной политики. URL: <https://2025.mgpu.ru/edu-pol?ysclid=m2d5bt9qc481821615> (дата обращения: 03.11.2024).

¹⁷ Проектное управление в сфере образования // Институт экономики, управления и права МГПУ. URL: <https://dzen.ru/a/ZpEj9z9xwGZk1ca9?ysclid=m2d68bw0k573259091> (дата обращения: 03.11.2024).

инициатив в области сотрудничества ученых, педагогов и студентов), является *проект Томского государственного педагогического университета (ТГПУ) по разработке Инновационного учебно-методического комплекса по математике «Компетентность. Инициатива. Творчество» (ИУМК «КИТ»)*.

В 2006 г. Национальным фондом подготовки кадров был объявлен конкурс на разработку инновационных учебно-методических комплексов для системы общего образования. При этом под инновационным учебно-методическим комплексом понимался «набор учебных и методических материалов, средств обучения, достаточный для организации и осуществления учебного процесса в условиях новой образовательной среды (функционирующей на базе средств информационных и коммуникационных технологий), ориентированный на достижение новых образовательных результатов (компетенций), необходимых для подготовки учащихся к жизни в современном обществе. Инновационный учебно-методический комплекс должен был ориентировать учителя на использование современных методов обучения и образовательных технологий, принципиально изменяющих образовательную среду».

Томский государственный педагогический университет оказался одним из победителей этого конкурса и получил возможность создать проект – инновационный учебно-методический комплекс, который был назван «Компетентность. Инициатива. Творчество» (ИУМК «КИТ»). Авторами и разработчиками комплекса стали педагоги, психологи, математики и методисты (М.А. Холодная, Э.Г. Гельфман, В.А. Панчищина, Т.В. Налеп, Л.А. Шевцова, А.Д. Кудзев, А.Г. Подстригич, Т.А. Прищепа, Л.Н. Демидова, Н.И. Зильберберг), а также программисты, школьные учителя-апробаторы и студенты классических и педагогических вузов физико-математического профиля обучения.

Применение ИУМК «КИТ» при изучении математики и его использование в процессе подготовки будущих учителей математики предоставляют возможность современному учителю овладеть

навыками работы в режиме инновационной деятельности (творческой, исследовательской, проектной) и, конечно, проявлять научно-методические инициативы, иметь открытую познавательную позицию по отношению к новым целям школьного образования, по отношению к каждому ученику как носителю актуальных и потенциальных интеллектуальных возможностей, по отношению к творческим, часто оригинальным продуктам учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Инновационный учебно-методический комплекс «Компетентность. Инициатива. Творчество (КИТ)» состоит из следующих компонентов:

«КИТ – математика 5-6»,

«КИТ – наглядная геометрия 5-6»,

Сайт с соответствующим информационным обеспечением.

Цифровой учебно-методический комплекс «КИТ – математика 5-6» имеет модульную структуру, включает информационные, инструментальные, демонстрационные, тренинговые, контролируемые компоненты.

Основной дидактической функцией данного комплекса является функция индивидуализации обучения, т.е. у школьника создается индивидуальная траектория развития, причем сам ученик может планировать, выбирать режим работы, свой уровень сложности, на котором он будет работать, а затем отказаться от него и перейти на более высокий или, наоборот, легкий уровень сложности. Ученик может поработать какое-то время с «пошаговой подсказкой», а затем, освоив материал, вернуться на более сложный уровень работы. Компьютерная поддержка позволяет ученику быстро вернуться в предыдущие темы, чтобы повторить материал или открыть «шпаргалку» и моментально вспомнить правило, а можно, наоборот, уйти на самый трудный уровень сложности, чтобы попробовать там свои силы. Таким образом, у ученика формируется самооценка, он может организовывать свою учебно-познавательную деятельность, зная, что в компьютерных программах числа генерируются произвольно

и в результате происходит случайный набор чисел в заданиях, т.е. списывание невозможно, а значит ученик понимает, что необходимо сознательное освоение материала, следовательно, только добросовестное отношение к труду позволяет быть успешным.

Цифровой учебно-методический комплекс «КИТ – наглядная геометрия 5–6» состоит из семи компьютерных программ, имеющих модульную структуру. Этот программный комплекс позволяет активизировать познавательную деятельность учащихся на всех этапах формирования геометрического знания, т.е. в процессе приобретения, организации и применения знаний. Использование наглядной, абстрактной и смешанной информационных моделей рассматривается в качестве необходимого условия успешности обучения геометрии и важного фактора построения индивидуальной образовательной траектории. Задания комплекса связаны с формированием начальных представлений о пространственных геометрических фигурах для учеников 5–6-х классов.

Таким образом, ИУМК позволяет изучать математику с помощью компьютерной поддержки. Данный комплекс может применяться в 5–6-х классах совместно с любым УМК по математике. Теоретической базой является «обогащающая модель» обучения (М.А. Холодная, Э.Г. Гельфман). Рассмотрим подробнее развивающие возможности отдельных элементов ИУМК КИТ.

«КИТ – математика 5-6» включает в себя: тематические рабочие тетради, методические пособия для учителей, развивающий программный комплекс по математике для 5–6-х классов. Остановимся на каждом из этих элементов.

Рабочие тетради. Рабочие тетради по математике являются средством организации учебного процесса, позволяющего учесть индивидуальные различия учащихся.

Каждая рабочая тетрадь посвящена теме школьной математики и содержит три раздела, в которых представлены задания разной направленности. Эти задания создают условия для того, чтобы неза-

висимо от варианта школьного учебника ученик имел бы возможность работать самостоятельно, под руководством учителя или с участием родителей.

В первом разделе собраны задания, которые носят обучающий, тренировочный характер и оснащают каждого ученика дополнительным дидактическим материалом по данной теме.

Задания второго раздела углубляют знания детей по теме, нацеливают на наблюдение, выявление закономерностей, обобщение, формулировку выводов, применение их при составлении своих заданий. Это способствует развитию общих интеллектуальных умений учащихся.

В обоих разделах есть задания, обучающие школьников приемам работы с текстами, которые представляют собой фрагменты из учебников по математике разных времен, энциклопедий или работ известных педагогов-математиков.

В третьем разделе предлагаются задания исследовательского, творческого, олимпиадного характера. Они позволяют ученику проявить свои математические способности, творческую инициативу, оценить собственные возможности относительно участия в олимпиадах и других математических конкурсах. Каждая глава сопровождается заданием для самоконтроля.

Элементы «Развивающего компьютерного программного комплекса по математике для учащихся 5–6-х классов» представлены на рис. 7.

Программы «Натуральные числа и десятичные дроби», «Положительные и отрицательные числа», «Делимость чисел», «Обыкновенные дроби». Основными принципами построения данных программ являются следующие:

В обучении демонстрируется алгоритм выполнения данного действия с необходимыми пояснениями на примерах.

При формировании примеров во всех видах работы не используются числовые константы: все числа по заданным критериям генерируются внутри программы.

В тренировке нет ограничения на количество примеров, выход из тренировки осуществляется по желанию ученика.

Во время тренировки доступна «Шпаргалка» – краткий теоретический материал.

В контрольной работе предусмотрены только отметки «4» и «5», в случае получения более низкого результата (выполнено правильно менее 60% заданий), предлагается повторить обучение и повторно выполнить контрольную работу.



Рис. 7. Основные элементы «Развивающего компьютерного программного комплекса по математике для обучающихся 5–6-х классов»

При работе в режимах тренировки и контрольной работы на экране фиксируется общее количество заданий, количество заданий, выполненных правильно, и количество заданий, выполненных с ошибкой.

Для вычислений в режимах тренировки и контрольной работы используется специальное поле «рабочая тетрадь».

Тестовая система. Включает систему входных, полугодовых и годовых тестов. Система напрямую оперирует с базой данных, в которой сохраняются все действия учеников, в том числе и результаты контрольных работ и тестов.

Тестовая система является внутренней системой программного комплекса. Тесты, предлагаемые в системе, имеют определенное смысловое и психологическое содержание, взаимосвязаны между собой содержательными математическими линиями, позволяющими с течением времени отслеживать развитие ученика в той или иной области математических знаний. Поэтому содержание тестов формируется из набора определенных заданий, отдельно подобранных для каждого типа вопросов.

При работе с тестом пользователь может вернуться к предыдущему вопросу или перейти к следующему, имеется возможность корректировки ответов до завершения всего теста. Каждое задание теста имеет вес в баллах.

Результат теста выводится в виде количества правильных и неправильных ответов, количества набранных баллов, процента правильно выполненных заданий теста (отметка не выставляется).

Программа используется на этапе контроля или повторения. Годовой тест за 5-й класс рекомендуется проводить в конце 5-го класса и в начале 6-го.

Библиотека мультфильмов. Мультфильмы – программы, демонстрирующие выполнение определенного действия. В комплексе представлены мультфильмы двух видов: интерактивные и динамические. Особенностью интерактивных мультфильмов является возможность введения данных пользователем и просмотр выполняемого действия на заданных числах.

Мультфильмы можно использовать на разных этапах урока. Эффективно использование мультфильмов и в работе с учащимися, склонными к исследовательской деятельности. Можно ставить определенные задачи перед отдельными учащимися или группой на уроке, а полученные результаты обсуждать со всем классом; можно

задавать самостоятельные исследовательские работы с письменным отчетом и т.д.

Моделятор является набором программ, а также определенной инструментальной средой учителя и учащихся, предоставляет возможность работать с различными математическими моделями, реализовывать проектно-исследовательскую деятельность, в том числе создавать самостоятельно модели для исследования.

Математическая игротека состоит из набора игр развивающего характера с математическим содержанием и игр, направленных на развитие интеллектуальных свойств личности. Используется на уроке, дома, для организации мини-конкурсов и т.д.

Конструктор алгоритмов. Данный модуль предназначен для построения упрощенных схем алгоритмов. Программа позволяет быстро и просто собирать алгоритмы из готовых элементов. Используется при изучении теории для построения алгоритмов выполнения различных математических действий. Программа призвана обучать ученика простому алгоритмическому языку на основе блок-схем, развивать логическое мышление.

Локальные web-сайты. Система локальных веб-сайтов представляет из себя несколько сайтов, размещенных на диске, связанных между собой через ссылки. Содержит информационные материалы по истории математики, дополнительный материал к теории учебника, материал по применению математики в различных сферах человеческой деятельности и т.д. Данная система является расширяемой и позволяет организовывать учащимся свои персональные или групповые интернет-страницы; при этом формируется представление о структуре информационного ресурса в сети, понятие о навигации, а также первые представления о форматировании данных.

Используется в течение всего времени обучения для развития навыков работы в Интернете, а также как дополнительный материал при подготовке презентаций, выполнении различных проектов.

Электронный справочник. Содержит краткую справочную информацию по изучаемым темам – материалы, связанные с основными математическими понятиями, изучаемыми в 5–6-х классах: определения, примеры решения наиболее типичных задач. Краткое и сжатое изложение позволяет быстро познакомиться или вспомнить основные понятия изучаемого материала.

Основная информация представлена в текстовом формате, теоретический материал дублируется звуком, некоторые понятия иллюстрируются графикой. Выбор предпочтений пользователя (текстовый, графический, звуковой формат) сохраняется в базе («формируется профиль ученика»); эту информацию можно использовать для определения оптимальных когнитивных схем для данного ученика.

«КИТ – наглядная геометрия 5-6» включает в себя материалы для ученика и учителя: тематические рабочие тетради, методическое пособие для учителя, программный комплекс «Наглядная геометрия» для учащихся 5–6-х классов.

Во-первых, подчеркнем, что инновационный учебно-методический комплекс «КИТ – наглядная геометрия 5-6» предназначен для проектирования предметно-ориентированной среды, обеспечивающей обогащение познавательного опыта учащихся. Учебные материалы комплекса определяются текстами учебного пособия и рабочих тетрадей, а также содержанием семи интерактивных обучающих программ, имеющих модульную структуру и объединенных в программный комплекс. Имеется сетевая версия комплекса, предусматривающая запуск его в разных режимах, настройку заданий и отражение результатов деятельности каждого ученика отдельно и всего класса в целом.

Комплект состоит из трех рабочих тетрадей, в которых рассматриваются задания на создание и исследование различных конструкций из геометрических фигур. При выполнении данных заданий предполагается оперирование реальными и абстрактными объектами и отношениями между ними. В этих тетрадях можно писать, рисовать, раскрашивать иллюстрации.

Во-вторых, отметим, что методические рекомендации для учителя включают описание цели, задач учебного курса «Наглядная геометрия», содержания интерактивных обучающих программ, методики использования программного комплекса, рабочих тетрадей и учебного пособия на уроках геометрии.

В-третьих, подчеркнем, что программный комплекс «Наглядная геометрия» предназначен для компьютерной поддержки учебного курса, который завершает этап предварительного накопления опыта школьников в области геометрии и «открывает» для них вопросы и конструкции систематического курса геометрии.

Учебный материал курса «Наглядная геометрия» направлен на достижение разных образовательных целей. С одной стороны, он ориентирован на пропедевтику основных понятий, идей, методов школьного курса геометрии и в определенной степени связан с дедуктивной строгостью геометрического знания. С другой стороны, данный курс призван уменьшить тревожность детей при изучении геометрии в школе, поэтому учебный материал предназначен для воспитания положительного отношения к геометрии как специфическому явлению и важной составляющей общечеловеческой культуры.

Программный комплекс «Наглядная геометрия» позволяет активизировать познавательную деятельность учащихся на всех этапах формирования геометрического знания, т.е. в процессе приобретения, организации и применения знаний. Использование наглядной, абстрактной и смешанной информационных моделей рассматривается в качестве необходимого условия успешности обучения геометрии и важного фактора построения индивидуальной образовательной траектории.

Программы комплекса «Наглядная геометрия» управляются из оболочки, содержащей инструмент учителя и инструмент запуска. Инструмент учителя позволяет настраивать задание и отражает экспресс-информацию о некоторых параметрах продуктивности интеллектуальной деятельности учащихся при выполнении задания. Инструмент запуска программного комплекса позволяет запустить в трех режимах: тренинг, самостоятельная работа, контрольная работа.

Программы комплекса «Наглядная геометрия» представлены на рис. 8.

Программа «Геометрия и моделирование». Программа предназначена для формирования и обобщения начальных представлений о геометрии и геометрических фигурах. Программа состоит из трех модулей, включающих в себя задания на опознание и оперирование заданными моделями фигур, описание и создание новых моделей с помощью инструментария программы.

Программа «Конструкции из кубиков и шашек». Программа состоит из двух модулей, включающих в себя задания на построение конструкций и изображение их видов.



Рис. 8. Набор ключевых программ комплекса «Наглядная геометрия»

Программа «Графические диктанты и Танграм». Программа состоит из трех модулей, включающих выполнение рисунков на листе в

клетку на основе различных специальных текстов, составление плоских фигур из частей квадрата и других фигур, построение геометрических фигур на координатной плоскости. В последнем модуле этой программы вводится прямоугольная система координат на плоскости и появляются задания, в которых дополнительная образная и смысловая нагрузка связывается с числовыми характеристиками точек и поиском закономерностей в описании и расположении фигур. При решении этих задач учащиеся получают возможность использовать координаты как средство для соединения образа, формулы и числа.

Программа «Математическое вышивание». Программа состоит из двух модулей, включающих задания на обобщение представлений об окружности и её элементах, использование алгоритмов построения кривых, создание композиций из плоских геометрических фигур по собственному замыслу.

Программа «Измерение геометрических величин». Программой предусмотрена работа с текстом учебника, выполнение заданий разного уровня сложности на действия с отрезками и углами, разрезание и перекраивание геометрических фигур, преобразование единиц измерения, вычисление с помощью формул и составление новых формул, а также выполнение контрольных работ и творческих проектов.

В этой программе учащиеся получают возможность расширить зону поиска решения задачи, оперируя не только реальными и виртуальными объектами, но и формулами, схемами, чертежами.

В каждом модуле этой программы проводится работа с текстом учебника в интерактивном режиме. Чтобы ответить на вопросы, заполнить пропуски, сделать динамически активными рассматриваемые рисунки и чертежи, учащимся приходится вчитываться в предлагаемый текст, осмысливать его и преобразовывать с помощью инструментария, содержащегося в программе. Также в каждом модуле содержатся задачи трех уровней сложности, предполагающие ра-

боту с готовыми чертежами, построение фигур, вычисление величин по формулам, составление формул для вычисления, а также выполнение контрольных работ и творческих проектов.

Программа «Геометрические конструкции на плоскости и в пространстве». Программой предусмотрена работа с текстом учебника в интерактивном режиме, выполнение заданий разного уровня сложности на построение и исследование различных конфигураций из основных геометрических фигур на плоскости и пространстве. Она предназначена для расширения представлений учащихся о геометрии как отдельной отрасли знания, где существуют свои понятия, законы и методы исследования. Использование данной программы рассматривается как отдельный этап формирования познавательного опыта учащихся в области геометрии. В это время уже создан наглядный образ исследуемых объектов, и учащиеся имеют возможность работать с определением и некоторыми его свойствами. Здесь содержится инструментарий для динамической визуализации свойств плоских и пространственных геометрических фигур.

Программа «Орнаменты». Программа состоит из трех модулей, включающих знакомство с орнаментальной росписью памятников архитектуры, изучение разных видов движения фигур на плоскости, исследование и построение линейных и сетчатых орнаментов и паркетов.

Программа «Орнаменты» посвящена формированию представлений учащихся об эстетическом потенциале и практической значимости геометрии. В данной программе содержится материал и предлагается инструментарий, который позволяет привлечь внимание детей к геометрии и геометрическим проектам. Учащиеся получают возможность не только наблюдать процесс создания различных образов, но и непосредственно принимать участие в их конструировании на основе понятий, идей и законов геометрии.

Рассматриваемые компьютерные программы построены таким образом, чтобы учитель имел возможность использовать каждую из

них по-разному, в соответствии с уровнем геометрической подготовки и осведомленности своих школьников. Программы можно применять как для повторения учебного материала и систематизации знаний учащихся, так и для знакомства с новой информацией и обогащения геометрических знаний и умений школьников новыми фактами, элементами и приемами.

Завершая описание существенных элементов данного ИУМК, подчеркнем, что использование комплекса дает возможность:

- сформировать наряду с системой математических знаний, умений и навыков такие качества мыслительной деятельности, как интеллектуальная компетентность, инициатива, творчество;

- выработать навыки применения средств ИКТ в учебной и практической деятельности;

- сформировать умение осуществлять коммуникативную деятельность;

- сформировать навыки самостоятельной работы, потребности и умения к самообучению;

- развить умения исследовательской и проектной деятельности.

Использование ИУМК позволяет осуществлять не только заданные индивидуальные траектории обучения, но и произвольные (определяемые обучающимся) траектории через выбор уровня обучения, типа обучающегося (пользователь, исследователь, прикладник), вида работы и т.д.

К имеющимся у учителя способам диагностики учебных достижений учащихся учебно-методический комплекс добавляет новые формы мониторинга успешности: базу данных (в ней сохраняется текущая и итоговая информация о выполнении контролируемых заданий, о ходе результатов обучения ученика); творческие работы в различных компьютерных средах (презентации, проекты и т.д.).

Данный ИУМК послужил основой для сетевого взаимодействия учителей математики г. Томска, Томской области и других городов России. Департаментом образования Администрации города Томска был определен список общеобразовательных учреждений,

включенных в апробацию учебно-методического комплекса «Компетентность. Инициатива. Творчество» в 5–6-х классах (Русская классическая гимназия № 2, лицей № 8, гимназия № 56, школы № 12, 36, 16, 37, 53). Русская классическая гимназия № 2 г. Томска и ЗАТО СОШ № 86 г. Северска стали базовыми площадками в этом сетевом взаимодействии.

Применение инновационных учебно-методических комплексов в процессе подготовки будущих учителей, участие студентов и учителей в деятельности профессиональных сообществ, которые работают над актуальными проблемами образования, создают цифровое современное содержание образования и объединены общими инициативами-идеями, является инновационной формой подготовки и повышения педагогического мастерства учителя.

Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина (НГПУ им. К. Минина, Мининский университет) начал 2024 г. с запуска нового проекта-конструктора непрерывного личностно-профессионального развития студентов. Конструктор позволит моделировать индивидуальные траектории развития компетенций для каждого студента на основе его участия в различных объединениях, секциях и кружках. Таким образом, выпускники к окончанию вуза получают дополнительные квалификации и смогут рассчитывать на методическое сопровождение специалистов университета при работе по программам дополнительного образования¹. Также в НГПУ используется цифровой симулятор

¹ Мининский университет запускает новые проекты для студентов // НГПУ им. К. Минина. URL: <https://mininuniver.ru/about/news/mininskij-universitet-zapuskaet-novye-proekty-dlya-studentov> (дата обращения: 03.11.2024); Минпросвещения: в Мининском университете запускают конструктор непрерывного развития студентов // Учительская Россия. URL: <https://uchitelaskaiaarossiya.ru/minprosveshheniya-v-mininskom-universitete-zapuskayut-konstruktor-nepreryvnogo-razvitiya-studentov/> (дата обращения: 03.11.2024).

педагогической деятельности. Он предназначен для тренинга бакалавров по построению урока в начальных классах и базируется на основе реальных ситуаций из школьного опыта¹.

В *Костромском государственном университете (КГУ)* студенческие объединения рассматриваются как инструмент инкубации, развития и реализации студенческих инициатив и уделяется особое внимание развитию студенческих сообществ, поддержке инициатив участников студенческих объединений. Студенческие сообщества, построенные на принципах автономии (самостоятельности и независимости в постановке целей и задач, разработке основных направлений, форм и способов реализации деятельности) и сотрудничества (ориентации на расширение горизонтальных связей, взаимопомощь и взаимоуважение, компромисс при столкновении интересов и толерантность к иному мнению, разделение полномочий и ответственности) выступают своеобразными «инкубаторами» студенческих инициатив и проектов [74, с. 45]. Для выявления и поддержки студенческих инициатив, работы со студенческими объединениями в Костромском государственном университете созданы специальные структурные подразделения: Отдел реализации государственной молодежной политики, Центр управления проектами и др. В их ведении находится в том числе запуск работы вновь созданных студенческих сообществ, разработка проектов и программ различной направленности [74, с. 46].

Проектно-ориентированное обучение предполагает создание инновационных компаний при ведущих российских вузах, что полезно как для предприятий, так и для студентов. Такое обучение (проектное) в *Южно-Уральском государственном университете (ЮУрГУ)* позиционируется как деятельность в коллаборации с промышленными партнерами, ориентированная на решение определенной практически или теоретически значимой проблемы в рамках

¹ В Герценовском технопарке опробовали цифровой симулятор педагогической деятельности // РГПУ им. А.И. Герцена. URL: https://ru.hspu.org/news-events/news/?ELEMENT_ID=7921 (дата обращения: 03.11.2024).

реализации основной образовательной программы. Заказчиками проектов выступают партнеры вуза – крупнейшие промышленные корпорации региона, страны и мира, органы государственной и исполнительной власти. В Южно-Уральском государственном университете и подведомственном ему Центре компьютерного инжиниринга растет портфель заказов, партнерами вуза становятся такие компании, как «ММК» и «Мечел», автозаводы «Урал» и «СпецАгрегат», ростовский «Россельмаш» и калужский «Меркатор». Для коммуникации работодателя, студента и руководителя проекта в ЮУрГУ используется веб-платформа «Облако проектов».

Ключевой идеей проектного обучения является, по мнению руководства вуза, индивидуальная образовательная траектория студента, его личный учебный план, который он сам формирует исходя из задач проекта. В качестве инструмента поддержки индивидуальной образовательной траектории используется возможность обучения на площадках институтов открытого и дистанционного образования, а также дополнительного образования, где студент может прослушать любой подходящий электронный курс, воспользоваться массовыми открытыми онлайн-курсами¹.

Достоинством совместной деятельности является приобретение студентами навыка работы в команде. По окончании обучения среди студентов формируются готовые стартапы и спин-оффы, команда проекта продолжает самостоятельно развиваться и коммерциализировать научно-технические разработки, организуя собственный бизнес или малое инновационное предприятие. Когда же проект создается и реализуется по заказу крупной индустриальной корпорации, то на выходе из университета работодатель получает одновременно и готовый проект, и команду подготовленных специалистов (спин-офф), которая логично продолжает внедрять концепцию проекта, уже будучи в составе этого крупного предприятия.

¹ Проектное обучение в ЮУрГУ: вуз внедряет современные технологии подготовки кадров. // 74.ру. 4 сент. 2018. URL: <https://74.ru/text/education/2018/09/04/65334481/?ysclid=m2d5sodoh568123857> (дата обращения: 03.11.2024).

Проектная деятельность включает несколько этапов: от идеи и проектирования до внедрения и оценки результатов. Это позволяет студентам развивать навыки управления проектами, самостоятельной работы, а также получать опыт решения практических задач с использованием цифровых технологий.

В *Казанском федеральном университете (КФУ)* активно реализуются проекты по разработке электронных образовательных ресурсов, которые затем находят применение в учебных заведениях Республики Татарстан. В рамках этих проектов студенты не только создают цифровые учебные материалы, но и разрабатывают платформы для дистанционного обучения, что стало особенно актуальным в период пандемии COVID-19. Участие в этих проектах позволяет студентам решать реальные педагогические задачи и развивать цифровые навыки, необходимые для успешной профессиональной деятельности в условиях цифровизации образования. В системе образования Казанского университета для студентов 1–2-х курсов активно разрабатываются и перерабатываются курсы, связанные с инфокоммуникационными технологиями, а в предметные курсы по физике, химии, биологии вводится как обязательный элемент цифровизация обучения.

В Казанском федеральном университете реализуется проект «Цифровые кафедры», который предлагает дополнительные профессиональные программы, направленные на развитие ИТ-компетенций в таких областях, как проектирование информационных систем, программирование, анализ данных, разработка дизайна и управление ИТ-проектами. Студенты, помимо основной образовательной программы, параллельно обучаются на курсах «Цифровых кафедр», по завершении которых получают диплом о профессиональной переподготовке. Обучение полностью бесплатное и проходит в дистанционном формате с гибким графиком, что делает его удобным для студентов. В 2022/23 учебном году студентами в рамках проекта «Цифровые кафедры» было

разработано свыше 40 цифровых образовательных ресурсов, содержащих видеоконтент, оценочные средства, инструменты обратной связи.

В Институте образования *Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)* проектное обучение обязательно для всех студентов бакалавриата и магистратуры. Оно предполагает работу с конкретным заказчиком, что позволяет студентам глубже погрузиться в реальные процессы и получить практические навыки. Для сопровождения проектной деятельности в Институте образования НИУ ВШЭ существует общеуниверситетская платформа «Ярмарка проектов». Однако чтобы удовлетворить потребность магистрантов в профильных проектах из сферы образования, Институт открыл собственный проектный офис. Он сотрудничает с центрами и лабораториями самого института, подразделениями НИУ ВШЭ, EdTech-компаниями и образовательными организациями. Студент может выбрать проекты любого типа при наличии четких критериев: сроков, конечного результата (продукта), формата самостоятельной работы и соответствия профилю магистратуры¹.

В образовательных практиках педагогических вузов России активно применяются цифровые платформы и сервисы, которые поддерживают командное взаимодействие студентов (Kaiten, Онто, Планерка, Пачка, Контур Толк и др.). В частности, системы управления обучением (Learning Management Systems, LMS), такие как Moodle или Odin, позволяют студентам работать над проектами в онлайн-режиме, делиться результатами своей работы, получать обратную связь от преподавателей и коллег. На таких платформах создаются виртуальные команды, которые могут взаимодействовать

¹ Проектируй или проиграешь: реальные задачи дают студентам более глубокое понимание профессии // Институт образования ВШЭ. URL: https://dzen.ru/a/ZEkJ_nVqzjkQCSuM?ysclid=m2d6n8s2t346277954 (дата обращения: 03.11.2024); Офис проектного обучения Института образования ВШЭ. URL: <https://ioe.hse.ru/project-training/student?ysclid=m2d6nz69v672518296> (дата обращения: 03.11.2024).

независимо от места нахождения, что расширяет возможности для реализации цифровых инициатив.

Примером может служить участие студентов *Южного федерального университета (ЮФУ)* в междисциплинарных проектах по созданию образовательных ресурсов для школ региона. В рамках этих проектов студенты педагогических и технических специальностей разрабатывают мультимедийные учебные пособия и платформы для дистанционного обучения, что способствует обмену знаниями и формированию у будущих учителей навыков работы в междисциплинарных командах.

Один из примеров участия студентов ЮФУ в междисциплинарных проектах по созданию образовательных ресурсов для школ региона – проект «Университетские начальные классы»² [99]. Он направлен на создание развивающей образовательной среды, способствующей раскрытию и развитию интеллектуально-творческого потенциала личности младшего школьника. Для младших школьников организуются образовательные экскурсии, экспедиции, научно-популярные лекции. Южный федеральный университет запустил проект SfeduNet: Инновационные образовательные решения. В рамках него студенты работают над проектами по разным направлениям под задачи конкретного заказчика. При разработке проектов со студентами работает большая команда наставников и различных специалистов³.

Важной составляющей образовательных практик российских педагогических вузов является практическое применение цифровых инициатив студентов и сетевое взаимодействие с образовательными учреждениями системы общего образования. Многие вузы создают условия для внедрения студенческих проектов в реальные

² Инициатива «кандидат в студенты» // Образовательный кластер Южного федерального округа. URL: https://sfedu.ru/www/stat_pages22.show?p=KAN/N11763/P (дата обращения: 03.11.2024);

³ ЮФУ освоил инновационное проектное обучение. 5 марта 2020. URL: https://www.donnews.ru/YUFU-osvoil-innovatsionnoe-proektnoe-obuchenie_104819 (дата обращения: 03.11.2024).

образовательные процессы. Например, студенты *Нижегородского государственного педагогического университета (НГПУ)* разрабатывают образовательные приложения, которые затем тестируются и используются в учебных заведениях города. Это позволяет не только апробировать идеи студентов, но и адаптировать их к реальным условиям работы современных школ [48].

Проекты разрабатываются в рамках дисциплин «Информационные технологии в образовании», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Сетевые технологии». Для этого студенты используют различные социальные сервисы: вики, блоги, Google-сайты, Google Документы и другие.

В 2024 г. продолжилась реализация ранее стартовавших проектов. Участники проекта «Студ.Пространство» будут разрабатывать идеи для развития студенческой среды, в Образовательном конвенте «СОдействие» студенты научатся совершенствовать свои проекты и освоят программы их финансирования. В «Школе вожатых» будущие педагоги смогут развивать свои профессиональные компетенции.

Мининский университет в рамках прохождения педагогической практики предлагает для своих партнеров различные форматы встраивания студентов в работу образовательных организаций: участники патриотического проекта «Уроки с путешествием. Нижний Новгород – Волгоград» станут вожатыми в образовательной поездке для школьников региона и помогут ученикам определиться с профессией.

В рамках сетевого взаимодействия со школами ученики более чем 100 психолого-педагогических и 60 инженерных классов, которые курирует НГПУ, занимаются в лабораториях «Ломоносов Центра» на базе университетского педагогического технопарка «Кванториум». Старшеклассники физико-математической школы в технопарке под руководством преподавателей вуза осваивают естественно-научные дисциплины. Такие инициативы способствуют тому, что студенты не просто учатся пользоваться цифровыми инструментами, но и осознают их практическую значимость в педаго-

гической деятельности. Применение цифровых технологий в реальных образовательных процессах помогает будущим учителям освоить современные методы преподавания, что является важным элементом их профессиональной подготовки⁴.

Дополнительно цифровизация образовательного процесса в российских педагогических вузах сопровождается развитием специальных инструментов и технологий, которые поддерживают инициативную деятельность студентов. Среди таких инструментов можно выделить платформы для разработки образовательных приложений, онлайн-курсов и других цифровых ресурсов. Кроме того, широко используются технологии дополненной и виртуальной реальности, которые позволяют студентам разрабатывать инновационные учебные материалы⁵.

В *Московском городском педагогическом университете (МГПУ)* в 2024 г. усилили поддержку студенческих инициатив и организаций, что отражено в новой редакции Положения о поддержке студенческих инициатив и студенческих организаций. Основные изменения в Положении коснулись порядка регистрации студенческих организаций и форм поддержки инициатив и студенческих организаций. Для крупных проектов Московский городской педагогический университет предлагает новый вид поддержки: комплексное сопровождение мероприятия – от обсуждения идеи до реализации и сопровождения день в день. Это должно помочь студенческим командам усилить качество своих проектов, придумать новые форматы и эффективно получать ресурсную поддержку для своего мероприятия.

Поддержка студентов и студенческих организаций осуществляется через сервис «Мои инициативы», где можно оформить получение услуг или зарегистрировать студенческую организацию.

⁴ Нижегородский педуниверситет запускает новые проекты для студентов / Минпросвещения России. URL: <https://edu.gov.ru/press/8010/nizhegorodskiy-peduniversitet-zapuskayet-novye-proekty-dlya-studentov> (дата обращения: 03.11.2024).

⁵ Центр поддержки проектной деятельности // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». URL: <https://hse.media/projectgroup/index.html> (дата обращения: 03.11.2024).

К ключевым формам поддержки студенческих организаций относятся:

- предоставление информационных ресурсов университета для продвижения и анонсирования студенческих мероприятий;
- предоставление помещений университета для проведения мероприятий;
- предоставление технического обеспечения университета для проведения мероприятий;
- оказание консультационной помощи по реализации инициативы;
- предоставление транспортных услуг;
- оказание полиграфических услуг типографией университета;
- предоставление канцелярской, сувенирной и брендированной продукции с символикой университета;
- проведение университетом обучения, тренингов, мастер-классов для членов студенческих организаций;
- предоставление услуг фото- и видеосъемки в съемочной студии университета;
- предоставление услуг по комплексному сопровождению мероприятия⁶.

В контексте поддержки цифровых образовательных инициатив студентов в МГПУ реализуется программа «Наставник цифровых инициатив», в рамках которой преподаватели помогают студентам разрабатывать и внедрять их проекты в школах Москвы. Эта программа позволяет студентам не только получить знания и навыки, необходимые для успешной реализации цифровых инициатив, но и поддерживает их на всех этапах проектной деятельности, что способствует повышению качества проектов и их успешной реализации.

⁶ В МГПУ усилили поддержку студенческих инициатив и организаций // МГПУ. URL: <https://www.mgpu.ru/studorg-update-2024/> (дата обращения: 03.11.2024).

Еще одним вариантом поддержки можно считать запуск акселератора «Цифровизация обучения», в рамках которого преподаватели и студенты МГПУ могут бесплатно принять участие в программе, направленной на развитие практических навыков использования технологий VR в образовательном процессе. Участники разрабатывают проекты на основе отечественного программного обеспечения под руководством экспертов VR Concept⁷.

Интересным проектом, выросшим на основе поддержки инициатив преподавателей и магистрантов, молодых ученых стал проект в области внедрения технологий ИИ и цифровых двойников. Специалисты МГПУ в команде со студентами создали в мессенджере Telegram сервисы – цифровых двойников – «аспирантов» Ушинского и Выготского, в которые загружены труды основателей отечественной педагогики. Преподаватели могут использовать их при подготовке вопросов для проверки и самопроверки студентов, планировании лекций. Кроме того, виртуальные «аспиранты» великих педагогов помогут студентам сократить время на поиск необходимой информации и повысить их мотивацию к изучению фундаментальных проблем педагогики⁸.

В рамках мер по реализации цифровых инициатив и проектов студентов в Институте образования НИУ ВШЭ были запущены ряд проектов студентов и бизнес-партнеров в области искусственного интеллекта в образовании.

Пилотный проект с YandexGPT. Летом 2024 г. студенты направлений «Философия», «Медиакоммуникации», «Международные отношения» и «Востоковедение» впервые использовали нейросеть для написания дипломных и курсовых работ. YandexGPT помогал

⁷ Преподаватели и студенты МГПУ – участники акселератора «Цифровизация обучения» // МГПУ. URL: <https://www.mgpu.ru/prepodavateli-i-studenty-mgpu-primut-uchastie-v-akseleratore-tsifrovizatsiya-obucheniya/> (дата обращения: 03.11.2024).

⁸ В МГПУ создали цифровых двойников-«аспирантов» Ушинского и Выготского // ТАСС. 28 июня 2024. URL: <https://tass.ru/obschestvo/21229365> (дата обращения: 03.11.2024).

собрать, анализировать и обобщать информацию, проверять текст на ошибки и править оформление, а также разбираться в сложных темах и структурировать ход размышлений. Больше половины студентов, обратившихся к ИИ во время подготовки, получили высший балл⁹.

В апреле 2024 г. НИУ ВШЭ также запустил конкурс ИИ-решений, чтобы оценить использование инструментов на основе генеративных моделей в работах студентов, защищающих выпускную квалификационную работу (ВКР). Авторы ВКР должны подробно описать, какие именно инструменты ИИ использовались в их работе, какие задачи были поставлены и были ли достигнуты результаты¹⁰.

Директор Института образования НИУ ВШЭ Евгений Терентьев анонсировал совместную с Минобрнауки РФ инициативу, которая подразумевает участие каждого студента в социально значимых проектах в процессе обучения в рамках модели «Обучение служением». Это могут быть как локальные проекты внутри университета, так и более масштабные, в рамках которых студенты, например, ездят в экспедиции, помогают школам.

Модуль «Обучение служением» в вузах предполагает развитие у студентов гражданской ответственности, патриотизма, лидерства, гражданской солидарности и традиционных ценностей с помощью решения социально значимой задачи в рамках курса¹¹.

Еще одной структурой в НИУ ВШЭ, осуществляющей поддержку и акселерацию студенческих проектов, является Центр под-

⁹ Студенты НИУ ВШЭ успешно защитили дипломы, в работе над которыми применили YandexGPT. URL: <https://yandex.ru/company/news/01-07-08-2024> (дата обращения: 03.11.2024).

¹⁰ ВШЭ будет поощрять студентов за использование ИИ // РИА Новости. 02.04.2024. URL: <https://ria.ru/20240402/tekhnologii-1937279599.html> (дата обращения: 03.11.2024).

¹¹ ВШЭ и Минобрнауки РФ работают над привлечением студентов к социально значимым проектам // ТАСС. 21 ноября 2023. URL: <https://tass.ru/obschestvo/19342443> (дата обращения: 03.11.2024).

держки проектной деятельности на факультете креативных индустрий, который осуществляет организационно-административное сопровождение проектной деятельности сотрудников и студентов. Центр с 2021 г. помог в реализации 34 проектов (23 проекта сотрудников и 11 студенческих проектов). За 2,5 года в проектной деятельности приняли участие более 150 сотрудников и 450 студентов.

К основным функциям и задачам Центра относятся:

- представление информации о возможностях осуществления проектной деятельности для заинтересованных сотрудников и студентов факультета;

- информирование о нормативной базе для подачи заявок на поддержку проектной деятельности и методическая помощь в заполнении формы заявки и составлении сметы проекта;

- оказание организационно-методической поддержки проектным группам при осуществлении деятельности (подготовка договоров ГПХ; сопровождение приказов, договоров, счетов и актов выполненных работ);

- сбор аналитической и отчетной информации о деятельности проектных групп.

В *Сибирском федеральном университете (СФУ)* получил поддержку ряд цифровых проектов студентов в области гуманитарных наук и артпедагогики: проект «Сила боли», представляющий мультимедийные истории о трех героях, добившихся успеха, несмотря на инвалидность; проект «Россия глазами Сурикова» в формате интерактивной карты путешествий художника по России; похожий проект «Суриков. Digital биография», включающий в себя два аудиогuida (для взрослых и для детей), карту суриковских мест в Красноярске и screen-life сериал о биографии художника¹².

¹² Цифровые проекты студентов кафедры // Институт филологии и языковой коммуникации. URL: <https://ifyak.sfu-kras.ru/cifrovye-proekty-studentov-kafedry/> (дата обращения: 03.11.2024).

Университет Иннополис также предоставляет инфраструктурную и организационную поддержку цифровых инициатив студентов. Цифровая лаборатория InnoDataHub предоставляет инструменты ИИ для обучения студентов лучшим практикам в областях искусственного интеллекта и анализа данных. Профильная среда оборудована системой бронирования серверных мощностей для работы с ИИ-моделями, платформой загрузки, поиска и скачивания датасетов и платформой для автоматического создания курсов на основе образовательных материалов¹³. Лаборатория DevOps Playground обеспечивает виртуальную инфраструктуру для организации полного цикла разработки программного обеспечения. Инструменты лаборатории приближены к среде высокотехнологичных ИТ-компаний: два сервиса разработки Университета Иннополис для хранения кода и контроля версий GitFlame и управления проектами TeamFlame, а также сервисы контроля качества кода и анализа уязвимостей, хранения артефактов сборки, управления контейнерами и управления конфигурациями прокси-сервера. Дополнительно на форуме Digital Innopolis Days x AI IN 2024 в Университете Иннополис открыли Центр разработки игр, который занимается поддержкой игровых стартапов студентов¹⁴.

Благодаря запуску проекта «Цифровые кафедры» студенты могут реализовывать собственные проекты, где за время обучения создают цифровые решения для дальнейшего внедрения в конкретной отрасли.

В рамках реализации проекта «цифровых кафедр» на основе сетевого взаимодействия университетов было разработано приложе-

¹³ Передовая инженерная школа Университета Иннополис открыла цифровые лаборатории для работы с ИИ-моделями и ПО // Новости ПИШ. 04.10.2024. URL: <https://engineerschool.innopolis.university/tpost/3hjavyvvt1-peredovaya-inzhenernaya-shkola-universit> (дата обращения: 03.11.2024).

¹⁴ Международный форум Digital Innopolis Days x AI IN 2024 завершился в Иннополисе // Новости науки. URL: <https://наука.рф/news/mezhdunarodnyy-forum-digital-innopolis-days-x-ai-in-2024-zavershilsya-v-innopolise/> (дата обращения: 03.11.2024); Итоги форума DID x AI IN 2024: 2940 участников, 20 соглашений и открытие новых центров в Иннополисе // Хайтек. URL: <https://hightech.fm/2024/10/04/did-x-ai-in> (дата обращения: 03.11.2024).

ние RecSoc. Его разработали студенты трех факультетов Университета Лобачевского и Пензенского государственного университета. Приложение позволяет автоматически расшифровывать интервью и экономить время на проведение социологических исследований¹⁵.

Студенты ННГУ имени Н.И. Лобачевского, Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета и Казанского федерального университета также в рамках сетевого взаимодействия «цифровых кафедр» разработали проект «О чем говорит Нижний», в рамках которого обучили нейросеть анализировать настроение жителей города. Сгенерированная система мониторинга СМИ, группирует новости и формирует тренды¹⁶.

В 2023 г. Университет Иннополис оказал информационную поддержку студенческим инициативам, выпустив сборник с кейсами «цифровых кафедр», запущенных более чем в 100 вузах России. Цель этого проекта – предоставить студентам возможность бесплатно получить дополнительную ИТ-квалификацию. Сборник включает примеры проектов из 28 университетов различных направлений – от классических и инженерных до медицинских и гуманитарных. Темы кейсов были отобраны по итогам Марафона «цифровых кафедр» (13–31 марта 2023 г.), крупного мероприятия, в котором участвовали 107 университетов в рамках программы «Приоритет 2030». В марафоне в онлайн- и офлайн-форматах вузы представляли студенты, преподаватели и руководители «цифровых кафедр», поделившиеся своим опытом работы над проектом. Среди 28 вузов, успешные кейсы которых были опубликованы в сборнике успешно реализованных проектов «Первые итоги работы «цифровых кафедр», два вуза – педагогических (Московский городской пе-

¹⁵ Новые ИТ-горизонты: что студентам дают «Цифровые кафедры» // Национальные проекты РФ. URL: <https://национальныепроекты.рф/news/novye-it-gorizonty-chto-studentam-dayut-tsifrovye-kafedry/> (дата обращения: 03.11.2024).

¹⁶ Цифровые проекты студентов кафедры // Институт филологии и языковой коммуникации. URL: <https://ifyak.sfu-kras.ru/cifrovye-proekty-studentov-kafedry/> (дата обращения: 03.11.2024).

дагогический университет и Тульский государственный педагогический университет (ТГПУ) имени Л.Н. Толстого). В Московском городском педагогическом университете студентка «цифровой кафедры» гуманитарного профиля занимается разработкой информационной системы учета и анализа динамики развития детей с особыми образовательными потребностями на основе платформы «1С: Предприятие 8.3» с нулевого цикла. Проект направлен на повышение качества психолого-педагогического сопровождения детей, обеспечение индивидуализации их образовательных маршрутов с одновременным учетом как их потребностей, так и возможностей. Студенты ТГПУ имени Л.Н. Толстого (будущие учителя истории) разработали цифровой образовательный контент для дальнейшего использования на занятиях в школе. Их проекты носят прикладной характер: оцифровка исторических артефактов различных античных культур для комплектации виртуальной коллекции «Палаты древностей» или создание образовательного инструмента для курсов по археологии и истории Древнего мира. Артефакты (фрагменты амфор, орудий труда и т.д.) сберегает цифровой двойник виртуальной коллекции. Возможно рассмотрение артефактов в образе цифровой реконструкции.

Цифровые инициативы образовательной направленности разрабатываются студентами не только педагогических университетов. В вышеназванном сборнике содержится описание проекта студента «цифровой кафедры» НИУ ВШЭ, создавшего плагины для платформы Moodle, позволяющие проверять задания экзамена по цифровой грамотности автоматически. Проект получил широкое внедрение на базе НИУ ВЭШ еще в 2022 г.

В последние годы (с 2014 г.) в России на регулярной основе проводится федеральный конкурс инноваций в образовании (КИВо), позволяющий выявить и поддержать соответствующие инициативы, включая цифровые, количество которых существенно увеличивается. Составы соревнующихся команд могут включать и студентов. В конкурсе КИВо прошедшего, юбилейного 2023 г. (10-го по счету)

победителем был признан проект «Ассистент учителя»¹⁷, помогающий учителю реализовать рефлексию, самоанализ собственного урока. Сервис на основе ИИ анализирует запись урока по 15 параметрам и предоставляет метрики. Данный проект находится в тестовом режиме и проходит апробацию в школах.

Из числа недавних российских конкурсов соответствующей направленности можно выделить Международный конкурс студенческих педагогических проектов «Образование без Границ» (г. Нижний Новгород, 25.10.2024 г.), направленный на стимулирование студентов педагогических направлений подготовки на разработку и представление инновационных образовательных проектов, выявление и поддержку педагогических талантов, обмен лучшими педагогическими практиками. Организатором конкурса выступило НОО «Профессиональная наука». Участвовать в конкурсе могут обучающиеся школ, студенты СПО, ВО (специалитет, бакалавриат, магистратура, аспирантура, ординатура). Среди 10 укрупненных тем, в рамках которых можно представить проект, безусловной цифровой направленностью отличаются «Технологии в образовании» (Исследование применения актуальных технологий (виртуальная реальность, искусственный интеллект, онлайн-образование и др.) с целью совершенствования образовательного процесса и повышения его доступности). «Методики оценки образовательных результатов» (Разработка современных подходов к оценке знаний и навыков студентов, включая альтернативные методы и инструменты). «Интерактивное обучение и игровые методики» (Разработка образовательных игр и интерактивных методик, способствующих активному обучению и мотивации студентов). Остальные темы также не исключают цифровых инициатив.

Можно констатировать, что в педагогических вузах России и в системе российского вузовского образования в целом сложились устойчивые подходы к поддержке и развитию цифровых инициатив

¹⁷ Итоги КИВО-2023. URL: <http://kivo.hse.ru/2023> (дата обращения: 03.11.2024).

студентов. Эти подходы включают индивидуализацию образовательных траекторий, проектно-ориентированное обучение, коллаборативное взаимодействие, практическое применение цифровых проектов и педагогическое сопровождение. Все это способствует формированию у студентов необходимых цифровых компетенций и навыков инициативной деятельности, что играет важную роль в их профессиональной подготовке в условиях цифровой трансформации системы образования. Российская система педагогического образования, активно развиваясь в направлении цифровизации, создает все больше возможностей для студентов проявлять инициативу и разрабатывать инновационные образовательные проекты, что в конечном итоге повышает качество подготовки будущих учителей.

ГЛАВА 2. Организационные и педагогические условия генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности будущих учителей в вузовских образовательных практиках

В первой главе был проведен детальный понятийный и типологический анализ цифровых образовательных инициатив, рассмотрены ключевые теоретико-методологические подходы, которые объясняют процессы формирования и реализации цифровых образовательных инициатив. Подобный анализ позволил подтвердить, что цифровизация является важнейшим фактором, определяющим развитие образования в XXI в., а цифровые образовательные инициативы стали ключевым инструментом для модернизации учебных процессов. В первой главе был раскрыт терминологический аппарат, касающийся цифровых инициатив, а также рассмотрены основные типы таких инициатив в контексте образовательной сферы. Особое внимание уделено понятию цифровых компетенций как совокупности навыков и умений, которые необходимы для эффективного использования цифровых технологий в образовательной деятельности.

В теоретико-методологической первой главе был также осуществлен сравнительный анализ отечественных и зарубежных исследований, направленных на изучение механизмов развития цифровых инициатив студентов. Рассмотрены разработки университетов, направленные на поддержку и развитие таких инициатив, что позволило определить лучшие практики и подходы к их внедрению. Анализ международного и российского опыта показал, что цифровые образовательные инициативы не только способствуют развитию цифровых навыков у студентов, но и стимулируют их к более

активному участию в образовательных и исследовательских процессах.

В итоге первая глава заложила теоретический фундамент, необходимый для дальнейшего исследования организационных и педагогических условий, которые обеспечивают успешную реализацию этих инициатив в образовательной среде педагогических вузов. На основе теоретико-методологических основ, рассмотренных в первой главе, возникает необходимость перенести выявленные теоретические концепции и подходы в плоскость практического применения. Описание и анализ теоретических моделей и принципов формирования цифровых образовательных инициатив позволили выстроить фундамент для понимания того, какие факторы и условия способствуют развитию инновационной и самостоятельной активности студентов. Однако для успешного воплощения этих теоретических основ в жизнь требуется создание определенных организационных и педагогических условий, обеспечивающих практическую реализацию выявленных принципов.

В данной главе рассматриваются конкретные организационные и педагогические условия, способствующие генерации и реализации цифровых инициатив студентов в педагогических вузах. Если первая глава ответила на вопрос, что из себя представляют цифровые образовательные инициативы и какое место они занимают в модернизации учебных процессов и цифровой трансформации образования, то вторая глава акцентирует внимание на том, как эти условия могут быть созданы и реализованы в образовательной среде вуза. Здесь будут раскрыты практики педагогического сопровождения, внедрение инновационных образовательных подходов, деятельность институтов поддержки, событийные форматы и инфраструктурные инструменты, которые, объединенные в единую экосистему, способствуют успешному воплощению студенческих инициатив в цифровой сфере.

Далее осуществляется детализация того, как конкретные институты, педагогические подходы и инфраструктурные элементы мо-

гут быть организованы в педагогическом вузе для успешного развития инициатив. Создание в педагогических вузах соответствующих условий для генерации и реализации цифровых образовательных инициатив студентов позволит не только формировать у студентов устойчивые цифровые компетенции, но и конструировать архитектуру целостной экосистемы поддержки цифровых инициатив, интегрируя их в практическую деятельность.

Цифровая трансформация, охватившая образовательные системы, требует создания устойчивых условий для формирования цифровых компетенций будущих педагогов. В этом контексте важной задачей становится не только обеспечение доступа к знаниям и технологиям, но и создание среды, способствующей активной генерации и реализации студенческих цифровых инициатив. Для успешной подготовки будущих педагогов критически важно разрабатывать широкий комплекс условий, который будет стимулировать студентов к инновационной деятельности и созданию образовательных цифровых продуктов, применимых как в школьной, так и в вузовской среде.

Среди условий, способствующих генерации и реализации цифровых инициатив студентов, ключевым является обеспечение технологической поддержки, которая дает студентам доступ к современным цифровым инструментам и технологиям. Эти ресурсы – от программных решений для создания образовательных приложений до платформ для виртуального взаимодействия и работы с искусственным интеллектом – позволяют им воплощать свои идеи в конкретные проекты, расширяя возможности их профессионального развития.

Не менее важной составляющей является образовательная интеграция цифровых навыков и компетенций в учебные программы педагогических вузов. Обучение в этой сфере включает такие дисциплины, как информационные технологии, разработка цифровых образовательных ресурсов и проектное обучение, где цифровые инструменты становятся неотъемлемой частью учебного процесса.

Таким образом, студенты получают комплексные знания и навыки, которые необходимы для успешной реализации инициатив.

Для поддержки этих процессов необходимо организовать профессиональное развитие преподавателей и наставников, чтобы они могли эффективно содействовать реализации студенческих проектов. Курсы повышения квалификации и тренинги позволяют педагогам освоить современные методы цифрового обучения и навыки наставничества, что делает их незаменимыми проводниками и источниками знаний для студентов в рамках цифровых проектов.

Дополнительно важной составляющей является гибкость организационной структуры учебного процесса. Гибкие организационные стратегии включают в себя выделение времени и ресурсов для реализации студенческих проектов, а также поддержку студенческого самоуправления, что позволяет инициировать и развивать цифровые инициативы в рамках учебного процесса. Это делает систему более адаптивной к требованиям современной цифровой среды.

Завершает комплекс условий культурная и социальная поддержка, развитие инновационной корпоративной культуры, направленной на создание атмосферы доверия, поддержки и творчества. В такой среде студенты чувствуют свободу для экспериментов и уверенность в том, что их идеи будут услышаны и поддержаны, что, в свою очередь, мотивирует их к активной генерации и реализации своих замыслов. Эти взаимосвязанные условия образуют целостную экосистему, обеспечивая комплексный подход к поддержке цифровых инициатив и формируя основу для их успешного внедрения в образовательный процесс.

Было принято решение сгруппировать весь комплекс условий, способствующих генерации и реализации цифровых образовательных инициатив студентов в педагогическом вузе, по четырем типам сред: педагогической, институциональной, событийно-культурной и информационно-инфраструктурной. Такой подход к классификации обусловлен стремлением создать целостную экосистему, в рамках которой студенты смогут не только развивать необходимые

цифровые компетенции, но и успешно применять их на практике, улучшая качество образовательного процесса в целом.

Педагогическая среда была выделена в качестве отдельного условия, так как именно педагогические практики и методы обучения играют ключевую роль в развитии профессиональных и цифровых навыков студентов. Практико-ориентированные подходы, такие как обучение на основе проектов и коллаборативное обучение, проблемно-ориентированное и гибкое обучение, а также организационно-методические форматы сопровождения со стороны педагогов создают условия для всестороннего развития студентов, помогая им лучше усваивать материал. Эти подходы помогают студентам не только освоить цифровые инструменты, но и научиться работать в команде, решать проблемы и критически мыслить, что крайне важно для успешного внедрения цифровых образовательных инициатив. Взаимодействие с преподавателями и опытными наставниками способствует формированию у студентов уверенности в своих силах и стремления к самостоятельной работе над проектами.

Институциональная среда, включающая специализированные структуры, такие как педагогические кванториумы, технопарки, бизнес-инкубаторы и другие центры инновационного развития, обеспечивает студентов доступом к технологическим организационным и методическим ресурсам и профессиональной поддержке. Данные институты обеспечивают доступ к современным технологиям и ресурсам, таким как робототехника, программирование, цифровой дизайн и другие области, которые способствуют развитию цифровых компетенций.

Специализированные институты необходимы для того, чтобы студенты могли не только разрабатывать, но и успешно внедрять свои проекты, опираясь на техническую и консультационную помощь специалистов. Также они играют важную роль в развитии предпринимательских навыков студентов, которые могут быть полезны при создании образовательных цифровых продуктов и стартапов.

Событийно-культурная среда необходима для мотивации и поддержки студентов через участие в конкурсах, акселераторах и других мероприятиях. Мы включили этот тип среды, поскольку подобные события (акселераторы, хакатоны, конкурсы педагогических инноваций) дают студентам возможность демонстрировать свои достижения, получать экспертную обратную связь и развивать профессиональные связи, что является важным элементом успешного внедрения цифровых инициатив.

Такие форматы позволяют студентам не только показать свои проекты, но и получить обратную связь от экспертов, что способствует их профессиональному росту и улучшению качества разработок. Событийные форматы мотивируют студентов к активному участию в цифровой деятельности и предоставляют им возможность наладить контакты с профессиональным сообществом, что может оказать положительное влияние на дальнейшую реализацию их инициатив.

Информационно-инфраструктурная среда предоставляет платформы и ресурсы для эффективного взаимодействия, хранения и обмена данными, что облегчает реализацию студенческих проектов. Эти инфраструктурные инструменты позволяют студентам получать доступ к необходимым материалам и сохранять свои разработки, облегчая процесс обмена знаниями и создания цифровых образовательных продуктов. Без развитой информационной инфраструктуры многие инициативы не могли бы быть реализованы, так как студенты нуждаются в удобных и доступных платформах для работы и сотрудничества.

Подобный комплексный подход к классификации условий позволяет не только обеспечить многоуровневую поддержку студентов, но и создать устойчивую экосистему для эффективного развития и внедрения их цифровых образовательных инициатив.

2.1. Педагогическая среда: педагогическое сопровождение и практико-ориентированные инновационные подходы как инструменты поддержки цифровых образовательных инициатив студентов педагогического вуза

Педагогическая среда, как одно из ключевых условий для развития цифровых образовательных инициатив, занимает особое место в образовательной экосистеме педагогических вузов. В условиях активной цифровой трансформации образовательного процесса роль педагогической среды значительно расширяется, выходя за рамки традиционных методов и форм обучения. Педагогическая среда представляет собой комплекс образовательных условий, в рамках которых осуществляется как формирование профессиональных компетенций, так и целенаправленная работа по развитию цифровых навыков студентов, необходимых для их успешной профессиональной деятельности в будущем. В современном мире, где цифровизация становится основой множества процессов, педагогическая среда выполняет важную функцию наряду с передачей знаний, подготовки студентов к решению актуальных профессиональных и социальных задач с помощью цифровых технологий.

Центральной задачей педагогической среды в контексте цифровых образовательных инициатив является формирование у студентов компетенций, которые позволяют им свободно ориентироваться в цифровой среде, критически оценивать и использовать цифровые инструменты в образовательных и исследовательских процессах.

Для достижения этой цели применяются различные педагогические практики, включая практико-ориентированные подходы, такие как обучение на основе проектов (Project-Based Learning, PBL), коллаборативное обучение (Collaborative Learning), проблемно-ориентированное обучение (Problem-Based Learning, PBL) и гибкие образовательные форматы. Эти методы направлены на то, чтобы сту-

денты могли не только усвоить знания, но и применять их на практике, решая реальные проблемы и принимая участие в проектной деятельности.

Немаловажным элементом педагогической среды является организационно-методическое сопровождение, которое оказывает преподавательский состав. Педагоги, выполняющие роль наставников и менторов, способствуют развитию у студентов уверенности в собственных силах, поддерживают их на этапе поиска и реализации цифровых проектов, предоставляют необходимую методическую и информационную поддержку. Взаимодействие с опытными преподавателями помогает студентам ориентироваться в сложном мире цифровых технологий, справляться с возникающими трудностями и преодолевать сомнения. Наставничество и менторинг формируют у студентов чувство ответственности за свои инициативы, поддерживают их мотивацию и помогают осознавать важность своей работы для дальнейшей профессиональной деятельности.

Педагогические условия генерации цифровых инициатив направлены на создание среды, в которой у студентов развиваются такие важные качества, как инициативность, самостоятельность и ответственность. Одной из ключевых задач вузов является разработка педагогических и методических подходов, которые способствуют активному вовлечению студентов в образовательный процесс и стимулируют их к созданию собственных цифровых проектов.

Педагогическая поддержка и практико-ориентированные педагогические инновационные подходы играют ключевую роль в сопровождении цифровых образовательных инициатив студентов. Исследования показывают, что такие подходы способствуют формированию у студентов инновационных и предпринимательских компетенций через активное вовлечение в цифровую и проектную деятельность. Например, методика, ориентированная на инновации, сотрудничество и цифровую трансформацию, способствует развитию у студентов навыков, необходимых для создания новых продуктов и услуг, а также для работы в междисциплинарных командах [125].

Кроме того, поддержка со стороны преподавателей, работающих в роли педагогических разработчиков, способствует успешному внедрению цифровых технологий и укреплению профессионального развития преподавателей, что также оказывает позитивное влияние на студентов [286]. Использование цифровых технологий и интеграция технологий в образовательные программы позволяет не только развивать цифровую грамотность студентов, но и способствует созданию инклюзивной образовательной среды, где поддержка тьюторов играет важную роль [219].

Подобные инновационные стратегии помогают не только в формировании профессиональных и цифровых компетенций, но и обеспечивают устойчивую основу для развития самостоятельности, гибкости мышления и адаптивности у студентов, что является критически важным в условиях цифровой экономики.

Педагогическая поддержка играет важную роль на всех этапах работы над проектом – от формирования идеи до ее реализации и последующей оценки. Преподаватели выступают в роли менторов, предоставляя студентам консультации и помогая корректировать их проекты. Это требует от педагогов не только знаний в области цифровых технологий, но и понимания методов цифровой педагогики. Такая модель наставничества выходит за рамки традиционного обучения, где роль преподавателя ограничивается передачей знаний. Здесь преподаватель выступает скорее как партнер по обучению, который направляет студентов, помогает им справляться с трудностями и содействует их творческому развитию.

Эффективная педагогическая поддержка цифровых образовательных инициатив студентов требует сочетания различных педагогических и организационных условий: наличия четкого алгоритма, поэтапного подхода, учета индивидуальных особенностей обучающихся, междисциплинарного взаимодействия, работы в междисциплинарных командах и формирования интегрированной информационной среды, а также включение цифровых активностей в учебную программу.

Для успешного формирования и реализации цифровых инициатив в педагогических вузах важно следовать ряду предлагаемых организационно-методических принципов, которые мы выделили:

Принцип интеграции. Цифровые инициативы должны быть интегрированы в образовательный процесс, а не существовать как отдельные проекты. Исследования подтверждают, что устойчивое включение цифровых технологий в учебные программы и исследовательскую деятельность усиливает практическое применение цифровых навыков студентами. Принцип интеграции поддерживается в рамках устойчивых образовательных подходов, направленных на развитие как педагогов, так и студентов, в частности через инновационные образовательные практики [251].

Исследования показывают важность интеграции цифровых технологий в учебный процесс и роль создания цифровой образовательной среды для повышения уровня подготовки специалистов, что способствует достижению образовательных целей и соответствию требованиям цифровой экономики [115].

Принцип доступности и инклюзии. Важно, чтобы цифровые ресурсы были доступны всем студентам, независимо от уровня подготовки или социального статуса. Принципы инклюзии и универсального дизайна обеспечивают равные возможности для всех участников образовательного процесса и направлены на создание доступной и равноправной среды обучения, что подтверждается исследованиями о внедрении инклюзивных технологий и ресурсов в образовательных организациях [130].

Российские исследования подчеркивают важность создания условий для доступа всех студентов к цифровым технологиям и образовательным платформам, особенно для студентов с ограниченными возможностями [134].

Принцип адаптивности. Образовательные инициативы должны быть гибкими и адаптивными в ответ на быстрое развитие цифровых технологий. Исследования подчеркивают важность адаптив-

ного подхода, когда учебные программы подстраиваются под меняющиеся потребности студентов, обеспечивая их актуальными знаниями и навыками. Это позволяет внедрять новые методики и технологии в образовательный процесс, как показано в проекте для повышения инклюзии и цифровой грамотности в Италии [234].

Российское исследование о цифровизации в инклюзивном образовании показало необходимость адаптивного подхода для обеспечения эффективности и качества образовательных программ на основе цифровых технологий [84].

Наставничество и менторинг. Обратимся к анализу роли наставничества и менторинга как одной из ключевых форм педагогической поддержки цифровых образовательных инициатив студентов. Наставничество и менторинг играют ключевую роль в поддержке цифровых образовательных инициатив студентов, обеспечивая как практическую, так и психологическую помощь. Эти инструменты способствуют развитию у студентов уверенности, навыков самоорганизации и самостоятельного принятия решений. Наставничество также способствует поддержке в проектной деятельности, позволяя студентам перенимать опыт у более квалифицированных коллег и разрабатывать эффективные цифровые решения.

Исследования показывают, что менторинг с использованием цифровых инструментов помогает создать продуктивные условия для взаимодействия студентов и преподавателей, независимо от времени и географических ограничений. Например, применение электронного менторинга (e-mentoring) расширяет возможности взаимодействия благодаря использованию виртуальных платформ, таких как чаты и форумы. Это позволяет студентам обмениваться контентом и получать обратную связь в реальном времени [127]. Такой формат особенно полезен для студентов инженерных специальностей, которые нуждаются в быстрой и точной обратной связи, как об этом пишут исследователи.

В условиях дистанционного обучения менторинг также выступает важным инструментом для повышения вовлеченности студентов и улучшения показателей их удержания в учебных программах. Исследование, охватывающее образовательные проекты в Великобритании, Корее и Новой Зеландии, показывает, что наставничество может повысить уровень удержания студентов до 20%, что подчеркивает его экономическую эффективность и значимость для образовательных программ [140].

Менторинг также имеет важное значение в повышении социальной интеграции и мотивации студентов. Например, инициатива Mentoring Academy в Португалии показывает, что использование цифровых платформ для наставничества способствует адаптации студентов к новым учебным условиям и улучшает их академические результаты [120].

Можно заключить, что наставничество и менторинг представляют собой мощные инструменты для поддержки студентов в реализации их цифровых образовательных инициатив, обеспечивая им необходимые ресурсы, навыки и уверенность для успешного выполнения проектов в условиях современной образовательной среды.

Организационно-педагогические условия поддержки цифровых образовательных инициатив студентов

Организационно-педагогические условия играют важную роль в поддержке цифровых образовательных инициатив студентов. Эти условия включают интеграцию цифровых навыков в учебные программы, развитие цифровой грамотности, повышение квалификации педагогов, гибкость организационной структуры образовательного процесса, комплексность и поэтапность поддержки, междисциплинарное взаимодействие, работу в междисциплинарных командах и формирование интегрированной информационной среды.

Интеграция цифровых навыков и компетенций в образовательные программы способствует подготовке студентов к требованиям цифровой экономики.

Как показывают исследования, *включение цифровых навыков в программы высшего образования* помогает выпускникам успешно адаптироваться к цифровой экономике и требованиям рынка труда. В университетах внедряются учебные планы, основанные на Европейской рамке квалификаций, которые ориентированы на подготовку студентов как рефлексивных, а не просто автоматизированных пользователей цифровых технологий [287].

Сравнительное исследование показало, что в США и Европе выявлено 74 ключевых цифровых навыка, включая навыки работы с информацией, безопасность, онлайн-взаимодействие и многое другое. Эти данные могут служить ориентиром для внедрения и оценки программ цифровой грамотности в университетах [289].

В России высшие учебные заведения внедряют цифровые компетенции в свои программы, ориентируясь на международные стандарты и местные нормативные акты [93].

Включение цифровых навыков и компетенций в программы высших учебных заведений способствует повышению готовности студентов к требованиям цифровой экономики. Исследования показывают, что такие подходы помогают развивать гибкость образовательных программ и усилить мягкие навыки студентов [222].

Для успешной реализации цифровых инициатив важно развивать *цифровую грамотность* всех участников образовательного процесса. В частности, отмечают, что федеральный проект «Профессионалитет» направлен на повышение уровня цифровых компетенций среди преподавателей профессиональных образовательных учреждений, что способствует улучшению их навыков и подготовке студентов к современным требованиям. Учебные заведения могут использовать интегрированный дизайн обучения с применением инструментов, таких как учебные онлайн-платформы, для повышения цифровой грамотности и улучшения взаимодействия с информацией [162].

Исследование Северо-Восточного федерального университета демонстрирует важность образовательной среды вуза и доступа к ресурсам для поддержки цифровых навыков и мотивации студентов [11].

Государственная политика также играет важную роль: нормативно-правовая база, программы поддержки образовательных учреждений и финансирование цифровых проектов оказывают значительное влияние на развитие цифровой грамотности и активности студентов. Нормативно-правовая база и государственные программы поддержки цифровизации вузов способствуют улучшению цифровой грамотности студентов [89].

Профессиональное развитие педагогов также является основой для эффективного внедрения цифровых технологий в образовательные программы. Программы повышения квалификации могут включать в себя такие подходы, как коллаборативное обучение, которое способствует приобретению и интеграции цифровых навыков преподавателями и наставниками [209].

Формирование цифровых компетенций будущих учителей в рамках вузовских практик – одна из ключевых задач педагогического образования. Для этого в учебных программах педагогических вузов создаются условия, позволяющие будущим учителям приобретать практический опыт использования цифровых инструментов и платформ. Важным элементом становится освоение цифровых образовательных сред, таких как электронные журналы, системы управления обучением, интерактивные образовательные ресурсы и другие платформы, применяемые в школах.

Цифровые инициативы в педагогической практике будущих учителей включают широкий спектр технологий, таких как электронные образовательные ресурсы, системы управления обучением (LMS), виртуальные лаборатории, дополненная и виртуальная реальность (AR/VR), искусственный интеллект (AI) и другие интерактивные инструменты. Эти технологии позволяют будущим учителям овладеть навыками разработки и применения образовательных

технологий в учебном процессе. В условиях цифровизации образования важно, чтобы будущие педагоги могли разрабатывать и адаптировать учебные материалы под потребности учащихся, создавать интерактивные образовательные среды и обеспечивать инклюзивное обучение. Исследования показывают, что для успешного использования этих технологий будущие педагоги должны не только знать, как применять новые инструменты, но и понимать их образовательный потенциал. Например, студенты-педагоги, которые использовали AR и VR, отмечают важность обучения этим технологиям для своей будущей профессиональной деятельности [165].

Уровень цифровой компетентности студентов играет важную роль в развитии цифровых инициатив, поскольку этот фактор непосредственно влияет на их успех в учебе и готовность к профессиональной деятельности. Например, исследование Чау и Танг (2022) показало, что такие компетенции, как решение проблем и информационная грамотность, оказывают наибольшее влияние на академическую успеваемость студентов. Это свидетельствует о важности целенаправленного развития цифровых навыков для успешного учебного процесса и профессионального роста студентов [149].

Исследование Хэтлевика и Гудмундсдоттира (2015) подтвердило, что цифровая компетентность студентов сильно зависит от их предыдущего опыта и навыков, связанных с цифровыми технологиями. Уровень цифровой компетентности, сформированный на основе использования ИКТ, положительно сказывается на их образовательных достижениях, что подчеркивает важность внутреннего фактора компетентности для успеха студентов в условиях цифровой образовательной среды [183].

Согласно данным компаративистского исследования в российских и индонезийских университетах, мотивация играет ключевую роль в развитии профессиональных компетенций, что подтверждает необходимость включения мотивационных факторов в учебный процесс [230].

Согласно исследованию ученых Казанского федерального университета, мотивация существенно влияет на вовлеченность студентов в цифровое обучение, особенно в условиях дистанционного образования [133].

Цифровые компетенции будущих учителей мы можем разделить на несколько категорий:

Навыки работы с цифровыми образовательными ресурсами. Будущие педагоги должны уметь использовать электронные учебники, платформы для проведения онлайн-тестирований, интерактивные симуляции и другие цифровые инструменты для обогащения учебного процесса.

Разработка и адаптация учебных материалов. Важным элементом цифровой компетенции является умение создавать и адаптировать учебные материалы под специфику цифровой среды. Будущие учителя должны знать, как адаптировать традиционные материалы для онлайн-обучения и применять интерактивные форматы.

Важной частью цифровой компетенции является способность адаптировать традиционные учебные материалы для онлайн-обучения, что помогает сделать процесс обучения более персонализированным. Например, опыт работы в системе «Московская электронная школа» (МЭШ) показал, что практика по созданию и модификации цифрового контента способствует повышению квалификации студентов в использовании цифровых ресурсов для инклюзивного и персонализированного обучения [111].

Использование аналитических инструментов. Будущие учителя должны уметь анализировать успеваемость учащихся с помощью цифровых инструментов, чтобы оперативно адаптировать учебный процесс. Исследования подтверждают важность развития этих навыков в образовательных программах для мониторинга и анализа результатов обучения студентов, что повышает их готовность к профессиональной деятельности [57].

Кибербезопасность и защита данных. Важно, чтобы будущие учителя были осведомлены о принципах кибербезопасности и защите персональных данных в цифровой образовательной среде. Преподаватели должны быть осведомлены о методах защиты персональной информации и безопасного взаимодействия в цифровой образовательной среде, что особенно важно в контексте растущей цифровизации образования [86].

Схематично цифровые компетенции будущих учителей представлены на рис. 9.

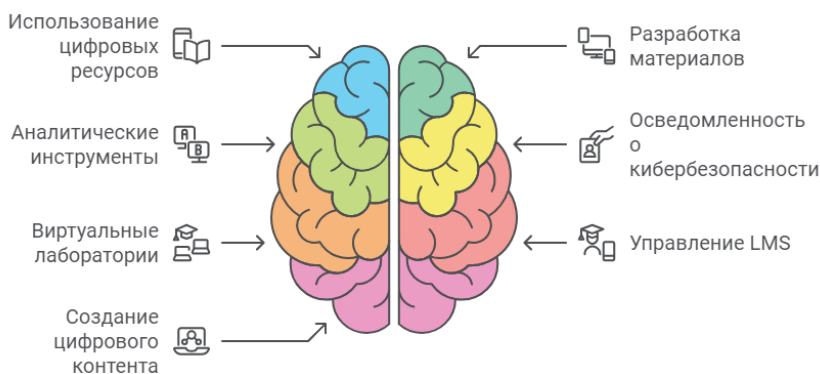


Рис. 9. Цифровые компетенции студентов педагогического вуза

Важным элементом педагогической поддержки является также интеграция цифровых проектов в учебные программы. Это позволяет студентам увидеть практическое применение своих идей, что усиливает их мотивацию и вовлеченность в процесс обучения.

Исследования подтверждают, что включение цифровых проектов в учебные курсы позволяет студентам увидеть реальное применение своих знаний и идей, что значительно усиливает их вовлеченность и желание учиться.

Исследования показывают, что включение проектов, основанных на реальных задачах, улучшает мотивацию студентов. Напри-

мер, проектное обучение, направленное на решение реальных социальных проблем, привело к значительному росту мотивации и вовлеченности студентов, так как они смогли увидеть результаты своей работы в реальном мире [141].

Проекты, основанные на интеграции цифровых технологий, способствуют лучшему усвоению материала и развитию профессиональных навыков. Исследование показало, что использование цифровой среды и интеграция технологий в рамках проектного обучения повышают академическую успеваемость студентов [116].

Исследования указывают, что цифровые проекты способствуют развитию не только технических навыков, но и ключевых компетенций, таких как коммуникация и работа в команде [282].

В плане вариативности форматов и содержания обучения современные университеты стремятся создать более гибкие и студентоориентированные модели обучения, что позволяет внедрять цифровые технологии и адаптироваться к потребностям студентов. Это помогает развивать активное обучение и вовлечение в учебный процесс с использованием таких инструментов, как Web 2.0, для поддержки активности и взаимодействия студентов [291].

Комплексность и наличие поэтапного подхода к ведению и сопровождению инициативы. Формирование цифровых навыков требует системного подхода, объединяющего несколько уровней компетенций: базовые цифровые навыки, личные и профессиональные компетенции, а также цифровую культуру. Такой подход позволяет университетам адаптировать свои программы в соответствии с требованиями цифровой среды и отраслевых стандартов [87].

Применение алгоритмов и структурированных этапов в обучении позволяет оптимизировать процесс и делает его более предсказуемым и управляемым. Исследования показывают, что использование цифровых технологий и алгоритмов для группового взаимодействия и решения образовательных задач способствует развитию навыков общения и командной работы, а также повышает уровень вовлеченности студентов [232].

Дополнительно алгоритмы для создания индивидуальных образовательных траекторий помогают учитывать начальные знания и потребности студентов, что делает процесс обучения более персонализированным и эффективным [42].

Исследователи из Удмуртского государственного университета отмечают необходимость создания определенных организационно-педагогических условий формирования цифровых компетенций у студентов бакалавриата, к которым они относят:

- интеграцию цифровой составляющей в образовательный процесс, поскольку важно не только включать информационный контент в процесс обучения студентов, но и дисциплины, которые решают задачу формирования медиакультуры будущих специалистов;

- разработку и внедрение спецкурсов, которые ориентированы на овладение и закрепление управленческих, творческих и технологических навыков в области цифровой коммуникации и архитектуры медиапространства;

- пошаговую реализацию проекта студентов с использованием цифровых компетенций, когда в процессе занятий студенты получают проектные кейсы от органов государственной и муниципальной власти, предприятий, коммерческих организаций, социальных учреждений, общественных организаций;

- вовлечение студентов в работу научного сообщества и медиацентра Института социальных коммуникаций, что даёт будущим специалистам возможность овладения продуктивными информационно-коммуникативными технологиями для обучения и выстраивания собственной образовательной траектории [26].

Как отмечают Н.С. Абрамова и соавт., «структура и тематика предлагаемых студентам проектов должна соответствовать возможностям студентов и принципу поэтапного освоения профессиональных навыков» [2].

Междисциплинарное взаимодействие и работа в междисциплинарных командах. Методы междисциплинарного взаимодействия являются важным аспектом педагогической поддержки инициатив,

поскольку они позволяют студентам применять знания из различных областей для решения более комплексных задач. Работа в междисциплинарных командах позволяет студентам применять знания из разных областей и развивает способность к междисциплинарному мышлению. Применение таких подходов, как проблемно-ориентированное обучение, способствует развитию комплексного анализа и решения задач, что является важным компонентом в цифровом обучении [255].

Междисциплинарная интеграция в образовательном пространстве рассматривается российскими исследователями как одно из условий развития интеллектуальных и творческих способностей студентов.

Исследователи из Мининского университета отмечают, что междисциплинарное взаимодействие является условием развития гибких навыков студентов вуза. Опыт реализации междисциплинарного проекта «Программно-аппаратный комплекс дополненной реальности как средство изучения иностранного языка» на базе Самарского государственного технического университета дает возможность выделить ряд условий междисциплинарного взаимодействия, обеспечивающих эффективный результат: стабильные рабочие отношения, эффективное разрешение конфликтов, чёткое распределение ролей и придерживание общей цели [50].

Работа в междисциплинарных командах способствует развитию у студентов навыков общения и взаимодействия, что крайне важно для их будущей профессиональной деятельности. Участие в коллективных проектах учит их работать в группах, обмениваться идеями и совместно искать решения для сложных образовательных задач. Это особенно важно в условиях цифровизации образования, где требуется не только владение отдельными техническими компетенциями, но и способность к сотрудничеству с представителями других областей знаний для создания более инновационных и комплексных решений.

В частности, один из проектов на базе учебной программы по экологическим исследованиям включал междисциплинарное обучение и использование оценочных инструментов для повышения навыков коммуникации и адаптации к команде, что способствовало профессиональному росту студентов [176].

Например, объединение знаний в области информационных технологий с педагогическими методиками позволяет студентам разрабатывать цифровые образовательные ресурсы, такие как интерактивные учебные пособия или обучающие программы. Такое сотрудничество не только расширяет их кругозор, но и позволяет им интегрировать теоретические знания с практическими навыками, что делает образовательный процесс более глубоким и разносторонним.

Кроме того, работа над проектами в рамках интердисциплинарных команд улучшает навыки решения проблем и управления проектами, что способствует подготовке студентов к реальным профессиональным вызовам. Примером может служить исследование, в котором студенты медицинских и сестринских программ развивали навыки совместной работы и принятия решений, что подготовило их к будущей практике в сфере здравоохранения [277].

Формирование интегрированной информационной среды обучения также является важным условием организации междисциплинарного взаимодействия в учебном процессе вуза [81].

Интеграция информационных и цифровых ресурсов в образовательный процесс позволяет создать гибкую и адаптивную среду обучения, которая поддерживает взаимодействие студентов и преподавателей. Использование цифровых библиотек и инструментов для анализа данных позволяет адаптировать процесс обучения в соответствии с индивидуальными потребностями и коллективными задачами обучающихся [150].

Организационно-педагогические условия, такие как гибкость учебных программ, развитие цифровой грамотности, профессиональное развитие преподавателей и адаптивные модели обучения,

являются критически важным условием для поддержки и успешной интеграции цифровых образовательных инициатив.

Практико-ориентированные педагогические инновационные подходы

Педагогические условия генерации цифровых инициатив включают в себя не только методологическую поддержку и наставничество, но также активное использование проектно-ориентированного обучения и коллаборативного обучения и других подходов, которые играют ключевую роль в формировании у студентов инициативности, самостоятельности и навыков работы в команде.

В современных условиях цифровой трансформации образования практико-ориентированные педагогические инновационные подходы играют ключевую роль в поддержке и сопровождении цифровых образовательных инициатив студентов. Эти методы способствуют развитию у студентов важных профессиональных и личностных качеств, таких как самостоятельность, гибкость мышления и способность к коллективному решению сложных задач.

Проектно-ориентированное обучение (PBL, project-based learning) ориентировано на развитие у студентов практических навыков через выполнение реальных проектов, которые имеют прикладное значение в их профессиональной области. В рамках этой методологии студенты работают над разработкой цифровых проектов, начиная с идеи и заканчивая их реализацией и оценкой. Такая форма обучения позволяет студентам самостоятельно искать решения для сложных задач, развивает критическое и творческое мышление, а также помогает применять теоретические знания на практике.

Проектное обучение становится основным методом формирования цифровых компетенций, помогая студентам развивать как цифровые, так и междисциплинарные навыки, которые необходимы для современного специалиста. Внедрение проектного обучения способствует формированию навыков работы с информацией и управления проектами, что отвечает требованиям цифровой экономики [199].

Проектное обучение особенно важно в условиях цифровой трансформации, когда педагоги должны не только передавать знания, но и обеспечивать студентов инструментами для самостоятельной работы и адаптации к быстро изменяющемуся цифровому миру.

Проектно-ориентированное обучение активно используется для стимулирования создания реальных цифровых проектов. В вузах студенты работают над созданием образовательных платформ, приложений или интерактивных учебных ресурсов, что позволяет им применять полученные знания на практике. Этот подход развивает у студентов навыки управления проектами, исследования и применения цифровых технологий. Например, студенты могут работать над разработкой адаптивных систем онлайн-обучения, что позволяет им осваивать технологии искусственного интеллекта и аналитики больших данных для создания персонализированных учебных маршрутов.

В рамках этой методологии студенты работают над цифровыми проектами, начиная с идеи и заканчивая их реализацией и оценкой, что позволяет им искать решения для сложных задач и применять теоретические знания на практике. Исследования показывают, что PBL стимулирует критическое и творческое мышление студентов и развивает способность адаптироваться к быстро меняющемуся цифровому миру [262].

В рамках программ ИТ-образования студенты могут участвовать в проектах по разработке образовательных платформ, приложений или интерактивных учебных ресурсов, что помогает им освоить навыки управления проектами и использования цифровых технологий. Например, исследования показывают, что в процессе разработки таких проектов студенты развивают цифровую грамотность и учатся работать с широким спектром инструментов, включая аналитические и адаптивные системы для персонализации учебных маршрутов [164].

Коллаборативное обучение (collaborative learning), основанное на принципах совместной работы и обмена знаниями, также является важной составляющей педагогических условий. В отличие от

индивидуального подхода, коллаборативное обучение требует от студентов активного взаимодействия в группах, что помогает им развивать навыки командной работы и сотрудничества. В рамках коллаборативного обучения студенты объединяют свои знания и усилия для создания более комплексных и инновационных решений.

Исследования показывают, что такие образовательные подходы создают условия для более глубокого усвоения знаний и помогают студентам вырабатывать комплексные решения для сложных задач. Например, в рамках виртуальной среды студенты могут вместе работать над созданием образовательного ресурса, объединяя различные уровни знаний и компетенции в разных дисциплинах [128].

Кроме того, коллаборативное обучение поддерживает процессы обмена знаниями и коллективного поиска инновационных решений. В частности, исследование по созданию цифровых образовательных ресурсов показало следующее: совместная работа над проектами позволяет студентам учиться делегированию задач, эффективному взаимодействию с коллегами и достижению согласованных решений, что является важными навыками для междисциплинарных команд [121].

Еще одним примером эффективного применения коллаборативного подхода является проект в сфере инженерного образования, где студенты работали над задачами в рамках виртуальной платформы, активно обсуждая и делясь идеями. Исследования показывают, что такие совместные усилия развивают навыки критического мышления, коммуникации и решения проблем, что особенно важно в условиях цифрового обучения [276].

Данный подход описан и поддержан в исследовании ученых из НИУ ВШЭ, которые анализируют применение коллаборативного обучения для создания и развития цифровых ресурсов в учебном процессе. Исследования акцентируют внимание на важности таких методов для гибридного обучения и повышения эффективности образовательных программ, ориентированных на цифровизацию [68].

В ходе таких проектов студенты учатся делегировать задачи, использовать коллективный интеллект для поиска инновационных решений и решать сложные задачи более эффективно.

Как отмечают российские исследователи в области управления образованием, «коллаборативные технологии поддержки гибридного обучения позволяют, кроме прочего, обогатить существующие процессы упрощенными вариантами обратной связи, а также расширить представления администраторов об объекте управления за счет расширения спектра собираемых данных и возможностей по их анализу и интерпретации, что облегчает реальный, а не декларируемый переход к практике доказательной образовательной политики» [55, с. 108].

Коллаборативное и проектно-ориентированное обучение тесно связаны между собой, так как оба метода развивают у студентов важные компетенции, необходимые для работы в междисциплинарных командах. В рамках проектной работы студенты учатся делегировать задачи, эффективно взаимодействовать с другими участниками процесса и искать компромиссные решения. Это особенно актуально в сфере цифрового образования, где успешная реализация проектов требует синергии между техническими знаниями и педагогическими практиками.

Таким образом, проектно-ориентированное и коллаборативное обучение являются важнейшими компонентами педагогических условий, способствующих формированию у студентов не только инициативности и самостоятельности, но и навыков работы в команде, что крайне важно для их будущей профессиональной деятельности в условиях цифровизации образования.

В дополнение к ключевым для мотивации учебных инициатив технологиям проектно-ориентированного и коллаборативного обучения, существуют и другие педагогические технологии и методики, которые играют важную роль в развитии цифровых образовательных инициатив и подготовке студентов к работе в условиях цифровизации образования.

Проблемно-ориентированное обучение (Problem-Based Learning, PBL) направлено на развитие у студентов навыков критического мышления и решения реальных задач. В рамках этой методики студенты сталкиваются с конкретными проблемами или кейсами, требующими поиска инновационных решений с использованием цифровых технологий. Проблемно-ориентированное обучение стимулирует студентов к самостоятельному исследованию, углублению знаний и применению междисциплинарных подходов, что способствует созданию более качественных цифровых решений.

Проблемно-ориентированное обучение также в значительной мере способствует развитию критического мышления и решению практических задач, что особенно важно в контексте цифровизации образования. В исследованиях подчеркивается, что данный подход помогает студентам применять цифровые технологии для решения реальных проблем, таких как разработка образовательных платформ или виртуальных симуляций. Например, проект PBL с использованием мультимедиа и цифровых инструментов помогает студентам интегрировать знания и развивать навыки критического мышления, что делает процесс обучения более актуальным и эффективным [224].

Проблемно-ориентированное обучение также способствует генерации цифровых инициатив, предоставляя студентам реальные проблемы и задачи, которые требуют инновационных решений с использованием цифровых технологий.

Исследование, проведенное в российских университетах, показывает, что применение цифровых технологий и платформ, таких как Skyes, способствует интеграции междисциплинарных подходов в обучении, что позволяет студентам эффективно работать над инновационными проектами в командах, развивая навыки сотрудничества и решения сложных задач [158].

Более того, PBL стимулирует студентов к самостоятельному исследованию и генерации идей для создания цифровых образова-

тельных ресурсов. Это помогает студентам в освоении навыков решения проблем, необходимых для создания инновационных продуктов, особенно в условиях цифровизации образования [240].

Гибкое обучение (Blended Learning) сочетает традиционные методы с цифровыми инструментами, что расширяет доступ к образовательным ресурсам и позволяет адаптировать учебный процесс под нужды студентов. В России этот подход активно используется в различных университетах и демонстрирует множество преимуществ, таких как повышение мотивации и вовлеченности студентов, а также гибкость в организации учебного времени.

Одно из российских исследований показывает, что гибкое обучение позволяет студентам самостоятельно организовывать процесс обучения, используя цифровые платформы и ресурсы, такие как Moodle и Zoom. Это способствует развитию навыков самоорганизации и инициативности у студентов [14].

Примеры российских вузов показывают, что смешанное обучение с использованием цифровых ресурсов помогает студентам развивать необходимые профессиональные компетенции и более эффективно усваивать материал благодаря возможности использовать такие методы, как «перевернутый класс» и дистанционные лекции [73].

Кейсы использования гибкого обучения в высших учебных заведениях, таких как Санкт-Петербургский политехнический университет, показывают, что студенты лучше готовы к профессиональной деятельности благодаря интеграции цифровых технологий и возможности работать над реальными проектами в онлайн-формате [202].

Гибкое обучение сочетает в себе традиционные и цифровые формы обучения, предоставляя студентам доступ к учебным материалам через онлайн-платформы, виртуальные лаборатории, видеолекции и другие цифровые инструменты. Это позволяет студентам самостоятельно организовывать своё время, изучать материалы в удобном для них формате и сосредоточиваться на практических задачах во время очных занятий. Такая гибкость способствует развитию у студентов инициативности и самостоятельности, так как они

могут не только осваивать теоретические знания, но и применять их на практике, создавая собственные цифровые проекты.

В контексте цифровых инициатив эта методика особенно важна, так как она поддерживает интеграцию онлайн-курсов, виртуальных лабораторий и других цифровых инструментов в учебные программы. Гибкое обучение позволяет студентам самостоятельно регулировать темпы и формы освоения материала, развивая навыки самоорганизации и управления собственным обучением, что важно для успешной работы в цифровой среде.

Обучение через геймификацию (Gamification) использует игровые элементы в образовательном процессе для повышения мотивации и вовлеченности студентов. В рамках цифровых образовательных инициатив геймификация может применяться для создания интерактивных учебных платформ, образовательных игр и симуляций, что делает обучение более интересным и эффективным. Этот метод позволяет студентам развивать не только технические, но и педагогические компетенции, поскольку они могут использовать игровые механики для создания собственных цифровых ресурсов, которые впоследствии могут быть интегрированы в образовательные программы.

Геймификация в образовательных процессах повышает мотивацию студентов за счет создания более увлекательного опыта. Исследование, проведенное в Самарском государственном техническом университете, предлагает четырехуровневую систему геймификации для технических и гуманитарных дисциплин на платформе Moodle. Результаты показали повышение мотивации студентов и формирование «мягких» навыков благодаря этой методике [106].

Еще в одном исследовании отмечается, что геймификация стимулирует студенческую активность и взаимодействие с цифровыми образовательными системами, что способствует более продуктивному обучению и вовлечению студентов в учебный процесс [139].

Геймификация используется для разработки игровых образовательных продуктов, таких как интерактивные симуляции или обу-

чающие игры, что стимулирует творческий подход и экспериментирование с новыми форматами обучения. В рамках этой методики студенты могут использовать игровые механики для повышения вовлеченности и мотивации своих будущих учеников, разрабатывая цифровые игры, которые можно интегрировать в учебные программы. Таким образом, геймификация способствует созданию инновационных решений для цифрового образования.

Использование игровых элементов в создании образовательных продуктов, таких как интерактивные симуляции и обучающие игры, позволяет студентам не только изучать материал, но и создавать собственные цифровые ресурсы. Это способствует развитию их педагогических и технических компетенций, необходимых для интеграции подобных решений в образовательные программы [270].

Таким образом, геймификация в образовании не только повышает мотивацию и вовлеченность студентов, но и стимулирует творческий подход и экспериментирование с новыми форматами обучения, что важно для развития навыков, необходимых в цифровом образовательном пространстве.

Адаптивное обучение (Adaptive Learning), основанное на использовании алгоритмов искусственного интеллекта, позволяет адаптировать учебный процесс под индивидуальные потребности каждого студента.

Адаптивное обучение, основанное на алгоритмах искусственного интеллекта, помогает студентам достигать образовательных целей благодаря индивидуальным маршрутам обучения. В российских исследованиях адаптивные платформы, такие как Digital Tutor, позволяют создавать персонализированные учебные курсы, учитывающие уровень знаний и потребности студентов, что повышает качество образования и снижает нагрузку на преподавателей [43]. Применение ИИ способствует созданию образовательных продуктов, адаптированных под индивидуальные особенности студентов, что помогает им осваивать передовые технологии и эффективно интегрировать их в свои учебные проекты [56].

Платформы с AI могут адаптировать учебный материал в зависимости от прогресса студента, улучшая восприятие и усвоение информации. Это особенно полезно для студентов, стремящихся к профессиональной подготовке в условиях цифровизации образования [112].

В рамках цифровых инициатив студенты могут использовать платформы с искусственным интеллектом для создания персонализированных учебных маршрутов, которые учитывают их уровень знаний, стиль обучения и прогресс. Это позволяет более эффективно достигать образовательных целей и развивать навыки работы с передовыми цифровыми инструментами, которые впоследствии могут быть применены в образовательной практике.

Адаптивное обучение играет важную роль в создании персонализированных цифровых образовательных продуктов. Например, в процессе проектной работы студенты могут разрабатывать системы, использующие искусственный интеллект для адаптации содержания курса под нужды каждого ученика. Это позволяет студентам не только освоить передовые технологии, но и продемонстрировать их применение в реальных образовательных проектах. Таким образом, они создают новые инструменты, которые улучшают качество и доступность образования.

Метод перевернутого класса (Flipped Classroom) предлагает студентам осваивать теоретический материал самостоятельно через цифровые ресурсы, такие как видеолекции или онлайн-курсы, а учебные занятия посвящать практическому применению знаний и решению задач. Это позволяет оптимизировать учебный процесс, делая его более интерактивным и ориентированным на развитие реальных навыков.

Метод перевернутого класса кардинально меняет традиционную образовательную модель, делая акцент на самостоятельном изучении теоретического материала вне занятий и использовании учебного времени для практической работы и решения проблем. Это

способствует более глубокому освоению знаний и активной генерации студенческих инициатив, так как студенты имеют возможность не просто слушать лекции, а активно применять полученные знания в ходе проектной работы. В этом процессе также развиваются навыки работы в команде и способность к коллективному решению проблем, что особенно важно для современных образовательных программ [218].

Российские исследования доказывают, что студенты высоко оценивают организацию самостоятельного обучения, поскольку это помогает им самостоятельно осваивать теоретический материал и сосредоточиться на практических задачах во время занятий. Опыт Казанского федерального университета свидетельствует, что этот подход позволяет эффективно использовать цифровые ресурсы и поддерживать высокий уровень вовлеченности студентов [157].

В контексте цифровых образовательных инициатив метод перевернутого класса помогает студентам разрабатывать собственные цифровые продукты, будь то образовательные приложения, интерактивные курсы или другие образовательные решения, которые они могут внедрить в реальный учебный процесс, а также самостоятельность, а преподавателям – сосредоточиваться на поддержке и наставничестве в практической работе студентов над цифровыми проектами.

Исследования показывают, что метод перевернутого класса позволяет студентам разрабатывать собственные цифровые продукты, такие как образовательные приложения и интерактивные курсы, что способствует освоению передовых технологий и демонстрации их применения в учебных проектах [210].

Проблемно-ориентированное обучение, гибкое обучение, геймификация, адаптивное обучение и перевернутый класс являются важными педагогическими подходами, способствующими развитию у студентов навыков самостоятельности, критического мышления и применения цифровых технологий в образовательной среде. Эти

подходы активно поддерживают генерацию и реализацию цифровых инициатив, развивая у студентов комплексные компетенции, необходимые для работы в условиях современного цифрового образования.

В заключение следует отметить, что педагогическая поддержка и практико-ориентированные педагогические инновационные подходы играют ключевую роль в развитии цифровых образовательных инициатив студентов. В условиях стремительной цифровизации общества преподаватели оказывают поддержку студентам в освоении новых технологий и инструментов, помогая им адаптироваться к изменяющейся образовательной среде. Этот процесс включает в себя наставничество, индивидуальную поддержку и использование адаптивных систем, которые учитывают уникальные потребности каждого учащегося. Благодаря этому студенты могут самостоятельно управлять своим обучением и использовать возможности цифровых технологий для достижения собственных целей.

Применение практико-ориентированных педагогических подходов, таких как проектная деятельность и работа с реальными кейсами, позволяет студентам на практике применять полученные знания, развивая профессиональные и технические навыки. Поддержка преподавателей в таких проектах помогает студентам структурировать свои идеи и организовать работу, что не только улучшает усвоение материала, но и подготавливает их к реальным профессиональным задачам.

Геймификация и адаптивные технологии играют значительную роль в поддержке образовательных инициатив, направленных на повышение мотивации и вовлеченности студентов. Игровые элементы и системы персонализированного обучения не только повышают интерес к учебному процессу, но и позволяют каждому студенту осваивать материал в своем темпе. Благодаря использованию таких подходов, студенты развивают навыки самоорганизации и критического мышления, что помогает им становиться активными участниками образовательного процесса.

Кроме того, цифровые технологии позволяют создавать гибкие образовательные условия, в которых студенты могут самостоятельно планировать свое учебное время и выбирать подходящие ресурсы для обучения. Такие подходы, как смешанное обучение, предоставляют студентам доступ к образовательным материалам через онлайн-платформы, что делает образование более доступным и удобным. В результате цифровые инициативы становятся неотъемлемой частью образовательной практики, способствуя формированию самостоятельности и ответственности у студентов.

Педагогическая среда как условие генерации цифровых инициатив – это комплекс методик и поддерживающих практик, ориентированных на развитие у студентов самостоятельности, инициативности, умения работать в междисциплинарных командах и готовности к профессиональной деятельности в условиях цифрового образования.

Таким образом, педагогическая поддержка, интегрированная с инновационными практико-ориентированными методами, создает благоприятные условия для развития цифровых компетенций и подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности. Преподаватели, поддерживая и направляя студентов, помогают им становиться активными участниками цифрового образовательного процесса, способными реализовать свои идеи и адаптироваться к требованиям современного мира.

Следующим логическим этапом становится рассмотрение роли институциональной среды и специализированных институтов инновационного развития, которые поддерживают и развивают цифровые инициативы в вузах и вне их. С одной стороны, внутренние институты, такие как технопарки, кванториумы и бизнес-инкубаторы, предлагают студентам практические возможности для применения цифровых технологий и развития предпринимательских навыков. Они создают внутриуниверситетскую среду для обучения, экспериментов и профессионального роста в условиях тесного взаимодействия с реальной экономикой и технологиями. В частности,

технопарки и кванториумы предоставляют студентам доступ к современному оборудованию и лабораториям, способствуя их готовности к профессиональной деятельности в цифровой сфере.

С другой стороны, внешние институты поддержки, такие как государственные программы и частные организации, дополняют внутреннюю инфраструктуру вуза, обеспечивая финансовую, методическую и экспертную поддержку. Это может включать участие студентов в грантовых программах, стажировках и практиках в реальных компаниях, что повышает уровень их подготовки и конкурентоспособности на рынке труда.

2.2. Институциональная среда: роль институтов поддержки и сопровождения цифровых образовательных инициатив студентов

Внутренние институты поддержки цифровых образовательных инициатив

Внутренняя институциональная среда вуза, представленная такими инновационными структурами развития, как образовательные кванториумы, технопарки и бизнес-инкубаторы, играет важную роль в поддержке и сопровождении цифровых инициатив студентов педагогических вузов. Эти структуры создают условия для практической реализации теоретических знаний, помогают студентам развивать навыки проектной деятельности и предпринимательства в условиях цифровой трансформации. В рамках педагогического вуза институциональные платформы позволяют будущим педагогам освоить современные технологии, формируют среду для творческого мышления и предлагают ресурсы для внедрения и тестирования цифровых проектов, что особенно важно для подготовки специалистов в условиях современной образовательной парадигмы.

Кванториумы способствуют созданию научно-технических проектов и позволяют студентам освоить междисциплинарные подходы к решению задач, что важно для внедрения цифровых технологий в образование. Технопарки предоставляют ресурсы для разработки высокотехнологичных продуктов и услуг, а также способствуют коммерциализации идей, превращая студенческие проекты в реальные бизнес-кейсы. Бизнес-инкубаторы, в свою очередь, поддерживают начинающих предпринимателей, предлагая им менторскую поддержку, учебные ресурсы и возможности для получения финансирования, что позволяет студентам реализовать свои идеи и успешно выйти на рынок.

Институциональная среда в педагогическом вузе становится неотъемлемой частью процесса подготовки студентов к современным вызовам цифровой экономики и образовательной практики, способствуя развитию цифровых компетенций и стимулируя их активное участие в создании инновационных образовательных решений.

Ниже мы рассмотрим роль каждой из этих площадок инновационного развития в генерации и реализации цифровых образовательных инициатив студентов педагогического вуза.

Кванториумы. При поддержке Министерства просвещения РФ на базе сельских общеобразовательных учреждений открываются и развиваются сети центров «Точка роста» и федеральная сеть детских технопарков «Кванториум», что требует от педагогического вуза новых решений при подготовке будущих специалистов, готовых прийти в школу со знаниями и навыками использования всех возможностей этих локаций для развития и обучения школьников.

Педагогические технопарки, такие как кванториум, играют ключевую роль в поддержке и сопровождении студенческих инициатив. Они предоставляют студентам доступ к технологическим ресурсам, возможности для проектной деятельности и профессиональной ориентации, а также способствуют интеграции образовательных инноваций в реальную практику.

Оборудование и ресурсы кванториума позволяют студентам осваивать новейшие технологии, включая виртуальную и дополненную реальность, робототехнику, программирование и создание мультимедийного контента. Это способствует повышению их цифровой грамотности и компетенций, которые могут быть применены в образовательной практике. В статье описано, как такие технологии могут улучшить навыки программирования и логического мышления, что способствует подготовке студентов к современным ИТ-профессиям [88].

Педагогические технопарки способствуют практической подготовке студентов, активно развивая проектную деятельность. В частности, использование оборудования DJI RoboMaster для обучения школьников управлению роботами в рамках программ кванториума развивает у студентов навыки алгоритмического мышления и программирования. Это также поддерживает их профессиональную ориентацию, помогая студентам осознать значение образовательных технологий и их реальных применений [17].

Педагогические технопарки играют важную роль в интеграции основного и дополнительного ИТ-образования, что обогащает образовательный процесс. Они способствуют формированию базовых цифровых компетенций и навыков работы с современным оборудованием, обеспечивая доступ к таким курсам, как программирование на Python, мобильная разработка, VR/AR и другие востребованные в ИТ-сфере компетенции [25].

Разработка VR-контента и цифровых лабораторий в рамках технопарков, таких как кванториум, способствует обучению студентов созданию виртуальных миров и мультимедийных ресурсов. Этот опыт позволяет им применять цифровые технологии для решения творческих и образовательных задач, создавая более привлекательные и эффективные учебные материалы [40].

Педагогический технопарк «Кванториум» им. народного учителя СССР Б.И. Вершинина (далее – педагогический технопарк «Кванториум»; кванториум) на базе ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет» (ТГПУ) является важной

площадкой, где студенты получают доступ к современным образовательным технологиям и могут разрабатывать инновационные проекты, направленные на улучшение учебного процесса. В педагогическом технопарке «Кванториум» им. народного учителя СССР Б.И. Вершинина (далее – педагогический технопарк «Кванториум», кванториум) студенты обучаются использованию цифровых инструментов, таких как интерактивные платформы, виртуальная и дополненная реальность, а также разрабатывают мультимедийные материалы для образовательных целей. Эти навыки позволяют им не только освоить передовые технологии, но и использовать их для создания учебных материалов, которые впоследствии могут быть интегрированы в образовательные программы вузов или школ.

В ходе исследования институтов поддержки цифровых инициатив студентов в педагогическом вузе на основе экспертного интервью с руководителем педагогического технопарка «Кванториум» на базе ТГПУ был проведен подробный анализ организационных и педагогических условий, способствующих успешной генерации и реализации цифровых образовательных инициатив студентов.

Педагогический технопарк «Кванториум» им. народного учителя СССР Б.И. Вершинина функционирует как инновационная площадка, предоставляющая студентам доступ к современным образовательным и технологическим ресурсам (рис. 10).

В интервью руководитель подчеркнул, что основная цель кванториума – создание условий для освоения и разработки цифровых образовательных продуктов: *«Кванториум – это инновационная площадка, оснащенная достаточным количеством цифрового оборудования для разработки различного рода дидактических материалов, для разработки цифрового образовательного контента. В этом направлении можно брать любую предметную область».*

Руководитель педагогического технопарка «Кванториум» выделяет несколько ключевых этапов работы со студентами в рамках реализации их инициатив: *«Знакомство может проходить как в рам-*

ках дисциплин, так и по запросу факультетов, отдельных преподавателей. Экскурсии проходят с целью реализации проектов студентов. Педагогический «Кванториум» разрабатывает материалы для курсов повышения квалификации, которые студентам тоже доступны. Что касается медиастудии, у нас разработана полностью система – от регистрации до реализации цифрового образовательного контента с подписанием неких соглашений с выбором форматов».



Рис. 10. Ознакомительная экскурсия студентов 1-го курса технолого-экономического факультета с ресурсами педагогического технопарка «Кванториум» им. народного учителя СССР Б. И. Вершинина на базе Томского государственного педагогического университета

Педагогический технопарк «Кванториум» оказывает методическую поддержку в разработке инновационных учебных проектов студентов: «Студентами разработаны такие курсы, как технический английский, лего-боты, мир вокруг нас, “Хакуна Матаи” с

роботами. Студенты, разрабатывая дидактические материалы, реальные учебные кейсы, получают мощную поддержку на старте педагогической деятельности».

В педагогическом технопарке, со слов его руководителя, создана своеобразная методическая база студенческих проектов: *«У нас есть методическая копилка, в которой собрано много интересных проектов. Проекты могут быть разного масштаба – глобальными, например, идея курса, или менее масштабными – идея учебного занятия, идея мероприятия... В рамках курсовых работ и ВКР у нас есть инициативы, которые мы потом вкладываем в основу курсов повышения квалификации».*

Наличие высокотехнологичного оборудования (3D-принтеров, медиасофта, платформ для разработки виртуальных симуляций) позволяет студентам практически осваивать современные технологии и разрабатывать прототипы цифровых образовательных продуктов: *«Есть технология как инструмент, да, используется для разработки чего-либо, а есть технология как объект изучения... мы не просто разрабатываем цифровой образовательный контент, а мы рассказываем, как его можно разработать».*

Таким образом, педагогический технопарк «Кванториум» становится не только местом для обучения, но и площадкой для проектной деятельности, обеспечивая тесную связь между образовательным процессом и реальной практикой.

Проектная деятельность является одним из центральных направлений работы педагогического технопарка «Кванториум». Студенты имеют возможность самостоятельно или под руководством наставников разрабатывать и реализовывать образовательные проекты. Важно, что кванториум создает условия для экспериментов и апробации идей. Это поддерживает развитие творческого потенциала студентов.

В педагогическом технопарке «Кванториум», со слов его руководителя, студенты получают технологическое и педагогическое

сопровождение, начиная со стадии появления идеи и до ее технологического или учебного воплощения.

Проекты, разрабатываемые студентами, проходят тестирование на базе учебных заведений-партнеров. Это позволяет оценить их эффективность в реальной образовательной среде и адаптировать под нужды целевой аудитории. Студенты получают опыт практического внедрения, что повышает их мотивацию и укрепляет профессиональные компетенции.

Одним из ключевых направлений работы педагогического технопарка «Кванториум» является разработка уникальных цифровых продуктов и образовательных программ. В процессе разработки студенты осваивают современные технологии, включая виртуальную и дополненную реальность, геймификацию и мультимедийные материалы.

Таким образом, реализация подобных проектов позволяет студентам не только улучшать свои навыки, но и повышать качество образования в партнерских учебных заведениях.

Педагогический технопарк «Кванториум» также активно занимается мотивацией студентов, создавая условия для их участия в различных конкурсах и программах. Руководитель кванториума отметил, что одной из наиболее успешных инициатив стала акселерационная программа «ПроектУМ», направленная на развитие инновационных образовательных решений. Студенты, участвующие в таких программах, получают возможность представлять свои проекты на всероссийских и международных конкурсах, что повышает их мотивацию и стимулирует дальнейшее развитие.

Педагогический технопарк «Кванториум» сам организует ряд инновационных мероприятий для студентов при поддержке преподавателей педагогического вуза: *«У нас прошел педагогический хакатон, в котором приняли участие студенты и практикующие педагоги. Сейчас проходит серия мастер-майндов, где также участвуют преподаватели, приглашаются студенты»* (рис. 11).

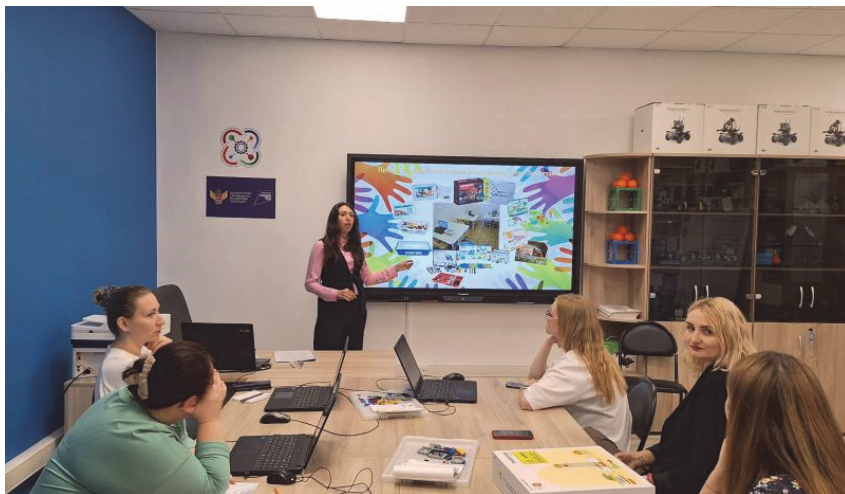


Рис. 11. Проведение мастер-майнда на тему «Педагогические практики STEAM-образования в ДОУ» в педагогическом технопарке «Кванториум» им. народного учителя СССР Б.И. Вершинина на базе Томского государственного педагогического университета

Эффективная реализация цифровых инициатив невозможна без сотрудничества с внешними партнерами. Педагогический технопарк «Кванториум» активно взаимодействует со школами, дошкольными учреждениями, другими технопарками и университетами. Такое партнерство расширяет возможности для студентов и позволяет внедрять их разработки в образовательные программы различных учреждений.

Руководитель кванториума подчеркнул значимость партнерских отношений: *«У нас много партнёров. Мы постоянно работаем с детским кванториумом, участвуем в фестивале “Технопредки”. Часто выступаем в качестве экспертов в конкурсах. Мы очень часто выступаем в качестве инициаторов каких-то мероприятий в коллаборации либо со своими структурами, либо вообще с другими».*

Круг партнеров педагогического технопарка «Кванториум» очень широк, и подобные партнерства оформляются в профессиональные ассоциации: *«Это не только студенты, это и школьники, и дошкольники, это и родители, это и организации, методисты, педагоги... Мы инициировали создание общественного методического объединения педагогов... оно неформальное, однако очень много разных форматов мы сейчас проводим с педагогами дошкольного образования, с педагогами дополнительного образования именно для дошкольников по инженерной направленности. Дело в том, что эта ниша не была занята в принципе, то есть такого методического объединения пока в городе Томске и в Томской области не было».*

Указанные выше партнерства способствуют не только успешной реализации проектов, но и формированию у студентов практических навыков командной работы и взаимодействия с профессиональным сообществом.

Несмотря на все достижения, кванториум сталкивается и с организационными вызовами. Руководитель педагогического технопарка «Кванториум» отметил, что основными трудностями являются ограниченное время у студентов и необходимость соответствовать определенным стандартам Министерства просвещения РФ: *«Технопарк – это как раз более развитая система с точки зрения позиции кафедры. Кванториум – это конкретные задачи».* Руководитель также отмечает трудности, связанные с координацией и согласованием поддержки и разграничением полномочий в реализации студенческих проектов со стороны преподавателей и сотрудников педагогического технопарка: *«Должны быть возможности у студентов какие-то практические задачи решить перед тем, как оформлять красивую, большую идею. Но эти задачи должны формировать как раз такие педагоги-наставники. Идеи не были заоблачными, а всё-таки иметь реальную основу».*

Важной проблемой и одновременно задачей руководитель педагогического технопарка считает смену установки студентов и со-

проводящих их проекты преподавателей с выдвижения неопределенных идей-пожеланий на проектную установку технологической разработки MVP.

Однако технопарк старается адаптировать свои программы, чтобы максимально эффективно использовать ресурсы и поддерживать интерес студентов. Подобные практические усилия помогают поддерживать баланс между образовательным процессом и проектной работой, что делает инициативы студентов более устойчивыми и успешными.

На основе анализа экспертного интервью с руководителем можно сделать ряд выводов относительно институциональной роли педагогического технопарка «Кванториум», который представляет собой уникальную платформу для поддержки и развития цифровых инициатив студентов. Он обеспечивает доступ к современным ресурсам, мотивирует студентов на реализацию образовательных проектов и способствует их профессиональному росту. В рамках кванториума студенты не только разрабатывают инновационные решения, но и получают опыт их внедрения в реальную образовательную среду. Важную роль в этом процессе играет сотрудничество с партнерами и интеграция разработок в учебные программы. Несмотря на существующие организационные трудности, технопарк продолжает развиваться и искать новые возможности для поддержки студентов.

Поддержка со стороны таких технопарков, как кванториум, позволяет студентам реализовывать цифровые проекты, поддерживая их на каждом этапе – от концепции до внедрения. Эта поддержка охватывает не только технические аспекты, но и управление проектами, командное взаимодействие и оценку рисков, что также поддерживается государственными и правовыми актами. Установление подобных партнерских связей между государством, образованием и бизнесом укрепляет устойчивость образовательных инициатив [63].

Бизнес-инкубаторы. Согласно исследованиям, бизнес-инкубаторы играют ключевую роль в развитии предпринимательства в

университетах, так как они «не только помогают развивать проекты, но и способствуют установлению внешних связей, коммерциализации научных разработок и предоставляют образовательные ресурсы для поддержки инноваций» [181, с. 2].

Бизнес-инкубатор выполняет важную роль в развитии предпринимательских навыков у студентов. Он ориентирован на поддержку проектов, которые могут быть трансформированы в стартапы, способные принести практическую пользу в образовательной сфере. Студенты получают доступ к менторской поддержке, консультантам по правовым и финансовым вопросам, а также ресурсам для разработки и тестирования своих идей. В бизнес-инкубаторе учащиеся учатся продвигать свои проекты, искать инвесторов и разрабатывать стратегии, позволяющие адаптировать образовательные инициативы для разных аудиторий и сред.

Студенческий бизнес-инкубатор рассматривается как структура, активно участвующая в инновационных процессах университета. Основные формы участия включают кадровое донорство и обмен технологическими идеями и проектами, в том числе теми, которые связаны с коммерциализацией интеллектуальной собственности университета [103, с. 326].

Роль бизнес-инкубаторов в поддержке инициатив студентов чрезвычайно многообразна, их ключевая миссия заключается в том, что они помогают трансформировать и масштабировать инновационные идеи студентов в успешные бизнес-проекты, предоставляя ресурсы и поддержку для молодых предпринимателей.

При этом можно выделить несколько ключевых функций бизнес-инкубаторов в поддержке студенческих образовательных инициатив и трансформации их в настоящие бизнес-стартапы:

Образовательная функция. Участники могут пройти специализированные курсы и тренинги по предпринимательству. Это позволяет заполнить пробелы в знаниях, которые не всегда покрываются стандартной университетской программой.

Образовательные программы и тренинги в области инициативы и проактивности и предпринимательских навыков: множество инкубаторов предлагают образовательные программы, мастер-классы и тренинги, нацеленные на развитие предпринимательских навыков у студентов. Эти инициативы помогают молодым людям освоить навыки ведения бизнеса.

К функциям бизнес-инкубаторов принято относить:

Формирование предпринимательской среды: бизнес-инкубаторы способствуют созданию экосистемы, где студенты могут развивать свои идеи, получать менторскую поддержку и доступ к финансированию. Практическая площадка. Студенты работают над реальными проектами, сталкиваются с настоящими бизнес-вызовами и учатся находить решения в режиме реального времени.

Networking: студенты общаются не только друг с другом, но и с опытными предпринимателями, инвесторами, экспертами из различных отраслей. Это помогает расширить круг профессиональных контактов и открывает новые возможности для сотрудничества. Бизнес-инкубаторы часто создают платформы для сетевого взаимодействия, где студенты могут обмениваться опытом, находить партнеров и получать доступ к потенциальным инвесторам. Это особенно важно для студентов, которые стремятся развивать свои идеи в конкурентной среде.

Предоставление ресурсной базы: бизнес-инкубаторы предоставляют доступ к необходимой инфраструктуре: офисным помещениям, оборудованию, программному обеспечению. Это значительно снижает входной барьер для начинающих предпринимателей.

Менторская поддержка: студенты работают под руководством опытных наставников. Эти менторы могут помочь избежать типичных ошибок начинающих предпринимателей, дать ценные советы и поделиться своим опытом.

Финансовая поддержка: некоторые бизнес-инкубаторы предоставляют участникам seed-финансирование или помогают привлечь инвестиции от внешних источников. Это может стать решающим фактором для перехода от идеи к реальному бизнесу [59].

Реализованная в вузах модель бизнес-инкубатора призвана решить задачу создания кадровой базы обучающихся для выстраивания прочных отношений с потенциальными работодателями, создать прозрачную инновационную среду внутри университета для выстраивания перспективных партнерских отношений с внешними заказчиками инноваций и научных разработок. По мнению аналитиков, «эффективная работа студенческого бизнес-инкубатора может стать опорным пунктом продвижении проектов университета, а также в развитии и PR его научной деятельности» [103, с. 330].

Деятельность бизнес-инкубаторов «способствует формированию ключевых компетенций обучающихся, а именно: готовности к разработке инновационных проектов на основе собственной коммерческой идеи, нахождению ресурсов для их реализации, а также получению опыта успешного командообразования и развитию лидерских качеств» [22, с. 38].

Российские аналитики, далекие от технооптимизма, подчеркивают наличие определенных ограничений в формате реализуемых в России моделей бизнес-инкубаторов и отсутствие долгосрочной стратегии развития: «Большинство бизнес-инкубаторов не являются специализированными. Такой подход позволяет снижать коммерческие риски, однако и не создает устойчивого трансфера знаний и технологий, являющихся сильной стороной технических университетов. Более того, вне зависимости от того, какой университет создает бизнес-инкубатор, большинство резидентов реализуют проекты в сфере информационных технологий. Это оправданно, так как такие проекты не требуют существенных инвестиций и специализированного оборудования. Однако инновационность этих проектов может оказаться невысокой» [82, с. 57].

Как отмечают в своем ревью российские аналитики, для повышения эффективности работы студенческих университетских бизнес-инкубаторов необходимо устранение таких барьеров, как нехватка практиков с реальным предпринимательским опытом [173], низкая связь предпринимательских проектов и специального обучения

предпринимательству [280], дефицит финансирования [181] и слабое взаимодействие с внешними стейкхолдерами» [92, с. 24].

В ходе исследования институтов поддержки цифровых инициатив студентов в педагогическом вузе на основе экспертного интервью с руководителем бизнес-инкубатора был проведен подробный анализ организационных и педагогических условий, способствующих успешной генерации и реализации цифровых образовательных инициатив студентов.

Как отмечает руководитель бизнес-инкубатора, основная его цель – формирование среды единомышленников и создание условий для практической реализации студенческих идей. По словам руководителя, ключевым аспектом работы инкубатора является поддержка студенческого бизнес-сообщества и предоставление возможностей для командной работы: *«Самое главное, что даёт студентам БИ (бизнес-инкубатор. – Прим. авт.) – комьюнити единомышленников! Команду высококвалифицированных специалистов, которые всегда идут навстречу, могут подсказать, как улучшить их продукт, помочь оформить заявку на грант».*

Бизнес-инкубатор оказывает поддержку студентам на всех этапах разработки проектов. В рамках акселерационных программ и других мероприятий студенты могут получить консультации по разработке и продвижению своих идей, что помогает им уверенно представить свои проекты на конкурсах и хакатонах. Руководитель инкубатора поясняет: *«БИ помогает студентам на всех этапах создания бизнес-идеи – от генерирования до выхода на рынок. Перед участием в конкурсах студенты могут обратиться к сотрудникам БИ с целью консультации по организации мероприятия или по продукту».*

Данное высказывание подтверждает тезис о том, что студенты получают не только техническую, но и методическую поддержку. Это является важным аспектом в успешной генерации и реализации образовательных проектов. Подобный подход к работе инкубатора также описан в исследованиях, посвященных эффективности про-

ектного обучения и развития навыков инновационного предпринимательства у студентов в вузах. Бизнес-инкубатор ТГПУ активно поддерживает студентов в разработке инновационных цифровых проектов, таких как «Allstreet», «Школа родителей будущих первоклассников» и «Явь, Правь, Навь». Все эти проекты получили признание на различных конкурсах и продолжают развиваться. Руководитель инкубатора отмечает, что *«проект “Школа родителей будущих первоклассников” активно развивается в г. Северске в одной из школ. Авторы проекта “Явь, Правь, Навь” в прошлом году получили грант на развитие своего продукта (U-NOVUS 2023), сейчас снова пришли в акселератор!»*.

Приведенные выше примеры доказывают, что инкубатор не просто способствует запуску проектов, но и поддерживает их долгосрочное развитие, интеграцию в образовательную среду и профессиональную деятельность студентов. Подобная поддержка инновационных проектов также отмечена в зарубежных исследованиях, где подчеркивается важность акселерационных программ и проектных мероприятий для развития предпринимательских навыков и профессиональной уверенности студентов.

Инкубатор активно стимулирует интерес студентов к участию в конкурсах, хакатонах и других мероприятиях, направленных на разработку цифровых решений. Руководитель подчеркивает, что участие в конкурсах является важным мотивирующим фактором, который позволяет студентам получать ценный опыт и новые идеи: *«Само участие в конкурсе является стимулом для наших студентов! Возможность получить ценный опыт, познакомиться с единомышленниками, сгенерировать новую идею, познакомиться с новым подходом или методикой другого педагога»*.

Поддержка участия в конкурсах и акселерационных программах является ключевым элементом мотивационной политики бизнес-инкубатора, что подтверждается и в научной литературе. Подобные программы способствуют формированию у студентов инициативности и ответственности за свои проекты, что является важным аспектом профессиональной подготовки студентов [63].

Бизнес-инкубатор ТГПУ предоставляет студентам доступ к различным инфраструктурным и организационным ресурсам. В частности, инкубатор сотрудничает с педагогическим технопарком «Кванториумом», что позволяет студентам пользоваться его технологическими ресурсами для разработки цифровых проектов. Инкубатор предоставляет пространства для совместной работы, оборудование и методическую поддержку. Это содействие создает условия для проектной деятельности, не ограниченной только рамками учебных аудиторий.

Педагогический бизнес-инкубатор ТГПУ выполняет важную функцию в поддержке цифровых инициатив студентов, предоставляя им ресурсы и методическую поддержку на всех этапах разработки проектов. Инкубатор создает комьюнити единомышленников, стимулирует студентов на участие в конкурсах и хакатонах, а также обеспечивает долгосрочное сопровождение студенческих проектов. Эти аспекты подтверждаются многочисленными примерами успешных проектов и положительными отзывами руководства инкубатора.

Технопарки. Технопарки рассматриваются в исследовательской литературе как один из институтов развития инновационной деятельности университета [253].

В ситуации, когда современная школа по уровню оснащения цифровым учебно-лабораторным оборудованием часто находится на один шаг впереди большинства педагогических вузов, в 2021 г. в педагогических вузах при поддержке Министерства просвещения РФ в рамках президентского проекта «Учитель будущего поколения России» открылись технопарки универсальных педагогических компетенций [29]. Технопарки состоят из различных лабораторий, ориентированных на усиление практической междисциплинарной подготовки обучающихся в области опережающего обучения, а также позволяют сократить разрыв между оснащением школ и вузов, обеспечить на их базе подготовку будущих учителей, готовых работать в реалиях современного мира – в цифровой среде. Вузы по инерции в силу сложившегося традиционного обучения медленно

вносят изменения в образовательные программы в сторону обучения студентов новым технологиям работы с использованием цифровых технологий и оборудования. Часто при обучении студентов наблюдается неготовность преподавательского состава использовать как цифровые средства обучения (образовательные платформы, конструкторы образовательных курсов и т.п.), так и возможности цифрового учебно-лабораторного оборудования созданных технопарков универсальных педагогических компетенций.

Конечная цель включения технопарка в университетскую структуру – «перестройка образовательной деятельности вуза в направлении повышения его инновационности и создания в рамках указанного взаимодействия новой конкурентоспособной организационно-функциональной и экономически независимой, интегрированной бизнес-структуры, устойчиво функционирующей в условиях развивающегося в стране рынка образовательных услуг и осуществляющей свою инновационную, образовательную, научно-исследовательскую, опытно-конструкторскую и производственную деятельность во взаимодействии с сетью предприятий – стратегических партнёров и работодателей» [65, с. 85].

Российские исследователи отмечают, что «успешный университетский технопарк может представлять собой ядро, которое создает импульсы и ресурсы для развития в регионе экономики, основанной на знаниях и инновациях» [67, с. 80].

Включение технопарка в структуру университета открывает не только возможность подготовки специалистов для региональной экономики, но и способствует воспитанию молодых предпринимателей. Это люди, обладающие профессиональными навыками, которые могут применить их, создавая собственные компании на основе высоких технологий. Университетский технопарк поддерживает малые инновационные предприятия, которые создаются студентами и преподавателями вуза, оказывая помощь в реализации их инновационной деятельности. Технопарк способствует коммерциа-

лизации научных разработок и технологий, созданных в лабораториях, проектных бюро и на факультетах университета. Это способствует увеличению доли инновационной продукции в структуре региональной экономики, тем самым обеспечивая переход от создания новых знаний и интеллектуальной собственности в университете к их практическому использованию [67].

Технопарк должен быть интегрирован в образовательный процесс для выявления и отбора перспективных студенческих стартапов. Для этого необходимо создание специализированных площадок с необходимой технологической инфраструктурой, которые будут функционировать под руководством институтов, отвечающих за развитие вуза [195].

Российские исследователи отмечают «довольно высокую популярность технопарков: эта структура встречается в вузах чаще акселератора, но реже бизнес-инкубатора» [92, с. 30].

Роль университетских технопарков в поддержке студенческих инициатив может заключаться в следующих функциях:

- поддержка студенческих стартапов. Технопарк участвует в образовательном процессе с целью отбора лучших идей для студенческих стартапов. Для этого создаются площадки с соответствующей технологической базой;

- привлечение студентов к практической профессиональной деятельности. В технопарке есть программы по привлечению студентов к работе в будущей профессии, что позволяет им проходить стажировки, заниматься исследованиями, разрабатывать новые продукты, консультировать и обучаться;

- помощь в подготовке дипломных проектов. В технопарке возможна подготовка дипломного проекта в формате стартапа с бизнес-планом с последующей передачей выпускной работы студента в бизнес-инкубатор [79].

Кроме того, участие студентов в работе коллективов научно-производственных структур технопарка помогает сформировать

будущего специалиста, подготовленного к работе в команде, нацеленного на создание востребованной на рынке научно-технической продукции и владеющего принципами эффективного управления инновациями [79].

Российские исследователи, в частности, делятся опытом встраивания работы технопарка в учебный процесс вуза, отмечая [31], что образовательное пространство Межфакультетского технопарка универсальных педагогических компетенций Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета (ЮУрГГПУ) позволяет развивать универсальные компетенции у студентов, осуществлять повышение квалификации преподавателей вузов и общеобразовательных организаций, проводить профориентационную работу со школьниками.

Созданная в рамках данного технопарка лаборатория «Генетика, оптика, физиология» ЮУрГГПУ, оснащенная цифровым интерактивным оборудованием, способствует расширению возможностей самообразования, проектно-исследовательской деятельности обучающихся, повышает интерес студентов и школьников к педагогической деятельности, позволяет сделать акцент в обучении на интегративном (междисциплинарном) подходе, способствующем формированию функциональной грамотности и метапредметных результатов обучения; при этом повышается эффективность образовательного процесса.

С целью обновления содержания образования и развития у обучающихся ЮУрГГПУ современных компетенций и навыков, в том числе функциональной (естественно-научной и информационной) грамотности, критического и креативного мышления, навыков поисково-творческой деятельности в рабочие программы дисциплин «Физиология человека и животных», «Возрастная анатомия, «Физиология и культура здоровья», «Экология человека», «Основы медицинских знаний», «Анатомия человека», «Возрастная анатомия, физиология и культура здоровья», «Гистология с основами эмбриологии» были внесены разделы по работе с программным обеспечением системы «ViTronics Lab» и интерактивным анатомическим

столом «Пирогов», позволяющим проводить как обучение в цифровой среде, так и самостоятельно заниматься проектно-исследовательской работой. Так, студентами проводятся работы исследовательского характера при выполнении курсовых работ, выпускных квалификационных работ, а также при организации проектно-исследовательской деятельности со школьниками в рамках учебной практики «Проектно-исследовательская работа» и производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая)». Нет сомнений, что подобные изменения в подходах к обучению, приведут к появлению студенческих инициатив в области использования цифрового инструментария в будущей профессиональной деятельности.

Исследователями из Шадринского государственного педагогического университета Курганской области [98] была разработана и внедрена модель подготовки будущих учителей информатики с использованием новейшего оборудования технопарка универсальных педагогических компетенций и педагогического кванториума в профессиональной деятельности, которая включала в себя:

1) планомерное и целенаправленное изучение основ работы технических устройств на 1-м курсе (в рамках освоения материала дисциплины «Технология цифрового образования» и учебной практики) позволит студентам – будущим педагогам погрузиться в практическую деятельность по использованию инструментария оборудования (аппаратного и программного обеспечения) без методического обоснования;

2) расширение теоретических знаний и практических умений происходит не только при изучении учебных дисциплин предметной области, но и в рамках выполнения заданий учебной практики. Студенты на первом курсе знакомятся и создают инструкции по работе с оборудованием в различных форматах (текст, видео), на втором курсе разрабатывают сценарии мастер-классов, интерактивов, а на третьем курсе апробируют материалы с обучающимися младших курсов вуза, учащихся СПО или школьниками;

3) реализацию совместной работы с учителями школ привносит в образовательный процесс новизну и мотивирует обе стороны к познанию.

В рамках реализации подготовки студентов была разработана дорожная карта, в которой отражены фазы подготовки студентов, а также мероприятия, направленные на взаимодействие студентов и практикующих педагогов, указаны их цели и сроки реализации. При выполнении исследования авторы столкнулись со следующими проблемами: низкая мотивация студентов и работающих педагогов к изучению использованию нового оборудования в профессиональной деятельности, недостаток расходных материалов для воспроизведения опытов и экспериментов, слабая заинтересованность администрации школ в проведении экскурсий и занятий учащихся на базе технопарка и педагогического кванториума ШГПУ.

Российские ученые Е.В. Яковлева, Л.П. Илларионова и Е.В. Москвина [109] разработали методические рекомендации по организации учебных занятий с применением цифровых технологий, которые могут быть использованы для совершенствования профессиональной подготовки обучающихся в системе высшего образования, специальной профессиональной подготовки и основного общего образования.

На основе результатов научно-педагогических исследований авторами определены уровни сформированности мотивационно-ценностного компонента цифровой профессиональной компетентности будущего учителя, включающие четыре показателя и три уровня (базовый, оптимальный и высокий). Уровни были заложены в модель по формированию цифровой компетентности будущих учителей. Реализация модели осуществляется посредством применения преподавателем цифровых образовательных ресурсов и технологий в проведении лекционных и практических занятий, через самостоятельную разработку студентом цифровых ресурсов для презентации своего проекта на практических занятиях. Эффективность предложенной модели авторы оценивали путем отслеживания ре-

зультатов качественных изменений и использования статистического метода «критерий G-знаков» (один из математических методов, позволяющий сопоставить результаты «до» и «после» обучения). По результатам эксперимента авторы отмечают возросший уровень мотивационно-личностного компонента у студентов и сокращение числа студентов с низким уровнем мотивации.

Исследователи Т.Н. Исупова, Т.Н. Можарова и Е.В. Чаплыгина [37] рассматривают организацию проектной деятельности студентов в цифровой образовательной среде через призму развития творческого потенциала, выделяя следующие компоненты: творческие способности (мышление, ориентированное на решение задач, воображение) и качества личности (организованность, самостоятельность, самоанализ и саморефлексия, познавательная активность, креативность, умение работать с информацией). Исследование было проведено на базе Вятского государственного университета (г. Киров) в рамках курса «Цифровые технологии в образовании» для обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Для создания электронного образовательного ресурса будущего педагога использовались сервисы Google Sites, для развития креативности, учета познавательных интересов применялись интерактивные упражнения, разработанные в ProProfcs. Интеллект-карты, которые использовались в деятельности и педагога, и студента, оформлялись в MindMap. Подобные карты помогают выделять из огромного количества текста только самые важные моменты, поддерживают структурное представление большого объема информации и позволяют выстроить причинно-логические связи.

Итогом работы исследователей стал анализ и обобщение результатов реализации проектов обучающихся с описанными цифровыми сервисами. В ходе исследования авторами было установлено, что творческая работа, поддерживающая полный цикл деятельности над проектом (от идеи до реализации в цифровой среде), может стать средством профессионального развития педагогов. Ученые

выявили следующие преимущества применения цифровых технологий для развития творческого потенциала личности педагога:

- расширение возможностей для представления учебного материала;
- появление дополнительных ресурсов для вариации и трансформации содержания материала;
- развитие коммуникативных навыков;
- обогащение спектра учебных задач и применяемых инструментов;
- использование разных форм работы (индивидуальной, групповой);
- повышение мотивации, самоконтроля, способности к рефлексии.

Также были обозначены проблемы во время реализации проекта, с которыми столкнулись авторы: как отслеживать и координировать ход творческой работы над проектом; каким образом разграничить текущий, промежуточный, итоговый контроль; какие цифровые сервисы выбрать в соответствии со спецификой подготовки и т.п.

А.В. Павлинов [69] провел исследование, посвященное организации проектной деятельности студентов вуза в рамках разработки стартапов по цифровой арт-терапии как эффективному инструменту повышения практикоориентированности профессионального образования. В рамках акселерационной программы Казанского государственного института культуры (КазГИК) была разработана документация студенческого стартап-проекта «VR в библиотерапии» (паспорт проекта, презентация, доклады и др.). Автор также приводит собственные педагогические наблюдения при осуществлении функции трекера при его разработке. Всего автором описано семь этапов разработки стартап-проекта с точки зрения педагогической деятельности (наставничества): целеполагание, проектирование, гностическая функция, бизнес-стратегия, фиксация результатов (паспорт проекта), взаимодействие студентов с экспертами, презентация. В результате было показано, что при эффективной орга-

низации проектной деятельности студентов вуза в рамках разработки стартапов по цифровой арт-терапии следует опираться на все основные функции и компоненты педагогической деятельности.

В то же время развитие технопарков как институции поддержки инноваций в университете не лишено определенных трудностей и проблем в рамках российской системы высшего образования.

Е.В. Павел, Т.В. Кудряшова в статье «Роль технопарковых структур университета в инновационном развитии региона» отмечают, что начальная «фаза становления университетских технопарков затянулась, и это выражается в том, что многие из университетских технопарков существуют только формально, они застряли на этапе формирования своей внутренней инфраструктуры» [67, с. 81].

Для развертывания и ускорения деятельности университетских технопарков они предлагают целый ряд акселерационных мер:

- «выявление факторов ключевой привлекательности технопарка для резидентов;
- разработка бизнес-модели технопарка;
- разработка критериев эффективности деятельности технопарка;
- проведение политики открытости университетского технопарка к внешним фирмам;
- использование механизма государственно-частного партнерства для осуществления инновационной деятельности в университете;
- проведение наступательной маркетинговой политики, рекламирование технопарка в региональном бизнес-сообществе;
- проведение открытых мероприятий по популяризации в социуме инновационного бизнеса» [67, с. 81].

«Низкий показатель эффективности деятельности технопарков связан с тем, что при их создании слабо используются рыночные подходы... В итоге на сегодняшний день технопарки объединяют, как правило, малые предприятия, не обязательно наукоёмкие, которые уже наладили выпуск своей продукции, и поэтому свою изначальную функцию поддержки высокотехнологичного бизнеса, за редким исключением, не выполняют» [65, с. 91].

Тем не менее данная университетская структура вносит значительный вклад в развитие цифровых и предпринимательских инициатив студентов.

Подобные институты создают не только технические, но и организационные условия для успешной реализации цифровых инициатив, что включает развитие междисциплинарного взаимодействия и интеграцию проектов в учебные программы. В процессе взаимодействия с разными дисциплинами студенты расширяют свои знания и видят новые способы применения технологий в образовании. Это способствует не только их профессиональному росту, но и развитию критического мышления и творческого подхода к решению образовательных задач.

Интеграция цифровых инициатив в учебные программы способствует мотивации студентов и повышению их вовлеченности в образовательный процесс. Вузы разрабатывают системы поощрения, включающие проведение конкурсов на лучшие цифровые проекты, а также материальные и нематериальные стимулы для активных участников. Победители получают признание на уровне университета и возможность презентовать свои разработки на внешних платформах, что усиливает их стремление к созданию качественных проектов.

В условиях цифровой трансформации системы образования и профессиональной подготовки педагогических кадров крайне важным становится изучение существующих практик поддержки и сопровождения цифровых образовательных инициатив. В рамках научного исследования, посвященного разработке и реализации цифровых образовательных инициатив в процессе подготовки будущих учителей, крайне важно опираться не только на теоретические модели, но и на реальные примеры и практики внедрения инновационных технологий в образовательные учреждения. Это позволяет не только понять принципы функционирования таких проектов, но и получить глубокое представление о тех инструментах, которые реально используются для поддержки и сопровождения студентов в их профессиональном становлении.

Одним из таких институтов является Технопарк универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье на базе Томского государственного педагогического университета (далее – Технопарк универсальных педагогических компетенций, технопарк), который был создан для поддержки цифровых инициатив студентов (рис. 12).



Рис. 12. Участники соревнований в области робототехники в интерьере Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье на базе Томского государственного педагогического университета

Появление технопарков на базе педагогических университетов решает запросы современной экономики знаний, способствует формированию человеческого капитала и подготовке нового поколения учителей, отвечающих требованиям бурно развивающегося технического и цифрового мира. Создание подобных структур в педагогических вузах стало необходимостью еще и с точки зрения, пересборки и модернизации традиционных внутриуниверситетских структур, которые создавались ранее под конкретные задачи и в настоящее время стали невостребованными в силу цифровизации бизнес-процессов в университете, а также новых современных инфраструктурных требований к организации образовательной, коммуникативной и управленческой деятельности.

Технопарк – это интеллектуальная междисциплинарная образовательная среда с современным лабораторно-насыщенным учебным пространством, позволяющая развивать педагогическое проектирование и проектную деятельность студентов в целях приобретения ими важного в современном образовании опыта метапредметного конструирования.

Технопарки можно рассматривать как пространства для организации образовательного коворкинга, профессионального взаимодействия и межличностных коммуникаций. Именно в данной среде должны появляться цифровые образовательные инициативы студентов, однако этот процесс находится на сегодня в стадии становления.

Одной из ключевых причин низкой активности студентов в инициировании цифровых образовательных проектов является отсутствие демонстрационных примеров со стороны преподавательского состава университетов. Многие преподаватели склонны придерживаться традиционных форм организации учебного процесса, недостаточно осознавая значимость интеграции современных цифровых инструментов и технологий в подготовку будущих педагогов. В этой связи технопарк, функционируя как инновационное образовательное пространство, фокусируется на развитии совместной творческой деятельности, проектировании и создании новых форматов цифрового образования среди всех участников образовательного процесса. Важным компонентом этой деятельности является налаживание коллабораций между студентами, преподавателями, школьными учителями и представителями реального сектора экономики, что способствует развитию интегративного подхода к внедрению цифровых технологий в образование.

Среди целевых задач Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье на базе ТПУ можно выделить следующие: обогащение личностного и профессионального опыта студентов, расширение их кругозора, демонстрация достижений отечественной науки и техники; приобретение опыта разработки и

реализации междисциплинарных и метапредметных проектов в целях формирования функциональной грамотности и развития креативности студентов; формирование и развитие междисциплинарного и межпредметного мышления студентов; приобретение опыта коллаборации в межпредметных и разновозрастных группах при педагогическом проектировании; интеграция современной насыщенной учебной инфраструктуры в педагогическое образование для организации научно-исследовательской и учебно-методической деятельности; приобретение опыта взаимодействия с техносферой современной школы, в том числе через систему сетевых образовательных программ, цифровых образовательных инициатив; выявление лидеров с метапредметными и междисциплинарными знаниями и опытом, готовых работать самостоятельно и в коллективах переменного состава при решении широкого круга педагогических задач.

Деятельность Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье организована с учетом запросов и потребностей разных категорий педагогического и бизнес-сообществ. В своей работе со студентами педагогического университета Технопарк универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье развивает следующие направления: проведение занятий семинарского типа с использованием современных средств обучения и воспитания; квазипедагогическая деятельность; исследовательская деятельность (подготовка курсовых, выпускных квалификационных работ, участие в НИОКР); деятельность студенческих проектно-исследовательских работ; профессионально ориентированные мероприятия с участием наставников из различных секторов экономики с реальным опытом работы в профессии с использованием ресурсов технопарка (мастер-классы, открытые занятия, тренинги, коуч-группы, соревнования и др.); обучение по программам дополнительного профессионального образования (рис. 13).



Рис. 13. Обучение студентов ТГПУ работе с программным обеспечением в области технологий AR/VR в лаборатории Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье

Для научно-педагогических работников деятельность Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье сосредоточена на проведении ознакомительных экскурсий, демонстрирующих ресурсный потенциал и технические возможности пространства; предоставлении консультаций, направленных на оптимизацию интеграции технологического оборудования в образовательный процесс; организации практико-ориентированных семинаров и мастер-классов; координации открытых занятий в рамках образовательных программ и модулей, реализуемых на площадке Технопарка. Существенное внимание уделяется повышению квалификационного уровня специалистов в области универсальных компетенций, совершенствованию функциональной грамотности и развитию исследовательской деятельности с использованием современного высокотехнологичного оборудования технопарка (рис. 14).



Рис. 14. Ознакомление сотрудников ТГПУ с работой интерактивного анатомического стола «Пирогов» в ходе проведения курсов повышения квалификации, направленных на интеграцию ресурсной базы Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье в учебный процесс педагогического вуза

Направлениями взаимодействия с руководителями и педагогическими работниками образовательных организаций являются реализация междисциплинарных научно-методических исследований и проектных разработок по актуальным проблемам развития образования совместно с образовательными организациями или по их заказу (экспериментальная деятельность); внедрение результатов научно-методических исследований и проектных разработок в образовательные организации; организация исследовательской и проектной деятельности обучающихся и воспитанников в рамках школьно-студенческих проектных команд с участием наставников из числа преподавателей вуза и педагогических работников образо-

вательных организаций; организация профориентационных и просветительских мероприятий для обучающихся образовательных организаций; организация научно-практических мероприятий по обобщению и распространению передового педагогического опыта; повышение квалификации (рис. 15).



Рис. 15. Проведение научно-практической конференции с работниками ДОО г. Томска по распространению передового педагогического опыта Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье

Для обучающихся и воспитанников образовательных организаций технопарк развивает свою деятельность через организацию презентационных экскурсий с целью знакомства с современной научно-образовательной средой вуза, исследовательской и проектной деятельностью в рамках школьно-студенческих проектных команд с участием наставников из числа преподавателей и студентов, а также педагогических работников образовательных организаций;

сопровождение деятельности профильных классов общеобразовательных организаций в части учебных предметов и дополнительных образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей; организацию профориентационных и просветительских мероприятий для обучающихся общеобразовательных организаций, в том числе открытых лекций, экскурсий, профориентационных проб, соревнований, выставок, конференций, конкурсов, олимпиад (рис. 16).



Рис. 16. Презентации школьных цифровых проектов в Технопарке универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье на базе Томского государственного педагогического университета

С партнерами из реального сектора экономики технопарк выполняет работу по реализации междисциплинарных научных, методических исследований и проектных разработок; по организации совместной подготовки кадров в рамках преподавания учебных дисциплин (модулей), практик основных образовательных программ, в том числе общеуниверситетских кампусных модулей, профессиональных элективных модулей, программ корпоративного обучения; организации и проведению совместных профессионализирующих, профориентационных и просветительских мероприятий.

Через взаимодействие с педагогами, обучающимися, работодателями и представителями реального сектора экономики формируется перечень практических задач и проектов, актуальных для современного образования. Важной задачей является сделать данное взаимодействие более оперативным, современным и оставляющим «цифровой след».

Для решения поставленных перед технопарком целей и задач важно выстроить эффективную структуру управления, создать и развивать материально-техническую базу, подготовить кадры.

В структуру Технопарка универсальных педагогических компетенций ТГПУ им. Г.А. Псахье входят три кластера:

1. IT-кластер: пространство для образовательного коворкинга и реализации IT-проектов различной направленности.

В состав IT-кластера входят:

1.1. Учебно-методический центр «Беспилотные авиационные системы» (УМЦ «БАС»). Центр состоит из лабораторий.

1.1.2. «Учебно-исследовательская лаборатория “БАС в образовательной деятельности”», оснащение которой позволяет изучать устройство и конструкцию БАС мультироторного типа; «Учебная лаборатория “Пилотирование БАС”», оснащенная оборудованием и программным обеспечением для отработки навыков пилотирования дронов. Здесь организуются виртуальные полеты на дронах – симуляционные тренировки, которые позволяют пилотам практиковаться и улучшать свои навыки пилотирования безопасно и эффективно (рис. 17).

1.2. «Лаборатория виртуальной и дополнительной реальности» оснащена оборудованием для формирования навыков в области цифровых технологий, а также виртуальной и дополненной реальности (VR/AR). В рамках работы лаборатории развиваются представления об основных понятиях и различиях виртуальной и дополненной реальности, о специфике технологий VR/AR, о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы устройств

VR/AR, приобретаются навыки программирования и умения работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами), прививаются навыки проектной деятельности (рис. 18).

1.3. Интерактивный учебный класс – это образовательное пространство, которое построено так, что позволяет организовать интерактивное обучение при постоянном взаимодействии преподавателя со студентами, студентов друг с другом или студентов с образовательной средой. В интерактивном обучении происходит взаимный обмен информацией, а действия участников процесса обучения влияют друг на друга.



Рис. 17. Студенты ТГПУ тренируются в вождении беспилотников в УМЦ «БАС» Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье на базе Томского государственного педагогического университета



Рис. 18. Младшие школьники занимаются в лаборатории виртуальной и дополнительной реальности Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье на базе Томского государственного педагогического университета

Формы интерактивного обучения – это диалоговое взаимодействие (обмен информацией), взаимодействие с учебной средой (работа на учебном симуляторе и пр.), физическое взаимодействие (работа в группах, парах, командные соревнования и пр.).

1.4. Презентационный зал – многофункциональный комплекс, предназначенный для проведения конференций, массовых мероприятий, совещаний, переговоров, презентаций, телемостов, вебинаров, ВКС.

1.5. Методический кабинет – обеспечивает организационно-методическое сопровождение, анализ и оценку результативности деятельности и образовательных инициатив, обобщение и распространение инновационного педагогического опыта, консультации, подготовку методических материалов.

2. Кластер цифрового творчества – арт-кластер – это пространство, в котором творческие процессы реализуются в цифровой среде с использованием современного программного обеспечения и виртуальных инструментов. В лабораториях арт-кластера студентам предоставляется возможность проведения исследований в области влияния цифровых искусств на развитие личности обучающихся, в том числе с ограниченными возможностями здоровья.

2.1. «Лаборатория театральной педагогики и медиаобразования» – это образовательное пространство для подготовки педагога-креатора, который создает и реализует проекты школьных театров и медиастудий, управляет креативностью в учебной и внеучебной среде.

В рамках лаборатории формируются навыки проектировать и режиссировать образовательные пространства в любой предметной области; организовывать театрализованные действия в современном образовательном пространстве; создавать и продвигать образовательный контент, в том числе в цифровом формате; использовать цифровые решения для театральной деятельности.

2.2. «Лаборатория дизайна, анимации и мультипликации» – предоставляет возможность студентам выполнять проекты по созданию инновационной образовательной среды.

Студенческие проектные группы в рамках лаборатории имеют возможность проектировать интерьер и фирменный стиль под разные проектные задачи; освоить элементы графического дизайна; познакомиться с основами компьютерной графики и анимации; изучить технологии разработки компьютерных мультфильмов.

3. Фундаментальный кластер: лаборатория генетики и физиологии человека, анатомии и рентгенографии; лаборатория молекулярной физики и механики, электротехники и электромагнетизма; лаборатория

органической химии, биохимическая лаборатория, лаборатория методики обучения химии и биологии, большая химическая лаборатория.

Отдельно следует отметить реконструкцию и включение в состав технопарка кластера биохимических лабораторий. В Томском государственном педагогическом университете в рамках создания и оснащения Технопарка универсальных педагогических компетенций имени Г.А. Псахье были реконструированы и переоборудованы четыре учебных лаборатории биолого-химического факультета. Появились новые оснащенные всем необходимым учебно-лабораторным оборудованием аудитории: большая химическая лаборатория, лаборатория органической химии, биохимическая лаборатория и лаборатория методики обучения химии и биологии. Лаборатория методики обучения химии и биологии оснащена 16 лабораторными комплексами для учебной и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам (Химлабо, РФ) (рис. 19).



Рис. 19. Оснащение комплекса биохимических лабораторий Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Г.А. Псахье Томского государственного педагогического университета

Лабораторный комплекс (ЛКЕ) позволяет проводить ученические эксперименты по химии, биологии и физике (естествознанию) – фронтальные лабораторные работы, опыты для базового и профильных уровней основной и средней школы, практических и исследовательских проектов, компьютеризированных исследовательских работ и лабораторных работ с использованием цифрового микроскопа.

Также была закуплена мобильная лаборатория для проведения опытов по естествознанию ЛабДиск, которая включает в себя 13 датчиков, разработана для изучения окружающего мира в начальной и средней школе, поэтому использовать устройство просто и удобно (рис. 20).

Современное образовательное пространство в форме Технопарка универсальных педагогических компетенций ТГПУ им. Г.А. Псахье становится местом притяжения активных и мотивированных студентов.

Результатами такой активности является участие студентов ТГПУ в мероприятиях технопарка различной направленности.



Рис. 20. Внеурочные занятия школьников с использованием ЛКЕ в учебных лабораториях биолого-химического факультета в локациях Технопарка универсальных педагогических компетенций ТГПУ им. Г.А. Псахье

С 2023 г. технопарк реализует Всероссийскую программу молодежного предпринимательства «Я в деле». Это масштабная образовательная программа реализуется в 72 регионах нашей страны при содействии Минобрнауки России, Минпросвещения России и Федерального агентства по делам молодёжи.

За пять сезонов было создано более 11 500 проектов в самых разных сферах, более 100 из которых – в Томской области. Активными участниками являются студенты ТГПУ. Будущие педагоги прорабатывают свои образовательные бизнес-идеи и повышают собственную бизнес-грамотность. Презентация бизнес-идей – один из завершающих этапов программы «Я в деле».

По условиям проекта до него допускаются лишь лучшие студенты из числа участников, прошедшие все этапы образовательной программы. Обучение состоит из множества активностей в форме образовательных мероприятий, среди которых мастер-классы, воркшопы и бизнес-интенсивы, моделирующие различные бизнес-процессы. Кроме того, студенты получают возможность проработать свои проекты с опытными наставниками и экспертами-практиками из числа предпринимателей региона. Такие встречи позволяют обсудить первые шаги в создании и реализации «продукта», понять правила игры на рынке, секреты «упаковки продукции», организации продаж и внедрения в бизнес новых технологий.

По результатам обучения студенты представляют бизнес-проекты, в том числе бизнес-идеи цифровых решений, направленных на различные образовательные потребности населения. Так, например, в рамках прошедшего сезона обучения студентами представлены прототип цифровой платформы «Онлайн-платформа по оказанию психологической помощи», бизнес-идея о создании многофункциональной круглогодичной базы отдыха, где будет обеспечен индивидуальный подход к каждому отдыхающему, подробно описаны программы отдыха, маршруты и широкий сектор услуг, в том числе образовательных и развивающих; прототип мобильного приложения по поиску учебных заведений.

На базе учебной лаборатории «Пилотирования БАС» сформировалась студенческая проектная группа, которая осваивает технологию пилотирования беспилотных летательных аппаратов и создает цифровые образовательные инициативы для школьников.

На базе лаборатории виртуальной и дополнительной реальности проектная группа студентов совместно с сотрудниками технопарка реализуют образовательно-просветительский проект «Космические субботы» для детей 6–14 лет. Студенты разрабатывают цифровые сценарии космических путешествий с учетом возрастной категории школьников.

На базе интерактивного класса студенты физико-математического факультета проводят обучение школьников модулю «Робототехника» в рамках образовательной программы «Открытый профильный класс» Центра физико-математического и естественно-научного образования ТГПУ.

Технопарк стал учредителем и координатором открытого отборочного этапа Всероссийского фестиваля «Школьная классика» в городе Томске. Главная идея фестиваля – «через творчество к инжинирингу». Одним из условий участия в фестивале является использование современных цифровых решений для постановки и декораций спектаклей. Студенты ТГПУ стали экспертами и наставниками в процессе конкурсного отбора. В рамках фестиваля был проведен конкурс юных инженеров «Лаборатория юного изобретателя “Конструктивный образ будущего”».

Технопарк – площадка больших возможностей для формирования у будущих учителей цифровых компетенций современного уровня. Инновационное образовательное пространство технопарка оснащено оборудованием, которое является универсальным для учителей разных предметных направлений. Приобретение навыков работы с таким оборудованием позволит молодому учителю чувствовать себя уверенно в современном образовательном пространстве школы. Кроме того, полученные навыки помогут учителю давать знания по предмету на современном уровне.

С целью детального анализа роли Технопарка ТГПУ как образовательной площадки поддержки будущих учителей в реализации их цифровых проектов был использован метод экспертного интервью с руководителем подобной структуры. Данный метод позволяет не только получить важную инсайдерскую информацию от непосредственного участника процесса, но и углубить наше понимание специфики работы конкретного института поддержки. Более того, мнение практикующего руководителя технопарка даёт возможность раскрыть специфические механизмы, помогающие будущим учителям реализовывать свои цифровые проекты на ранних этапах профессиональной карьеры, понять, какие вызовы и перспективы видит руководство вуза в развитии цифровых образовательных проектов, а также как технопарк интегрируется в общую систему подготовки педагогов. Это интервью становится важным источником информации, который поможет уточнить роль технопарка в профессиональной подготовке учителей, а также определить перспективы его дальнейшего развития.

Контекст и цели создания технопарка. Создание Технопарка универсальных педагогических компетенций в ТГПУ стало важным этапом в процессе цифровизации образования. Его основная миссия заключается в поддержке цифровых образовательных инициатив студентов, предоставлении им доступа к передовым технологиям и создании условий для разработки и реализации инновационных проектов, направленных на улучшение образовательного процесса.

Технопарк универсальных педагогических компетенций ТГПУ сосредоточен на развитии у студентов навыков управления проектами. Здесь они осваивают процесс планирования, реализацию и мониторинг эффективности цифровых инициатив. Помимо технических навыков, технопарк развивает у студентов стратегическое мышление и умение анализировать потребности целевых групп, что позволяет адаптировать их проекты под конкретные педагогические задачи. Например, студенты могут разрабатывать цифровые

ресурсы для преподавания, тестируя их на разных уровнях учебного процесса, включая школьное и вузовское образование.

По мнению руководителя технопарка, главная цель его работы состоит в том, чтобы создать инновационную образовательную среду для развития студентов. Технопарк был создан как ответ на вызовы, связанные с цифровизацией образовательной сферы, и стал одной из первых площадок в России, направленных на поддержку будущих педагогов в освоении и применении новых технологий. Руководитель технопарка подчеркивает важную задачу трансфера сквозных цифровых компетенций в данном пространстве: *«Для кого это пространство современное создавалось? Создавалось для студентов, чтобы они в рамках своих предметных областей овладели универсальными компетенциями, новыми современными технологиями»*. В этой связи технопарк выполняет несколько ключевых функций: он выступает как пространство для профессионального развития студентов, платформа для их цифровых проектов и акселератор для реализации инициатив.

Основные направления деятельности технопарка. Одной из важнейших функций технопарка является создание условий для взаимодействия студентов с современными образовательными технологиями. В процессе интервью руководитель отметил: *«Мы предоставляем студентам полный доступ к оборудованию, программному обеспечению и ресурсам, которые они могут использовать для реализации своих идей»*. Таким образом, технопарк позволяет студентам напрямую взаимодействовать с технологическими решениями, которые они в будущем смогут применять в образовательной деятельности. Это может быть использование интерактивных досок, 3D-принтеров, робототехники, беспилотников или программ для создания виртуальной и дополненной реальности.

Руководитель технопарка также подчёркивает важность мультидисциплинарного подхода в работе студентов. Они могут работать в рамках своих образовательных программ, но также использовать ресурсы технопарка для участия в междисциплинарных проектах. Например, студенты педагогических направлений могут совместно

с будущими инженерами разрабатывать образовательные технологии для применения в школах.

Ещё одно ключевое направление деятельности технопарка – это акселерация студенческих инициатив. Студенты могут рассчитывать на помощь не только в плане технического оснащения, но и на консультации по разработке и управлению проектами, получению грантовой поддержки, а также на сопровождение в процессе внедрения их проектов в образовательные учреждения.

Инфраструктурная поддержка цифровых инициатив. Технопарк универсальных педагогических компетенций предоставляет студентам широкий спектр инструментов и ресурсов для реализации их проектов. Это не только доступ к оборудованию и программному обеспечению, но и возможность получать консультации от специалистов в области образовательных технологий и управления проектами. Руководитель технопарка отмечает, что *«как раз сейчас мы начали формировать эту систему наставничества, да. Вот, например, у нас наставник по беспилотникам... Сейчас он обучается как оператор беспилотных авиационных систем. В дальнейшем он будет наставником нашей команды по гонкам дронов»*. Это обеспечивает им поддержку на всех этапах работы над цифровыми инициативами.

Кроме того, технопарк активно сотрудничает с различными образовательными и научными учреждениями, общественными организациями и программами, что позволяет студентам участвовать в совместных проектах с представителями школ и университетов. Руководитель технопарка подчеркивает активную коллаборацию с областным кванториумом и со школами Томской области. Такое взаимодействие помогает будущим педагогам не только развивать свои профессиональные навыки, но и внедрять собственные разработки в реальную образовательную среду. Руководитель технопарка приводит еще один пример такого партнерства: *«У нас, например, реализуется программа молодежного предпринимательства “Я в деле”, которая рекомендована Министерством высшего*

образования и науки. Мы активно сотрудничаем с ребятами, которые занимаются этой программой».

Акселерация проектов и взаимодействие с реальным сектором. Одним из наиболее ценных аспектов работы технопарка является акселерация студенческих инициатив. Это включает в себя поддержку на всех этапах разработки проекта, начиная с идеи и заканчивая внедрением прототипа. Важным моментом здесь является помощь студентам в получении грантов и других форм финансовой поддержки, что позволяет им развивать свои проекты до уровня коммерческой реализации. Руководитель поясняет, что для мотивации и поддержки инициативы студентов применяются самые разнообразные педагогические и коммуникативные форматы: *«Что им нравится? Воркшопы, тренинги, консультации, брейнсторминг... Им нравится все, что активно».*

Кроме того, технопарк активно сотрудничает с представителями бизнеса и IT-индустрии, что позволяет студентам получать практический опыт и внедрять свои разработки в реальные образовательные учреждения.

Перспективы и вызовы развития технопарка. На современном этапе Технопарк универсальных педагогических компетенций ТГПУ уже зарекомендовал себя как важный институт поддержки и сопровождения цифровых образовательных инициатив студентов. Однако в будущем перед ним, по мнению руководителя, стоят новые вызовы и задачи. Один из ключевых вызовов заключается в необходимости интеграции проектов студентов в образовательную систему. Как отмечает руководитель, необходима интеграция ресурсов технопарка в учебный процесс студентов: *«встроить технопарк в учебный процесс, вот задача номер один... Учебные планы так выстроены, что мы не можем пока в них обозначить свое присутствие».*

Руководитель технопарка отмечает, что многие студенты разрабатывают интересные и перспективные проекты, но им не всегда

удаётся внедрить их в школы. Задача технопарка – помочь им адаптировать свои разработки к реальным условиям и сделать их доступными для учителей и учеников.

Другой вызов заключается в необходимости расширения инфраструктуры технопарка для удовлетворения растущих потребностей студентов в доступе к новым технологиям. С каждым годом растёт потребность студентов в доступе к новым технологиям, в этой связи руководство технопарка планирует расширять сотрудничество с бизнесом и IT-компаниями для обеспечения студентов самыми передовыми инструментами и технологиями.

В содержательном плане руководитель технопарка видит необходимость для себя удерживать в фокусе три ключевые стратегические перспективы, связанные с IT-направлением, научно-исследовательской деятельностью в коллаборации с профильными естественно-научными лабораториями и развитием кластера креативных индустрий.

Из заключения можно сделать вывод, что Технопарк универсальных педагогических компетенций играет важную роль в развитии цифровых компетенций будущих учителей, помогая им реализовывать свои образовательные инициативы и готовя их к работе в условиях цифровой трансформации образования. Экспертное интервью с руководителем технопарка позволило глубже понять, как функционирует этот институт, какие возможности он предоставляет студентам и с какими вызовами он сталкивается в процессе своей деятельности.

Использование подобных инфраструктурных пространств приводит к изменению подходов в обучении студентов со стороны преподавателей. Преподаватели не только своим примером демонстрируют варианты использования цифровых инструментов в работе, но и активно поддерживают студентов в их инициативе, становятся проводниками их идей, наставниками. Именно наставничество позволяет сопровождать студента на пути от появления идеи до ее воплощения в жизнь на протяжении всей учебы, как правило, заканчиваясь успешной защитой ВКР.

Заинтересованные студенты старших курсов приходят работать в технопарк, где разрабатывают и проводят дополнительные образовательные программы по химии для обучающихся городских школ Томска. Таким образом, они получают профессиональные навыки работы с детским коллективом, сами становятся начинающими преподавателями.

Технопарк стал своеобразной площадкой, на которой студенты могут разрабатывать и реализовывать свои цифровые инициативы, выстраивая свою индивидуальную образовательную траекторию.

Использование при обучении цифровых лабораторий и цифровых платформ (цифровой среды обучения) позволяет быть студентам более самостоятельными в выборе траектории своего обучения, проявлять самоорганизованность и чувствовать свою причастность к образованию.

Внешние институты поддержки цифровых образовательных инициатив

Внешние институты поддержки также играют значительную роль в сопровождении и развитии педагогического образования, особенно в контексте российской системы высшего образования, где особое внимание уделяется модернизации образовательного процесса через цифровизацию. Одним из ключевых направлений такой поддержки являются государственные программы, направленные на цифровизацию образования, такие как «Цифровая экономика», «Образование» и другие инициативы, реализуемые на федеральном уровне. Эти программы обеспечивают финансирование и ресурсы для разработки и внедрения цифровых технологий в образовательные процессы, что способствует созданию условий для инновационной деятельности студентов педагогических вузов.

Государственные программы также ориентированы на развитие цифровых компетенций у педагогов, что позволяет будущим учителям не только освоить современные инструменты, но и активно применять их в учебной деятельности. В рамках таких программ нередко

создаются гранты и конкурсы, направленные на поддержку студенческих цифровых инициатив. Например, гранты Российского национального фонда (РНФ) или программы поддержки образовательных инноваций от Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства просвещения РФ предлагают студентам и педагогическим коллективам возможности для финансирования своих цифровых проектов, что стимулирует развитие инноваций на уровне вузов.

Кроме того, большое значение имеет взаимодействие с образовательными фондами и коммерческими организациями, специализирующимися на разработке цифровых образовательных платформ и технологий. Такие фонды, как «Сколково» или «Вклад в будущее» Сбера, оказывают финансовую поддержку перспективным образовательным проектам, направленным на цифровизацию и использование инновационных технологий в учебном процессе. Эти организации предлагают не только финансирование, но и доступ к экспертам, которые могут консультировать студентов и преподавателей по вопросам разработки и внедрения цифровых решений в образовательной практике.

Подобные фонды активно содействуют междисциплинарному взаимодействию, что является важным компонентом образовательного процесса. Междисциплинарность помогает интегрировать знания из различных областей, таких как информационные технологии и методики преподавания, и использовать их для создания комплексных цифровых решений, таких как интерактивные учебные пособия или обучающие программы.

Партнерства с компаниями-разработчиками образовательных технологий предоставляют университетам и педагогическим институтам доступ к передовым инструментам и технологиям, таким как искусственный интеллект (ИИ), виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR) и образовательные платформы для онлайн-обучения. Взаимодействие с такими компаниями, как «Яндекс», Сбер, или российскими стартапами в сфере EdTech, позво-

ляет студентам и преподавателям получать доступ к новейшим программным решениям, которые можно адаптировать для нужд педагогического образования. Например, платформы для адаптивного обучения на основе ИИ могут использоваться для разработки индивидуализированных учебных маршрутов, а технологии виртуальной и дополненной реальности – для создания интерактивных учебных материалов и симуляций, помогающих будущим педагогам освоить новые методы преподавания.

Коммерческие компании также активно участвуют в создании образовательных платформ и инструментов, ориентированных на цифровизацию обучения. Например, такие компании, как 1С, предлагают решения для автоматизации управления учебным процессом и создания цифровых образовательных ресурсов. Эти инструменты помогают университетам внедрять цифровые технологии на всех уровнях учебного процесса, что значительно повышает качество подготовки будущих педагогов.

Коммерческие компании, разрабатывающие образовательные технологии, такие как «Яндекс», 1С, Сбер и другие, также активно участвуют в поддержке вузов, предоставляя студентам и преподавателям доступ к передовым цифровым инструментам, таким как искусственный интеллект, VR и AR. Эти инструменты позволяют студентам интегрировать современные технологии в свои проекты, создавая инновационные цифровые образовательные ресурсы, которые могут использоваться как на этапе обучения, так и в их будущей профессиональной деятельности. Взаимодействие с этими компаниями способствует не только технологическому, но и методологическому развитию студентов, обучая их применять новейшие разработки в педагогической практике.

Таким образом, внешние институты – будь то государственные программы, образовательные фонды, коммерческие компании или международные организации – играют ключевую роль в поддержке цифровых инициатив в педагогическом образовании. Они предо-

ставляют как финансовые ресурсы, так и доступ к передовым технологиям и экспертизе, что позволяет российским педагогическим вузам активно внедрять инновационные образовательные практики, развивать у студентов цифровые компетенции и готовить их к эффективному использованию цифровых технологий в будущем профессиональном развитии.

В целом организационные аспекты представляют собой многокомпонентную систему поддержки, которая объединяет внутренние ресурсы университета и внешние партнерства с образовательными фондами, государственными программами и коммерческими организациями. Взаимодействие с внешними институтами позволяет студентам получать доступ к новейшим образовательным инструментам и технологиям, таким как искусственный интеллект и облачные платформы, что делает их проекты более востребованными и актуальными. Такой комплексный подход создает условия для успешной генерации и реализации цифровых инициатив, способствуя подготовке педагогов, которые могут эффективно применять инновационные решения в своей профессиональной деятельности.

Педагогические вузы играют особую роль в подготовке будущих учителей, и создание условий для их цифровой активности напрямую связано с качеством подготовки педагогов нового поколения.

Для того чтобы выявить роль внутренних и внешних институтов поддержки студенческих цифровых образовательных инициатив и подкрепить аргументы о важности организационных и педагогических условий, способствующих генерации и реализации цифровых инициатив студентов, в Томском государственном педагогическом университете было проведено социологическое исследование с целью определить роль образовательных практик, институтов поддержки и акселерационных программ в развитии цифровых инициатив студентов в педагогическом вузе. Для достижения этой цели предполагалось выявить и проанализировать уровень поддержки со

стороны институтов и педагогов внутри образовательной организации через аналитику существующих программ, ресурсов и мероприятий, направленных на поддержку цифровых инициатив студентов внутри педагогического вуза, и оценить, насколько эффективно действующие программы соответствуют потребностям студентов и какие изменения могут быть предложены в отношении преодоления соответствующих барьеров и запуска драйверов развития.

Эмпирические данные, собранные в ходе проведенного опроса студентов и интервью с преподавателями, помогают понять, как образовательные и поддерживающие структуры педагогического вуза, такие как бизнес-инкубаторы, кванториумы, технопарки и акселераторы, влияют на способность студентов разрабатывать и внедрять цифровые проекты.

Проведение данного исследования позволило показать связь между теоретическими выводами, относительно необходимости акселерации и поддержки студенческих инициатив, и реальной практикой в условиях российских педагогических вузов. Результаты социологического опроса и интервью дают практическое подтверждение тому, что для успешной реализации цифровых инициатив требуется не только наличие идей, но и создание гибкой институциональной среды, которая поддерживает студентов на всех этапах их проекта. Это исследование показывает, что образовательные и технологические институты, такие как Педагогический технопарк «Кванториум» и Технопарк универсальных педагогических компетенций, бизнес-инкубатор и акселерационные программы создают экосистему, которая помогает студентам не просто генерировать идеи, но и успешно их внедрять в образовательную практику.

Успешная реализация цифровых инициатив требует многоуровневого подхода в их поддержке и сопровождении. Включение бизнес-инкубаторов, технопарков и акселераторов в образовательную среду педагогических вузов подтверждает гипотезу о том, что поддерживающие структуры играют ключевую роль в создании условий

для инновационной деятельности студентов. Полученные эмпирические данные дают конкретные примеры того, как акселерационные программы помогают студентам не только разрабатывать свои проекты, но и выводить их на рынок образовательных технологий.

Институциональная среда, представленная в педагогическом вузе кванториумами, технопарками и бизнес-инкубаторами, является важным компонентом в поддержке и развитии цифровых образовательных инициатив студентов педагогических вузов. Эти институты создают благоприятные условия для освоения и практической реализации теоретических знаний, развития проектных и предпринимательских навыков, что способствует подготовке студентов к вызовам цифровой экономики. Поддерживая творческое мышление, инновационную активность и междисциплинарные подходы, данные институциональные платформы играют ключевую роль в формировании цифровых и профессиональных компетенций, необходимых современным педагогам для работы в условиях цифровой трансформации образования.

2.3. Событийно-культурная среда: педагогические акселераторы и конкурсы педагогических инноваций как событийные форматы поддержки цифровых инициатив педагогов

Для эффективного развития цифровых инициатив студентов педагогических вузов важно не только создавать организационные и педагогические условия внутри образовательных учреждений, но и предлагать событийные форматы, которые стимулируют и поддерживают эти инициативы на более высоком уровне.

Событийно-культурная среда, представленная педагогическими акселераторами, становится важным инструментом поддержки и стимулирования цифровых образовательных инициатив среди студентов педагогических вузов. Подобные события создают про-

странство для активного взаимодействия, обмена опытом и генерации новых идей, что особенно ценно в условиях цифровой трансформации образования. Педагогические акселераторы помогают студентам и молодым педагогам структурировать и ускорить реализацию своих проектов, обеспечивая доступ к наставникам, тренингам и ресурсам, необходимым для воплощения инновационных идей. Организационные и педагогические условия, создаваемые в педагогических вузах, формируют базу для развития цифровых инициатив и поддержки студенческих проектов. Однако для того, чтобы такие инициативы не только возникали, но и развивались до уровня устойчивых и конкурентоспособных решений, необходимы дополнительные механизмы стимуляции и сопровождения. В этом контексте событийные форматы, такие как педагогические акселераторы, выступают важным элементом поддержки студентов. Педагогические акселераторы выполняют роль таких форматов, давая студентам возможность представить свои идеи, получить профессиональную обратную связь и развить собственные проекты в условиях реальной конкуренции. Эти мероприятия способствуют укреплению цифровых компетенций, помогают интегрировать студентов в профессиональные сообщества и обеспечивают поддержку их профессионального роста.

Педагогические акселераторы представляют собой программы интенсивного развития проектов, где студенты могут отработать свои идеи, получить менторскую поддержку, доступ к ресурсам и рекомендациям от экспертов. Они позволяют участникам в короткие сроки улучшить качество своих разработок и подготовить их к внедрению в образовательную практику. В ходе таких мероприятий участники получают не только признание, но и обратную связь, что способствует совершенствованию их проектов и развитию профессиональных компетенций.

Эти события не только мотивируют студентов на продолжение работы над проектами, но и помогают формировать у них навыки

командной работы, публичных выступлений и предпринимательского подхода к образовательной деятельности. Таким образом, педагогические акселераторы становятся не просто площадками для обучения, но и условием для активного формирования и реализации цифровых инициатив, поддерживая студентов в освоении новых компетенций и укреплении их профессионального профиля.

В условиях цифровизации образования роль инструментов акселерации студенческих цифровых образовательных инициатив становится ключевой для подготовки будущих педагогов, способных эффективно применять цифровые технологии в образовательном процессе.

Акселераторы

Зарубежный опыт показывает, что акселераторы, в отличие от бизнес-инкубаторов, ориентированы в большей степени на ускоренное создание предпринимательских проектов в кратчайшие сроки [292].

Российские исследователи доказывают, что «прохождение обучения по акселерационной программе является одним из средств формирования готовности студентов к предпринимательской деятельности. Самоанализ дал возможность обучающимся оценить самим себя – “готов” или “не готов” к предпринимательской деятельности, а ощущение себя как бизнесмена большинства опрошенных говорит об их готовности к реализации такого вида деятельности, как предпринимательская. Реализация студенческих проектов до стартапов у 38% выпускников акселерационных программ свидетельствует о том, что акселерационные программы, реализуемые в пространстве университета, выступают одним из средств формирования готовности к предпринимательской деятельности» [35, с. 109].

Роль университетских акселераторов в поддержке студенческих инициатив заключается в следующем:

– акселерационные программы погружают студентов в активную работу над стартап-проектами. Это позволяет усовершенствовать идеи студенческих команд и усилить их компетенции;

– акселераторы знакомят студенческие команды с потенциальными инвесторами. В рамках акселераторов проекты, разработанные командами, презентуются перед потенциальными инвесторами на демо-дне;

– акселераторы помогают доработать продукты и бизнес-процессы будущей молодой компании. Трекеры сопровождают команды, находят слабые места и направляют в поисках решений для снятия ограничений и развития¹⁸;

– акселераторы обеспечивают доступ к менторской поддержке. Акселераторы предоставляют студентам доступ к опытным предпринимателям и экспертам, которые делятся своими знаниями и опытом, помогая молодым командам избежать типичных ошибок;

– акселераторы формируют предпринимательское мышление. Через работу в интенсивной среде стартапов студенты приобретают навыки управления, стратегического планирования и инновационного подхода к решению задач, что критически важно для успешного ведения бизнеса.

Одним из примеров успешного использования акселерационных программ в профессиональной подготовке будущих учителей является акселерационная программа поддержки проектных команд и студенческих инициатив «ПроектУМ» на базе Томского государственного педагогического университета (рис. 21).

¹⁸ Акселераторы томских вузов помогут студентам стать технопредпринимателями // ТГУ. Томский государственный университет. URL: <https://dzen.ru/a/ZEtZ3wHJgSzH8UxC> (дата обращения: 03.11.2024).



Рис. 21. Открытие акселерационной программы поддержки проектных команд и студенческих инициатив «ПроектУМ» на базе Томского государственного педагогического университета

Описанная выше программа направлена на поддержку студенческих стартапов и инициатив в образовательной сфере, обеспечивая всестороннюю поддержку на всех этапах разработки цифровых продуктов – от генерации идей до их практического воплощения. Акселерационная программа поддержки проектных команд и студенческих инициатив «ПроектУМ» на базе Томского государственного педагогического университета позволяет создать эффективную среду для развития цифровых инициатив, обеспечивая студентов практическими навыками и инструментами, необходимыми для успешной реализации их проектов в условиях стремительно развивающегося рынка образовательных технологий.

Анализ кейса акселерационной программы поддержки проектных команд и студенческих инициатив «ПроектУМ» на базе Томского государственного педагогического университета в рамках

данной монографии позволяет глубже понять механизм эффективной поддержки цифровых инициатив в процессе профессиональной подготовки будущих учителей. Благодаря подробному рассмотрению программы «ПроектУМ» можно выявить ключевые аспекты и элементы, способствующие успешному развитию студенческих стартапов в образовательной сфере. Это, в свою очередь, позволяет лучше понять, какие инструменты и подходы оказываются наиболее эффективными для формирования у студентов педагогических специальностей предпринимательских и проектных компетенций, необходимых в условиях цифровой трансформации.

Опыт реализации Акселерационной программы поддержки проектных команд и студенческих инициатив «ПроектУМ» на базе ТГПУ может быть масштабирован и адаптирован для других педагогических вузов, заинтересованных в развитии цифрового предпринимательства среди студентов. На основе анализа данного кейса в монографии формулируются рекомендации по организации акселерационных программ, интеграции их в образовательный процесс, построению сотрудничества с индустриальными партнерами и развитию внутренней экспертной среды в предпринимательских и педагогических университетах. Подобные рекомендации могут послужить основой для создания аналогичных программ в других высших учебных заведениях, способствуя внедрению лучших практик и обеспечивая более эффективную подготовку будущих педагогов к современным вызовам в образовании.

Акселерационная программа «ПроектУМ», реализованная в Томском государственном педагогическом университете, представляет собой целостную образовательную инициативу, направленную на подготовку будущих учителей к созданию и реализации цифровых образовательных проектов. Программа является важным инструментом, позволяющим интегрировать инновационные методы и практики в процесс профессионального становления педагогов, способствуя формированию их предпринимательских и проектных компетенций.

Программа способствует формированию инновационных продуктов и поддерживает технологическое предпринимательство среди будущих учителей. Она реализуется в рамках федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства», что также соответствует выполнению государственной программы научно-технологического развития России.

Цели и задачи программы. Акселерационная программа «ПроектУМ» была разработана в рамках федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства». Основная цель программы – поддержка студенческих стартапов и проектных инициатив, ориентированных на создание инновационных образовательных продуктов. Это позволяет будущим учителям овладеть навыками технологического предпринимательства, научиться разрабатывать и внедрять цифровые решения для образовательной сферы.

Цели программы включают интеграцию методик и инструментов развития продуктов в образовательный процесс, помощь студентам в создании технологических стартапов, а также вовлечение их в технологическое предпринимательство. Благодаря участию в программе, студенты приобретают навыки создания продуктов, развития бизнес-моделей, анализа рыночных тенденций и запуска стартапов. Программа охватывает широкий спектр тематических направлений, таких как Эдунет (EduNet), Вейрнет (WearNet) и Нейронет (NeuroNet), а также критические и сквозные технологии (нано-, био-, информационные, когнитивные и технологии машинного обучения).

Программа решает следующие задачи:

– интеграция в образовательные программы методик и инструментов развития продуктов, включая цифровые, что способствует формированию у студентов навыков создания и реализации стартапов;

– содействие студентам в создании технологических стартапов через консультирование и практическую поддержку, включая участие в разработке прототипов;

– вовлечение студентов в технологическое предпринимательство для развития навыков генерации идей, разработки бизнес-моделей и адаптации к требованиям рынка;

– обеспечение взаимодействия студентов с экспертами и представителями индустрии, что позволяет им получить актуальные знания и опыт.

Структура и методология программы. Структура акселерационной программы предполагает сочетание теоретического обучения и практической работы над стартап-проектами. Это осуществляется через лекции, семинары, консультации с экспертами и наставниками, а также трекинг стартапов с профессиональными трекерами. Важным этапом является проработка бизнес-идей с целью создания высокотехнологичных решений для образовательного сектора. Программа завершается демо-днем, на котором команды представляют свои проекты потенциальным инвесторам и индустриальным партнерам.

В ходе программы студентам предоставляется возможность работать с опытными трекерами и экспертами, что обеспечивает глубокую проработку каждой бизнес-идеи. Такой подход позволяет будущим педагогам развивать предпринимательские и проектные компетенции, которые необходимы для успешной интеграции цифровых технологий в образовательный процесс.

Акселерационная программа «ПроектУМ» включает образовательный блок и практико-ориентированную работу над стартап-проектами. Структура программы построена на принципах активного обучения и развития через практику, что реализуется в нескольких ключевых этапах:

Обучение и лекционный курс. Теоретическая часть программы включает лекции, видеоматериалы, семинары и мастер-классы, в ходе которых студенты знакомятся с основами предпринимательства, стартап-проектирования и технологического развития. Лекционные материалы охватывают широкий спектр тем, таких как бизнес-моделирование, основы проектной деятельности, маркетинг,

финансовый менеджмент и управление стартапами. Курсы проводятся преподавателями ТГПУ и приглашенными экспертами, что обеспечивает высокий уровень образовательного контента.

Практико-ориентированное обучение. Для закрепления теоретических знаний студенты участвуют в практических занятиях и мастер-классах. Основное внимание уделяется применению знаний в контексте собственных проектов: команды разрабатывают идеи стартапов, анализируют целевые аудитории и потенциальные рынки, создают бизнес-планы и представляют свои проекты на промежуточных защитах (экватор).

Работа с трекерами и экспертами. Одним из ключевых элементов программы является индивидуальная работа с трекерами, которые помогают студентам адаптировать свои идеи, проверять гипотезы и структурировать проектные решения. Каждая команда проводит регулярные встречи с трекером, что позволяет отслеживать динамику развития стартапа, выявлять слабые места и вносить необходимые корректировки в ходе реализации проекта.

Экспертные консультации и менторская поддержка. Программа предусматривает проведение консультаций с профильными экспертами, представляющими индустриальных партнеров и различные технологические компании. Эти консультации проходят как в индивидуальном формате, так и в формате «экспертной трубы», когда каждая команда поочередно консультируется с несколькими специалистами. Это позволяет командам получить всестороннюю оценку своих проектов, улучшить продуктовые стратегии и адаптировать их под запросы рынка.

Демо-день и презентация проектов. Финальной частью программы является демо-день, на котором команды представляют свои стартап-проекты широкой аудитории, включающей представителей бизнеса, инвесторов и индустриальных партнеров. Демо-день дает студентам возможность получить обратную связь, выявить перспективы дальнейшей реализации своих идей и привлечь потенциальных партнеров.

Образовательная и предпринимательская экосистема программы. Программа «ПроектУМ» играет значимую роль в формировании образовательной и предпринимательской экосистемы ТГПУ. В ней задействованы не только студенты, но и преподаватели, наставники, трекеры и индустриальные партнеры. Это позволяет создать целостную образовательную среду, в которой каждый участник программы может развивать свои компетенции.

Интеграция с учебным процессом. Программа интегрирована в учебные планы образовательных программ ТГПУ, что позволяет студентам совмещать обучение с работой над стартап-проектами. Это способствует более глубокому пониманию основ предпринимательства и возможности их практического применения в профессиональной деятельности (рис. 22).



Рис. 22. Ознакомление участников акселерационной программы поддержки проектных команд и студенческих инициатив «ПроектУМ» с технологическим пространством Педагогического технопарка «Кванториум»

Поддержка технологического предпринимательства. В Томском государственном педагогическом университете созданы условия для развития предпринимательского мышления и навыков студентов. В рамках программы студенты учатся анализировать и разрабатывать бизнес-модели, что позволяет им создавать инновационные решения, востребованные на рынке образовательных услуг. Программа ориентирована на развитие проектов в рамках таких направлений, как Эдунет (EduNet), Вейрнет (WearNet) и Нейронет (NeuroNet), что соответствует приоритетным направлениям научно-технологического развития России.

Межвузовское сотрудничество и участие в федеральных инициативах. Программа активно сотрудничает с другими вузами и участвует в федеральных программах по развитию предпринимательства. Это позволяет расширить спектр возможностей для студентов, в том числе участие в межвузовских стартап-конкурсах и акселераторах, что способствует их профессиональному росту и обмену опытом с коллегами из других образовательных учреждений (рис. 23).



Рис. 23. Встреча участников акселерационной программы поддержки проектных команд и студенческих инициатив «ПроектУМ» с представителями региональной технологической инфраструктуры

Результаты и эффекты программы. Ежегодно (программа реализовывалась в ТГПУ двумя циклами – в 2023/24 и 2024/25 учебных годах) программа «ПроектУМ» охватывает 450–500 студентов, из которых формируется около 60–70 стартап-проектов. В реализации программы принимают участие более 20 экспертов и 10 трекеров, что позволяет обеспечить качественное сопровождение стартапов на всех этапах их развития.

Результаты участия в программе включают:

- создание цифровых и образовательных продуктов, направленных на улучшение качества образовательных процессов;
- разработку и внедрение инновационных решений в образовательной сфере, способствующих технологическому суверенитету России;
- подготовку студентов к участию в программах поддержки стартапов и конкурсе «Студенческий стартап», что дает им возможность получить дополнительное финансирование для своих проектов;
- укрепление взаимодействия между университетом и индустриальными партнерами, что создает условия для дальнейшего развития студенческих проектов и их интеграции в реальный сектор экономики.

Значимость программы для формирования цифровых компетенций будущих учителей и генерации цифровых образовательных инициатив. Программа «ПроектУМ» вносит значительный вклад в формирование цифровых компетенций и цифровых инициатив будущих педагогов. Она позволяет студентам не только осваивать теоретические аспекты цифровых технологий, но и применять их на практике, что особенно важно в условиях стремительного развития цифровой трансформации в сфере образования. Основное внимание уделяется развитию следующих компетенций:

Предпринимательское мышление: студенты учатся выявлять потребности рынка, разрабатывать и тестировать гипотезы, анализировать конкурентные преимущества и формировать уникальные предложения для своих продуктов.

Проектные и управленческие навыки: участие в акселерационной программе помогает студентам развивать навыки проектного управления, планирования, оценки рисков и координации работы команд, что особенно важно для будущих педагогов, которые будут реализовывать цифровые инициативы в школах и вузах.

Технологическая грамотность: программа позволяет студентам осваивать современные цифровые технологии, такие как искусственный интеллект, машинное обучение, AR/VR, что важно для разработки образовательных решений, ориентированных на современные вызовы.

В целом можно сделать вывод, что акселерационная программа «ПроектУМ» представляет собой эффективный инструмент подготовки будущих учителей к работе в условиях цифровой трансформации, позволяя им приобретать навыки разработки и внедрения инновационных образовательных решений. Программа формирует у студентов предпринимательское мышление и способность адаптироваться к быстро меняющемуся технологическому ландшафту, что делает её неотъемлемой частью образовательной системы ТГПУ.

Акселерационная программа «ПроектУМ» в ТГПУ включает несколько ключевых аспектов, которые способствуют ускоренной реализации цифровых образовательных инициатив студентов педагогического вуза. Эти аспекты направлены на создание экосистемы, где студенты могут быстро развивать свои идеи, адаптировать их под современные требования цифровой образовательной среды и выводить на уровень практического применения. Рассмотрим их подробнее:

1. Индивидуализированный трекинг и менторская поддержка: важной частью программы является работа с трекерами, которые оказывают индивидуальную поддержку каждой проектной команде. Трекинг проводится на регулярной основе в формате встреч (трекшн-митингов), где обсуждаются прогресс, проблемы и планы по развитию стартапа. Это позволяет студентам постоянно получать обратную связь, оперативно вносить корректировки и эффективно продвигать свои проекты.

Трекинг ориентирован на «кратный рост» стартапов: студенты обучаются методам и инструментам быстрого тестирования гипотез, оценки и улучшения бизнес-моделей, что позволяет ускорять процесс разработки цифровых решений.

Менторская поддержка предоставляется как опытными наставниками из числа преподавателей ТГПУ, так и внешними специалистами, что расширяет спектр доступных знаний и позволяет учитывать современные тренды в цифровом образовании.

2. Практико-ориентированное обучение и внедрение цифровых технологий: программа акцентирует внимание на практическом применении знаний и наработке опыта по созданию цифровых решений. Студенты учатся разрабатывать прототипы образовательных продуктов, используя цифровые технологии, такие как искусственный интеллект, VR/AR, аналитика данных и автоматизация процессов.

В ходе обучения организуются хакатоны, мастер-классы, практические семинары, где студенты работают над реальными кейсами, создавая прототипы образовательных приложений, платформ и сервисов. Это позволяет будущим педагогам применять полученные знания в конкретных практических задачах, адаптируя их к условиям реальных образовательных процессов.

Для развития навыков работы с цифровыми платформами и инструментами, образовательные материалы программы доступны на онлайн-платформе Moodle ТГПУ (moodle.tsu.ru), где участники могут не только просматривать лекции и выполнять задания, но и анализировать данные о своих успехах, что способствует развитию цифровой грамотности.

3. Взаимодействие с промышленными партнерами: программа «ПроектУМ» активно взаимодействует с промышленными партнерами, представляющими образовательные и технологические компании. Это сотрудничество предоставляет студентам доступ к передовым практикам и технологиям, а также к материалам и оборудованию, необходимым для разработки прототипов цифровых продуктов.

Индустриальные партнеры привлекаются к участию в качестве экспертов, которые оценивают перспективность проектов, помогают адаптировать решения к требованиям рынка и делятся актуальными трендами. Это позволяет командам стартапов лучше понимать специфику отрасли и ориентироваться на практическое внедрение своих инициатив.

Кроме того, взаимодействие с партнерами создает возможности для дальнейшего развития стартапов студентов, включая возможность инвестиций, приглашение студентов на стажировки в компании, а также реализацию пилотных проектов в школах и образовательных учреждениях.

4. Системный подход к генерации идей и разработке проектов: для эффективного запуска и ускорения образовательных проектов важную роль играет систематический подход к их разработке. Программа включает курсы и семинары по методологии проектного управления, бизнес-моделированию и Lean Startup, что помогает студентам сформировать структурированный подход к развитию своих проектов.

В рамках акселерации акцент сделан на стратегическом планировании и разработке дорожных карт развития проекта. Студенты учатся формулировать краткосрочные и долгосрочные цели, определять ключевые этапы и ресурсы, необходимые для достижения результатов.

Промежуточные защиты проектов (экватор) и финальный демо-день служат своеобразными «контрольными точками», которые стимулируют студентов на постоянное улучшение своих решений, работу над ошибками и подготовку к публичной презентации своих идей.

5. Фокус на технологический суверенитет и импортозамещение: акселерационная программа учитывает стратегические задачи страны по развитию технологического суверенитета. Особое внимание уделяется созданию решений, которые могут заменить зарубежные аналоги в сфере образования и технологий.

В процессе обучения студенты развивают проекты, направленные на использование отечественного программного обеспечения и технологий, что актуально в условиях текущих экономических реалий. Это позволяет не только адаптировать образовательные технологии к нуждам российских учебных заведений, но и развивать у студентов навыки критического анализа существующих решений и поиска локальных альтернатив.

6. Стимулирование командообразования и развитие soft skills: для успешной реализации стартап-проектов в программе акцентируется внимание на развитии навыков командной работы и лидерства. Студенты учатся работать в междисциплинарных командах, взаимодействовать с коллегами из разных областей и учитывать мнения всех участников проекта.

Программа организует мероприятия по командообразованию, тренинги по навыкам ведения переговоров, публичным выступлениям и эффективным коммуникациям. Это способствует формированию у студентов гибких навыков (soft skills), которые необходимы для успешного взаимодействия в условиях цифровой трансформации образовательной среды.

7. Использование современных цифровых инструментов для обучения и мониторинга прогресса: важным аспектом акселерации является использование платформ для анализа и отслеживания прогресса студентов. В рамках программы используется система Leader-ID, которая позволяет регистрировать и мониторить участие студентов в образовательных мероприятиях и их успехи в реализации стартапов.

8. Программы повышения квалификации преподавателей и развитие внутренней экспертизы: важным элементом устойчивого развития цифровых инициатив является создание внутренней экспертизы в университете. Программа «ПроектУМ» включает обучение и практический тренинг преподавателей и сотрудников ТГПУ методам менторства и трекинга стартапов, что позволяет университету формировать собственную базу специалистов, способных сопровождать образовательные и цифровые инициативы.

Подготовка кадрового состава предполагает участие преподавателей в специализированных курсах и тренингах, таких как «Менторство и трекинг стартап-проектов» и «Продуктовая методология». Это позволяет поддерживать высокий уровень качества трекинга и наставничества, что способствует более эффективной акселерации студенческих проектов.

Для того чтобы понять, какие идеи и подходы предлагают студенты в рамках цифровых стартапов и как акселерационная программа «ПроектУМ» способствует их развитию, было задумано качественное исследование типов и распределения генерируемых инновационных цифровых проектов студентов (контент-анализ). Данный контент-анализ позволяет не только описать процесс генерации и реализации идей, но и оценить уровень готовности и перспективы масштабирования студенческих проектов. В результате исследование помогает определить сильные стороны и ограничения текущей акселерационной поддержки, а также выявить направления для дальнейшего совершенствования образовательной экосистемы университета. Перечень стартап-проектов студентов, разработанных в рамках реализации акселерационной программы «ПроектУМ» в 2023 г., который послужил объектом проводимого исследования, представлен в табл. 1.

Подробная аналитика была проведена для выявления особенностей цифровых образовательных инициатив студентов педагогического университета, направленных на разработку инновационных продуктов, способствующих решению задач в сфере образования. Основная цель исследования состояла в том, чтобы описать и обосновать процесс генерации и реализации цифровых студенческих стартап-проектов, продвигаемых через акселерационную программу «ПроектУМ». Данное исследование помогает оценить, насколько эффективно студенты используют эти возможности для создания полезных решений, способных отвечать на актуальные вызовы цифрового образования.

Таблица 1

**Перечень с аннотацией стартап-проектов студентов, разработанных
в рамках реализации акселерационной программы «ПроектУМ»
в 2023 г.**

№	Название стартап-проектов	Аннотация
1	Сервис-помощник для прокрастинаторов «Действуй»	Проект будет реализован в форме мобильного приложения. В приложении будут использоваться авторская программа, основанная на методиках научных авторов по теме прокрастинации, а также личная методика, апробированная в ходе практической работы со студентами. Приложение будет написано на платформы Android и iOS с помощью языков программирования Android – Java, iOS – Objective-c
2	Сколько лет, сколько зим	На основе датчиков. Технические характеристики проекта подразумевают сочетание текстильной промышленности с инновационными технологическими разработками, а точнее, умными чипами, внедренными в одежду
3	Стори-стори	3D-проекторы, голограмма. Технологичность изучения истории, нацеленность на молодежь и научных деятелей
4	СТП (студенческое транспортное предприятие)	Мобильное приложение заказа/оплаты билетов
5	Студhelp	Сайт с виртуальным ассистентом и опросами, создаваемые нейросетью. Также на сайте будет присутствовать фильтр с разделами для каждого сегмента целевой аудитории. Создание опроса с участием нейросетей для полной идентификации принадлежности
6	Тайны взрослой жизни	В основе нашего продукта лежит технология методики обучения полового воспитания, которая будет осуществляться через Tik-Tok канал. А в будущем – Telegram канал. Технологичность изучения полового просвещения, нацеленность на молодежь и родителей

№	Название стартап-проектов	Аннотация
7	ТЛТ – Твой Личный Травматолог	Так как спортсмены часто травмируются, им требуется постоянная помощь. Мы сможем решить данную проблему, так как у нас есть требуемое оборудование (дрон)
8	Школа родителей будущих первоклассников	Обучающие курсы в офлайн-/онлайн-формате. Во время прохождения курсов родители получают знания об адаптации детей и родителей к школе и компетенции для помощи
9	Эмоциональный помощник	ИИ на основе психолого-педагогической проблемы, связанной с наблюдением за ребенком и одновременным ведением записи важных для педагога-психолога моментов. Сенсорные датчики, камера, микрофон, программа, принтер
10	Явь, Правь и Навь	Данный проект будет создан с помощью 3D-печати, а также типографий и работ иллюстраторов и писателей. Сеттинговая составляющая игры
11	Sooyougnomu	Проект Sooyougnomu представляет собой мобильное приложение, которое дает возможность оживить персонажей настольной игры на камере телефона
12	TomClo	QR-код (Quick Response – «быстрый отклик»). Главная особенность кода в том, что он предоставляет мгновенный доступ к большому объёму информации. AR, VR (виртуальная одежда для примерки на цифровом аватаре)
13	Training race	Разработка приложения Наше приложение с удобным и комфортным интерфейсом позволяет слушать/читать книги в любом месте и в любое время
14	YOUNG MOM	«Young Mum» – приложение специально для молодых мам и беременных женщин, чтобы помочь им получить доступ к полезной информации, советам специалистов и поддержке сообщества
15	Z-айти	Создание сайта для представителей сферы IT-профессии для удобства поиска рабочих мест и обучения

№	Название стартап-проектов	Аннотация
16	Автогрумер	Дисплей, роборуки (распознавание голоса). Роборуки, выполняют команды, которые встроены в искусственный интеллект устройства
17	«СкладОк» – обучение декоративно-прикладному искусству	«СкладОк» – обучение декоративно-прикладному искусству с помощью интерактивного приложения
18	«А когда не ели?»	Создание обучающего телеграм-канала. Контент содержит обучающие и информационные материалы о ЗОЖ и ПП. Акцент делается на том, как правильно и здорово питаться за минимальные деньги
19	«Милый уют»	Продукт основан на технологии голосового помощника, вмонтированного в мебель и VR-технологии
20	«Мурлыкающая Школа»	Чат-боты (мессенджеры). В данном чат-боте будет удобный интерфейс, который позволит ребёнку тщательно и в своём темпе изучить буквы и цифры
21	«Странствие по когнитивному лабиринту»	Наш проект оснащен технологией QR-кодов в качестве перехода на задания игры, что является новинкой на рынке игры
22	3D печать миниатюр	Использование 3D-моделирования и печати для создания миниатюр, а также разработка образовательных материалов, которые будут сопровождать каждую модель
23	ALLSTREET	ChatGPT, 3D-технологии трафаретов для одежды
24	BeautyHelp	Программы для написания кода и разработка мобильного приложения под операционную систему (ОС) Android Операционные системы Android и iOS. Язык программирования Java. Встроенные базы данных
25	CARd	Цветной лазерный принтер, приложение для создания и считывание AR. Использование индивидуальных (готовых) изображений, а также изготовление изображений на заказ
26	CoordinatorTSPU	Разработка интерфейса сайта, удобного для использования студентами и абитуриентами
27	Dress up	IT-сфера. Искусственный интеллект подбирает подходящую по фигуре одежду

№	Название стартап-проектов	Аннотация
28	EDUCATION BRIDGE	Мобильное приложение позволит пользователям получать доступ к продукту с мобильных устройств
29	EkoMen	Шоперы из природных, экологических материалов
30	FLOWERS	Предоставление информации о сохранении цветочных композиций через спецприложение
31	Future Today	Разработка сенсоров в умной одежде
32	Gamefood	Приготовление здоровых и питательных блюд с помощью чат-бота
33	GamePuzzle	Мобильное приложение, которое позволяет генерировать игры
34	GASMEAT	Кибертрак, который при помощи ИИ продает продукцию быстрого приготовления
35	Green Гречка	Собственная разработка состава пирожного
36	Informations	Сервис (по поиску информации) будет работать благодаря искусственному интеллекту
37	KICK-START	Приложениями для тайм-менеджмента
38	Neurohelmet	Создание шлема с VR реальностью в проектировании зданий
39	NT IN EVERY HOME	Заваривание вкусного и натурального чая с помощью новых технологий
40	School Dance	Продукт будет на основе технологии дистанционного обучения и на разнообразных методиках обучения танца
41	Приложение ZooПомощник	Технология компьютерного зрения интегрируется с камерой смартфона
42	Приложение для студентов «ВКорпусе»	Онлайн-сервис позволит осуществлять образовательную деятельность для студентов
43	Ритм хореографа	Создание приложения с музыкой для работы хореографов и танцоров
44	Свитер-самозащита	Продукт будет создан на основе существующих аддитивных технологий, а именно 3D-печати
45	Агентство по созданию мероприятий «Mega Moments»	Создание нескольких вариантов проведения мероприятия с помощью виртуальной реальности
46	Аксессуары для учебного места студентов	Данный продукт будет создан на основе цифровых технологий (создание моделей аксессуаров), ин-

№	Название стартап-проектов	Аннотация
		формационных технологий (материал по психологическому воздействию цвета, материала, формы аксессуаров) и производственных технологий (легкая промышленность и другие отрасли с использованием особых материалов для производства – создание аксессуаров)
47	Арт-визуал	Трехмерные модели для визуализации будут создаваться в программе Blender. Просмотр и взаимодействие с клиентами будет осуществляться с помощью VR-шлема
48	Астро	Быстрый, удобный сайт с приятным дизайном и голосовым помощником
49	БАДоп	Создание удобного приложения, которое поможет людям принимать информированные решения в отношении своего здоровья с использованием БАДов
50	В Центре сети	Разработка профильных конкурсов и олимпиад, связанных с технологиями искусственного интеллекта и машинного обучения
51	Взгляд в будущее	Когнитивная технология. Индивидуальный подход к каждому ученику. Предоставление владельцам бизнеса готовых мотивированных к работе кадров
52	Виртуальный ассистент «СОРН»	Функция распознавания голоса позволит ИИ подобрать к пользователю свой подход к общению, благодаря чему сделает процесс общения проще
53	Виртуальный помощник «Витя»	Компьютерные ассистенты для игр могут быть основаны на различных технологиях, включая искусственный интеллект, машинное обучение, нейронные сети и другие
54	Время поступать	Экосистема будет реализована путем создания онлайн-платформы (многостраничного сайта)
55	Ежедневник настроения	Интерактивный электронный ежедневник
56	ЗОЖ-Talk	ЗОЖ-Talk, платформа для просмотра и создания коротких видео
57	Имидж Гид	Интерфейс приложения по подбору предметов гардероба

№	Название стартап-проектов	Аннотация
58	Инфокомиксы	Наш проект посвящен разработке серии инфокомиксов в электронном и печатном форматах, предназначенных для детей в возрасте от 5 до 6 лет, с целью обучения их базовым знаниям об устройстве мира
59	Кибер-кафе «CyberNeo»	Приложение, разработанное специально для нашего стартапа, где с помощью QR кода люди смогут арендовать компьютер не по часам, а за игровое время нахождения за ним. Приложение с платежной системой, анализ имеющихся данных
60	Коробки	Технологии компостирования органических отходов
61	Кулинария – полное погружение	VR-оборудование на уроках технологии при изучении раздела «Кулинария»
62	Люди Будущего 2030	Применения компьютерных симуляций в обучении
63	Молодежное творческое пространство	«Сквозные технологии» предлагают создание и развитие специальных пространств, где молодые люди смогут свободно выражать свою творческую энергию, обмениваться опытом и знаниями
64	Мультиязычный китайско-русский словарь FUXI	FUXI – мобильное приложение, способное ответить на отсутствие универсальных словарей для людей, которые планируют или уже активно изучают китайский язык
65	Образовательная платформа #ВТЕМЕ	На основе разработанных авторских игровых методик и сценариев игровых квестов в образовательной среде
66	Онлайн-сервис поиска хобби «HobbioFind»	Технология HobbioFind будет создана на основе алгоритмов машинного обучения, анализа данных и искусственного интеллекта, чтобы выстраивать и предлагать наиболее подходящие хобби-рекомендации для конкретного пользователя, чтобы затем он обучался этому сам либо с преподавателем
67	От Z до A	Создание онлайн-/офлайн-платформы, создание мобильного приложения для изучения русского языка
68	Подарочки-мяу	Бот в VK, который устанавливает связь между продавцом и клиентом

№	Название стартап-проектов	Аннотация
69	Приложение «StudEat»	Приложение будет проще и удобнее, понятные рецепты, готовая корзина и помощь от специалистов
70	Приложение «КреативIDEA»	Создание мобильного приложения, которое будет предоставлять пользователям доступ к курсам, видеоурокам, тестам и практическим заданиям по различным аспектам дизайна

Анализ проектов в аспектах инновационности, степени реализованности и уровня масштабируемости позволяет комплексно оценить потенциал и готовность цифровых стартапов к внедрению в образовательные процессы и их дальнейшему развитию. Понимание распределения проектов по уровням инновационности помогает выявить, какие направления наиболее актуальны для студентов и какие формы цифровых решений они считают перспективными для себя. Оценка степени реализованности показывает, насколько глубоко проекты проработаны и готовы к внедрению, что важно для анализа эффективности АП «ПроектУМ» как акселерационной программы, помогающей студентам продвинуться от идеи до готового продукта. Исследование уровня масштабируемости демонстрирует потенциал стартапов для дальнейшего роста и адаптации, что особенно важно для образовательной сферы, нуждающейся в гибких и интегрируемых цифровых решениях.

Результаты проведенной аналитики дают возможность детально понять, какие аспекты поддержки и ресурсов программы «ПроектУМ» особенно способствуют развитию цифровых студенческих инициатив, а какие области требуют дополнительного внимания.

В ходе проведения контент-анализа была проведена классификация проектов студентов – участников акселерационной программы ТГПУ «ПроектУМ» по основаниям степени инновационности, реализованности и масштабируемости.

В результате анализа по степени инновационности стартап-проекты были кластеризованы по четырем уровням:

Замещение функции. Проекты, которые заменяют существующие решения без значительного добавления уникальных характеристик. Примерами выступили: приложение для заказа билетов (СТП), сайт для поиска рабочих мест (Z-айти), голосовой ассистент в мебели (Милый уют), чат-боты для образовательных целей.

Дополнение функции. Проекты, расширяющие существующие решения за счет добавления новых возможностей. Примерами выступили: виртуальный помощник на основе нейросетей (СтудHelp), система QR-кодов в играх (Странствие по когнитивному лабиринту), приложение для поддержки молодых мам (YOUNG MOM).

Модификация функции. Проекты, которые изменяют текущие функции, делая их более эффективными. Примерами выступили: умные чипы в одежде (Сколько лет, сколько зим), роборуки с ИИ для команд (Автогрумер), VR-помощник для изучения кулинарии (Кулинария – полное погружение).

Переопределение функции. Уникальные проекты с новыми подходами к решению задач, создающие совершенно новую ценность. Примерами выступили: приложение для прокрастинаторов с авторской методикой (Действуй), умные шлемы для проектирования зданий (neurohelmet), кибертрак с ИИ (GASMEAT).

Процентное распределение по уровню инновационности студенческих стартапов, разработанных в рамках акселерационной программы «ПроектУМ» в 2023 г., представлено в табл. 2.

Таблица 2

Уровень инновационности студенческих стартапов, разработанных в рамках акселерационной программы «ПроектУМ» в 2023 г.

Тип стартапов	Доля, %
Замещение функции	25
Дополнение функции	35
Модификация функции	25
Переопределение функции	15

Наибольшую долю занимают проекты с дополнением функции, которые встраивают новые возможности в существующие продукты и услуги. Проекты замещения функции также популярны, поскольку многие из них копируют и адаптируют успешные решения, чтобы заполнить пробелы в локальных потребностях. Модификация функции проявляется в проектах, стремящихся повысить эффективность существующих решений. Наконец, проекты с перепределением функции составляют меньшую часть, так как требуют значительных ресурсов для создания уникальных технологий и подходов.

В результате анализа по степени реализованности стартап-проекты были кластеризованы по пяти уровням:

Уровень идеи. Проекты, находящиеся на стадии концепции, без прототипа. Примерами выступили: чат-боты для образовательных целей (Мурлыкающая школа), сервис для поиска информации с ИИ (informations), онлайн-платформа для рекомендаций хобби (HobbioFind).

Демонстрационный образец. Проекты, которые имеют прототип или демонстрационную версию. Примерами выступили: приложение для поддержки прокрастинаторов с авторской методикой (Действуй), приложение с VR для подбора одежды на цифровом аватаре (TomClo), кибертрак с ИИ для продажи продуктов (GASMEAT).

Готовый продукт. Проекты, готовые к использованию, но не имеющие масштабирования. Примерами выступили: мобильное приложение для поддержки молодых мам (YOUNG MOM), образовательное приложение для школьников (ВКорпусе), приложение для изучения русского языка (От Z до A).

Презентация и валидация идеи. Проекты, прошедшие тестирование с аудиторией или на рынке. Примерами выступили: образовательная платформа #ВТЕМЕ, приложение для тайм-менеджмента (KICK-START), приложение для генерации игр (GamePuzzle).

Готовый продукт на стадии масштабирования. Продукты, готовые для расширения на новые рынки или увеличение пользователей. Примерами выступили: умные чипы в одежде (Сколько лет, сколько зим), мобильное приложение для заказа билетов (СТП), интеграция ИИ в ассистенты и помощь при использовании цифровых решений (Dress up).

Процентное распределение по степени реализованности студенческих стартапов, разработанных в рамках акселерационной программы «ПроектУМ» в 2023 г., представлено в табл. 3.

Таблица 3

Степень реализованности студенческих стартапов, разработанных в рамках акселерационной программы «ПроектУМ» в 2023 г.

Степень реализованности стартапов	Доля, %
Идея	30
Демонстрационный образец	25
Готовый продукт	20
Презентация и валидация идеи	15
Готовый продукт на стадии масштабирования	10

Как показал анализ, наибольшая доля проектов находится на уровне идеи, что характерно для стартапов, где много идей только начинают развиваться. Демонстрационные образцы также составляют значительную часть, так как создание прототипа часто является первым шагом в подтверждении концепции. Готовые продукты составляют меньшую долю, так как для их создания требуется больше ресурсов и времени. Небольшое количество проектов прошло валидацию идеи и уже завоевали доверие аудитории. Масштабирование характерно для небольшого процента проектов, которые готовы расширяться после успешного запуска.

В результате анализа по степени масштабируемости стартап-проекты были кластеризованы по трем уровням:

Эксклюзивное решение. Проекты, разработанные для узкой аудитории или специфических задач, без возможности легкого расширения или адаптации к другим случаям. Примерами выступили: игра с голограммой для изучения истории (Стори-стори), продукт для адаптации детей к школе (Школа родителей будущих первоклассников), роботизированные руки для груминга (Автогрумер).

Адаптируемое решение. Проекты, которые могут быть изменены или модифицированы для использования в различных сценариях. Примерами выступили: приложение для тайм-менеджмента (KICK-START), виртуальный помощник для прокрастинаторов (Действуй), платформа для поиска и подбора хобби (HobbioFind).

Интегрируемое решение. Проекты, которые легко интегрируются с другими технологиями и могут расширяться за счет подключения к сторонним системам или улучшения текущих решений. Примерами выступили: QR-коды и дополненная реальность для примерки одежды (TomClo), чат-бот для подбора диет и ЗОЖ (Gamefood), умные чипы для мониторинга состояния человека (Сколько лет, сколько зим).

Процентное распределение по уровню масштабируемости студенческих стартапов, разработанных в рамках акселерационной программы «ПроектУМ» в 2023 г., представлено в табл. 4.

Таблица 4

Уровень масштабируемости студенческих стартапов, разработанных в рамках акселерационной программы «ПроектУМ» в 2023 г.

Уровень масштабируемости	Доля, %
Эксклюзивное решение	35
Адаптируемое решение	40
Интегрируемое решение	25

Большая часть стартапов попадает в категорию адаптируемых решений, что отражает стремление к созданию продуктов, которые можно изменить под разные сценарии и потребности, но при этом

они не требуют сложной интеграции с другими технологиями. Эксклюзивные решения также занимают значительную долю, так как многие проекты ориентированы на нишевые аудитории или специфические задачи, что характерно для экспериментальных стартапов на ранней стадии. Интегрируемые решения составляют меньшую часть, так как такие проекты требуют более сложной инфраструктуры и разработки для обеспечения совместимости с другими системами.

Проведенный анализ стартапов по трем ключевым измерениям – инновационности, степени реализованности и масштабируемости – позволяет лучше понять их текущие приоритеты, стадии развития и потенциал расширения. Большинство проектов находятся на уровнях, связанных с дополнением существующих решений и модификацией функций, что говорит о фокусе на улучшении и адаптации уже проверенных концепций, а не на полном переопределении функций. Эти проекты стремятся повысить удобство, эффективность и доступность существующих услуг, сохраняя при этом разумный баланс между новизной и практическим применением. Немногочисленные проекты с уникальными решениями или полной переоценкой функций демонстрируют стремление к радикальным инновациям, но они требуют значительно больше времени и ресурсов.

Что касается степени реализованности, основная масса стартапов находится на уровне идей и демонстрационных образцов. Это характерно для ранних этапов развития, когда стартапы тестируют концепции и пытаются привлечь начальные инвестиции. На этом этапе основное внимание уделяется созданию прототипов, демонстрирующих работоспособность концепции. Проекты, уже достигшие стадии готового продукта или прошедшие валидацию идеи, занимают меньшую долю. Лишь немногие стартапы находятся на этапе масштабирования, что объясняется необходимостью дополнительных ресурсов и проверенной бизнес-модели для масштабного выхода на рынок. Это также подчеркивает общую стратегию осторожного подхода к выводу проектов на стадии внедрения и проверки.

По показателю масштабируемости проекты в большинстве своем ориентированы на адаптируемые решения, что указывает на стремление стартапов к созданию гибких продуктов, способных соответствовать различным сценариям использования. Это логично, так как адаптация позволяет стартапам охватывать более широкий рынок без значительных изменений в продукте. Однако значительное количество эксклюзивных решений показывает, что некоторые стартапы нацелены на уникальные, нишевые потребности и не всегда готовы к массовому расширению. Лишь небольшая часть проектов обладает интеграционной способностью, что связано с более сложными требованиями к инфраструктуре и необходимости совместимости с внешними технологиями, но такие проекты обладают высоким потенциалом для развития за счет интеграции с другими системами.

В целом распределение по уровням инновационности, реализованности и масштабируемости отражает реалии стартап-экосистемы: стремление к экспериментам, гибкость в адаптации, но при этом ограниченные ресурсы и осторожность в вопросах масштабирования.

Акселерационная программа «ПроектУМ» в ТГПУ является важным элементом системы профессиональной подготовки будущих учителей в условиях цифровой трансформации образования. Её комплексный подход, включающий индивидуальную поддержку трекеров, практико-ориентированное обучение, взаимодействие с индустриальными партнерами и развитие внутренней экспертизы, позволяет студентам развивать свои идеи в кратчайшие сроки и выводить их на рынок. Это способствует не только генерации новых цифровых образовательных инициатив, но и формированию будущих педагогов, способных интегрировать современные технологии в образовательный процесс, обеспечивая высокий уровень подготовки и адаптацию к новым вызовам цифровой эпохи.

Акселерационные программы являются важным инструментом, который обеспечивает интенсивную поддержку студентов в про-

цессе разработки, реализации и продвижения их цифровых образовательных инициатив. В контексте подготовки будущих учителей акселерационные программы выполняют несколько ключевых функций, которые способствуют ускоренному развитию идей и превращению их в реальные образовательные продукты. Эти программы предоставляют комплексный набор ресурсов, включая доступ к цифровым лабораториям, симуляторам, экспертному наставничеству и платформам для тестирования и анализа проектов, что позволяет студентам не только быстро развивать свои идеи, но и проверять их жизнеспособность в условиях реальной образовательной среды.

Одним из ключевых аспектов акселерационных программ является доступ к цифровым лабораториям и симуляционным системам, которые дают возможность студентам работать с новейшими образовательными технологиями. Эти лаборатории оснащены современным программным обеспечением и инструментами, которые позволяют будущим педагогам разрабатывать цифровые продукты, такие как образовательные приложения, онлайн-платформы или интерактивные курсы. Важно, что работа в таких условиях предоставляет студентам практический опыт работы с технологиями, которые они затем смогут интегрировать в свою профессиональную деятельность. Например, используя симуляторы, студенты могут моделировать различные педагогические ситуации, тестировать новые методы преподавания и анализировать их эффективность, что значительно расширяет их педагогические компетенции.

Кроме того, акселерационные программы обеспечивают экспертное наставничество, которое помогает студентам на всех этапах разработки цифровых инициатив. Наставники, как правило, являются опытными специалистами в области цифрового образования и технологий, что позволяет им предоставлять студентам ценные советы и рекомендации. Это наставничество охватывает не только технические аспекты разработки образовательных продуктов, но и педагогические, управленческие и стратегические аспекты

их внедрения. Важным элементом этого взаимодействия является регулярная обратная связь, которая помогает студентам корректировать свои идеи и улучшать проекты. Наставники также могут оказывать поддержку в вопросах поиска финансирования или партнеров для дальнейшей реализации проектов на рынке образовательных услуг.

Еще одной важной составляющей акселерационных программ является тестирование и анализ проектов на реальных образовательных платформах. Это дает возможность студентам проверить работоспособность своих идей в действии, оценить их эффективность и востребованность среди целевой аудитории – обучающихся, учителей и образовательных учреждений. Тестирование позволяет выявить слабые стороны проектов, провести их доработку и адаптацию под реальные условия образовательного процесса. Например, студенты могут интегрировать разработанные ими цифровые приложения в учебный процесс в реальных школах или университетах, получая обратную связь от педагогов и обучающихся. Это позволяет оценить, насколько разрабатываемый продукт соответствует требованиям и ожиданиям пользователей, а также выявить возможные пути его улучшения.

Акселерационные программы также создают условия для интенсивного взаимодействия между студентами и представителями образовательного и технологического сектора, что способствует развитию инновационных решений на стыке педагогики и IT.

Студенты могут сотрудничать с разработчиками программного обеспечения, педагогами, дизайнерами и другими специалистами, что помогает им лучше понять, как внедрить современные технологии в образовательный процесс. Например, в рамках таких программ могут быть организованы совместные проекты между педагогическими вузами и IT-компаниями, что позволяет студентам разрабатывать продукты, которые удовлетворяют как педагогические, так и технологические требования.

Важно также отметить, что акселерационные программы не ограничиваются только этапом разработки. Они предусматривают поддержку на всех стадиях жизненного цикла проекта, включая его продвижение и коммерциализацию. Студенты получают доступ к информации о том, как продвигать свои продукты на образовательном рынке, искать партнеров и инвесторов, а также выстраивать эффективные бизнес-модели. Это особенно важно в условиях цифровизации образования, когда новые образовательные продукты должны не только обладать педагогической ценностью, но и быть конкурентоспособными на рынке образовательных услуг.

Кроме того, акселерационные программы могут включать финансовую и организационную поддержку, предоставляемую студентам для реализации их проектов. Это может включать доступ к грантам, конкурсам стартапов и другим источникам финансирования, которые позволяют студентам продолжить работу над своими проектами после завершения программы. Также могут быть организованы специализированные мероприятия, такие как питчи перед потенциальными инвесторами или образовательными учреждениями, что дает возможность студентам презентовать свои идеи широкой аудитории и привлечь заинтересованных партнеров для их реализации.

Таким образом, акселерационные программы играют центральную роль в процессе генерации и реализации цифровых образовательных инициатив будущих учителей. Они предоставляют студентам доступ к необходимым ресурсам, наставничеству и реальным условиям для разработки и тестирования своих проектов, что позволяет ускорить процесс превращения идеи в готовый продукт. Благодаря акселерационным программам будущие педагоги не только осваивают современные технологии, но и учатся эффективно применять их для решения актуальных задач в области образования, что делает их более подготовленными к работе в условиях цифрового образовательного процесса.

В заключение следует отметить, что событийно-культурная среда, включающая педагогические акселераторы, хакатоны и кон-

курсы педагогических инноваций, играет ключевую роль в поддержке цифровых образовательных инициатив студентов педагогических вузов. Эти мероприятия создают благоприятные условия для генерации и воплощения инновационных идей, развивают проектные и предпринимательские компетенции, а также способствуют формированию профессиональной идентичности будущих педагогов. Благодаря активному взаимодействию, обмену опытом и работе над реальными образовательными вызовами, такие форматы поддерживают цифровую трансформацию и готовят студентов к успешной профессиональной деятельности в современном образовательном пространстве.

2.4. Информационно-инфраструктурная среда: инфраструктурная поддержка цифровых образовательных инициатив студентов в педагогическом вузе

Информационно-инфраструктурная среда, включающая цифровые платформы для коллективного обучения, мобильные образовательные приложения, онлайн-платформы и открытые образовательные ресурсы (Open Education Research, OER), формирует основу для развития и реализации цифровых образовательных инициатив студентов педагогического вуза. Эти инструменты создают условия для эффективного обмена знаниями, коллективной работы и внедрения инновационных подходов в образовательную деятельность, что особенно актуально в эпоху цифровой трансформации. Цифровые платформы для совместного обучения позволяют студентам и преподавателям взаимодействовать в режиме реального времени, делиться ресурсами и проектировать учебные материалы в рамках командных проектов.

Мобильные образовательные приложения и онлайн-платформы предоставляют доступ к образовательным материалам в удобное время и удобном месте, способствуя развитию самостоятельности и

гибкости в обучении. Они позволяют студентам интегрировать цифровые навыки в свою учебную деятельность, обучаться новым методам преподавания и знакомиться с актуальными цифровыми инструментами. Открытые образовательные ресурсы обогащают учебный процесс, предоставляя доступ к разнообразным учебным материалам, которые можно адаптировать и использовать для создания собственных образовательных проектов.

Таким образом, информационно-инфраструктурная среда в педагогическом вузе становится не только условием поддержки цифровых образовательных инициатив, но и важным элементом подготовки студентов к современным образовательным реалиям, обеспечивая их навыками работы с цифровыми технологиями и стимулируя к созданию инновационных решений в сфере образования.

Информационная поддержка является важным компонентом генерации и реализации цифровых образовательных инициатив в процессе подготовки будущих педагогов. Она включает в себя доступ к современным цифровым технологиям и ресурсам, которые создают условия для освоения и применения новейших инструментов цифрового образования, а также для разработки собственных цифровых продуктов студентами. Эта поддержка играет решающую роль в формировании навыков работы с цифровыми технологиями, что позволяет будущим учителям интегрировать их в свою профессиональную деятельность.

Ключевая роль инфраструктурной поддержки в развитии цифровых образовательных инициатив студентов заключается в создании условий для эффективного использования цифровых технологий в учебном процессе [6].

Важным элементом инфраструктурной поддержки инициатив является создание системы сбора и анализа цифрового следа обучающегося. Данные об участии студентов в мероприятиях, или цифровые отпечатки, позволяют анализировать траекторию развития обучающегося и адаптировать цифровой портрет лично под него [95].

Наличие комплексного информационного портала также является важным инфраструктурным условием, обеспечивает доступ к онлайн-курсам по принципу «одного окна» и объединяет существующие образовательные платформы с помощью единой системы аутентификации пользователей [95].

Первым важным элементом инфраструктурной поддержки является доступ к виртуальным классам. Виртуальные классы предоставляют студентам возможность проводить занятия в онлайн-формате, управлять учебным процессом, взаимодействовать с обучающимися в реальном времени и использовать интерактивные инструменты для обучения. Например, будущие учителя могут создавать и проводить дистанционные уроки, применяя различные формы взаимодействия, такие как видеоконференции, форумы и чаты. Это помогает им освоить навыки работы в условиях гибкого обучения и развивать собственные цифровые образовательные практики. Кроме того, виртуальные классы позволяют проводить симуляции учебных ситуаций, что дает возможность будущим педагогам опробовать различные подходы и методы преподавания до того, как они столкнутся с реальными классами.

Следующим важным аспектом является доступ к интерактивным учебным средам, которые представляют собой цифровые пространства, где студенты могут создавать, тестировать и внедрять свои образовательные идеи. Такие среды включают в себя набор инструментов для разработки учебных материалов, таких как образовательные платформы, мобильные приложения или игры. Они помогают будущим учителям не только развивать свои технологические навыки, но и погружаться в мир педагогического проектирования, где они могут экспериментировать с разными способами подачи информации. В интерактивных учебных средах студенты могут создавать адаптивные курсы, настраивать их под конкретные образовательные цели и тестировать их эффективность в реальном времени.

Неотъемлемой частью инфраструктурной поддержки являются инструменты для создания цифрового образовательного контента,

такие как платформы для разработки видеоматериалов, подкастов и онлайн-курсов. Эти инструменты позволяют студентам создавать разнообразные образовательные ресурсы, которые могут быть использованы в их будущей профессиональной деятельности. Например, использование видеоредакторов и платформ для создания подкастов дает возможность будущим педагогам разрабатывать мультимедийные учебные пособия, что делает учебный процесс более интересным и эффективным для учащихся. Такие ресурсы помогают интегрировать различные форматы представления информации, что особенно важно в условиях современного цифрового обучения, когда учеников привлекает разнообразие форматов и способов взаимодействия с материалом.

Важным элементом инфраструктурной поддержки является специализированное программное обеспечение для разработки интерактивных учебных пособий, образовательных игр и симуляторов. Указанное программное обеспечение помогает студентам разрабатывать образовательные продукты, которые могут быть использованы как в традиционном, так и в дистанционном обучении. Например, студенты могут создавать обучающие игры, в которых школьники проходят образовательные квесты или выполняют задания в игровой форме, что повышает их мотивацию и вовлеченность в учебный процесс. Использование симуляторов позволяет будущим учителям моделировать реальные образовательные ситуации и тренировать навыки принятия решений в условиях учебной аудитории, что не только расширяет их профессиональные возможности, но и способствует развитию критического мышления и гибкости в подходах к преподаванию.

Инфраструктурная поддержка также включает платформы для разработки и тестирования цифровых образовательных продуктов. Они обеспечивают студентам доступ к средам, в которых они могут разрабатывать свои проекты, тестировать их на различных этапах и получать обратную связь от преподавателей и учеников. Обратная связь особенно важна для того, чтобы понять, насколько успешно

продукт решает конкретные образовательные задачи и соответствует требованиям целевой аудитории. Тестирование в реальных условиях помогает студентам лучше понять, какие аспекты их продукта необходимо доработать, и учит их ориентироваться на потребности конечных пользователей – обучающихся и учителей.

Также инфраструктурная поддержка может включать облачные сервисы и хранилища данных, которые позволяют студентам хранить, обрабатывать и обмениваться большими объемами учебных материалов и данных. Это облегчает процесс коллективной работы над проектами, так как студенты могут совместно разрабатывать образовательные материалы, обмениваться идеями и ресурсами, а также проводить совместное тестирование и доработку своих проектов. Например, использование таких платформ, как Google Drive или Яндекс. Диск, позволяет будущим учителям организовывать совместную работу над учебными пособиями, видеоуроками и презентациями, что развивает навыки коллективного труда и сотрудничества в цифровой среде.

Наконец, важным элементом инфраструктурной поддержки является доступ к сетям профессиональных сообществ и онлайн-ресурсам, где студенты могут делиться своими идеями, получать обратную связь от коллег и экспертов, а также обмениваться опытом с другими разработчиками цифровых образовательных продуктов. Это позволяет им оставаться в курсе последних тенденций и технологий в области цифрового образования, что помогает им создавать более актуальные и инновационные образовательные решения. Участие в таких сообществах также помогает студентам находить партнеров для разработки своих проектов, что способствует дальнейшему развитию их профессиональных компетенций и расширению возможностей в области цифрового образования.

Таким образом, инфраструктурная поддержка представляет собой комплекс ресурсов и технологий, которые позволяют студентам не только осваивать навыки работы с цифровыми инструментами, но и активно разрабатывать и внедрять свои образовательные инициативы.

циативы. Благодаря доступу к современным цифровым технологиям, таким как виртуальные классы, интерактивные учебные среды и специализированное программное обеспечение, будущие учителя получают возможность разрабатывать инновационные образовательные продукты, которые могут значительно повысить эффективность обучения и подготовить их к работе в условиях цифрового образовательного процесса.

Цифровые платформы для коллективного обучения являются важным инструментом для генерации и реализации студенческих инициатив, предоставляя будущим педагогам возможность работать в группах, обмениваться знаниями и опытом, а также совместно разрабатывать образовательные продукты. Эти платформы создают цифровое пространство, где студенты могут взаимодействовать в режиме реального времени или асинхронно, что позволяет им эффективно решать образовательные задачи и формировать профессиональные компетенции в условиях цифровизации образования.

Одной из ключевых функций таких платформ является поддержка командной работы. Студенты могут создавать виртуальные группы для работы над совместными проектами, что стимулирует активное обсуждение идей, коллективный поиск решений и распределение задач внутри команды.

Цифровые платформы для коллективного обучения активно используются в условиях дистанционного образования. Преподаватели применяют их для проведения видео-конференц-встреч, коллективных обсуждений на онлайн-платформах, для организации коллективной работы (Онто, Padlet). В проектах нередко применяются такие инструменты для сотрудничества, как вики-страницы, блоги и Яндекс. Диск, который обеспечивает общий доступ к документам [47].

Например, при разработке учебных приложений или онлайн-курсов студенты могут распределить обязанности по созданию контента, программированию, дизайну и тестированию, что позволяет им интегрировать различные навыки и подходы. Это помогает им

развивать как технические, так и педагогические компетенции, что крайне важно для будущей профессиональной деятельности в условиях цифрового образования. В процессе такой работы будущие педагоги учатся взаимодействовать с коллегами, находить компромиссы и решать конфликты, что является необходимыми навыками для работы в реальной школьной среде.

Цифровые платформы для коллективного обучения также поддерживают интеграцию знаний из различных областей. Будущие учителя могут сотрудничать с представителями различных дисциплин, что позволяет разрабатывать более комплексные и инновационные образовательные продукты. Например, при создании учебного приложения студенты могут комбинировать свои знания в области педагогики, программирования и дизайна для создания продукта, который не только функционален, но и отвечает требованиям образовательного процесса. Это междисциплинарное сотрудничество развивает у студентов способность смотреть на образовательные задачи с разных сторон, что помогает им находить более эффективные и творческие решения.

Еще одной важной функцией цифровых платформ для коллективного обучения является возможность обмена ресурсами и идеями. Такие платформы позволяют студентам загружать, комментировать и редактировать материалы, что способствует созданию более качественных образовательных продуктов. Студенты могут обмениваться полезными ресурсами, такими как учебные материалы, исследования или программные решения, что повышает качество их проектов и способствует развитию коллективного интеллекта. Это также помогает будущим учителям развивать навыки критического мышления, так как они учатся оценивать и применять идеи своих коллег для улучшения своих собственных проектов.

Цифровые платформы предоставляют возможности для постоянного взаимодействия с наставниками и экспертами, что помогает студентам получать регулярную обратную связь на каждом этапе разработки их инициатив. Наставники могут комментировать работу студентов, помогая им корректировать и улучшать проекты,

что значительно ускоряет процесс разработки и повышает качество конечного продукта. Это взаимодействие также развивает у студентов способность воспринимать критику и эффективно использовать её для улучшения своих идей, что является важным аспектом в их профессиональной подготовке.

Дистанционное наставничество, как отмечают исследователи, «привносит в профессиональную практику интенсивный обмен информацией, асинхронный режим взаимодействия, оперативную помощь» [51, с. 95].

Авторами статьи реализована попытка прогнозирования подходов к разработке автоматизированной информационной системы «Наставник – наставляемый» для различных категорий педагогических работников и сформулированы предложения, в числе которых условные шкалы приоритетности профессиональных дефицитов участников исследования, и в частности, молодых специалистов [51, с. 110].

Примером подобного наставничества в виртуальном пространстве может служить реализация системы корпоративного наставничества в ГБПОУ КК «Краснодарский педагогический колледж» с использованием цифрового ресурса «Виртуальный наставник», созданного на платформе LMS Moodle.

Цифровое наставничество определяется исследователями как метод подготовки к использованию цифровых технологий в обучении и повседневной деятельности, основанный на демонстрации положительного опыта и имеющий обратную связь. Цифровой наставник – тьютор, который взаимодействует с наставляемыми в системе дистанционного обучения.

Сотрудниками Красноярского педагогического колледжа был разработан соответствующий курс «Виртуальный наставник», целью которого было создание доступного сетевого ресурса для непрерывного профессионального развития преподавателей на основе курса [77]. Дополнительно для эффективного использования циф-

рового менторинга рекомендуется использовать разнообразные онлайн-инструменты, такие как видеоконференции, чаты, электронная почта и социальные сети. Использование технологий искусственного интеллекта и аналитики данных может помочь анализировать информацию о подопечных и предлагать персонализированные рекомендации и поддержку¹⁹.

Кроме того, цифровые платформы обеспечивают возможность отслеживания прогресса проекта, что позволяет студентам и их наставникам контролировать выполнение задач и корректировать действия команды при необходимости. Такие инструменты управления проектами, как Trello или Битрикс24, дают студентам возможность эффективно распределять задачи, следить за сроками и фиксировать результаты работы. Это способствует развитию у будущих педагогов навыков управления проектами, которые становятся всё более важными в условиях цифрового образования, где учителям приходится интегрировать различные технологии в учебный процесс и управлять учебными материалами в цифровом формате.

Наконец, цифровые платформы для коллективного обучения способствуют развитию навыков сотрудничества.

В рамках учебного процесса возможно спроектировать различные сценарии организации сотрудничества студентов на основе принципов эффективной коллаборации: «Эффективными сетевыми сервисами для организации сотрудничества студентов могут быть сервисы Веб 2.0... которые позволяют студентам совместно редактировать нужные материалы для выполнения задания, а преподавателю увидеть и проанализировать вклад каждого из участников при создании совместного продукта» [58, с. 642].

Исследователи указывают, что в подобного рода условиях виртуального сотрудничества должна измениться и роль самого преподавателя.

¹⁹ Цифровой менторинг: Искусство наставничества в эпоху цифровой трансформации // Nexus. URL: <https://dzen.ru/a/ZIk2VW1BgnT59gkE?ysclid=m2ecw70s3469600006> (дата обращения: 03.11.2024).

давателя – «от привычной роли транслятора знаний к роли фасилитатора, который сопровождает и помогает студентам при обучении, мотивирует их к познавательной деятельности как самостоятельной, так и в команде, помогает построить траекторию собственного обучения на основе личностных потребностей и особенностей учебной деятельности, направляет учебно-научную коммуникацию и сотрудничество между студентами, в частности и другими участниками учебно-воспитательного процесса» [58, с. 647].

Работа в команде над цифровыми проектами учит будущих педагогов эффективно взаимодействовать с коллегами, делегировать задачи, координировать усилия и достигать общих целей. Эти навыки крайне важны в условиях современной образовательной среды, где учителя всё чаще работают в командах с другими педагогами, IT-специалистами и администраторами для создания эффективных цифровых образовательных программ. Коллективная работа также развивает у студентов чувство ответственности за общий результат, что способствует более глубокому осознанию своей роли в образовательном процессе.

Таким образом, цифровые платформы для коллективного обучения играют ключевую роль в процессе генерации и реализации студенческих образовательных инициатив, предоставляя будущим учителям возможность развивать как технические, так и педагогические навыки, работая в команде над созданием инновационных образовательных продуктов. Благодаря этим платформам студенты осваивают современные технологии и методы сотрудничества, которые необходимы для успешной работы в условиях цифрового образования.

Мобильные образовательные приложения и онлайн-платформы являются мощным инструментом в процессе генерации цифровых образовательных инициатив, предоставляя будущим учителям возможность разрабатывать и внедрять инновационные решения, которые значительно обогащают традиционные образовательные методы. Эти технологии позволяют студентам педагогических вузов

создавать собственные образовательные продукты, такие как интерактивные курсы, тесты, викторины и мобильные приложения, которые можно интегрировать в реальную образовательную практику.

Креативный потенциал интеграции мобильных технологий в образовании часто сильно недооценен. При эффективном и структурированном их использовании в процессе обучения они способны вывести образование на новый уровень. Использование мобильных технологий способствует развитию навыков сотрудничества и общения. Учащиеся могут поддерживать связь друг с другом, делиться информацией и обсуждать различные проблемы при помощи устройств, которые всегда под рукой. Совместное выполнение заданий сближает учащихся, они приобретают навыки сотрудничества и работы в команде [85].

Одним из основных преимуществ мобильных образовательных приложений является их доступность и гибкость в использовании. Студенты могут разрабатывать учебные программы и курсы, которые доступны на любом мобильном устройстве, что позволяет ученикам учиться в любое время и в любом месте. Это особенно важно в условиях дистанционного или смешанного обучения, где мобильные устройства становятся основными средствами получения образовательной информации. Будущие учителя, разрабатывая такие приложения, учатся не только создавать контент, но и адаптировать его к мобильным форматам, учитывая особенности пользовательского опыта и взаимодействия с интерфейсами.

Онлайн-платформы также играют важную роль в развитии навыков сотрудничества. Они предоставляют возможность для обмена идеями, решения проблем и совместной работы над проектами²⁰.

В частности, облачные диски (типа Яндекс. Диск) обеспечивают общий доступ к документам, что позволяет использовать их для совместной групповой работы; вики-сайты и сервисы позволяют

²⁰ Развитие навыков коммуникации и сотрудничества в онлайн-среде. URL: <https://ecvdo.ru/states/razvitie-navykov-kommunikacii-i-sotrudnichestva-v-onlajn-srede?ysclid=m2eehr30w654543879> (дата обращения: 03.11.2024).

студентам совместно редактировать материалы для выполнения задания, а преподавателю – увидеть и проанализировать вклад каждого из участников при создании совместного продукта; интерактивные онлайн-доски (например, Онто) с шаблонами предоставляют возможности для проведения мозговых штурмов, создания диаграмм, структурирования и анализа материалов исследований, составления и обсуждения стратегий и планов²¹.

Онлайн-платформы предоставляют широкие возможности для создания образовательного контента и его управления. Будущие учителя могут использовать такие платформы, как Moodle, Google Classroom, Edmodo, Я.Класс, СберКласс, «Российская электронная школа» (РЭШ), Openedu.ru и другие для разработки интерактивных курсов, форумов для обсуждений, системы управления оценками и других инструментов для взаимодействия с учениками. Эти платформы дают возможность интегрировать различные форматы контента: видеоуроки, подкасты, текстовые материалы, тесты и интерактивные задания. Создание таких курсов развивает у студентов навыки организации учебного процесса в цифровой среде, помогает им планировать содержание уроков и адаптировать образовательные программы для разных типов учеников.

Тесты и викторины, разработанные на мобильных платформах и в онлайн-системах, становятся эффективным инструментом для оценки знаний учащихся. Будущие учителя могут создавать адаптивные тесты, которые корректируются в зависимости от уровня знаний ученика, или использовать игровые элементы (геймификацию), чтобы повысить вовлеченность учащихся в учебный процесс. Такие интерактивные инструменты помогают будущим педагогам развивать аналитические способности, так как они получают возможность отслеживать результаты тестирования и на их основе корректировать образовательные программы для более эффективного достижения целей обучения.

²¹ 8 онлайн-сервисов для совместной работы над учебными проектами // Медиа Нетологии. URL: <https://netology.ru/blog/11-2022-edmarket-collaboration-online> (дата обращения: 03.11.2024).

Мобильные образовательные приложения и онлайн-платформы также предоставляют возможности для индивидуализации учебного процесса. Студенты могут создавать адаптивные курсы, которые подстраиваются под темп обучения каждого ученика. Это особенно полезно в условиях разнородного класса, где ученики могут иметь разные уровни подготовки и обучаться в разных темпах. Будущие учителя, разрабатывая такие решения, учатся проектировать образовательные программы, которые учитывают индивидуальные потребности учащихся, что повышает качество и эффективность образовательного процесса.

Важным аспектом разработки мобильных приложений и использования онлайн-платформ является внедрение инновационных методов обучения. Например, будущие учителя могут интегрировать элементы дополненной реальности (AR) в свои мобильные приложения, что делает учебный процесс более интерактивным и увлекательным.

При том, что существует некоторое количество проектов и исследований, посвященных использованию VR и AR в российском образовании, но их масштаб и охват невелик, а само поле исследований остается во многом *terra incognita*. Тем не менее прогнозы говорят, что использование VR и AR в среднем и высшем образовании в ближайшие годы будет только расти [78].

Использование приложений AR и VR может способствовать развитию навыков сотрудничества среди студентов, поскольку многие из них в своем функционале предусматривают совместное выполнение заданий. Это требует от студентов умения работать в команде, обсуждать проблемы и находить совместные решения, что особенно полезно для подготовки к профессиональной деятельности, где коллективная работа и эффективная коммуникация играют ключевую роль [1].

Использование таких технологий, как AR и виртуальная реальность (VR), позволяет создавать учебные среды, которые ранее были недоступны в традиционной образовательной системе. Это

развивает креативность и технологическую компетентность студентов, помогая им внедрять новейшие образовательные технологии в практику.

Кроме того, мобильные образовательные приложения позволяют студентам экспериментировать с различными подходами к геймификации образовательного процесса. Внедрение игровых элементов в обучающие приложения повышает мотивацию учеников, делая процесс обучения более увлекательным и интерактивным. Например, разработка приложений с элементами соревнования, системой поощрений или рейтингов помогает будущим учителям лучше понимать, как геймификация может стимулировать учебную активность и повысить заинтересованность учащихся в учебе.

Онлайн-платформы для совместной работы дают возможность студентам разрабатывать и реализовывать коллективные проекты. Будущие учителя могут создавать курсы или образовательные продукты совместно с коллегами, делая акцент на групповой работе, что способствует развитию навыков сотрудничества.

Такие платформы, как «Учи.ру», GeekBrains или Slack, позволяют организовывать учебные сообщества, где можно обмениваться идеями, работать над проектами и взаимодействовать с учащимися в интерактивной форме. Это развивает у будущих педагогов навыки проектной работы и коллективного взаимодействия, которые являются ключевыми в условиях современной образовательной среды.

Таким образом, мобильные образовательные приложения и онлайн-платформы становятся важными инструментами в профессиональной подготовке будущих педагогов, позволяя им создавать и внедрять инновационные решения в учебный процесс. Эти технологии развивают у студентов креативность, умение работать с современными цифровыми инструментами, организовывать учебный процесс в цифровом формате, а также способствуют их готовности к работе в условиях цифровой образовательной среды.

Открытые образовательные ресурсы (OER) играют важную роль в развитии цифровых образовательных инициатив у студентов педагогических вузов, предоставляя будущим учителям доступ к огромному массиву бесплатных учебных материалов, которые могут быть адаптированы и интегрированы в образовательные программы. Эти ресурсы включают в себя различные виды контента – от учебников и лекций до мультимедийных материалов, таких как видеоуроки, интерактивные модули, тесты и другие цифровые ресурсы, которые могут быть использованы в различных образовательных контекстах.

Основное преимущество использования OER заключается в их доступности и гибкости. Обеспечение равного доступа к образованию для всех является одной из ключевых функций OER, которая позволяет студентам из разных стран и с разным уровнем дохода получать доступ к качественным учебным материалам, что способствует снижению образовательного неравенства²². Будущие учителя могут бесплатно получать доступ к высококачественным учебным материалам, что позволяет им использовать их как основу для разработки собственных образовательных продуктов.

Возможность преподавателям адаптировать учебные материалы под свои нужды также является важным достоинством OER. Они могут добавлять или изменять контент в зависимости от потребностей студентов²³.

Благодаря открытой лицензии OER, которая позволяет редактировать, адаптировать и распространять материалы, студенты могут подстраивать контент под нужды своих учащихся и конкретные образовательные программы. Это развивает у них навыки анализа и критического подхода к выбору материалов, а также учит работать

²² Образовательные ресурсы: что это и зачем они нужны. URL: <https://sky.pro/wiki/profession/obrazovatelnye-resursy-chto-eto-i-zachem-oni-nuzhny/> (дата обращения: 03.11.2024).

²³ Там же.

с лицензиями и авторскими правами, что важно для профессиональной деятельности педагога.

Поиск и отбор качественных материалов из OER способствует развитию у студентов навыков работы с большими объемами информации. Будущие учителя учатся выбирать наиболее релевантные материалы, проверять их на соответствие образовательным стандартам и адаптировать под конкретные задачи. Например, они могут находить учебные пособия по математике, естественным наукам или языкам и адаптировать их под различные уровни подготовки учеников. Это помогает развивать критическое мышление и учит оценивать качество контента, что становится всё более важным в условиях огромного объема доступной информации в цифровую эпоху.

Использование OER также способствует развитию творческих способностей будущих учителей, поскольку они получают возможность модифицировать и комбинировать материалы для создания собственных цифровых образовательных продуктов. Например, студенты могут использовать учебные материалы для создания интерактивных курсов, разрабатывать уроки с мультимедийными элементами или создавать цифровые игры на основе доступных данных. Это позволяет им разрабатывать уникальные учебные ресурсы, которые могут быть более эффективными и привлекательными для учащихся, чем традиционные материалы. Гибкость OER также открывает возможности для внедрения новых подходов к обучению, таких как геймификация или проектная работа, что повышает уровень вовлеченности учеников.

Открытые образовательные ресурсы также играют важную роль в интернационализации образования. Будущие учителя могут использовать OER из различных стран и культурных контекстов, что позволяет им интегрировать в свои уроки многообразие взглядов и подходов к обучению. Это помогает развивать у студентов понимание глобальных образовательных тенденций и учит их использовать международный опыт для улучшения своих собственных про-

грамм. Например, материалы из различных стран могут быть использованы для разработки междисциплинарных курсов, которые сочетают в себе подходы разных образовательных систем и культур.

Создание собственных OER также является важным аспектом профессиональной подготовки будущих учителей. Студенты могут разрабатывать собственные открытые образовательные ресурсы и делиться ими с коллегами и широкой образовательной аудиторией. Это способствует развитию у них навыков сотрудничества и обмена знаниями, а также помогает выстраивать профессиональные связи в педагогическом сообществе. Кроме того, создание OER позволяет студентам учиться структурировать знания и представлять их в доступной и интерактивной форме, что является важным навыком для эффективного преподавания в условиях цифровизации образования.

Еще одним преимуществом использования OER является возможность их применения в широком образовательном пространстве. Эти ресурсы могут быть использованы не только в школах и университетах, но и в неформальных образовательных контекстах, таких как онлайн-курсы, образовательные платформы или программы повышения квалификации для взрослых. Это расширяет сферу применения созданных студентами образовательных продуктов и делает их более гибкими и адаптированными к различным образовательным условиям. Будущие учителя могут разрабатывать ресурсы, которые подходят для различных возрастных групп и образовательных уровней, что помогает им лучше понимать потребности разнообразных учеников и адаптировать обучение к этим потребностям.

Проведённое среди преподавателей российских вузов социологическое исследование показало высокую ценность OER для организации учебно-методической деятельности по генерации и развитию содержания учебного предмета в цифровой среде [27].

Таким образом, открытые образовательные ресурсы способствуют развитию у студентов педагогических вузов целого комплекса навыков, необходимых для успешной работы в условиях

цифрового образования. Они помогают будущим учителям быть более гибкими и творческими в процессе разработки учебных материалов, способствуют развитию критического мышления, навыков анализа и интеграции контента, а также открывают новые возможности для интернационализации и сотрудничества в педагогическом сообществе. Открытые образовательные ресурсы предоставляют будущим педагогам неограниченные возможности для создания качественных образовательных продуктов, которые могут быть использованы в самых разных образовательных контекстах, что делает их одним из ключевых инструментов в процессе генерации и реализации цифровых образовательных инициатив.

В целом можно отметить, что инструменты генерации и реализации (акселерации) цифровых инициатив будущих учителей представляют собой многоуровневую систему поддержки, включающую цифровое наставничество, акселерационные программы, инфраструктурные ресурсы, коллективные платформы и современные технологии управления образовательными проектами. Эти инструменты не только способствуют успешной реализации цифровых проектов, но и формируют у будущих учителей важные компетенции, необходимые для работы в условиях цифровизации образования.

В заключение можно сделать вывод о том, что информационно-инфраструктурная среда, представленная цифровыми платформами для коллективного обучения, мобильными образовательными приложениями и открытыми образовательными ресурсами, играет решающую роль в поддержке и развитии цифровых инициатив студентов педагогических вузов. Эти ресурсы обеспечивают студентов возможностями для обмена знаниями, совместной работы и разработки инновационных образовательных решений, позволяя интегрировать цифровые технологии в учебный процесс. Благодаря доступу к разнообразным образовательным материалам и инструментам для проектной работы, студенты развивают необходимые навыки и компетенции, которые будут востребованы в условиях современной цифровой образовательной среды.

2.5. Формирование комплексной экосистемы поддержки цифровых образовательных инициатив студентов в педагогическом вузе

Сложность и многогранность процесса внедрения цифровых образовательных инициатив требуют создания комплексной системы поддержки, которая охватывает как инфраструктурные, так и культурные аспекты. Несмотря на наличие ключевых сред, определяющих основные форматы поддержки, для успешной реализации таких инициатив необходимо учитывать социальные, психологические и организационные факторы, влияющие на мотивацию и вовлеченность студентов.

Следует отметить, что цифровые образовательные инициативы представляют собой мощный инструмент для трансформации образовательного процесса. Их внедрение позволяет повысить доступность и качество обучения, обеспечить инклюзивность и адаптировать образовательные программы под потребности каждого студента. Однако успешная реализация подобных инициатив требует преодоления ряда технических, инфраструктурных и педагогических вызовов, что делает их решение комплексной задачей для системы образования в целом.

На рис. 24 отражена типология барьеров на пути реализации цифровых инициатив и возможные пути их преодоления.

В этой связи социологическое исследование ключевых драйверов и барьеров, с которыми сталкиваются студенты в процессе разработки и реализации цифровых проектов, становится важным шагом в формировании эффективной экосистемы поддержки. Анализ подобных факторов позволит глубже понять, какие условия способствуют успешному внедрению цифровых инноваций, а какие – наоборот, могут стать препятствием. Проведенное исследование позволило выявить основные мотивационные механизмы, а также факторы, снижающие интерес к участию в цифровых инициативах,

такие как нехватка ресурсов, отсутствие наставничества или недостаточная поддержка со стороны преподавателей и администрации.



Рис. 24. Барьеры внедрения цифровых образовательных инициатив и возможные варианты их преодоления

Данные социологического исследования стали основой для разработки предлагаемой ниже более целостной и адаптированной стратегии поддержки цифровых образовательных инициатив, которая будет учитывать реальные потребности и препятствия, с которыми сталкиваются студенты педагогического вуза. Это, в свою очередь, поможет педагогическому вузу выстроить такую экосистему, в которой инновации и цифровая трансформация станут неотъемлемой частью образовательного процесса.

Для достижения целей данного исследования использовались как количественные, так и качественные методы сбора данных. Основными методами исследования стали опрос студентов и глубокие интервью с преподавателями, а также руководителями программ акселерации и институтов поддержки внутри педагогического вуза.

В рамках данного исследования был проведен *анкетный опрос* студентов в онлайн-формате среди студентов Томского государственного педагогического университета ($n = 319$). Отбор респондентов для участия происходил на основе их добровольного согласия и наличия опыта инициативной и проектной деятельности (нерепрезентативная выборка). В выборку вошли студенты трех факультетов и института Томского государственного педагогического университета, в основном естественно-научной направленности подготовки.

Опрос включал вопросы, касающиеся их участия в цифровых инициативах, уровня поддержки со стороны вуза и оценки акселерационных программ. Анкета состояла из закрытых и открытых вопросов, что позволило получить как количественные данные, так и возможность для респондентов выразить свои мысли и идеи в свободной форме.

Для более глубокого понимания роли институтов поддержки, ресурсных центров и акселерационных программ были проведены *глубинные интервью* с 15 преподавателями и 10 студентами, участвующими в различных цифровых инициативах. Интервью проводились по полуструктурированному типу, что позволило задавать уточняющие вопросы в процессе беседы. Такой подход обеспечил более насыщенный контекст для понимания индивидуального опыта участников.

Важным аспектом методологии стали интервью с ключевыми фигурами, занимающимися поддержкой цифровых инициатив в вузе (акселерационной программы «ПроектУМ», педагогического технопарка «Кванториум», Технопарка универсальных педагогических компетенций ТГПУ, бизнес-инкубатора ТГПУ, руководителями студенческих научно-исследовательских лабораторий). Эти интервью позволили выяснить, какие конкретные ресурсы и стратегии используются для поддержки студентов, а также какие проблемы и возможности существуют в данной сфере.

Количественные данные, собранные в ходе опроса, были обработаны с использованием статистических методов, что позволило выявить тенденции и паттерны в цифровых инициативах студентов. Тематический анализ качественных данных, полученных в ходе интервью, позволил выделить ключевые темы и аспекты, касающиеся поддержки и развития цифровых инициатив.

Подобный комбинированный подход к сбору и анализу данных обеспечил более полное понимание цифровых инициатив студентов и роли институтов поддержки в их развитии.

Обсуждение результатов. Результаты опроса студентов Томского государственного педагогического университета предоставляют подробные данные о текущих тенденциях в области цифровых проектов и демонстрируют, какие аспекты поддержки нуждаются в улучшении.

Содержательная структура всех исследовательских мероприятий строилась вокруг обсуждения нескольких ключевых тем, связанных с выявлением соответствующих барьеров и драйверов цифровых инициатив студентов.

Социально-психологические (событийно-культурная среда) барьеры и драйверы. Несмотря на то, что многие студенты готовы и мотивированы участвовать в цифровых проектах и инициативах, часть из них репрезентирует отсутствие мотивации и не понимает, зачем им заниматься цифровыми инициативами, не видит перспектив применения данных технологий в обучении и профессиональной деятельности (рис. 25).

Руководитель акселерационной программы «ПроектУМ», проходящей в ТГПУ, держит в фокусе внимания проблему низкой мотивации и предлагает возможности её решения: *«Кроме того, многие студенты склонны к прокрастинации, особенно если проект не удался, что может вызвать у них чувство неуверенности. Чтобы помочь в этой ситуации, в процессе реализации акселерационной программы “ПроектУМ” мы проводим тренинги по развитию мяг-*

ких навыков, таких как уверенность в себе и командная работа, создавая поддерживающую атмосферу» (К., руководитель акселерационной программы). Проблема мотивации студентов, по мнению респондентов-преподавателей, носит системный характер и требует структурных изменений в организации учебного процесса: необходима такая трансформация учебного процесса, «чтобы каждый студент осознал свою ответственность за образовательные достижения и научился самоконтролю» (К., декан факультета).



Рис. 25. Оценка респондентами своей мотивированности в отношении развития цифровых инициатив

Информационно-инфраструктурные (информационно-инфраструктурная среда) барьеры и драйверы. Все респонденты в ходе глубинных интервью (как преподаватели, так и студенты) подчеркивают важность создания и развития инфраструктуры для продуктивной разработки и результативного воплощения цифровых инноваций, указывая на её ключевую роль: «Я бы сказала, что наличие современной цифровой инфраструктуры в университетах – это важнейший фактор, который позволяет студентам разрабатывать и внедрять инновации. Это пространство для экспериментов,

где будущие педагоги могут отрабатывать навыки работы с цифровыми технологиями, что критично для их профессиональной подготовки» (В., преподаватель компьютерной графики и дизайна).

Другой респондент-преподаватель детализирует необходимые инфраструктурные условия, создающие устойчивую среду для зарождения инноваций, которые могут мотивировать студентов к внедрению в учебный процесс школы и свои цифровые проекты ключевых технологических и педагогических инноваций последних лет: *«Инфраструктурные условия – цифровые лаборатории и коворкинги, высокоскоростной Интернет и облачные сервисы, инструменты для программирования, моделирования, обработки данных и создания приложений, структуры, которые поддерживают стартапы и инновационные проекты, предоставляя ресурсы, наставничество и помощь в развитии инициативы – создают основу для долгосрочного развития инноваций. Они позволяют студентам не только реагировать на текущие изменения в осуществлении образовательного процесса – цифровизация образования, искусственный интеллект и автоматизация, STEAM-образование, проектное обучение, инклюзивное образование, демонстрационный экзамен, SEL-обучение – но и формировать новые обучающие подходы, которые могут быть масштабированы и интегрированы в систему образования в будущем»* (П., доцент педагогического университета).

В рамках проводившегося опроса студенты педагогического вуза дают незначительную оценку инфраструктурной обеспеченности проектной и инициативной деятельности в области цифровых технологий в педагогическом университете. Только 51,3% респондентов оценивают ее как очень высокую или высокую, 43,1% – как среднюю и 5,6% – как низкую или крайне низкую (рис. 26).

Среди доступного оборудования, по мнению респондентов, лидируют персональные компьютеры (68,9% опрошенных) и смарт-

доски (65,1%); в меньшей степени уже доступны ноутбуки и планшеты (41,2%) и специализированное программное обеспечение (ПО) (32,7% респондентов) (рис. 27).

Как вы оцениваете доступность цифровых ресурсов в вашем вузе?
318 ответов

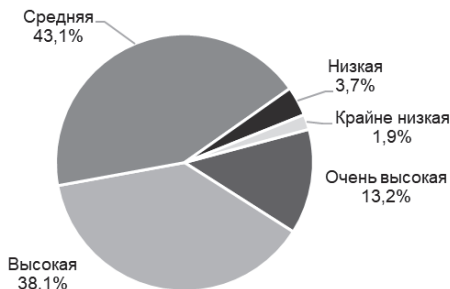


Рис. 26. Оценка респондентами доступности цифровых ресурсов

Поддерживает ли ваш вуз цифровые инициативы студентов?
315 ответов

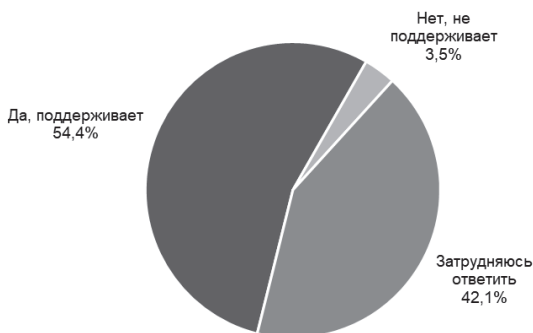


Рис. 27. Оценка респондентами доступности оборудования для реализации цифровых инициатив в вузе

В ответах на открытый вопрос относительно мер, направленных на преодоление барьеров для реализации цифровых инициатив, многие студенты указывают на закупку ПО, «необходимость внедрения цифрового обеспечения», «создание специализированных кабинетов», «улучшение технологической оснащенности университета».

В ответах на вопросы глубинных интервью студенты отмечали отсутствие комплексной информационной поддержки, недостаток организованного алгоритмизированного доступа к учебным материалам по освоению цифровых инструментов – обучающим вебинарам и мастер-классам, онлайн-курсам, видеолекциям, интерактивным учебникам с пошаговыми инструкциями по использованию программного обеспечения, цифровым платформам и инструментам, специализированным форумам, каналам на видеоплатформах VK, RuTube и онлайн-сообществ.

Педагогические барьеры и драйверы. Ограниченное использование инновационных педагогических методов с применением цифровых технологий, таких как проектное обучение или педагогический дизайн, также может сдерживать развитие инициатив. Это может происходить в случае, если педагоги сами не владеют цифровыми технологиями и, соответственно, не уделяют внимания практическому использованию цифровых инструментов в обучении.

Качество преподавания цифровых технологий в вузе только 30,6% респондентов оценивают как высокое, 45,1% – как среднее и 9,5% опрошенных – как низкое.

При этом среди используемых инновационных педагогических инструментов студенты отмечают, прежде всего, проектное обучение (72,7% респондентов), проблемно-ориентированное обучение (37,5%) и педагогический дизайн (21,1%); вариант проведения мастерских и студийных занятий выбрало 20% опрошенных (рис. 28).

В качестве педагогических мер преодоления барьеров реализации цифровых инициатив студенты предлагают ввести курсы по изучению цифровых сервисов, использовать их на каждом занятии, увеличить количество занятий, связанных с цифровыми инициативами и инновациями.



Рис. 28. Оценка респондентами приоритетности применения инновационных педагогических инструментов в вузе

Организационно-институциональные (институциональная среда) барьеры и драйверы, а также оценка поддержки в целом. Несмотря на наличие в педагогическом вузе специализированных институтов и программ поддержки проектной деятельности с использованием цифровых технологий, в глубинных интервью педагоги и образовательные менеджеры отмечают отсутствие специализированных структур, которые бы координировали и поддерживали студентов в реализации их идей: *«Мы видим проблему в отсутствии системы индивидуального сопровождения студентов. Нет административного отдела или службы, которая бы помогала студентам с их проектами. Не существует четкой, прозрачной схемы работы студента, преподавателя и руководителя практики при реализации цифровых инициатив. Это системная проблема, требующая интеграции инициативной деятельности в образовательные программы в виде дисциплин и практик»* (Ф., декан).

Один из респондентов выдвигает идею создания Центра поддержки студенческих инициатив: *«Необходим Центр коллективного доступа, предоставляющий максимальный доступ к ресурсам – от оборудования до технологий, который будет открыт для*

педагогов и студентов. При Центре могут воплощаться меры поддержки по сопровождению студенческих проектов от планирования до внедрения. Кстати, на базе вуза существует бизнес-инкубатор, который такие функции частично выполняет, но только применительно к предпринимательской деятельности» (Ч., директор Центра дополнительного физико-математического и естественно-научного образования).

Организационные барьеры в реализации и генерации цифровых инициатив студентов проявляются в структурном дисбалансе образовательной программы и недостаточной интеграции цифровых технологий в учебный процесс на ранних этапах обучения: *«Проблема в том, что образовательная программа в вузе устроена так, что специальные дисциплины по цифровым инструментам преподаются только на старших курсах. Однако навыки работы с такими инструментами нужны с самого начала обучения, поэтому необходимо внедрять специальные дисциплины в образовательную программу раньше и увеличивать количество практических занятий» (В., преподаватель компьютерной графики и дизайна).*

В ответах на открытый вопрос относительно мер, направленных на преодоление барьеров для реализации цифровых инициатив, студенты указывают на недостаток сопровождения со стороны преподавателей и экспертов. Необходимы «более продуманная подготовка и поддержка от наставников», «больше встреч с трекерами» и «вовлеченность педагогов». Также студенты подчеркивают важность взаимоподдержки и предлагают создать студенческие объединения для поддержки инициатив.

Анализ ответов студентов на вопрос о барьерах в реализации цифровых инициатив представлен на рис. 29. Наиболее важные препятствия – это недостаток знаний и навыков освоения цифровых технологий, недостаток ресурсов и отсутствие поддержки, очевидно, связанной с трансфером цифровых технологий.

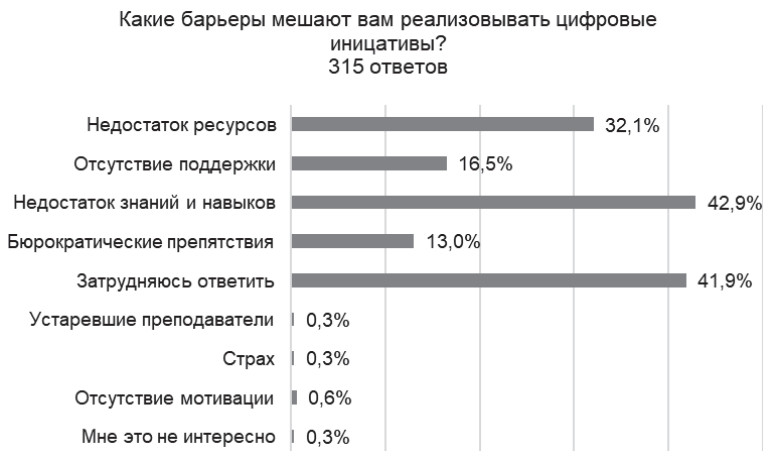


Рис. 29. Оценка респондентами барьеров, мешающих реализовывать цифровые инициативы

При оценке уровня поддержки в целом, оказываемой институциями внутри вуза, результаты опроса выявили как позитивные, так и проблемные аспекты. Так, 54,4% респондентов отметили, что получают достаточную поддержку от преподавателей и администрации учебного заведения. В ответах на открытый вопрос и в глубинных интервью они дополнительно отмечали доступ к техническим ресурсам и возможность консультироваться с преподавателями по вопросам разработки проектов. Многие студенты отметили, что взаимодействие с преподавателями с опытом в цифровых технологиях помогает им эффективнее разрабатывать свои инициативы. Тем не менее 3,5% опрошенных указали на наличие значительных проблем в поддержке цифровых инициатив, а 42,1% затруднились ответить, что косвенно свидетельствует о наличии определенных проблем (рис. 30).

Среди форматов поддержки цифровых инициатив в вузе респонденты отметили, прежде всего, консультации и наставничество, а

также организацию и (или) мотивацию к участию в конкурсах и мероприятиях (например, хакатонах, конкурсах педагогических инноваций) – по 54,4% респондентов, поддержку в виде предоставления оборудования оценили 53,7% опрошенных, запуск бизнес-акселератора отметили 29,5% интервьюированных (рис. 31).

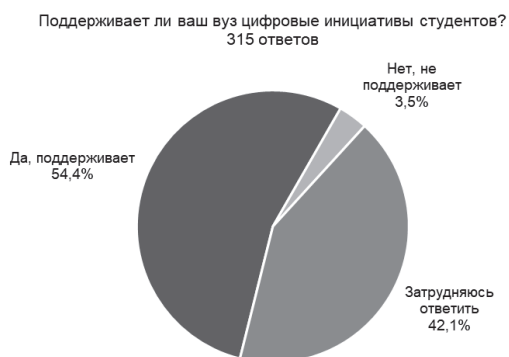


Рис. 30. Оценка респондентами поддержки цифровых инициатив студентов



Рис. 31. Оценка респондентами форматов поддержки цифровых инициатив студентов

Необходимость комплексной интеграции инновационных институтов поддержки студентов в вузе. В ходе интервью с руководителем Технопарка универсальных педагогических компетенций был выявлен один из ключевых барьеров реализации цифровых образовательных инициатив студентов.

Руководитель технопарка подчеркивает, что многие из институтов инновационной поддержки и развития решают сходные задачи, предоставляя студентам доступ к ресурсам и поддерживая их проекты на разных этапах. *«Сходные задачи решают технопарк, кванториум, бизнес-инкубатор. Сейчас акселерационная программа идет»*, – отмечает руководитель, указывая на необходимость создания общей стратегии взаимодействия между этими структурами. Каждый институт предлагает студентам уникальные возможности, но без их синхронизации результаты остаются фрагментарными.

Взаимодействие технопарка с другими инновационными площадками вуза уже частично реализуется, но пока остается недостаточно глубоким. Например, руководитель технопарка упоминает активное сотрудничество с бизнес-инкубатором: *«Мы активно работаем с бизнес-инкубатором, потому что они площадками технопарка активно пользуются для проведения своих мероприятий»*. Студенты, участвующие в программах бизнес-инкубатора, используют ресурсы технопарка для разработки прототипов и тестирования своих идей. Однако, как подчеркивает руководитель, пока это взаимодействие носит преимущественно организационный, не содержательный характер: *«Технопарк, надфакультетские структуры должны быть межфакультетскими»*.

Работа технопарка, кванториума и бизнес-инкубатора не должна быть ограничена рамками отдельных факультетов и программ. Для достижения реальных результатов необходимо, чтобы все эти структуры работали на общие цели, связанные с развитием студенческих проектов. Руководитель подчеркивает важность междисциплинарного подхода и необходимость формирования общей экосистемы.

Одним из ключевых аспектов успешной поддержки студенческих инициатив является создание среды, где различные институты – научные лаборатории, бизнес-инкубатор, педагогический технопарк «Кванториум», технопарк и акселерационные программы – функционируют как единая система. Это позволит максимально эффективно использовать ресурсы каждого из институтов, обеспечивая студентам доступ к технологиям, наставничеству, медийной поддержке и возможности коммерциализации их идей.

Руководитель технопарка подчеркивает, что на текущий момент существующая система поддержки инноваций работает разрозненно. Для того чтобы студенческие проекты могли достигать реальных, масштабируемых результатов, необходимо наладить не только логистическую, но и содержательную интеграцию всех этих структур. Лишь в случае объединения усилий различных институтов можно будет говорить о значительном прогрессе в реализации студенческих инициатив.

Важным элементом такой экосистемы является проектный офис, который мог бы координировать работу всех инновационных институтов. Проектный офис мог бы играть роль связующего звена, обеспечивая координацию между различными институтами поддержки и помогая студентам с навигацией по доступным ресурсам и возможностям.

Как показало проводившееся исследование, в условиях ускоряющейся цифровой трансформации системы образования, особенно в области подготовки педагогов, возникает острая необходимость создания целостной экосистемы поддержки студенческих инициатив. Для того чтобы проекты студентов могли переходить на уровень реальной реализации, важна комплексная интеграция различных инновационных институтов педагогического вуза. В Томском государственном педагогическом университете уже существуют такие структуры, как Технопарк универсальных педагогических компетенций, педагогический технопарк «Кванториум», бизнес-инкубатор, профилированные научные лаборатории и реализуются акселерационные программы для студентов. Однако для максимальной

эффективности этих институтов важно, чтобы они не функционировали изолированно, а взаимодействовали как единая система.

Создание единой экосистемы поддержки инноваций в вузе позволит студентам не только разрабатывать идеи, но и ускорять их реализацию благодаря поддержке на всех этапах – от прототипирования до внедрения в учебные учреждения и коммерциализации. Интеграция инновационных институтов позволит каждому из них использовать свои сильные стороны более эффективно. Технопарк, как пространство для разработки прототипов и экспериментов, может предоставлять ресурсы и площадки для тестирования, бизнес-инкубатор – поддержку в коммерциализации и доступ к предпринимательским навыкам, акселерационная программа – наставничество и доступ к внешним рынкам, а научные лаборатории – исследовательскую экспертизу.

Комплексная интеграция позволит вузу не только готовить учителей будущего с цифровыми компетенциями, но и создавать успешные инновационные образовательные продукты. В условиях стремительной цифровизации системы образования такая экосистема станет важнейшим элементом образовательного процесса и подготовки будущих педагогов к профессиональной деятельности в новых условиях.

Такая экосистема позволяет формировать профессиональные и цифровые компетенции будущих педагогов, обеспечивая их подготовку к работе в условиях современной образовательной среды. Комплексная экосистема должна охватывать инфраструктурные, организационные и социальные компоненты, позволяя эффективно преодолевать барьеры внедрения инноваций и стимулировать развитие образовательных инициатив.

Одной из ключевых задач формирования экосистемы является устранение барьеров на пути внедрения цифровых технологий. Исследования указывают на то, что основные препятствия включают недостаток времени, ресурсов и технической поддержки, а также слабую административную поддержку и культурные ограничения [143].

Для преодоления этих проблем необходима комплексная поддержка со стороны учебных заведений, включающая инфраструктурные улучшения и развитие культуры цифровой грамотности среди всех участников образовательного процесса.

Особое внимание следует уделить созданию условий для устойчивого использования технологий. В одном из исследований на примере нескольких вузов подчеркивается необходимость синхронизации целей и объединения усилий университетов, бизнеса и государства для создания благоприятной среды для инноваций [90].

Не менее важным компонентом является социальная поддержка и организационная культура, направленная на стимулирование инноваций. Исследования показывают, что включение студентов и преподавателей в процесс принятия решений повышает их мотивацию и способствует успешной реализации цифровых инициатив [286].

В заключение следует отметить, что формирование комплексной экосистемы поддержки цифровых образовательных инициатив в педагогическом вузе является неотъемлемой частью подготовки будущих педагогов к современным вызовам цифровой экономики. Такая экосистема позволяет студентам развивать ключевые компетенции, интегрировать цифровые технологии в учебный процесс и создавать инновационные образовательные решения. Для успешной реализации цифровых инициатив важно преодолеть барьеры внедрения технологий, создать условия для устойчивого использования цифровых ресурсов и обеспечить поддержку на всех уровнях образовательной системы. Совместные усилия университетов, бизнеса и государства в рамках такой экосистемы помогут ускорить цифровую трансформацию образования и подготовить новое поколение педагогов, готовых к работе в условиях цифровой эпохи.

Комплексная экосистема поддержки цифровых образовательных инициатив студентов в педагогическом вузе представляет собой не просто инструмент для успешного освоения цифровых технологий, но и один из ключевых элементов формирования общей модели ста-

новления и развития педагога. Поддерживая инициативу и креативность студентов, такая экосистема создает условия для их личностного и профессионального роста, способствуя активному вовлечению в образовательный процесс и формированию устойчивых педагогических навыков.

На основе подобной экосистемы будущие педагоги не только осваивают необходимые компетенции, но и приобретают опыт инициативной образовательной деятельности, направленной на создание и реализацию инновационных проектов.

ГЛАВА 3. Научное обоснование модели становления и развития педагога на основе инициативной образовательной деятельности в условиях цифровизации образовательной среды и результаты ее верификации

3.1. Разработка модели «Становление и развитие педагога на основе инициативной образовательной деятельности в условиях цифровизации образовательной среды вуза и школы»

Современная образовательная среда претерпевает значительные изменения под влиянием цифровизации, что требует новых подходов к подготовке педагогов. В условиях трансформации образовательных систем возникает необходимость научного обоснования моделей, которые бы обеспечивали становление и развитие будущих учителей, ориентированных на инициативную образовательную деятельность с использованием цифровых технологий. В частности, в работе А. Родригеса обсуждается гибкая модель подготовки учителей, которая ориентирована на активные стратегии обучения и развитие цифровых компетенций, что позволяет педагогам эффективно использовать цифровые технологии в учебном процессе и развивать навыки самостоятельного обучения и создания знаний [246].

Для будущих учителей также важно развивать цифровые компетенции, которые помогут им адаптироваться к меняющимся условиям и внедрять инновационные подходы в обучении. Как показали исследования Ромеро-Гарсиа и коллег, использование активных ме-

тодологий, основанных на технологических инструментах, способствует значительному повышению цифровых навыков учителей, что имеет решающее значение в условиях цифровой трансформации образования [247].

Модель профессионального становления педагога, предложенная в данном исследовании, базируется на ряде ключевых концепций, среди которых центральное место занимает инициативная образовательная деятельность. В современных условиях традиционные методы подготовки учителей уже не могут полностью соответствовать требованиям времени. Будущие педагоги должны быть готовы не просто передавать знания, но и выступать активными участниками образовательного процесса, создавая новые решения и подходы с использованием цифровых технологий. Современные подходы, такие как компетентностный и деятельностный, описанные в исследовании А. Прокопенко, помогают будущим учителям развивать навыки систематизации информации и самостоятельной образовательной деятельности, что способствует их успешной интеграции в цифровую образовательную среду [241].

В данном параграфе мы рассмотрим модель становления педагога в условиях цифровой трансформации, её ключевые компоненты, педагогические условия реализации и подходы, на которых она основана.

Построение модели развития педагога на основе цифровой инициативной образовательной деятельности требует поиска и выявления фундаментальных оснований подобной комплексной организации подготовки. Эта модель должна включать методологические подходы, учитывающие развитие ключевых профессиональных и личностных характеристик, таких как гибкость, готовность к саморазвитию и способность к инновациям. Определим ключевые научные подходы, релевантные построению данной педагогической модели.

Принципы модели. В процессе разработки модели профессионального становления педагога на основе цифровой инициативной образовательной деятельности мы, как исследователи, заложили в её основу ряд ключевых принципов. Выбор именно этих принципов

был обусловлен оценкой их значимости для подготовки педагогов, способных эффективно работать в условиях цифровой трансформации образования. Рассмотрим каждый из принципов отдельно.

1. *Принцип цифровой интеграции.* Цифровизация образования требует, чтобы будущие педагоги обладали способностью эффективно внедрять цифровые технологии в свою практическую деятельность. Этот принцип ориентирован на развитие у педагогов как навыков использования готовых образовательных решений, так и способности создавать собственные цифровые ресурсы и проекты. Исследования показывают, что такие компетенции необходимы для повышения гибкости и адаптивности педагогов в условиях стремительно меняющихся образовательных требований [246]. Включение этого принципа в модель также основывается на российских исследованиях, подчеркивающих его роль в создании устойчивой цифровой образовательной среды [241].

2. *Принцип инициативности.* Данный принцип инициативности был включен, поскольку он направлен на развитие у будущих педагогов лидерских качеств, ответственности и умения принимать самостоятельные решения. Эти навыки крайне важны для успешной педагогической деятельности в условиях неопределенности и постоянных изменений. Исследования показывают, что инициативность способствует формированию активной профессиональной позиции, а также готовности к инновациям в образовательном процессе [247].

3. *Принцип практико-ориентированного обучения.* Основой для включения данного принципа является необходимость тесной связи теории и практики в процессе подготовки педагогов. Практико-ориентированное обучение позволяет будущим педагогам применить свои теоретические знания в реальных образовательных учреждениях, что обеспечивает их уверенность в использовании цифровых технологий для решения реальных задач. Это способствует развитию прикладных навыков, столь необходимых в современной образовательной среде [186].

4. *Принцип профессиональной рефлексии.* Мы считаем важным включить в модель принцип профессиональной рефлексии, так как критическая оценка собственной деятельности позволяет будущим педагогам выявлять и совершенствовать свои сильные стороны и понимать зоны роста. Рефлексия стимулирует развитие стратегического мышления и самоконтроля, что является важным для профессионального становления педагога в условиях использования цифровых технологий. Исследования подтверждают важность этого принципа, подчеркивая роль рефлексии и обратной связи в процессе профессионального роста учителей [286].

Российские исследования также отмечают, что рефлексия является неотъемлемой частью профессионального развития педагога и помогает ему осознавать свои достижения и потенциал для дальнейшего роста [72].

Данные принципы легли в основу модели профессионального становления педагога, так как они помогают развить ключевые компетенции, необходимые для успешной педагогической деятельности в условиях цифровой трансформации.

Схематично принципы построения модели профессионального становления педагога на основе цифровой инициативной образовательной деятельности представлены на рис. 32.



Рис. 32. Принципы построения модели профессионального становления педагога на основе цифровой инициативной образовательной деятельности

Организационно-педагогические условия для успешной реализации модели. Для успешного построения модели становления педагога в условиях цифровой трансформации важно учитывать комплекс организационно-педагогических условий, которые мы выделили на основе их значимости для формирования профессиональных компетенций будущих учителей. Эти условия создают необходимую среду, в которой педагог может развивать свои цифровые навыки, инициативность и способность к инновационным подходам в образовательной деятельности. В рамках нашей модели данные условия помогают сформировать целостную структуру подготовки, ориентированную на эффективное освоение цифровых технологий и профессиональное становление педагога.

Предлагаемые организационно-педагогические условия являются продолжением и конкретизацией организационных и педагогических условий, выделенных во второй главе, таких как педагогическая, институциональная, событийно-культурная и информационно-инфраструктурная среды. Организационные условия создают общую среду, стимулирующую цифровые инициативы студентов в педагогических вузах, тогда как педагогические условия направлены на детализацию и обеспечение методической поддержки этих инициатив.

Таким образом, организационные условия обеспечивают базу для цифровых инициатив, а педагогические условия – их практическую реализацию и поддержку. К примеру, информационно-инфраструктурная среда, созданная за счет институциональных ресурсов, позволяет организовать цифровую образовательную среду, а событийно-культурная среда стимулирует инициативность и мотивацию студентов. Это взаимодополняющее взаимодействие условий создает целостную и устойчивую систему, способствующую развитию профессиональных компетенций будущих педагогов и успешной интеграции цифровых технологий в образовательный процесс.

1. Формирование цифровой образовательной среды. Наличие современной цифровой образовательной среды, включающей доступ

к Интернету, компьютерной технике и образовательным платформам, является основополагающим условием для подготовки будущих педагогов. Исследования показывают, что обеспечение доступной и технологически оснащенной среды способствует формированию цифровых компетенций у студентов, помогая им адаптироваться к современным условиям работы [246]. Это условие подтверждено исследованиями, подчеркивающими важность такой инфраструктуры для формирования устойчивых цифровых компетенций и адаптации к современным условиям преподавания [15].

2. Педагогическая поддержка и наставничество. Наставничество играет ключевую роль в процессе подготовки будущих учителей. Преподаватели должны помогать студентам осваивать цифровые технологии, стимулируя их к проявлению инициативности и самостоятельности. Этот подход поддерживает формирование профессиональной уверенности и ответственности у будущих педагогов [247]. Педагогическая поддержка, направленная на стимулирование самостоятельной и инициативной деятельности студентов, является ключом к их успешному профессиональному становлению [49].

3. Мотивирующая образовательная среда. Мотивация является важнейшим условием успешного освоения цифровых технологий. Организация конкурсов, хакатонов и других мероприятий стимулирует студентов к разработке и реализации цифровых проектов, поддерживая их стремление к инновациям и экспериментам. Мотивационные подходы зарекомендовали себя как эффективные средства поддержки инициативности и вовлеченности в образовательный процесс [186].

Это условие подтверждается исследованиями, которые указывают на положительное влияние мотивационных мероприятий на вовлеченность студентов и их готовность к экспериментам [52; 191].

4. Интеграция цифровых технологий в учебный процесс. Полноценное освоение цифровых инструментов требует их интеграции во все аспекты учебного процесса, включая управление курсами, проведение тестов и создание цифровых портфолио. Такой подход

обеспечивает всестороннюю подготовку студентов к реальной педагогической практике и способствует развитию прикладных навыков [286]. Российские исследования также подчеркивают важность комплексной интеграции цифровых технологий в образовательный процесс для повышения их эффективности [72].

Полноценное освоение цифровых инструментов требует их включения во все аспекты учебного процесса, включая использование платформ LMS для управления курсами и создания цифровых портфолио. Такой подход позволяет всесторонне подготовить студентов к будущей педагогической практике [32].

5. *Создание условий для проектной деятельности.* Возможность участия в проектной работе – будь то в рамках учебных заданий или дополнительных программ — помогает студентам осваивать цифровые инструменты на практике и развивать свои профессиональные навыки. Такая проектная деятельность улучшает их подготовку и уверенность в себе [246].

6. *Формирование рефлексивной практики.* Критическая оценка своей работы с использованием цифровых инструментов помогает будущим педагогам отслеживать собственный прогресс, выявлять сильные и слабые стороны и корректировать свою деятельность. Рефлексия является важной составляющей профессионального развития, обеспечивающей постоянное совершенствование педагогических компетенций [286].

Рефлексивная практика является важным компонентом профессионального развития педагогов, способствуя постоянному совершенствованию их компетенций [172].

Данные педагогические условия являются основой для успешной реализации модели профессионального становления педагога и помогают развивать компетенции, необходимые для работы в условиях цифровой образовательной среды.

Схематично организационно-педагогические условия для успешной реализации модели профессионального становления педагога на основе цифровой инициативной образовательной деятельности представлены на рис. 33.



Рис. 33. Организационно-педагогические условия для успешной реализации модели профессионального становления педагога на основе цифровой инициативной образовательной деятельности

Основные компоненты модели. Системная модель формирования компетенций педагогов в условиях цифровизации включает технологический, педагогический и инициативный компоненты, каждый из которых поддерживается экосистемными условиями, необходимыми для успешного профессионального становления будущих учителей.

Выбор данных компонентов базируется на их взаимосвязи и способности комплексно поддерживать профессиональное становле-

ние педагога. Технологический компонент создает базу для освоения цифровых инструментов, педагогический компонент позволяет эффективно интегрировать их в образовательный процесс, а инициативный компонент развивает способность к самостоятельному внедрению и использованию цифровых технологий. В совокупности эти компоненты формируют экосистему, необходимую для подготовки компетентных и адаптивных педагогов в условиях цифровой трансформации образования.

Экосистемная поддержка в виде педагогической, институциональной, событийно-культурной и информационно-инфраструктурной среды играет ключевую роль в обеспечении устойчивой и адаптивной образовательной среды. Выбор технологического, педагогического и инициативного компонентов для создания системной модели формирования компетенций обоснован именно спецификой такой модели, которая рассматривает образовательный процесс как комплексную и взаимосвязанную систему, поддерживаемую экосистемой педагогических условий. Системная модель подчеркивает взаимосвязь всех элементов, их интеграцию и совместное влияние на формирование ключевых компетенций. Учет экосистемной поддержки условий позволяет не только создать среду для эффективного обучения, но и обеспечивать устойчивое развитие компетенций, которые адаптируются к динамичным требованиям цифровой образовательной среды.

Предлагаемая модель представляет собой системную модель формирования компетенций, ориентированную на разработку и тестирование последовательных и проверенных методов обучения, направленных на формирование у студентов педагогических вузов ключевых профессиональных компетенций, таких как цифровые, коммуникативные и инициативные навыки. Эти модели имеют важное значение в условиях цифровизации образования, поскольку они создают структурированные подходы к обучению, способствуя развитию педагогов, готовых к работе в современных условиях.

Технологический компонент модели направлен на обеспечение будущих педагогов современными цифровыми инструментами и навыками, которые они смогут интегрировать в образовательный процесс. Этот компонент охватывает обучение базовым и продвинутым цифровым компетенциям, что позволяет студентам уверенно использовать технологии в работе с учениками и развивать собственные цифровые образовательные ресурсы. Исследования показывают, что доступ к цифровой инфраструктуре и обучению технологическим инструментам способствует формированию адаптивных навыков у педагогов, что необходимо для работы в современных образовательных условиях [246].

Технологический компонент системной модели направлен на развитие у будущих педагогов цифровых компетенций, необходимых для полноценной работы в современной образовательной среде. Этот компонент позволяет создать и протестировать методики, ориентированные на формирование технологических навыков и цифровой грамотности, что крайне важно в условиях цифровизации образования. Разработанные методы обучения позволяют студентам овладеть инструментами, поддерживающими их педагогическую деятельность и интеграцию технологий в учебный процесс [182; 226].

Важно отметить, что технологический компонент также включает развитие аналитических навыков, позволяющих студентам оценивать влияние технологий на образовательный процесс, что способствует устойчивому внедрению цифровых инструментов в учебные программы [132].

Технологический компонент также поддерживается потребностью в информационно-инфраструктурной среде, которая предоставляет студентам доступ к интернет-ресурсам, программному обеспечению и платформам для обучения. В педагогических вузах, в частности в Томском государственном педагогическом университете, важную роль в развитии данного компонента играет использование таких институциональных платформ технологической и цифровой трансформации, как:

1. Технопарк универсальных педагогических компетенций, представляющий собой образовательную среду, оснащенную современными цифровыми лабораториями и цифровыми технологиями для подготовки будущих учителей. Здесь студенты могут осваивать работу с электронными образовательными ресурсами, виртуальными лабораториями и классами. Виртуальные лаборатории позволяют моделировать учебные процессы и практиковаться в организации образовательных программ в виртуальной среде.

2. Педагогический технопарк «Кванториум» – инновационная площадка, где студенты могут разрабатывать и тестировать образовательные технологии с использованием новых форматов обучения, таких как виртуальная и дополненная реальность (VR/AR), робототехника и программирование. Кванториум позволяет интегрировать цифровые технологии в процесс педагогической подготовки, что помогает будущим учителям освоить навыки работы с новыми учебными форматами, включая моделирование образовательных ситуаций и проектное обучение с помощью современных цифровых решений.

3. Бизнес-инкубатор и акселерационная программа «ПроектУМ» открывает для студентов возможности разрабатывать и реализовывать свои цифровые образовательные проекты. Бизнес-инкубатор предоставляет им поддержку в виде менторства, доступа к ресурсам и финансирования, что позволяет им превращать свои идеи в реальные образовательные решения.

В рамках акселерационной программы «ПроектУМ» студенты учатся эффективно использовать цифровые технологии для создания образовательных стартапов, что стимулирует их предпринимательское мышление и инициативность в использовании цифровых инструментов для решения образовательных задач.

Таким образом, технологический компонент модели помогает студентам овладеть широким спектром цифровых инструментов – от базовых образовательных платформ до сложных технологий

VR/AR и программирования, что делает их профессиональную подготовку более универсальной и актуальной для работы в современных образовательных условиях.

Схематично роль институтов поддержки для успешной реализации модели профессионального становления педагога на основе цифровой инициативной образовательной деятельности отражена на рис. 34.

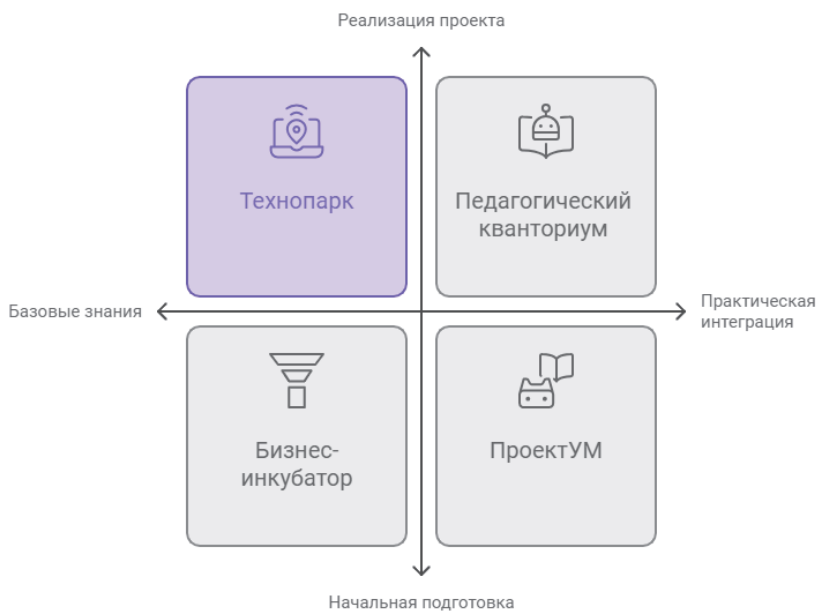


Рис. 34. Роль институтов поддержки для успешной реализации модели профессионального становления педагога на основе цифровой инициативной образовательной деятельности

Как элемент системной модели, технологический компонент не только обеспечивает доступ к цифровым инструментам, но и формирует базу для применения этих инструментов в реальных образовательных ситуациях. В условиях экосистемной поддержки, вклю-

чающей информационно-инфраструктурную среду, студенты получают не только доступ к технологиям, но и соответствующую поддержку, что способствует их адаптации и профессиональному росту. Эта поддержка также повышает готовность будущих педагогов к работе в цифровой среде, обеспечивая их современными навыками и инструментами.

Педагогический компонент. Адаптация традиционных педагогических методов к новым условиям цифрового обучения является важным элементом подготовки современного педагога. Выделение данного компонента обусловлено необходимостью сформировать у будущих педагогов навыки работы с цифровыми технологиями таким образом, чтобы они не просто внедряли их, но и использовали в целях повышения качества обучения. Педагогический компонент модели позволяет интегрировать цифровые технологии в учебный процесс, тем самым поддерживая развитие критического мышления, инициативности и вовлеченности учеников [32].

Педагогическая среда и наставничество, обеспечивающие профессиональную поддержку, играют ключевую роль в этом компоненте. Педагогический компонент системной модели формирует основу методической подготовки, которая позволяет интегрировать цифровые инструменты в образовательный процесс. Системная модель ориентируется на то, чтобы педагогический компонент не существовал изолированно, а взаимодействовал с другими компонентами и условиями среды, например, с педагогической и институциональной поддержкой. Такая интеграция позволяет будущим педагогам не только обучаться использованию цифровых технологий, но и развивать критическое мышление и творческое применение этих инструментов в обучении. Этот компонент направлен на развитие компетенций, которые повышают качество и инновационность учебного процесса.

Данный компонент важен для формирования коммуникативных и методических компетенций, что позволяет преподавателям ис-

пользовать цифровые технологии для повышения качества обучения и вовлеченности учеников. Разработка подходов для интеграции цифровых ресурсов также способствует развитию у будущих педагогов навыков критического мышления и самостоятельности, необходимых в современной педагогике [296].

В рамках системной модели педагогический компонент ориентирован на создание методик, проверенных в реальных условиях, что позволяет преподавателям эффективно применять новые образовательные технологии [189].

В условиях педагогического вуза этот компонент реализуется через следующие направления:

Интерактивные технологии в образовании. В Технопарке универсальных педагогических компетенций и в Педагогическом технопарке «Кванториум» студенты могут разрабатывать и тестировать новые методики, такие как смешанное обучение, интерактивные лекции, использование игровых методов (геймификация) и других современных подходов.

Использование интерактивных технологий, таких как смешанное обучение, интерактивные лекции и геймификация, становится важной частью подготовки будущих педагогов. В технопарке и кванториуме студенты могут разрабатывать и тестировать инновационные методики обучения. Смешанное обучение (blended learning) доказало свою эффективность в педагогических курсах [144] благодаря интеграции онлайн- и офлайн-форматов, что позволяет оптимизировать образовательный процесс, сделать его более гибким и увлекательным [208].

Применение геймификации также имеет доказанную эффективность для повышения вовлеченности студентов, особенно в онлайн-образовании, где это снижает риск отсева студентов и поддерживает их мотивацию к обучению [216].

Проектно-исследовательское обучение. Проектное обучение, реализуемое через такие инициативы, как акселерационная программа «ПроектУМ» в кванториуме, помогает будущим учителям

развивать навыки креативности и самостоятельного мышления. В ходе выполнения образовательных проектов студенты учатся решать реальные образовательные задачи и разрабатывать методы, которые могут быть применены в школах и вузах. Подход к проектному обучению демонстрирует свою значимость в развитии профессиональных компетенций, необходимых для работы в условиях быстро меняющейся образовательной среды [279].

Исследовательская деятельность помогает будущим педагогам анализировать различные методики и их эффективность, что способствует углубленному пониманию педагогических подходов и цифровых инструментов, используемых в образовательном процессе [159].

Организация дистанционного и смешанного обучения. В условиях цифровизации образования необходимо обучать педагогов организации дистанционного и смешанного обучения. Платформы, такие как Moodle и Открытая педагогическая лаборатория, предоставляют будущим педагогам возможности для создания онлайн-курсов, планирования образовательных программ и оценки результатов обучения в режиме онлайн [179]. Это позволяет студентам осваивать навыки, необходимые для эффективного взаимодействия со школьниками и студентами на различных образовательных уровнях, улучшая их готовность к современным условиям работы [60].

Инициативный компонент. Важность инициативного компонента обусловлена необходимостью подготовки будущих педагогов к самостоятельной разработке и реализации цифровых образовательных инициатив. Этот компонент способствует развитию творческого и инновационного потенциала студентов, а также готовности к профессиональной деятельности в условиях постоянных изменений. Исследования показывают, что создание условий для инициативности и самостоятельности способствует профессиональному росту и адаптивности будущих педагогов [52].

Этот компонент модели направлен на развитие лидерских и инновационных компетенций у будущих педагогов, включая креативность и способность к внедрению новых методов обучения. Событийно-культурная среда обеспечивает поддержку инициативного компонента через организацию конкурсов, проектов и других активностей, которые помогают студентам проявлять и развивать свои идеи [285]. Научные исследования показывают, что такой подход способствует росту инициативности и уверенности в использовании технологий, что критически важно в условиях быстрого развития цифровых методов обучения [20].

Инициативный компонент модели играет ключевую роль в формировании у студентов педагогических вузов готовности к самостоятельной разработке и реализации цифровых образовательных инициатив. Важной частью этого компонента является создание условий для проявления инициативности, креативности и самостоятельности студентов в использовании цифровых технологий. Это может происходить через следующие формы деятельности:

Разработка цифровых образовательных материалов. В условиях технопарков и кванториумов будущие педагоги могут разрабатывать учебные материалы с использованием цифровых технологий, таких как дополненная и виртуальная реальность. Это позволяет им создавать ресурсы, которые делают обучение более интерактивным и интересным, стимулируя учеников к активному участию в процессе.

Создание образовательных стартапов. В рамках бизнес-инкубатора и акселерационной программы «ПроектУМ» студенты могут разрабатывать и продвигать свои образовательные стартапы. Это может включать разработку цифровых платформ для обучения, создание приложений для мобильного обучения, образовательных игр или других инновационных решений. Инициативный компонент модели стимулирует будущих педагогов не только использовать готовые решения, но и создавать новые технологии и подходы к обучению, что делает их активными участниками цифровой трансформации образования.

Исследования подчеркивают, что создание таких стартапов позволяет студентам применять знания в реальных условиях, что способствует более глубокому пониманию образовательных технологий и их применения в будущем [267].

Использование технологий VR и AR. В педагогическом кванториуме будущие учителя учатся использовать технологии VR и AR для создания уникальных образовательных сред, моделируя образовательные ситуации и проводя виртуальные экскурсии, что позволяет ученикам учиться через погружение в виртуальную среду. Эти технологии способствуют формированию у студентов гибкости и креативности в педагогической практике, а также позволяют учителям эффективно использовать самые передовые технологии в обучении [138; 254].

Технологический, педагогический и инициативный компоненты, интегрированные в системную модель, направлены на создание и проверку методик, способствующих формированию у будущих педагогов профессиональных компетенций. Эти методики ориентированы на развитие необходимых для цифровой среды навыков и компетенций, обеспечивая устойчивое развитие и профессиональный рост в условиях быстро меняющейся образовательной среды.

Схематично основные компоненты модели профессионального становления педагога на основе цифровой инициативной образовательной деятельности представлены на рис. 35.

Этапы реализации модели. Модель профессионального становления и развития педагога в условиях цифровизации образовательной среды педагогического вуза включает в себя три ключевых этапа. Каждый из них направлен на последовательное формирование у студентов педагогических вузов компетенций и навыков, необходимых для работы в современной образовательной среде. Выделение трех ключевых этапов в модели профессионального становления и развития педагога в условиях цифровизации образовательной среды обусловлено необходимостью поэтапного формиро-

вания компетенций, которые соответствуют особенностям и требованиям современного образования. Каждый этап ориентирован на последовательное развитие конкретных навыков и умений, которые помогают будущим педагогам адаптироваться к цифровым вызовам в образовательной среде.

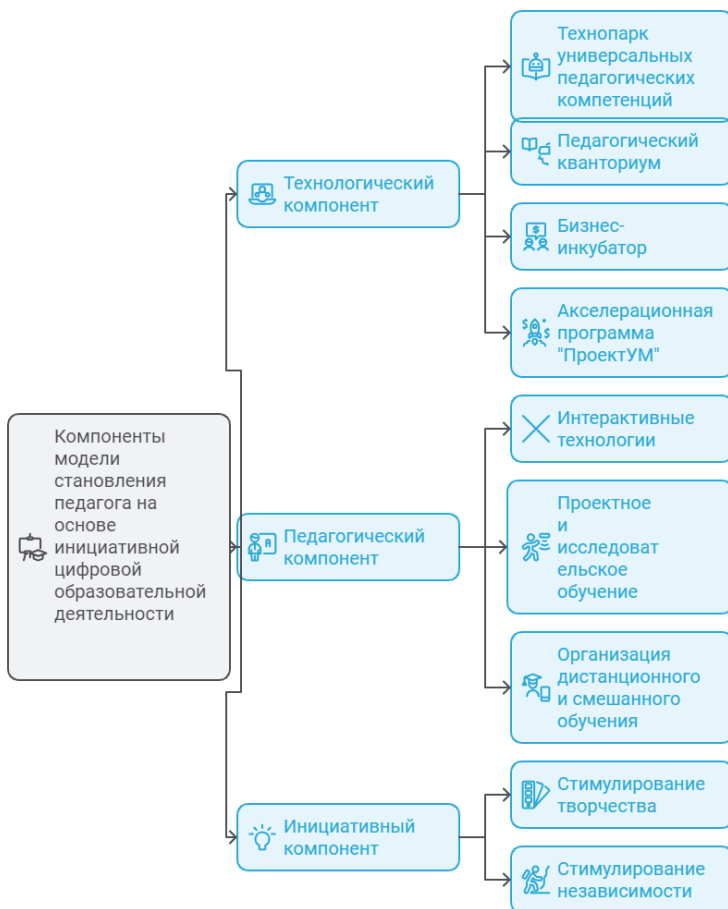


Рис. 35. Основные компоненты модели профессионального становления педагога на основе цифровой инициативной образовательной деятельности

Первый этап. Формирование базовых знаний о цифровых технологиях. На первом этапе студенты педагогических вузов осваивают основные цифровые инструменты, такие как системы управления обучением (Learning Management Systems, LMS), и знакомятся с основами использования облачных сервисов и электронных ресурсов. Эти знания помогают студентам понять, как цифровые технологии могут интегрироваться в образовательный процесс [160].

Исследования показывают, что для успешного освоения сложных педагогических компетенций необходимы начальные знания в цифровой сфере, так как они формируют у студентов уверенность и готовность к дальнейшему обучению [170].

Важным аспектом этого этапа является работа в специализированных пространствах, таких как Педагогический технопарк «Кванториум», где студенты изучают использование технологий VR и AR, что способствует их погружению в цифровую среду обучения [264].

Этот этап выделяется для того, чтобы обеспечить студентам прочную основу и базовые навыки работы с цифровыми инструментами, без которых дальнейшее обучение было бы затруднено. Изучение систем управления обучением, облачных хранилищ и основ цифровой педагогики является фундаментом, на котором строится дальнейшая профессиональная подготовка. Исследования подчеркивают важность начального этапа, так как базовые цифровые знания являются основой для успешного освоения более сложных компетенций в будущем [166].

В условиях поддержки, предоставляемой Технопарком универсальных педагогических компетенций, студенты могут работать с системами управления обучением (Learning Management Systems, LMS), изучать принципы работы с облачными хранилищами, электронными учебниками и ресурсами.

Технопарк универсальных педагогических компетенций предоставляет будущим учителям доступ к технологиям VR и AR, что способствует их погружению в цифровую образовательную среду.

Инструменты VR и AR показали себя эффективными для повышения вовлеченности учащихся и качества обучения [256; 260].

Здесь студенты знакомятся с принципами построения образовательного процесса в цифровой среде, что помогает им понимать, каким образом цифровые технологии могут стать важным инструментом для учителя.

Педагогический технопарк «Кванториум» предоставляет будущим учителям уникальную возможность погрузиться в изучение таких технологий, как виртуальная и дополненная реальность (VR/AR), которые могут быть полезны в образовательной деятельности. Занятия здесь ориентированы на изучение основ программирования, робототехники, что способствует формированию технологической грамотности. В педагогическом технопарке «Кванториум» студенты изучают работу с интерактивными досками, проектными технологиями и другими современными инструментами, которые активно применяются в образовательной деятельности.

Второй этап. Разработка и реализация образовательных инициатив. На данном этапе студенты переходят к практическому применению знаний, разрабатывая и реализуя образовательные инициативы. Этот этап способствует развитию таких навыков, как командная работа, проектное планирование и креативное мышление. Важную роль здесь играют бизнес-инкубатор и акселерационная программа «ПроектУМ», которые предоставляют поддержку студентам, разрабатывающим образовательные проекты. Например, студенты могут создавать интерактивные учебные материалы и онлайн-курсы, направленные на улучшение образовательного процесса в школах и вузах [246].

Проектная работа позволяет студентам ставить конкретные цели, планировать задачи и применять цифровые инструменты для решения реальных образовательных проблем. Они могут разрабатывать, например, цифровые симуляторы для изучения предметов или проводить дистанционные уроки с использованием видеоконференций, что помогает им совершенствовать навыки использования цифровых технологий в обучении [275].

Исследования подтверждают, что участие в образовательных проектах помогает будущим учителям развивать уверенность и готовность к использованию инновационных методов обучения [118; 169].

Бизнес-инкубатор и акселерационная программа «ПроектУМ» поддерживают студентов в их стремлении реализовать собственные образовательные проекты. В рамках подобных программ студенты разрабатывают проекты, направленные на внедрение цифровых инструментов в образовательный процесс. Например, студенты могут создавать образовательные приложения, разрабатывать интерактивные учебные материалы, онлайн-курсы и другие ресурсы, которые могут быть полезны для школьного и вузовского обучения. Важно, что акселерационная программа «ПроектУМ» позволяет студентам получить поддержку от наставников и экспертов в области образования и цифровых технологий. Это помогает им не только создать продукт, но и научиться эффективно презентовать его и работать с потенциальными партнерами или заказчиками.

В процессе проектной работы студенты учатся определять цели и задачи, планировать этапы выполнения работы, а также находить оптимальные решения с использованием цифровых технологий. Это может включать разработку интерактивных курсов, создание цифровых симуляторов для изучения различных предметов или проведение дистанционных уроков с использованием видеоконференций. Бизнес-инкубатор помогает студентам осваивать основы проектного менеджмента, а также организовывать свою деятельность таким образом, чтобы успешно воплощать свои идеи в жизнь.

Третий этап. Интеграция полученных знаний в практическую деятельность. На заключительном этапе студенты интегрируют свои знания и навыки в реальную педагогическую практику. Это может происходить как в образовательных учреждениях, так и в рамках совместных образовательных проектов, которые вуз организует с партнерами из школьного и дошкольного образования. Цель этого этапа – помочь студентам закрепить свои знания и навыки,

применяя их в реальных образовательных условиях и получая обратную связь от опытных педагогов и коллег.

Третий этап фокусируется на внедрении и адаптации знаний и навыков в реальной педагогической деятельности. Студенты получают возможность пройти практику в школах и других образовательных учреждениях, где они могут применить на практике разработанные ранее цифровые методы и инструменты. Важным элементом является использование платформ для дистанционного обучения, таких как Moodle, которые позволяют организовать образовательные программы в онлайн-режиме и отслеживать успеваемость учащихся. Это развивает у студентов способность работать с цифровыми инструментами, необходимыми для современной образовательной среды. Завершающий этап сосредоточен на применении знаний и навыков в реальных педагогических условиях, что помогает студентам интегрировать технологии в образовательный процесс и адаптироваться к требованиям профессиональной деятельности. Этот этап важен, поскольку он позволяет студентам применять полученные знания в условиях практики, что способствует формированию у них профессиональной идентичности и готовности к работе. Практическое применение цифровых компетенций и взаимодействие с опытными педагогами обеспечивают будущим специалистам уверенность в использовании цифровых инструментов в своей профессии [19].

Студенты проходят практику в школах и других образовательных учреждениях, где они используют цифровые инструменты и технологии, что помогает им закрепить свои знания в реальном контексте и понять, как их использовать для повышения эффективности преподавания. Эта практическая адаптация является важной для подготовки к профессиональной деятельности, так как она позволяет студентам получить обратную связь и улучшить свои методы работы [194; 269].

В условиях поддержки, осуществляемой Технопарком педагогических компетенций, студенты могут проводить уроки с использо-

ванием цифровых технологий, организовывать интерактивные мероприятия и разрабатывать образовательные программы с учетом цифровой среды. Кроме того, будущие учителя могут привлекать учащихся к совместной проектной деятельности, что позволяет им не только закрепить свои знания, но и применить их на практике, организовывая учебные занятия в формате проектного обучения.

Важную роль играет применение интерактивных методов обучения, таких как геймификация, использование цифровых лабораторий и электронных учебников, которые делают процесс обучения более увлекательным и наглядным для студентов.

Значительную роль на этом этапе играют возможности кванториума, который позволяет организовывать учебный процесс с использованием технологий VR/AR, моделировать образовательные ситуации и практиковаться в работе с современными цифровыми инструментами.

Например, студенты могут организовывать виртуальные экскурсии, использовать симуляции для изучения сложных тем (например, химических реакций или исторических событий), что помогает им интегрировать полученные знания в реальную образовательную деятельность.

В рамках бизнес-инкубатора студенты продолжают развивать свои проекты, направленные на внедрение цифровых технологий в образование. Этот этап позволяет им не только закрепить знания, но и получить практический опыт взаимодействия с образовательными учреждениями и партнерами. Кроме того, студенты реализуют возможность тестировать свои разработки, получая обратную связь от педагогов и учащихся, что помогает им совершенствовать свои продукты и делать их более удобными и полезными для пользователей.

Этот этап позволяет будущим педагогам интегрировать цифровые технологии в образовательный процесс и получить уверенность в использовании современных инструментов обучения. Исследова-

ния подчеркивают, что поддержка опытных педагогов и возможность практического применения теоретических знаний способствуют профессиональной адаптации студентов и развитию их педагогической компетентности.

Таким образом, выделение этих этапов в нашей модели обусловлено необходимостью построения прочной теоретической и практической основы, переходом к самостоятельной проектной деятельности и завершением подготовки через интеграцию навыков в реальную практику. Эти три этапа структурируют процесс подготовки будущих педагогов, обеспечивая их последовательное развитие и готовность к профессиональной деятельности в цифровой образовательной среде.

Схематично основные этапы реализации модели профессионального становления педагога на основе цифровой инициативной образовательной деятельности представлены на рис. 36.

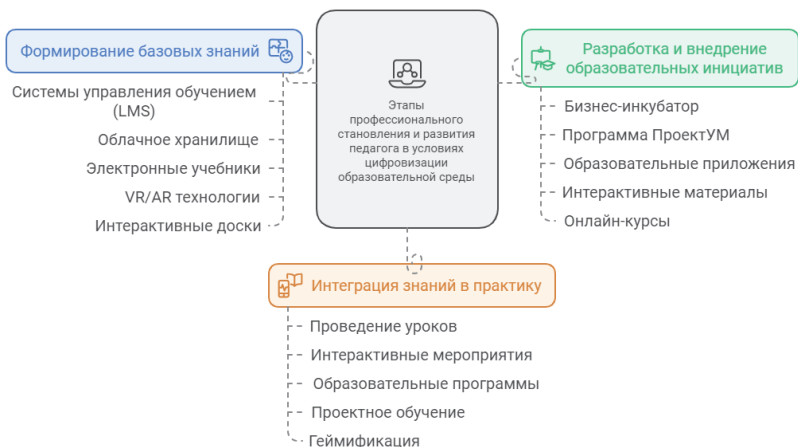


Рис. 36. Основные этапы реализации модели профессионального становления педагога на основе цифровой инициативной образовательной деятельности

3.2. Технологии цифровой подготовки педагога, определяющие перспективные стратегии инициативной подготовки учителя и ее педагогического сопровождения в высших учебных заведениях

В предыдущем параграфе была представлена модель профессионального становления и развития педагога, ориентированная на инициативную образовательную деятельность в условиях цифровизации образовательной среды. Эта модель акцентирует внимание на постепенном формировании у будущих педагогов необходимых компетенций и навыков для эффективного использования цифровых технологий в образовательном процессе. Особое значение в модели уделяется инициативности студентов, их вовлечению в создание и реализацию образовательных проектов и работе с новейшими цифровыми инструментами. Такой подход позволяет формировать у педагогов базу для уверенного и креативного использования технологий.

Следующим логичным шагом является переход к рассмотрению технологий цифровой подготовки педагога, поскольку успешная реализация инициативной образовательной модели требует применения современных и перспективных технологий. Эти технологии не только обеспечивают возможности для применения знаний и навыков на практике, но и определяют стратегии инициативной подготовки учителя. Подобные стратегии помогают адаптировать процесс обучения к стремительно меняющимся условиям цифровой среды и разрабатывать педагогическое сопровождение, которое поддерживает студентов в их профессиональном развитии в высших учебных заведениях. Здесь мы фокусируемся на технологических и методических подходах, которые способствуют развитию самостоятельности и креативности будущих педагогов, что является ключевым элементом инициативной подготовки.

Цифровизация образования привносит новые вызовы в подготовку педагогических кадров, формируя необходимость адаптации

традиционных методов обучения к современным цифровым технологиям. Для успешного становления будущих педагогов в условиях цифровой среды важно не только осваивать новые инструменты, но и применять их в образовательной практике. Цифровая подготовка учителей подразумевает внедрение разнообразных технологий и стратегий, которые позволяют не просто обучать студентов использованию цифровых ресурсов, но и способствуют развитию их инициативности, самостоятельности и креативности.

В данном параграфе рассматриваются ключевые технологии цифровой подготовки педагогов и стратегии их сопровождения в учебном процессе, применяемые в Томском государственном педагогическом университете и других педагогических вузах и направленные на развитие у будущих учителей цифровых компетенций и готовности к инновационной деятельности.

Цифровая подготовка учителей в педагогических вузах включает использование множества технологий, каждая из которых предоставляет будущим педагогам возможности для повышения уровня компетентности в работе с цифровыми инструментами и адаптации их к образовательной практике. Ниже приведены основные технологии, которые широко применяются для подготовки педагогов.

Эти технологии выделены в качестве важных элементов цифровой подготовки педагогов по причинам их вклада в персонализацию, адаптацию и интерактивность обучения. Адаптивные образовательные платформы и искусственный интеллект помогают индивидуализировать учебный процесс, позволяя будущим педагогам гибко регулировать его под потребности учеников. Виртуальные симуляции и лаборатории дают студентам возможность безопасно отрабатывать педагогические методы, моделируя реальные образовательные ситуации, что позволяет лучше подготовиться к практической работе. Дополненная и виртуальная реальность, а также интерактивные образовательные ресурсы способствуют вовлечению и развитию креативного мышления. Эти инструменты дают будущим педагогам возможность создавать увлекательные и наглядные уроки,

которые повышают интерес учащихся и способствуют глубокому пониманию сложных тем.

Представленные технологии представляют собой важные элементы современного образования, способствующие формированию необходимых компетенций для успешной работы в цифровой образовательной среде.

К ключевым технологиям цифровой подготовки педагога относятся:

Адаптивные образовательные платформы, такие как Moodle и Odin, играют ключевую роль в индивидуализации обучения. Эти системы анализируют прогресс студентов и адаптируют учебные материалы под их уровень, что позволяет будущим учителям не только освоить такие платформы, но и учиться применять их в школьной практике для создания персонализированного подхода. Исследования показывают, что адаптивные платформы поддерживают гибкость и независимость в обучении, что способствует развитию автономности и критического мышления у будущих учителей [190].

Ученые подтверждают, что адаптивные технологии помогают повысить качество обучения за счёт гибкости, которая позволяет студентам самостоятельно регулировать темп и объем материалов [214].

Виртуальные симуляции и лаборатории создают возможности для моделирования реальных образовательных сценариев, что позволяет будущим педагогам отрабатывать методики преподавания в безопасной среде. Симуляции, такие как виртуальные классы, помогают студентам приобрести практические навыки, отрабатывая взаимодействие с «виртуальными студентами». Это снижает риск ошибок в реальных условиях и повышает уверенность будущих учителей. Эти симуляции, такие как виртуальные классы, помогают студентам развивать практические навыки взаимодействия с учениками и повышают уверенность, устраняя риск для реального учебного процесса. Исследования подчеркивают, что такие симуляции улучшают преподавательские навыки и поддерживают профессиональный рост педагогов [152].

Эти технологии позволяют моделировать педагогические ситуации, создавать образовательные сценарии и экспериментировать с новыми методиками преподавания. Например, симуляции уроков или педагогических взаимодействий позволяют студентам «погружаться» в ситуации в классе, разрабатывать решения для возникающих проблем и получать обратную связь от виртуальных студентов. Виртуальные симуляции помогают будущим учителям отрабатывать навыки преподавания в условиях, приближенных к реальным, без риска для учебного процесса.

Интерактивные образовательные ресурсы. Важной частью цифровой подготовки учителей является создание и использование интерактивных образовательных ресурсов. Это могут быть электронные учебные пособия, видеоуроки, подкасты, образовательные игры и интерактивные задания, которые преподаватели могут использовать для разнообразия учебных занятий. Студенты педагогических вузов не только изучают возможности таких инструментов, но и активно участвуют в их разработке. Использование интерактивных ресурсов, таких как электронные учебные пособия, видеоуроки и дополненная реальность, позволяет студентам педагогических вузов создать разнообразные подходы к подаче учебного материала. Например, создание интерактивных заданий с использованием технологии дополненной реальности позволяет глубже вовлекать учеников в процесс обучения. Такие ресурсы способствуют развитию творческого мышления и навыков решения педагогических задач в цифровой среде. Исследования подтверждают, что такие инструменты способствуют увеличению вовлеченности учащихся и повышению качества обучения, что важно для будущих педагогов, которые стремятся к внедрению инновационных подходов в обучение [221].

Технологии искусственного интеллекта (генеративных нейросетей) в образовательных системах. Одной из перспективных технологий в подготовке будущих педагогов является использование искусственного интеллекта для анализа данных о студентах и создания

персонализированных учебных траекторий. Искусственный интеллект может адаптировать содержание курсов под потребности каждого студента, а также предоставлять рекомендации по улучшению образовательного процесса. Для будущих педагогов это открывает новые возможности для работы с большими массивами данных (Big Data), что позволяет создавать эффективные образовательные стратегии. Искусственный интеллект также активно используется в системах тестирования и оценки знаний, что помогает автоматизировать контроль учебных достижений и повышать объективность оценки.

Искусственный интеллект позволяет создать персонализированные учебные траектории и автоматически адаптировать контент под потребности студентов, что значительно упрощает процесс управления и контроля знаний. Искусственный интеллект не только поддерживает адаптивное обучение, но и помогает преподавателям анализировать большие массивы данных для улучшения методик обучения [114].

Дополненная и виртуальная реальность (AR/VR). Включение технологий дополненной и виртуальной реальности в подготовку педагогов дает возможность создать иммерсивные образовательные среды, которые могут использоваться для изучения сложных тем и понятий, таких как история или биология, где виртуальные экскурсии или лаборатории позволяют учащимся глубже погрузиться в материал. В педагогической подготовке такие технологии применяются для создания учебных симуляций, виртуальных экскурсий и интерактивных занятий, которые значительно увеличивают вовлеченность учеников. Использование VR и AR в обучении повышает вовлеченность и улучшает восприятие сложных тем, что делает их важными инструментами в подготовке педагогов [272].

Схематично технологии цифровой подготовки педагога представлены на рис. 37.

Перспективные стратегии инициативной подготовки учителя. Технологии, используемые в цифровой подготовке педагогов, необ-

ходимо дополнить стратегиями, которые развивают инициативность и самостоятельность студентов в создании и применении цифровых образовательных решений. Это важно не только для их профессионального роста, но и для интеграции цифровых технологий в школьную систему.

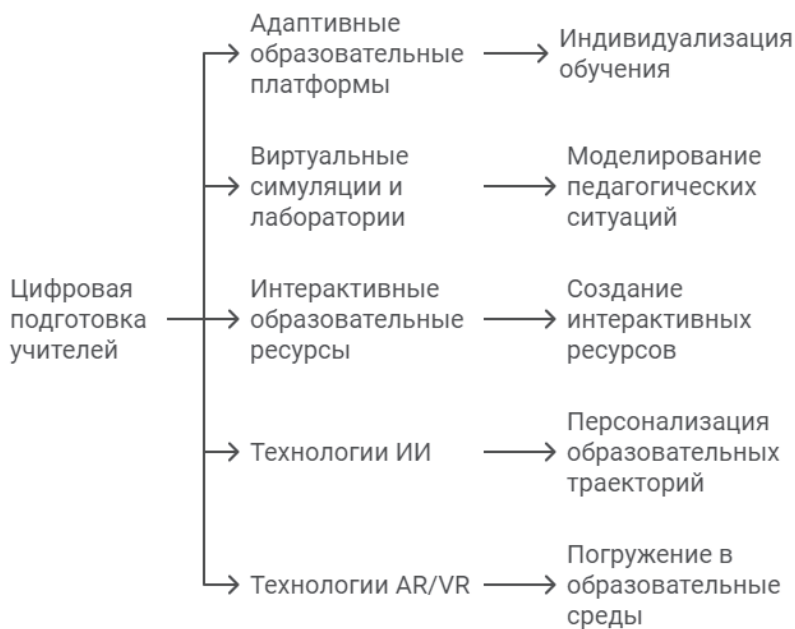


Рис. 37. Технологии цифровой подготовки будущих педагогов в педагогическом вузе

Выбор данных стратегий для инициативной подготовки педагогов обоснован их способностью развивать у студентов ключевые навыки, необходимые для эффективного использования цифровых технологий в образовательной практике. Проектная деятельность и индивидуальные образовательные траектории создают условия для формирования у будущих учителей самостоятельного мышления,

креативности и ответственности. Исследователи указывают, что такие стратегии не только способствуют развитию компетенций в цифровой сфере, но и помогают педагогам осваивать персонализированный подход к обучению, что необходимо для успешной адаптации к разным образовательным условиям [246].

Кроме того, интеграция междисциплинарных подходов, создание цифровых портфолио и программы обмена опытом способствуют расширению профессионального кругозора и укрепляют способность работать в многообразной цифровой среде.

Перечислим данные варианты акселерации студенческих инициатив:

Проектная деятельность. Одной из ключевых стратегий является проектная работа студентов, направленная на разработку собственных образовательных проектов. Такие проекты могут включать создание образовательных приложений, разработку интерактивных курсов или модулей для школьного обучения, использование технологий анализа данных для улучшения образовательных процессов. Проектная деятельность способствует развитию у студентов навыков самостоятельного мышления, креативности и ответственности за результат. Более того, это позволяет будущим учителям отрабатывать свои идеи в реальных условиях, что помогает лучше понять, как те или иные технологии могут быть внедрены в школьную практику.

Современные исследователи подчеркивают значимость проектной деятельности и других стратегий, направленных на повышение самостоятельности и инициативы у будущих педагогов. В исследовании A.L. Rodrigues (2020) отмечается, что интеграция цифровых технологий в обучение будущих педагогов требует активных образовательных стратегий, способствующих формированию у студентов навыков самостоятельного обучения и ответственности за результаты их работы [246].

В рамках цифровой подготовки студентов к педагогической практике исследователи указывают, что проектная деятельность

способствует развитию креативного мышления и позволяет будущим учителям приобретать опыт применения технологий в образовательной среде, приближенной к реальной.

Формирование и сопровождение индивидуальных образовательных траекторий обучающихся. В условиях цифровизации важным элементом становится создание индивидуальных образовательных траекторий для каждого студента. Эта стратегия позволяет учитывать индивидуальные интересы и способности учащихся, что способствует более глубокому освоению образовательных программ. Для подготовки педагогов это особенно важно, так как они должны быть готовы к созданию индивидуальных планов обучения для своих будущих учеников. Использование цифровых платформ и AI-систем для анализа и построения образовательных траекторий дает возможность студентам развивать навыки персонифицированного обучения.

В исследовании О.Г. Ярошенко и соавт. (2020) подчеркивается, что использование цифровых инструментов позволяет эффективно учитывать индивидуальные потребности студентов. Это является важным аспектом подготовки педагогов к созданию персонализированных планов обучения в будущем [294].

Интеграция междисциплинарных подходов. Цифровая подготовка педагогов требует интеграции знаний из разных областей – педагогики, психологии, информатики, дизайна и других дисциплин. Важной стратегией является развитие междисциплинарных проектов, которые позволяют студентам применять знания из разных областей для создания образовательных решений. Например, будущие учителя могут работать в командах с программистами и дизайнерами для создания образовательных приложений или разрабатывать междисциплинарные курсы, которые сочетают технологии и педагогику. В исследовании L. Pombo (2017) отмечено, что междисциплинарный подход способствует укреплению междисциплинарных связей и позволяет студентам применять знания из различных областей, что крайне важно для успешной интеграции технологий в педагогическую деятельность [238].

Создание цифровых портфолио. Важным элементом инициативной подготовки учителей является создание цифровых портфолио, которые позволяют студентам документировать и демонстрировать свои достижения в освоении цифровых технологий. Портфолио могут включать примеры разработанных проектов, видеуроков, интерактивных заданий и других образовательных ресурсов. Создание таких портфолио помогает студентам не только осмыслить собственные достижения, но и готовит их к дальнейшему профессиональному росту, когда они смогут продемонстрировать работодателям свои навыки и компетенции.

Исследование В. Islami и соавт. (2022) подчеркивает, что цифровые портфолио помогают студентам фиксировать свои достижения и документировать прогресс в освоении цифровых технологий. Это является важным элементом для их дальнейшего карьерного роста [188].

Сотрудничество и обмен опытом. Важной перспективной стратегией является организация международных, межрегиональных и межвузовских программ и проектов, направленных на обмен опытом в использовании цифровых технологий в образовании. Это может включать участие студентов в стажировках, семинарах, конференциях и проектах, которые позволяют им знакомиться с лучшими, в том числе, мировыми практиками. Будущие педагоги могут использовать эти знания для внедрения новых технологий и методик в своих образовательных учреждениях.

Исследование на базе Университета Калгари и Южного Квинсленда показало, что международное сотрудничество обогащает будущих педагогов за счет изучения вопросов инклюзивности и разнообразия в образовании через совместную цифровую работу с международными коллегами [215].

Подобные программы также позволяют педагогам развивать критическое и межкультурное мышление. Например, Collaborative Online International Learning (COIL) продемонстрировал, что вирту-

альные обмены развивают у студентов компетенции в области межкультурной коммуникации и помогают лучше понять глобальные образовательные контексты [123].

Исследование M. Sokol и J. Jnang (2023) в рамках международного проекта сотрудничества показало, что такие обмены помогают студентам развивать навыки общения, критического мышления и командной работы. Это способствует их профессиональному росту и адаптации к мультикультурной среде [266].

Схематично перспективные стратегии инициативной подготовки педагога представлены на рис. 38.

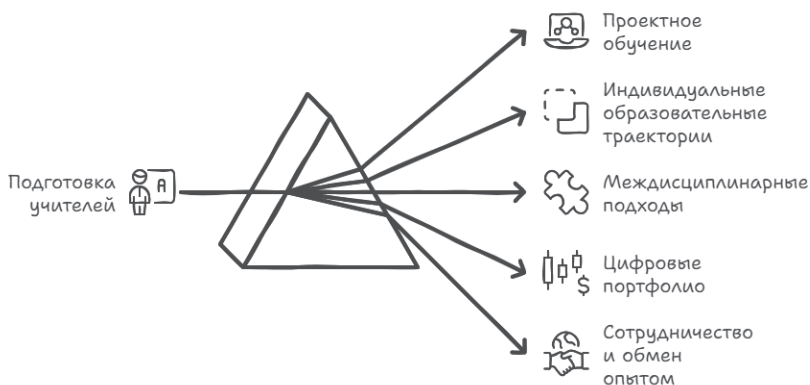


Рис. 38. Перспективные стратегии инициативной подготовки педагога в педагогическом вузе

Педагогическое сопровождение студентов. Для эффективной реализации цифровой подготовки важно обеспечить педагогическое сопровождение студентов на всех этапах их учебного процесса. Это включает наставничество, поддержку и организацию обратной связи, что способствует успешному освоению цифровых инструментов и развитию инициативности.

Опытные преподаватели и наставники играют ключевую роль в процессе обучения студентов. Они помогают освоить новые технологии, поддерживают студентов на этапах разработки проектов и

консультируют по вопросам интеграции цифровых решений в образовательную практику. Наставничество также способствует передаче опыта, что позволяет студентам не только изучить новые инструменты, но и освоить способы их эффективного использования в учебной деятельности.

Цифровые технологии позволяют создать эффективную систему обратной связи, которая помогает отслеживать успехи студентов и своевременно корректировать учебный процесс. Платформы для управления обучением позволяют преподавателям проводить регулярные оценки знаний студентов, организовывать опросы и тестирования, что помогает быстро выявить пробелы в знаниях и предложить рекомендации по их устранению.

Важным элементом педагогического сопровождения является развитие у студентов навыков рефлексии как способности анализировать свои действия, достижения и ошибки. Цифровые инструменты, такие как электронные дневники или блоги, могут стать основой для рефлексивной практики. Студенты могут записывать свои наблюдения и размышления по поводу использования цифровых инструментов, что помогает им лучше понять и осмыслить собственный учебный процесс.

***Перспективная программа цифровой подготовки педагогов
для студентов педагогических направлений подготовки
бакалавриата ТГПУ (пилотный вариант)***

Авторским коллективом была разработана перспективная программа цифровой подготовки педагога на основе трехкомпонентной модели «Становление и развитие педагога на основе инициативной образовательной деятельности в условиях цифровизации образовательной среды вуза и школы» в пилотном варианте для студентов бакалавриата педагогического вуза естественно-научных и технических направлений подготовки.

Пилотный вариант предусматривает реализацию программы для естественно-научных и технологических факультетов ТГПУ – физико-математического (ФМФ), биолого-химического (БХФ) и технологического-экономического (ТЭФ).

Направления подготовки: физика, математика, информатика, биология, химия, технология.

Цели программы:

1. Формирование цифровых компетенций для применения современных технологий в предметных областях физики, математики, информатики, биологии, химии и технологии.

2. Развитие инициативности и самостоятельности в создании образовательных цифровых решений, учитывающих специфику школьного образования по каждому направлению.

3. Обеспечение педагогического сопровождения в освоении методик цифрового обучения и персонализированных подходов.

Компоненты программы:

1. *Технологический компонент.* Освоение цифровых инструментов в предметных областях.

Физико-математический факультет (физика, математика, информатика):

Лаборатории виртуальных экспериментов по физике: использование симуляций для демонстрации физических явлений, создание интерактивных экспериментов на платформах, таких как PhET и Algodoo.

Цифровые инструменты для математического моделирования и анализа. Освоение Python, MATLAB, Wolfram Mathematica для создания цифровых учебных материалов, проведения вычислений и визуализации данных.

Курсы по программированию и созданию образовательных приложений. Использование языков программирования (Python, Java) для разработки интерактивных курсов и приложений, которые могут быть использованы в школьной практике по физике и математике.

Биолого-химический факультет (биология, химия):

Виртуальные лаборатории и симуляторы. Работа с инструментами для моделирования биологических и химических экспериментов (Labster, ChemCollective), создание интерактивных курсов, визуализация молекулярных процессов.

Цифровые технологии для работы с биоданными. Освоение программ для генетического анализа и моделирования биологических процессов, обучение работе с базами данных по биоинформатике и экологии.

Модули для обработки и анализа химических данных. Использование программ для спектрального анализа, моделирования химических реакций и визуализации структур, которые могут использоваться в школьном образовании.

Технологический факультет (технология):

3D-моделирование и цифровое проектирование. Обучение инструментам 3D-печати и моделирования (AutoCAD, Blender), создание цифровых макетов для образовательных целей.

Использование IoT и робототехники в образовательных проектах. Работа с платформами Arduino и Raspberry Pi для создания учебных моделей, сборка и программирование робототехнических устройств для школьных лабораторий.

Цифровое прототипирование и производственные технологии. Применение методов цифрового производства, таких как лазерная резка и 3D-принтинг, для создания учебных материалов.

2. Педагогический компонент. Методики преподавания цифровых технологий в профильных предметах.

Разработка учебных программ и материалов: учет спецификации предметов, интеграция цифровых инструментов в школьные программы. Проектная деятельность по созданию цифровых образовательных ресурсов: студенты разрабатывают собственные проекты, например, цифровые курсы или симуляции, адаптированные для школьного обучения по их профилю.

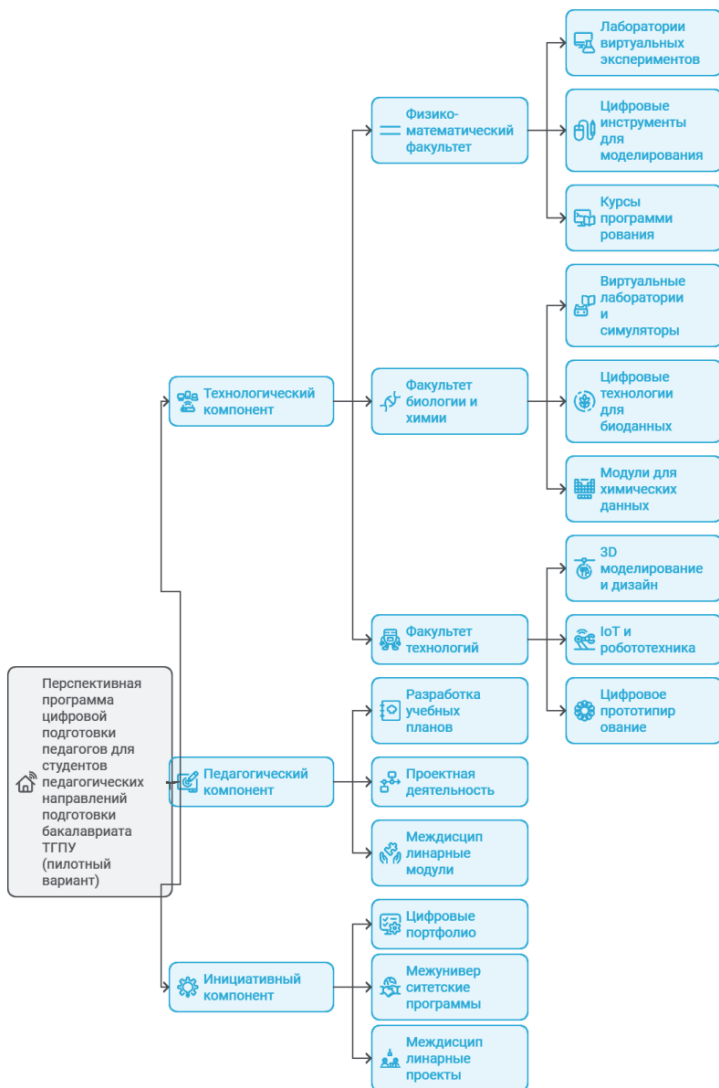


Рис. 39. Компоненты перспективной программы цифровой подготовки педагогов для студентов педагогических направлений подготовки бакалавриата ТГПУ (пилотный вариант)

3. Инициативный компонент. Развитие инициативности и навыков создания цифровых решений:

Создание цифровых портфолио по профилю обучения. Студенты создают и поддерживают цифровые портфолио, где фиксируют свои достижения, проекты и разрабатываемые учебные ресурсы, например, виртуальные лаборатории, программы и курсы.

Программы международного и межрегионального сотрудничества и стажировки. Студенты участвуют в программах обмена, где работают над проектами с иностранными партнерами, знакомясь с международными практиками цифрового образования.

Междисциплинарные командные проекты. Объединение студентов из разных профилей (например, химиков и технологов) для разработки образовательных приложений, которые могут использоваться в школьной среде, или для создания многофункциональных образовательных решений.

Схематично компоненты перспективной программы цифровой подготовки педагогов для студентов педагогических направлений подготовки бакалавриата ТГПУ отражены на рис. 39.

Этапы реализации программы:

1. Подготовительный этап: введение в цифровую педагогику. На данном этапе студенты знакомятся с основами цифровой педагогики, анализируют и выбирают цифровые технологии, подходящие для преподавания их предметной области.

Цель этапа: ввести студентов в мир цифровой педагогики. Познакомить с разнообразием цифровых технологий, включая общие и специализированные инструменты для различных предметных областей (математика, химия, физика, технологии и экология). Провести анализ доступных цифровых ресурсов, применимых к их соответствующим предметным дисциплинам.

Задачи: введение в цифровую педагогику. Лекции и семинары по основам цифровой педагогики. Обсуждение значимости цифровых технологий в образовании и примеров их успешного применения. Обзор и выбор цифровых технологий: студенты изучают такие

инструменты, как электронные доски, технологии виртуальной и дополненной реальности (AR/VR), лабораторные комплексы с цифровыми датчиками, программное обеспечение для моделирования и анализа данных. Проведение мастер-классов по различным технологиям, например, программам моделирования (Gaussian, Chem Draw) и цифровым лабораториям (ЛабДиск, Releon). Анализ применимости: каждая группа студентов (ФМФ, БХФ, ТЭФ) выбирает технологии, наиболее подходящие для их предметной области. Проводится оценка применимости и удобства использования выбранных цифровых инструментов.

2. Основной этап: практическое обучение с использованием цифровых инструментов. Этап включает в себя углубленное изучение выбранных цифровых инструментов и технологий, применение их в создании учебных проектов и материалов.

Цель этапа: формирование практических навыков использования цифровых инструментов. Разработка и реализация учебных проектов с применением цифровых технологий. Создание методических материалов для дальнейшего использования.

Задачи: практическое обучение цифровым технологиям. Студенты проходят практику в цифровых лабораториях (например, ЛабДиск и Releon для БХФ, инструменты моделирования и анализа данных для ФМФ). Введение в создание интерактивного контента: работа с программами презентаций, создание видеоуроков, использование платформы Sura для создания образовательных сайтов. Работа над проектами и кейсами: студенты разрабатывают проекты, такие как проведение виртуальных экскурсий, создание моделей и симуляций, разработка методических материалов с интерактивным и визуальным содержанием. Выполнение междисциплинарных проектов, где студенты могут объединить знания из различных предметов, например, проект по биологии и химии для оценки роли микро- и макроэлементов в организме человека с использованием цифровых лабораторий. Разработка учебных материалов: разработка методических пособий и конспектов занятий с описанием применения

цифровых инструментов. Создание инструктивных карт и интерактивных карточек для школьников, позволяющих проводить самостоятельные исследования.

3. Этап закрепления: оценка и демонстрация созданных проектов. На этом этапе проводится оценка и демонстрация результатов проделанной работы, а также публикация материалов и участие в профессиональных конференциях.

Цель этапа: оценить результаты цифровой подготовки и уровень сформированных цифровых компетенций. Показать и распространить лучшие практики среди студентов и преподавателей. Включить студентов в профессиональное сообщество, связанное с цифровой педагогикой.

Задачи: демонстрация проектов. Организация внутренней презентации студенческих проектов, где каждый студент или группа представит результаты работы, например, экскурсионный маршрут, виртуальный эксперимент или методическое пособие. Привлечение преподавателей и профессионалов для оценки качества проектов и предоставления обратной связи. Оценка цифровых портфолио: оценка созданных портфолио с учетом таких аспектов, как полнота, креативность, образовательная ценность, применимость в школьной практике. Каждое портфолио должно включать интерактивные материалы, инструктивные карты и методические рекомендации. Участие в конференциях и публикациях: студенты могут подготовить статьи или тезисы на тему своих проектов для участия в студенческих конференциях или публикаций в образовательных сборниках. Проведение вузовской или межвузовской конференции по цифровой педагогике, где студенты смогут презентовать свои проекты.

Схематично ключевые этапы реализации программы цифровой подготовки педагога в педагогическом вузе отражены на рис. 40.

В перспективной программе мы также определили отдельно роль внутриуниверситетских институтов поддержки и развития ин-

новаций, поскольку именно они, наряду с традиционными учебными подразделениями, могут стать ведущими драйверами инновационной активности студентов и реализации их цифровых образовательных инициатив.



Рис. 40. Этапы реализации программы цифровой подготовки педагога в педагогическом вузе

Педагогический технопарк «Кванториум». Цель: развитие у студентов навыков применения современных технологий и проектного мышления. Лаборатории и мастерские «Кванториума»: практическая работа в лабораториях робототехники, 3D-моделирования и медиатехнологий, где студенты создают и тестируют цифровые проекты, релевантные их предметным областям. Мастер-классы и воркшопы: проведение обучающих мероприятий по созданию STEM-проектов, интеграция робототехники и VR-технологий в образовательные задачи. Проектная работа с наставниками: разработка студентами проектов под руководством экспертов «Кванториума», например, создание интерактивных симуляторов для уроков химии, биологии и физики, которые могут быть использованы в школьном обучении.

Технопарк универсальных педагогических компетенций. Цель: формирование ключевых педагогических компетенций, необходи-

мых для преподавания в цифровой среде. Курсы по методикам преподавания с использованием цифровых технологий: Обучение интеграции цифровых инструментов (Moodle, «Сферум», интерактивные доски) в школьную образовательную практику. Тренинги по soft skills: развитие навыков коммуникации, лидерства и работы в команде, важных для внедрения и продвижения цифровых решений в образовательных учреждениях. Обучение созданию цифровых образовательных ресурсов: студенты обучаются разработке мультимедийных образовательных материалов и учебных платформ, которые могут быть применены для персонализированного обучения.

Бизнес-инкубатор. Цель: поддержка студенческих стартапов в сфере цифрового образования. Консультации по развитию образовательных проектов: студенты могут получать консультации от бизнес-менторов по разработке и продвижению собственных образовательных стартапов, например, платформ или приложений для преподавания профильных предметов. Работа над стартапами в цифровом образовании: разработка идей и реализация цифровых продуктов (приложений, симуляторов, онлайн-курсов) для школьного и вузовского обучения, подходящих для реализации в предметных областях. Поддержка в тестировании продуктов: бизнес-инкубатор предоставляет возможность тестирования созданных решений и сбор обратной связи от преподавателей и учеников.

Акселерационная программа для студентов «ПроектУМ». Цель: ускорение реализации инициативных проектов студентов и поддержка их внедрения в образовательную практику. Интенсивные проектные сессии: студенты участвуют в проектных сессиях, где работают над созданием и улучшением своих цифровых образовательных решений, включая проекты для физики, математики, химии и других дисциплин. Семинары по инновациям и цифровому обучению: обучение студентов новым методам цифровой трансформации в образовании, обсуждение тенденций и лучших практик, включая применение VR/AR и искусственного интеллекта в обучении. Программа поддержки и продвижения проектов: завершенные

проекты получают поддержку для внедрения в школы и вузы, участие в конкурсах и грантах, что помогает будущим педагогам применять свои разработки в практике.

На рис. 41 схематично отражена роль институтов поддержки и инновационного развития в сопровождении цифровых образовательных инициатив студентов педагогического вуза.

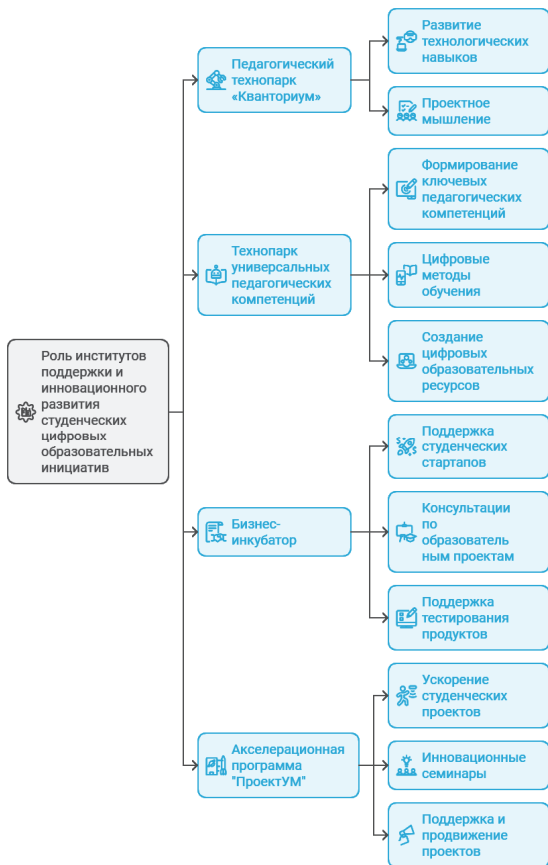


Рис. 41. Роль институтов поддержки и инновационного развития в сопровождении цифровых образовательных инициатив студентов педагогического вуза

Разработка данной программы ориентирована на интеграцию цифровых навыков, специфичных для естественно-научных и технических направлений, с учетом специфики школьного образования, чтобы будущие педагоги могли успешно использовать эти инструменты и подходы в практике.

Трехкомпонентная модель подготовки, включающая технологическую, педагогическую и инициативную компоненты, позволит будущим педагогам не только освоить цифровые инструменты и методики преподавания, но и развить личную инициативу и самостоятельность в их применении. Это обеспечивает всестороннее развитие, необходимое для эффективной работы в условиях современных школ и вузов.

Специализированные вузовские структуры поддержки и инновационного развития предоставляют уникальные возможности для формирования цифровых навыков у студентов. В педагогическом технопарке «Кванториум» студенты могут осваивать VR, робототехнику и программирование, что расширяет их возможности как будущих преподавателей физики, информатики и других наук. В Технопарке универсальных педагогических компетенций и его лабораториях поддерживается развитие hard и soft skills, необходимых для успешного преподавания в цифровую эпоху, а акселерационная программа «ПроектУМ» помогает студентам создавать инновационные продукты и внедрять их в образовательные процессы.

Нами было предложено несколько направлений внедрения данной перспективной программы цифровой подготовки педагогов для студентов педагогических направлений подготовки бакалавриата ТГПУ (пилотный вариант) в учебный процесс соответствующих факультетов (рис. 42).

Интеграция технологий цифровой педагогики в учебный план педагогического вуза



Рис. 42. Направления интеграции элементов цифровой подготовки педагога в учебный процесс вуза

Направления внедрения перспективной программы цифровой подготовки педагогов для студентов бакалавриата ТГПУ (пилотный вариант)

1. *Интеграция с учебным планом и образовательной программой через практические и проектные курсы (модули).* Основной идеей является дополнение текущих дисциплин модулями, посвященными цифровой педагогике и применению цифровых технологий в преподавании профильных дисциплин. Например, в курсах «Методика преподавания физики» и «Методика преподавания химии»

можно добавить модули, охватывающие создание цифровых образовательных ресурсов, виртуальных лабораторий и интерактивных симуляций. Эти модули должны включать обучение студентов работе с программным обеспечением для моделирования и симуляций (например, Gaussian, Chem Draw Ultra для химии, физические симуляторы для физики). На курсах «Информатика и программирование» и «Компьютерные технологии», «Компьютерное моделирование» можно ввести практические модули по разработке образовательных приложений и веб-ресурсов, таких как веб-сайты для учебных материалов, мобильные приложения для интерактивного обучения и базы данных для управления учебным процессом.

Включение модуля по применению цифровых технологий в педагогическую практику – например, проведение уроков с использованием интерактивных досок, создание онлайн-курсов на платформах, таких как Moodle.

2. *Введение спецкурсов и элективных курсов.* Введение специализированных курсов, которые углубляют знания и навыки в области цифровой педагогики и инновационных образовательных технологий. Спецкурсы «Цифровая педагогика для естественно-научных дисциплин» и «Инновационные технологии в образовании» и подобные курсы могут охватывать такие темы, как использование технологий ИИ, AR/VR-технологий, 3D-моделирование, создание интерактивных онлайн-курсов и платформ для виртуального обучения. В рамках этих спецкурсов студенты будут изучать теорию и методику внедрения инновационных технологий в образовательный процесс, разрабатывать собственные проекты. Элективные курсы: спецкурсы можно сделать обязательными для студентов педагогических направлений, а также предложить их в качестве элективов для студентов других факультетов, заинтересованных в образовательных технологиях. В рамках этих курсов студенты могут работать над своими образовательными проектами с элементами AR/VR, моделирования и интерактивного контента.

3. *Проектная и исследовательская работа на базе технопарков, бизнес-инкубатора и программы «ПроектУМ».* Использование ресурсов технопарков, бизнес-инкубатора и акселерационной программы «ПроектУМ» для поддержки проектной деятельности студентов в сфере цифрового образования. Поддержка стартапов в сфере образования: студенты могут разрабатывать стартапы, направленные на создание инновационных цифровых решений для школьного и вузовского образования. Это могут быть образовательные приложения, платформы для управления учебным процессом, мобильные решения для обучения на дому. Проектная работа в рамках курсовых и выпускных квалификационных работ: проектная деятельность может быть интегрирована в структуру курсовых и выпускных квалификационных работ. Студенты представляют свои проекты, включая цифровые решения, методические рекомендации и бизнес-планы по внедрению образовательных технологий. Менторская поддержка и акселерация: кванториум может обеспечить студентов доступом к специализированному оборудованию и цифровым лабораториям, поддерживающим обучение через виртуальные и дополненные технологии. Это позволит студентам практиковаться в создании интерактивных материалов, разработке виртуальных лабораторий и симуляций для преподавания естественно-научных дисциплин. Технопарк универсальных педагогических компетенций может предложить курсы и мастер-классы по педагогическим технологиям и методикам использования цифровых инструментов для обучения, а также помочь в разработке учебных сценариев с интеграцией цифровых ресурсов. Он станет местом для проектной работы и применения студентами знаний на практике. Курсы в партнерстве с кванториумом и Технопарком универсальных педагогических компетенций могут включать модули, которые проводятся в технопарках, где студенты смогут ознакомиться с VR/AR-технологиями, 3D-печатью и робототехникой, а затем интегрировать эти технологии в образовательные проекты. Технопарки могут предлагать элективные курсы по созданию образовательных

видеороликов, подкастов, онлайн-курсов и других цифровых ресурсов, что позволит студентам разработать собственные интерактивные проекты. В бизнес-инкубаторе и в программе «ПроектУМ» студентам могут предоставляться менторы и эксперты, которые помогут с разработкой и продвижением их проектов.

4. Межфакультетское сотрудничество и междисциплинарные команды. Создание междисциплинарных команд из студентов разных факультетов (ФМФ, БХФ, ТЭФ) для совместной работы над цифровыми образовательными проектами. Организация общих курсов и проектных семинаров, где студенты работают в командах над проектами, объединяющими их дисциплины. Например, можно организовать курс по созданию образовательных приложений, где студенты ФМФ отвечают за математическое и физическое моделирование, студенты БХФ – за биологические и химические аспекты, а студенты ТЭФ – за техническую поддержку и дизайн. Формирование междисциплинарных проектных групп для создания образовательных курсов или приложений, например, курса о природных ресурсах с элементами экологии, физики и математики. Студенты смогут обмениваться опытом и учиться применять свои знания для решения комплексных образовательных задач. Менторская поддержка, привлечение преподавателей и экспертов из разных факультетов для консультирования студенческих команд позволят обеспечить всестороннюю поддержку и повысить качество создаваемых проектов.

Для того чтобы данный план органично вписался в учебный процесс, его можно интегрировать как часть основных и элективных курсов. Практические задания и проектные работы по новым цифровым направлениям можно включить в программы по профилю подготовки (физика, биология, химия и т.д.). При этом введение цифровых компонентов в традиционные предметы, такие как методика преподавания или основы педагогики, позволит студентам развивать новые навыки, не требуя радикальных изменений в учебном плане.

Схематично направления внедрения элементов цифровой подготовки педагога в учебный процесс педагогического университета отражены на рис. 43.

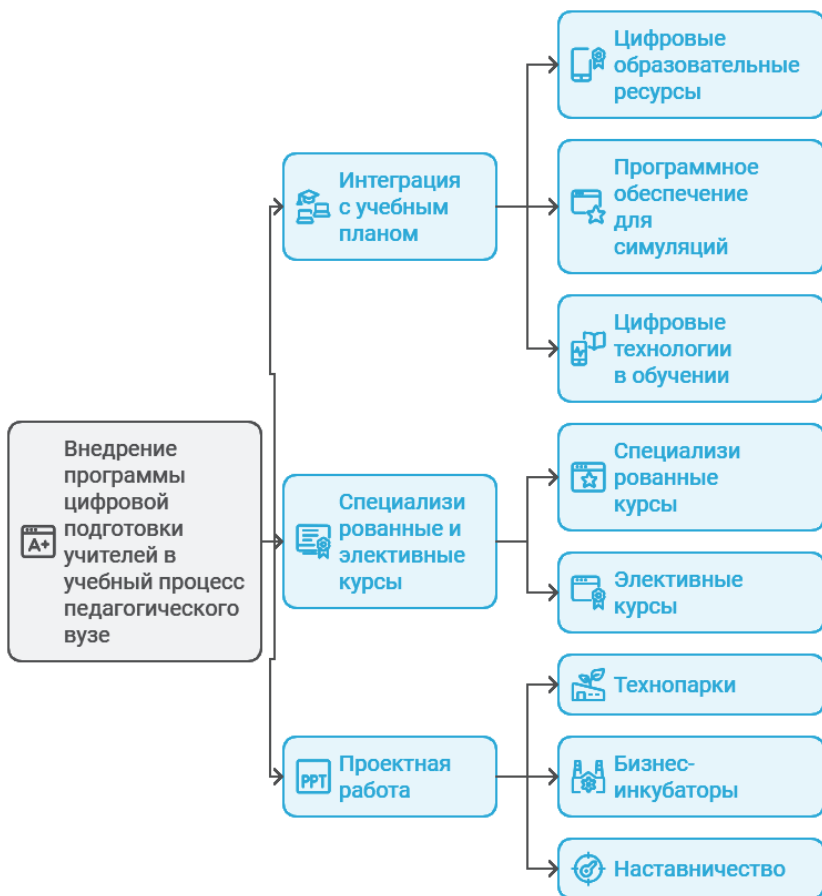


Рис. 43. Направления внедрения элементов цифровой подготовки педагога в учебный процесс педагогического университета

3.3. Начальный этап верификации модели развития будущих учителей на основе цифровых инициатив студентов

Верификация модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах студентов, представляет собой важный этап ее научного обоснования и постепенного внедрения в образовательный процесс. На данном этапе модель проверяется в ограниченном масштабе через апробацию отдельных компонентов и мероприятий, интегрируемых в учебные планы и проектные работы студентов. Основная цель этой фазы – протестировать элементы модели в реальных образовательных условиях, собрать обратную связь и скорректировать дальнейшие шаги на основе полученных данных.

Методы и инструменты верификации модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах студентов ТГПУ. Для пилотного этапа верификации модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах студентов ТГПУ, использовались различные методики, позволяющие оценить ее влияние на развитие цифровых компетенций и инициативности будущих педагогов. Верификация проводилась на основе анализа данных, полученных в ходе экспертных интервью и экспертной оценки проектов, а также наблюдения за деятельностью студентов.

Основные методы пилотного этапа включали:

1. Анализ цифровых продуктов и компетенций студентов, а также модернизации учебного процесса. Важным этапом верификации стало исследование качества и разнообразия цифровых образовательных ресурсов, созданных студентами в рамках проектной работы. Это включало анализ и экспертную оценку интерактивных заданий, видеоуроков, учебных симуляций и других цифровых продуктов, которые были разработаны студентами в процессе обучения.

Оценка качества самих ресурсов и элементов организационно-методической и проектной работы позволила судить о том, насколько студенты усвоили цифровые инструменты и способны применять их в учебном процессе. Кроме того, анализ результатов работы студентов помог выявить наиболее эффективные инструменты и технологии, которые способствуют развитию их профессиональных навыков.

Экспертные интервью. Верификация модели включала проведение интервью с преподавателями для более глубокого понимания их восприятия процесса цифровой подготовки. Интервью позволили выявить субъективные оценки эффективности использования цифровых инструментов в учебном процессе, а также определить, какие аспекты подготовки нуждаются в доработке. Эти данные помогли адаптировать модель под реальные потребности студентов и преподавателей, а также учитывать их предложения по улучшению процесса обучения.

В дальнейшем в рамках верификации модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах студентов, предполагается использование комплекса методов, включающих аналитику цифровых продуктов, разработанных студентами, проведение опросов студентов и реализацию ряда педагогических экспериментов. Схематично методы верификации модели отражены на рис. 44.

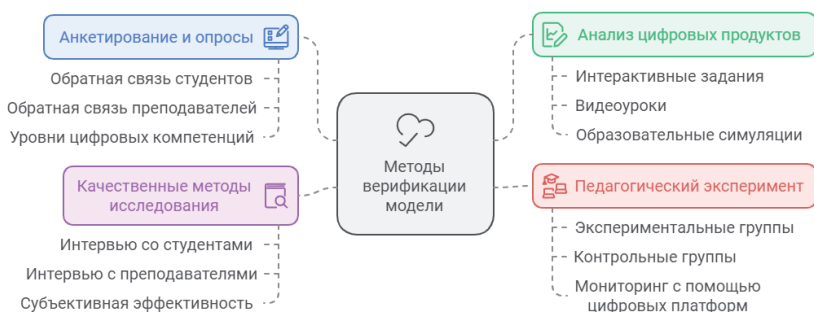


Рис. 44. Методы верификации модели развития будущих учителей на основе цифровых инициатив студентов

Экспертные интервью с педагогами факультетов (физико-математический и биолого-химический) с фокусом на естественно-научной подготовке студентов ТГПУ. Материалы интервью с преподавателями физико-математического и биолого-химического факультетов ТГПУ предоставляют качественную экспертную оценку ключевых аспектов модели подготовки будущих учителей, ориентированной на цифровые инициативы студентов. Интервью фиксируют реальные мнения и практический опыт преподавателей в отношении текущего уровня цифровой инфраструктуры, доступных ресурсов, а также потребностей и барьеров, с которыми сталкиваются студенты в процессе освоения цифровых технологий. Например, комментарии преподавателей о недостаточной оснащённости аудиторий и необходимости модернизации программного обеспечения подтверждают необходимость улучшений, которые требуются для успешной реализации модели. Такие данные не только фиксируют текущее состояние цифровой среды вуза, но и помогают верифицировать модель, выявляя конкретные области, требующие поддержки и развития для эффективного обучения.

Кроме того, интервью играют важную роль как элемент верификации, предоставляя доказательства об актуальности и востребованности цифровых инициатив среди студентов. Выступая как непосредственные участники образовательного процесса, преподаватели подчеркивают значимость инициатив и подтверждают, что использование цифровых ресурсов мотивирует студентов к самостоятельной проектной деятельности. Этот аспект соотносится с научными исследованиями, которые показывают, что цифровые компетенции будущих учителей улучшаются при поддержке активного взаимодействия с преподавателями и при наличии соответствующих технологий [225]. Таким образом, мнения преподавателей подтверждают эффективность модели подготовки, основанной на цифровых инициативах, поскольку она способствует развитию самостоятельности и ответственности студентов.

Вместе с тем материалы интервью служат дополнением к другим формам доказательств, таким как количественные данные о прогрессе студентов, которые могут быть в дальнейшем получены через анкеты, оценки и результаты проектной работы. Планируемые в дальнейшем качественные и количественные исследования в совокупности позволяют всесторонне оценить модель, выявляя не только технические или организационные препятствия, но и социальные и психологические барьеры, мешающие студентам проявлять инициативу.

Методология экспертных интервью с преподавателями была разработана для верификации модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах студентов. В рамках данной методологии было проведено интервью с пятью преподавателями биолого-химического факультета и пятью преподавателями физико-математического факультета, каждый из которых представляет экспертное мнение и обладает многолетним опытом работы в области цифровой педагогики и внедрения инновационных образовательных подходов. Основной целью интервью было получение данных об отношении преподавателей к цифровым инициативам, их текущем состоянии в вузе и перспективах развития на базе университета, а также выявление возможных барьеров и потребностей в ресурсах и поддержке.

Методологический подход включал структурированные интервью с использованием заранее подготовленного перечня вопросов, охватывающих ключевые аспекты, необходимые для верификации модели. Вопросы были разработаны таким образом, чтобы интерпретировать отношение преподавателей к цифровым инструментам, степень их вовлеченности в поддержку студенческих инициатив, а также существующие барьеры для внедрения цифровых проектов. В частности, вопросы были направлены на выявление мнений преподавателей о текущем уровне цифровой инфраструктуры, доступных ресурсах и организационной поддержке. Вопросы также касались образовательных платформ и программ, которые помогают

студентам развивать цифровые компетенции и позволяют апробировать их проекты в школьной практике.

Для объективной и комплексной верификации модели было важно, что в интервью участвовали представители разных факультетов, имеющие уникальный взгляд на цифровые инициативы в своей учебной среде. Преподаватели БХФ сфокусировались на вопросах о необходимости специализированного оборудования для биологических и химических исследований, а также на ограничениях в доступе к таким ресурсам. Преподаватели ФМФ, напротив, уделили больше внимания интеграции цифровых инструментов в рамках технических дисциплин, таких как моделирование и программирование. Таким образом, методология интервью позволила собрать разносторонние данные, которые служат основой для анализа и верификации модели подготовки учителей, выявляя как общие, так и специфические потребности и проблемы.

Рассмотрим основные выводы и примеры, которые помогут обосновать результаты пилотного этапа верификации модели.

Преподаватели подчеркнули, что хотя базовая цифровая инфраструктура в университете присутствует, для выполнения сложных задач студентам не хватает специализированного оборудования. Преподаватель Ф. отметил: *«Цифровая инфраструктура достаточно хорошо развита, есть несколько компьютерных классов с необходимым ПО, но для научных исследований не хватает высококлассного оборудования»*. Преподаватель М. выразила схожую позицию, акцентируя, что *«без качественных микроскопов и другого специализированного оборудования на факультете трудно поддерживать цифровые инициативы студентов»*.

Преподаватели отметили, что текущая инфраструктура университета обеспечивает использование определенных цифровых ресурсов и инфраструктуры, таких как система Moodle, интерактивные панели и цифровое оборудование для научных кабинетов. Например, преподаватель Ч. указывает на возможности Moodle для

создания доступных материалов как для бакалавров, так и для магистрантов, что является значимой поддержкой для самостоятельной работы студентов над проектами.

Преподаватель К. признал важность интернет-ресурсов и онлайн-платформы Moodle, но указал на проблему отсутствия централизованного подхода к использованию этих платформ. Он предположил, что доступ к *«общепризнанным программным комплексам»* мог бы улучшить подготовку студентов, однако реализация этого требует дополнительных ресурсов.

Преподаватель Э. охарактеризовал состояние инфраструктуры как *«более или менее удовлетворительное»*, подчеркнув, что важным аспектом инфраструктуры остаются интерактивные доски и цифровые панели, которые используются для дистанционного обучения и помощи в образовательном процессе. Однако Э. указал на потребность в более целенаправленной работе со студентами: *«Инициативы нужно выявлять и помогать реализовывать»*, подчеркивая необходимость структурированной поддержки со стороны университета.

Преподаватель Н. также выразила мнение, что *«текущее состояние цифровой инфраструктуры недостаточно, но удовлетворительно»*, и уточнила, что доступность современного оборудования, включая видеокамеры и другие цифровые устройства, могла бы значительно улучшить возможности для развития цифровых проектов студентов. Она также отметила, что *«программное обеспечение не всегда удовлетворяет потребности студентов»*, что создает барьеры для внедрения цифровых инициатив.

Похожий акцент на важность цифровых инструментов встречается и в исследованиях зарубежных коллег. Например, использование методологии ТРАСК-21 показывает, что применение цифровых технологий в обучении существенно повышает компетенции учителей, особенно когда включаются активные цифровые инструменты, поддерживающие разработку проектов [225].

Преподаватель К. добавил, что многие студенты не верят в свои возможности, что подрывает их уверенность и желание участвовать в проектной деятельности. По его мнению, вовлечение студентов в коллективные проекты и создание позитивной атмосферы поможет преодолеть этот барьер. Он предположил, что наличие курсов по цифровым методам и проектной деятельности могло бы существенно повысить вовлеченность студентов, особенно если курсы будут направлены на конкретные прикладные навыки и проекты.

Как отмечают эксперты, поддержка со стороны вуза проявляется в форме конкурсов и бизнес-акселераторов, что создает платформу для цифровых инициатив студентов. Преподаватель Л. отметила: «Преподаватели могут выступать в роли наставников и консультантов, что помогает студентам реализовывать свои проекты».

Важной частью поддержки студенческих инициатив, по мнению преподавателей, является участие наставников. Как подчеркнула Л., роль преподавателя заключается в том, чтобы быть *«наставником и консультантом»*, помогая студентам реализовывать свои идеи и решать организационные вопросы.

Поддержка цифровых инициатив студентов рассматривается преподавателями как важнейший элемент образовательного процесса. Преподаватель Э. считает, что для выявления и поддержки таких инициатив необходимо больше вовлекать сотрудников университета, утверждая: *«Преподаватели должны мотивировать студентов своим примером и поддержкой их идей»*. Это мнение подкрепляют результаты зарубежного исследования, показывающего, что активная роль наставника способствует развитию цифровой грамотности студентов и укреплению их мотивации к проектной деятельности [129].

Одновременно преподаватели также упоминали о недостаточном уровне финансирования и слабой информированности о грантовых возможностях, что ограничивает студентов в более масштабных разработках.

Преподаватель Э. также отметил, что психологические барьеры мешают студентам проявлять инициативу. Он указал на то, что многим студентам сложно выйти за рамки привычных моделей обучения и проявить активность в цифровых проектах, особенно если нет структурированной поддержки со стороны университета. Преподаватель Э. подчеркивает важность мотивации и взаимодействия с преподавателями для преодоления этих барьеров, что подтверждается исследованиями о роли наставничества в образовательной сфере.

Преподаватель П. также отметила, что отсутствие опыта доведения проектов до конца делает цифровые инициативы более сложными для студентов. Эти барьеры подчеркивают необходимость системного подхода, включающего как обучение, так и поддержку, чтобы студенты могли преодолевать трудности и развивать уверенность. Как показало исследование В. Islami и соавт., повышение уверенности и компетенций через цифровые курсы и поддержку играет ключевую роль в устранении психологических барьеров и способствует развитию цифровых навыков среди учителей [188].

Преподаватель К. указал на то, что проектная деятельность должна включаться в учебные программы, однако недостаток преподавательской вовлеченности и нехватка ресурсов ограничивают этот процесс. Он добавил, что структурированная поддержка цифровых инициатив, в том числе введение курсов по выбору студентов, могла бы повысить мотивацию студентов, сохраняя учебный процесс более гибким и ориентированным на практическую подготовку.

Многие преподаватели подчеркивали важность личной поддержки и мотивации. Так, преподаватель Л. заявила, что *«участие в проектной деятельности и наличие компетентных наставников повышает уверенность студентов в реализации их идей»*.

Интервью демонстрируют, что цифровые инициативы студентов могут быть успешно реализованы при наличии достаточной инфраструктурной поддержки, информированности о доступных ресурсах, а также при активной роли преподавателей как наставников.

Для успешной реализации модели подготовки, основанной на цифровых инициативах, важно развивать инфраструктуру, усиливать наставничество преподавателей и преодолевать психологические барьеры. Подобный подход позволит будущим учителям эффективно осваивать цифровые компетенции и реализовывать инициативы, востребованные в современной образовательной среде. На основе интервью и анализа можно сделать вывод, что успешная реализация модели подготовки учителей, ориентированной на цифровые инициативы, требует системных изменений в инфраструктуре, поддержки преподавателей как наставников и устранения психологических и организационных барьеров.

1. *Анализ цифровых продуктов, компетенций студентов и модернизации учебного процесса, формируемых в результате внедрения и верификации модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах студентов ТГПУ:*

Введение отдельных курсов/модулей в учебный план. Задача: Оценить, как новые курсы/модули помогают формировать цифровые компетенции и в какой мере они интегрируются в текущую образовательную программу. В рамках данной фазы студенты различных направлений (физика, математика, информатика, биология, химия и технология) получили доступ к новым элективным курсам и модулям, связанным с цифровыми образовательными технологиями.

В частности, в 2024 г. в ТГПУ в состав естественно-научных курсов и курсов по методике преподавания были включены модули, связанные с цифровой подготовкой педагогов.

В курсе «Научная картина мира» для всех направлений подготовки учителей в ТГПУ был внедрен цифровой модуль, посвященный вопросам использования природообразных технологий и базовым NBICS (нано-, био-, инфо-, когно-, социо-) – конвергентным технологиям. Для практических и лабораторных работ используется лаборатория межпредметных исследований, включающая основное оборудование Технопарка универсальных педагогических компетенций им. А. Псахье, куда входит ПАК «Пирогов». В курсе

проводятся исследовательские работы, формируются и выполняются инициативные темы междисциплинарных проектов, в том числе разрабатываются занятия с цифровыми аспектами. Такой подход позволяет студентам выполнять исследовательские проекты и разрабатывать междисциплинарные проекты с применением цифровых инструментов.

Оценка верификации:

Внедрение цифрового модуля позволяет:

- проверить эффективность цифровых технологий в формировании междисциплинарных связей в рамках естественно-научных дисциплин;

- оценить степень вовлеченности студентов и их способность к применению цифровых ресурсов в предметной деятельности;

- провести начальную проверку технической и методической базы Технопарка в поддержке учебных и исследовательских проектов.

Цифровой модуль показал потенциал использования NBICS-технологий для формирования у студентов целостного восприятия научной картины мира и междисциплинарного подхода к предметам. На этапе верификации полученные данные можно использовать для корректировки курса, расширения применения цифрового оборудования и выявления нужд студентов в дополнительных ресурсах.

В курс «STEAM в образовании» для магистрантов педагогического вуза, обучающихся по программе «Методические системы и технологии в предметном обучении», также введен цифровой компонент как в теорию, так и в практику [104].

При практической реализации курса «STEAM в образовании» для магистрантов педагогического вуза, обучающихся по программе «Методические системы и технологии в предметном обучении», в 2024 г. было разработано более 40 интегративных занятий (на основе STEAM-подхода) и столько же командных проектов (на основе технологии разработки инженерной книги). Так, в начале курса обучающимся по специальности и «Методические системы и

технологии в образовании» было предложено: 1) разработать и реализовать сценарии интегрированных занятий, соответствующих STEAM-подходу в образовании; 2) организовать и реализовать со школьниками проект, результат которого изложить в формате инженерной книги.

В соответствии с условиями педагогами (магистрантами) каждый сценарий интегрированного занятия был реализован со своим контингентом обучающихся. О реализации методических разработок на семинарах были сделаны доклады с фрагментами занятия. В результате зафиксировано, что почти все сценарии подразумевали использование цифровых ресурсов, технологий или цифрового учебного и внеучебного оборудования, т.е. включали цифровые инициативы.

Таким образом, можно констатировать, что курс «STEAM в образовании» для магистрантов, обучающихся по программе «Методические системы и технологии в предметном обучении», содержит цифровой компонент как в теоретических, так и в практических занятиях. В ходе курса студенты разрабатывают и проводят интегративные занятия на основе STEAM-подхода и создают командные проекты, результаты которых фиксируются в формате инженерной книги. Сценарии занятий активно используют цифровые ресурсы и оборудование, что позволяет магистрантам практиковать разработку и реализацию цифровых образовательных инициатив.

Указанный курс помогает:

- проверить практическую готовность студентов применять цифровые технологии в создании интегративных занятий;
- оценить результаты применения цифровых ресурсов и оборудования в рамках STEAM-подхода, включая мультимедийные и интерактивные элементы;
- собрать обратную связь от студентов и педагогов о полезности цифровых аспектов и сложности их применения в проектной и учебной деятельности.

Результаты апробации курса подтвердили высокую степень вовлеченности цифровых технологий в образовательный процесс и активное использование инженерного мышления у магистрантов. Данные этапа верификации могут быть использованы для определения лучших цифровых практик в STEAM-обучении и дальнейшего расширения курса.

Контингент, тема интегрированного занятия, суть и цифровые аспекты, отражающие оборудование и результаты цифровых действий по краткому представлению некоторых сценариев разработанных STEAM-занятий, представлены в табл. 5.

Таблица 5

**Краткое описание интегрированных STEAM-занятий в ТГПУ
с инициативами цифровой направленности**

Контингент обучающихся	Тема	Содержание проекта	Цифровые аспекты: оборудование, результаты
Математика			
6-й класс	STEAM-проект «Чудо-пирамиды»	Создание STEAM-проекта «Чудо-пирамиды» с целью приобретения знаний по теме «Геометрическое тело. Пирамида»; научиться самостоятельно создавать объемные модели при помощи 3D-ручки. Интегрируются знания таких предметов, как математика, информатика, искусство, история, технология	Оборудование: мультимедиапроектор, компьютер, журналы командам; цифровые ресурсы: интернет-сайты, генератор QR-кодов, гугл-презентации. Результат: формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы; приобретение новых знаний; самостоятельное создание объемных моделей при помощи 3D-ручки

Контингент обучающихся	Тема	Содержание проекта	Цифровые аспекты: оборудование, результаты
Учащиеся начальной школы	Машина Голдберга	Проект с использованием игровых элементов в образовании. Задача: построить машину Голдберга, которая разобьет башню из бочонков лото	Оборудование: подручные материалы (домино, деревянные брусья, сочки из игры «Дженга»), шарик с подставкой, коробка из-под игры, книга, игрушечная машинка, дощечка, бочонки лото). Результат: 1) получены знания о том, что машина Голдберга – это устройство, выполняющее очень простое действие чрезвычайно сложным образом – как правило, посредством длинной последовательности взаимодействий по «принципу домино»; 2) применены уже имеющиеся знания на практике, содействие развитию творческого и логического мышления
Учителя информатики			
7-й класс	Программирование Calliope в качестве катафота	Интегрируются знания таких предметов, как английский язык, информатика, ОБЖ, физика. Учащиеся воспринимают микроконтроллер в его технической и	Оборудование: 1) компьютеры/ноутбуки с доступом к Интернету; 2) микроконтроллеры Calliope. Результаты: 1) обучающиеся знакомятся с программированием датчиков света;

Контингент обучающихся	Тема	Содержание проекта	Цифровые аспекты: оборудование, результаты
		функциональной интеграции как таковой	2) обучающиеся программируют Calliope в качестве катафота

В табл. 6 представлены разработки командных проектов под руководством педагогов, реализованных на основе применения технологии инженерных книг.

Таблица 6

**Краткое описание примеров инженерных книг
с цифровым содержанием в ТГПУ**

Команда	Название проекта	Суть	Цифровые аспекты: технологии, ресурсы оборудование (ТРО), результаты
Учителя информатики			
Студенты 5-го курса педагогического вуза	Мобильное приложение «Справочник по кибербезопасности»	Обеспечение педагогов качественной и доступной информацией о безопасности в онлайн-среде. Разработка продукта методического сопровождения по профилактике интернет-рисков и угроз детей и подростков	ТРО: 1) интегрированная среда разработки для создания мобильных приложений для Android – Android Studio; 2) графический редактор для создания и редактирования афиши приложения – Adobe Photoshop 2023. Результат: повысился уровень знаний и компетенций педагогов в области профилактики киберугроз среди подростков

Команда	Название проекта	Суть	Цифровые аспекты: технологии, ресурсы оборудование (ТРО), результаты
Учителя математики			
Обучающиеся 5-х классов	ART-математика с использованием 3D технологий	Инженерная книга педагога содержит серию математических моделей, которая позволяет поддерживать разный уровень освоения математики. Цель – сформировать представления о математических фигурах школьных и научных	ТРО: программа Autodesk 123d design для трехмерного моделирования математических объектов; программа Ultimaker Cura, для генерации G-кода для различных моделей 3D-принтеров, для моделирования методом послойного наплавления. Результаты: 1) освоение навыков моделирования в специальных программах; 2) освоение навыков печати на 3D-ручках и 3D-принтерах; 3) создание серии наглядных моделей по математике для учащихся и учителя

На биолого-химическом факультете ТГПУ в связи с появлением нового оборудования были разработаны и включены в образовательную программу новые дисциплины по работе и применению KRT и лаборатории ЛабДиск в профессиональной деятельности будущих педагогов. В программу магистратуры 44.04.01 Педагогическое образование в 2022 г. введены дисциплины: «Практикум по использованию современных учебных лабораторных комплексов по химии», «Практикум по использованию современных учебных лабораторных комплексов по биологии».

В рамках существующих дисциплин и практик скорректировано их содержание, связанное с применением цифрового оборудования. «Научно-исследовательская работа (учебная практика)» включает возможность проводить исследования и разработку научно-методических материалов на базе Технопарка универсальных педагогических компетенций либо реализовать студенческую цифровую инициативу. В образовательной программе бакалавриата в рабочих программах дисциплин «Методика обучения химии», «Методика обучения биологии», а также при выполнении научно-исследовательской работы (учебной практики) и учебной ознакомительной практики (по профилю химия) предусмотрены работы с использованием лабораторного комплекса по естествознанию (ЛКЕ). Частично КРТ используется в рамках проведения лабораторных занятий по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» (в части изучения процессов электролиза, опытов по закону Гесса и др.). Внесенные изменения в образовательные программы и рабочие программы дисциплин по использованию на занятиях обучения с применением цифровых платформ (цифровых лабораторий) привело к появлению заинтересованности у студентов, которая, в том числе, стала проявляться в виде генерации студенческих идей и инициатив.

Все чаще студентами выбираются тематики курсовых работ по методике обучения химии с использованием тех или иных цифровых инструментов или цифровых лабораторий. Происходит изменение в обучении студентов и со стороны преподавателей. Преподаватели не только своим примером демонстрируют варианты использования цифровых инструментов в работе, но и активно поддерживают студентов в их инициативе, становятся проводниками их идей – наставниками. Целый ряд студенческих проектов, таких как «Использование лабораторного учебного комплекса по естествознанию в старшей школе», «Применение программы Gaussian для формирования химических понятий на внеурочных занятиях в 9-м классе», «Ботаническая экскурсия для школьников: открываем тайны древесных растений» (рис. 45), содержал элементы использования цифровых технологий.



Рис. 45. Презентация проекта «Ботаническая экскурсия для школьников: открываем тайны древесных растений»

Кейсы данных курсов являются важными составляющими начальной верификации модели, позволяя протестировать цифровые инициативы и оценить их влияние на формирование профессиональных и цифровых компетенций у студентов. На основе полученных данных можно будет доработать модель, расширяя ее применение на других направлениях подготовки, а также усилить интеграцию цифровых ресурсов в учебные планы.

В реализацию курсов в процессе подготовки учителей в ТГПУ также введены темы по ознакомлению всех будущих учителей университета о принципах работы синхротрона СКИФ и аналогичных ему устройств, активно применяемых в настоящее время в медицине при исследовании структур и процессов живой и неживой материи: ультразвуковое исследование (УЗИ), рентгенография, компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография

(МРТ), позитронно-эмиссионная томография (МЭТ) и их комбинации (рис. 46).



Рис. 46. Студенты ТГПУ на встрече с представителем ЦКП СКИФ (Сибирский кольцевой источник фотонов): на слайде адреса виртуальных экскурсий по станциям синхротрона

2. Реализация мероприятий Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Г.Е. Псахье и других внутриуниверситетских структур поддержки и инновационного развития. Задача: Оценить, как участие в таких проектах влияет на инициативность студентов и их умение применять цифровые технологии в будущей профессиональной деятельности. Включение студентов в мероприятия и мастерские Технопарка универсальных педагогических компетенций предполагает участие в практических занятиях и проектных сессиях, где они получают возможность работать с передовым оборудованием и цифровыми ресурсами.

Одним из ключевых инструментов является ПАК «Пирогов», который включает оцифрованные видеоматериалы и изображения, такие как УЗИ, МРТ, КТ и ПЭТ. Данный комплекс используется для

углубленного изучения и визуализации сложных научных и технических аспектов, что особенно полезно для студентов педагогических специальностей, обучающихся для преподавания естественно-научных дисциплин.

С 2024 г. студентам предложено разрабатывать курсовые и выпускные квалификационные работы, направленные на использование цифрового контента ПАК «Пирогов» для обучения современным научным и техническим концепциям, в частности, для преподавания физики и смежных дисциплин в школьной программе (рис. 47).



Рис. 47. Демонстрация работы программно-аппаратного комплекса «Пирогов» участникам акселерационной программы поддержки проектных команд и студенческих инициатив «ПроектУМ»

Интеграция модуля, посвященного применению лабораторного комплекса (ЛЖЕ), входящего в состав оборудования Технопарка универсальных педагогических компетенций, в содержание дисциплин и корректировка содержания учебных программ также является но-

вым элементом цифровой подготовки будущих учителей. Лабораторный комплекс (ЛКЕ) позволяет проводить ученический эксперимент по химии, биологии и физике (естествознанию) – фронтальные лабораторные работы, опыты для базового и профильных уровней основной и средней школы, практических и исследовательских проектов, компьютеризированных исследовательских работ и лабораторных работ с использованием цифрового микроскопа.

Частично ЛКЕ используется в рамках проведения лабораторных занятий по физической и коллоидной химии, в части изучения процессов электролиза, опытов по закону Гесса и др. Параллельно с освоением работ на ЛКЕ преподаватели включили в дисциплины разделы по использованию цифровых образовательных платформ и инструментов. Одной из используемых цифровых платформ является Удоба²⁴ – сервис бесплатного конструктора и хостинг открытых интерактивных электронных образовательных ресурсов. Сервис запущен во время пандемии COVID-19 в апреле 2020 г. основателем библиотеки ELiS при поддержке Пермского государственного национального исследовательского университета. Так как сервис содержит созданную пользователями открытую свободно распространяемую библиотеку цифровых ресурсов полностью на русском языке, он, по сути, заменил многие ушедшие с российского рынка платформы. Плюс платформы в том, что созданные ресурсы легко встраиваются в университетскую электронную образовательную среду LMS Moodle.

В программу магистратуры 44.04.01 «Педагогическое образование» были включены практикумы по использованию современных учебных комплексов по химии и биологии, что обеспечивает студентов важными навыками работы с цифровым оборудованием в рамках будущей профессиональной деятельности. Также в рамках дисциплин бакалавриата, таких как «Методика обучения химии» и «Мето-

²⁴ Удоба – бесплатный конструктор образовательных ресурсов. URL: <https://udoba.org/> (дата обращения: 03.11.2024).

дика обучения биологии», внедрены работы с лабораторными комплексами для выполнения учебной практики, что расширяет возможности для освоения цифровых платформ и оборудования.

В учебные практики и научно-исследовательскую деятельность студентов бакалавриата и магистратуры биолого-химического факультета интегрированы работы с использованием оборудования Технопарка универсальных педагогических компетенций. Студенты могут проводить исследования и создавать научно-методические материалы, а также реализовывать цифровые инициативы. Как было сказано выше, в рамках учебных дисциплин, таких как «Физическая и коллоидная химия», активно используются лабораторные комплексы для проведения экспериментов (например, по закону Гесса и процессам электролиза), что позволяет студентам работать с цифровым оборудованием в лабораторной обстановке.

Использование ресурсов технопарка универсальных педагогических компетенций позволяет:

- расширить профессиональные компетенции студентов через освоение цифровых и визуальных инструментов, которые могут быть эффективно применены в учебном процессе;

- проверить готовность студентов интегрировать современные технологии в образовательную практику, что способствует развитию их цифровой грамотности и способности адаптировать сложные научные концепции для школьников;

- собрать данные о результатах применения ПАК в образовательных проектах, чтобы оценить его влияние на мотивацию и интерес учеников к естественно-научным дисциплинам;

- сформировать цифровые и исследовательские компетенции студентов через работу с передовыми лабораторными комплексами и цифровым оборудованием;

- внедрять цифровые инициативы в образовательные программы и расширить применение научных подходов в педагогической деятельности;

– обогащать педагогическую практику за счет активного использования междисциплинарных проектов и цифровых технологий.

Таким образом, использование оборудования Технопарка универсальных педагогических компетенций и его лабораторий в рамках учебных курсов помогает формировать цифровые и научные компетенции будущих учителей.

Этап апробации технопарка и цифровых комплексов на различных направлениях подготовки предоставляет возможность оценить влияние использования цифровых ресурсов на учебный процесс и подготовку будущих педагогов к эффективному применению цифровых технологий в образовательной практике.

3. Сопровождение отдельных студенческих проектов и конкурсная (акселерационная) поддержка. Задача: оценить активность студентов и их готовность самостоятельно разрабатывать и внедрять цифровые решения, а также выявить, какие факторы способствуют или препятствуют успешной реализации таких проектов.

В рамках верификации модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах студентов, ТГПУ реализует систему сопровождения студенческих проектов, конкурсной и акселерационной поддержки, способствующую развитию предпринимательских и проектных компетенций.

Акселерационная программа «ПроектУМ» (описана подробно во второй главе), повторно реализуемая в ТГПУ в 2024 г., нацелена на поддержку студенческих проектных команд и содействие в создании инновационных продуктов. Она интегрирует методики и инструменты технологического предпринимательства в образовательный процесс, что помогает студентам осваивать навыки создания стартапов и высокотехнологичных решений. Акселерационная программа предлагает форматы практико-ориентированного обучения. Студенты проходят лекции, семинары, консультации с экспертами и предпринимателями, что позволяет закрепить теоретические знания на практике. Программа предполагает этапы промежуточной и

финальной защиты стартапов, что мотивирует студентов к последовательной работе над проектами.

В рамках акселерационной программы студенты приобретают опыт консультаций с экспертами и менторской поддержки. Участники получают консультации от трекеров и экспертов, представляющих индустриальных партнеров и партнеров по платформе НТИ. Эксперты помогают студентам улучшить свои идеи, адаптировать их под нужды рынка и оценить перспективность предложенных решений.

Участие в акселераторе способствует развитию предпринимательских компетенций. Программа развивает у студентов умения анализировать бизнес-модели, выявлять недостатки существующих решений и создавать новые, более ценные продукты. Участники учатся формулировать бизнес-стратегии, определять целевую аудиторию и разрабатывать дорожные карты для своих стартапов.

Участие студентов в акселераторе учит их использованию цифровых образовательных платформ. Материалы курса, включая лекции, тестовые задания и аналитические инструменты для мониторинга активности студентов, размещены на онлайн-платформе Moodle, что обеспечивает доступ к материалам и автоматизированную проверку результатов.

Сопровождение студенческих проектов в рамках верификации модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах, включает участие студентов в таких мероприятиях, как творческий конкурс лучших кейсов применения нейросетей в образовании «ИИдейный баттл». Этот конкурс, проведенный научно-исследовательской лабораторией киберсоциализации и формирования цифровой образовательной среды (КФЦОС) в рамках и для студентов магистерской программы «Управление в сфере образования» Института развития педагогического образования (ИРПО) ТГПУ, был направлен на развитие навыков студентов в использовании искусственного интеллекта для создания и внедрения цифровых образовательных решений.

В рамках реализации совместного партнерского проекта зеркальных лабораторий (научно-исследовательской лаборатории киберсоциализации и формирования цифровой образовательной среды Парка инновационных образовательных практик ТГПУ (ПИОП) и лаборатории инноваций в образовании Института образования НИУ ВШЭ) «AI в образовании (AIED): диффузия инновации, условия реализации и потенциал трансформации», посвященного исследованию использования технологий искусственного интеллекта в образовании), был разработан и проведен данный творческий студенческий конкурс.

Данный инновационный студенческий педагогический конкурс, проводившийся в рамках «Недели творческой педагогики» в ТГПУ, предоставил площадку студентам-магистрантам для разработки и презентации различных цифровых решений, основанных на технологиях искусственного интеллекта (рис. 48).

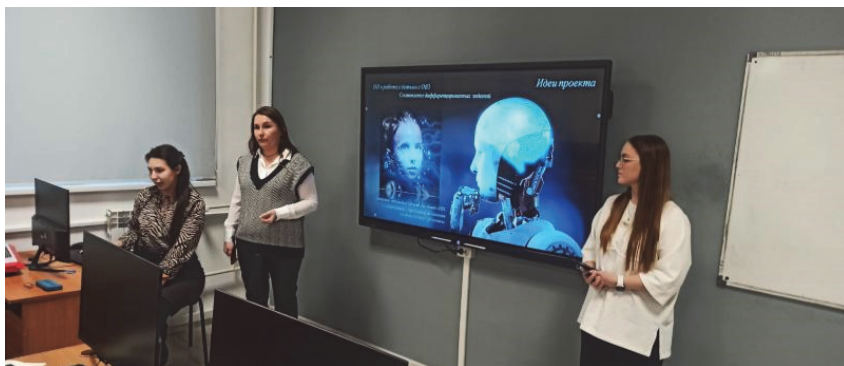


Рис. 48. Презентация проектов участниц инновационного педагогического студенческого конкурса «ИИдейный баттл»

В рамках конкурса студенты представили свои проекты, такие как «Путеводитель в мир искусственного интеллекта “Разум алгоритмов”», «Как можно построить урок русского языка с помощью нейросетей?», «Внедрение технологий искусственного интеллекта

в педагогическую деятельность дошкольной организации» и другие. Эти работы продемонстрировали их способность создавать инновационные подходы к обучению и использовать искусственный интеллект для повышения качества образовательного процесса в педагогическом вузе.

Проведенный конкурс способствовал формированию практических навыков работы с технологиями ИИ. Участие в «ИИдейном баттле» позволяет студентам применить полученные знания на практике, приобретая опыт адаптации и внедрения технологий ИИ в различных образовательных контекстах. Это способствует развитию у студентов навыков анализа, планирования и креативного мышления, необходимых для успешного применения искусственного интеллекта в педагогической деятельности.

Важным коммуникативным эффектом конкурса является создание площадки для взаимодействия и обмена опытом. Конкурс создал условия для коллективного обсуждения идей и взаимного обучения, что поддерживает развитие культуры обмена знаниями и способствует интеграции цифровых инициатив в образовательные программы.

Конкурс предоставил информацию для анализа факторов успеха и препятствий на пути развития инициатив студентов. Проекты, представленные на конкурсе, служат основой для анализа факторов, влияющих на успешное внедрение ИИ в образовательные проекты. Этот анализ помогает выявить барьеры, с которыми сталкиваются студенты при разработке цифровых решений, и определить методы их преодоления, что, в свою очередь, способствует совершенствованию модели подготовки будущих учителей.

Проведенный конкурс «ИИдейный баттл» становится значимым элементом верификации модели подготовки педагогов, ориентированной на цифровые инициативы, помогая студентам развивать компетенции в области ИИ и инноваций, которые будут востребованы в их будущей профессиональной деятельности.

Помимо проведения образовательных событий элементом верификации модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах студентов, стали организационно-методические цифровые разработки сотрудников ТГПУ, направленные на сопровождение и тьюторскую поддержку образовательных (в том числе цифровых) инициатив студентов.

В частности, в 2024 г. был запущен тьюторский цифровой организационно-методический инструмент поддержки сопровождения студенческих образовательных инициатив «Я-как-Проект». Для сопровождения инициатив, включая цифровые инициативы образовательной направленности, студентов Томского государственного педагогического университета был разработан технологический инструмент «Я-как-Проект». Этот журнал, разработанный в ТГПУ преподавателями и техническими специалистами, представляет собой инструмент, направленный на саморазвитие студентов через целеполагание, планирование и рефлексию. Он помогает студентам осознать себя как проект, ставить цели, планировать их достижение и анализировать проделанную работу. Основные функции журнала включают отслеживание успеваемости студентов, анализ их образовательных результатов и выявление областей, требующих дополнительного внимания. Студенты могут вести записи об образовательных и профессиональных инициативах и достижениях по ним, анализировать их и корректировать свои действия. Важную роль играет рефлексия, которая способствует более глубокому пониманию своих успехов и неудач, что позволяет студентам корректировать свои стратегии для дальнейшего роста. Журнал также применяется в научной деятельности для фиксации, анализа и оценки результатов исследований.

Инструмент полезен не только для студентов, но и для преподавателей, которые могут отслеживать динамику развития большого числа обучающихся, используя статистику и количественные данные. Это помогает преподавателям видеть реальную картину успе-

хов студентов и давать им обратную связь. Важным аспектом является возможность совместного обсуждения личностного роста студентов в группах, что стимулирует обмен опытом и укрепляет мотивацию. Журнал состоит из нескольких блоков, которые охватывают различные аспекты жизни студентов, такие как образование, работа, репутация, здоровье и семья. Каждый блок структурирован таким образом, чтобы способствовать достижению основной цели, обозначенной студентом. На основе данных из журналов оцениваются достижения студентов, их готовность к саморазвитию и профессиональному росту. Таким образом, использование журнала «Я-как-Проект» в образовательной среде способствует развитию инициативности студентов, их успешной интеграции в образовательный и профессиональный контексты. Общий вид сервиса представлен на рис. 49.

The screenshot shows the user interface of the 'Я-как-Проект' service. At the top, there is a navigation bar with a logo 'УР', a dropdown menu 'УФА 2024', a search bar, and links for 'История проектов', 'FAQ', 'Подключить', and a 'Создать проект' button. Below the navigation bar, there is a 'Сортировка по' dropdown and a highlighted yellow bar indicating the event start date: 'Дата начала события «УФА 2024» - 1 августа 2024 г.'. A 'Количество элементов' dropdown is set to '10'. The main content is a table with the following data:

№	Название	Рейтинг по статусу	Рейтинг по дедлайну	Рейтинг по плану
1	Николаева Екатерина Борисовна	34	103	30
2	Жирнова Евгения Дмитриевна	33	364	27
3	Филиппова Виктория Владимировна	19	826	17
4	Файрушина Лейсан Римовна	18	23	11
5	Гиндуллина Гузель Маратовна	14	450	18
6	Маркова Ангелина Вячеславовна	13	11	10

Рис. 49. Общий интерфейс организационно-методического инструмента поддержки сопровождения студенческих образовательных инициатив «Я-как-Проект»

Цифровая составляющая проекта «Я-как-Проект» играет ключевую роль в его эффективности и актуальности в современном образовательном процессе. Журнал является цифровым инструментом, который позволяет студентам и преподавателям отслеживать развитие в режиме реального времени, управлять образовательной деятельностью и анализировать результаты с помощью удобного веб-интерфейса.

Таким образом, цифровая составляющая проекта «Я-как-Проект» обеспечивает высокую степень гибкости и интерактивности, поддерживая инициативное развитие студентов в личностно-профессиональном контексте через автоматизированный анализ данных, удобные инструменты планирования и эффективную обратную связь.

Сопровождение студенческих проектов в рамках верификации модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах, активно осуществляется в ТГПУ через использование данного цифрового инструмента «Я-как-Проект». Этот инструмент представляет собой цифровой журнал, который позволяет студентам вести учет своих образовательных и профессиональных инициатив, а также способствует их саморазвитию через постановку целей, планирование действий и рефлексию по итогам выполненных задач.

Он позволяет проводить самооценку активности и готовности студентов. В рамках верификации модели подготовки данный инструмент позволяет анализировать, насколько активно студенты участвуют в цифровых проектах, и их готовность к самостоятельному разработке и внедрению образовательных цифровых решений. Журнал предоставляет возможности для мониторинга прогресса студентов, что помогает выявить наиболее мотивированных студентов и тех, кто нуждается в дополнительной поддержке.

Указанный выше инструмент также способствует формированию навыков проектной деятельности. Использование «Я-как-Проект» помогает студентам развивать навыки проектного управления,

такие как постановка целей, планирование, соблюдение сроков и аналитическая рефлексия. Эти умения являются важными для подготовки педагогов, способных разрабатывать и внедрять цифровые решения в образовательный процесс.

Еще одной существенной функцией данного организационно-методического цифрового инструмента является поддержка студенческих инициатив и цифровая среда. Журнал интегрируется с другими образовательными системами и поддерживает обмен данными, что создает условия для открытого взаимодействия и обмена опытом между студентами. Такой подход способствует созданию мотивирующей цифровой среды, где студенты могут не только видеть результаты своей работы, но и сравнивать их с достижениями других, что стимулирует их к улучшению своих навыков и реализации новых идей.

Цифровой инструмент «Я-как-Проект» позволяет также отслеживать индикаторы успеха и барьеры на пути реализации студенческих инициатив. Преподаватели и руководство университета могут отслеживать и анализировать ключевые показатели активности студентов (например, рейтинги по статусу и дедлайну), что позволяет оценить, какие факторы способствуют или препятствуют успеху проектов. Эти данные также используются для корректировки образовательной программы и определения направлений поддержки студентов.

Таким образом, «Я-как-Проект» и дальнейшее развитие данного цифрового проекта становятся одним из ключевых элементов верификации модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах, предоставляя студентам возможность развивать необходимые компетенции для внедрения цифровых технологий в образовательной практике.

Еще одним из важнейших реализуемых проектов в данном направлении является делящаяся разработка (в данный момент проект находится на стадии MVP и нуждается в апробации и дальнейшем совершенствовании) организационно-методического мобиль-

ного приложения Digital Projects TSPU, создаваемого научно-исследовательской лабораторией киберсоциализации и формирования цифровой образовательной среды Института развития педагогического образования ТГПУ для цифрового сопровождения образовательных инициатив студентов.

Организационно-методическое приложение Digital Projects TSPU разработано как многофункциональная платформа, ориентированная на поддержку и организацию цифровых проектов студентов ТГПУ. Оно предлагает структуру, которая охватывает все аспекты проектной работы, помогая студентам эффективно управлять проектами, развивать навыки цифрового проектирования и повышать качество образовательных инициатив.

На рис. 50 представлен общий интерфейс организационно-методического приложения Digital Projects TSPU по поддержке и сопровождению цифровых проектов студентов в ТГПУ.

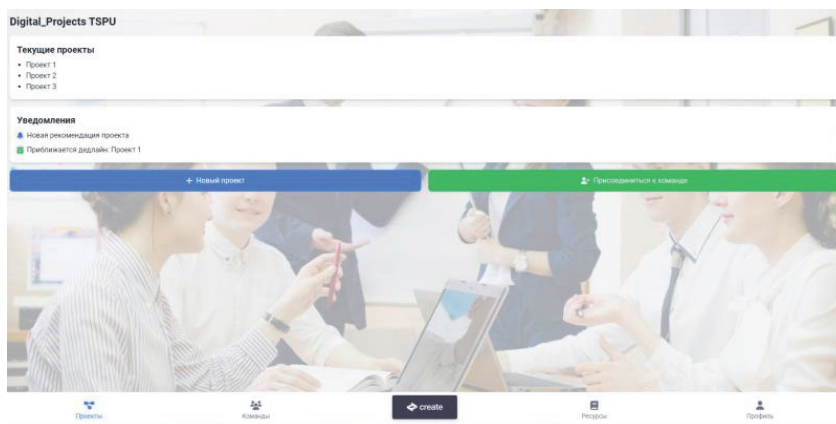


Рис. 50. Общий интерфейс организационно-методического приложения Digital Projects TSPU по поддержке и сопровождению цифровых проектов студентов в ТГПУ

Основные функции организационно-методического приложения Digital Projects TSPU включают:

Цифровой календарь. Позволяет студентам отслеживать все важные даты и дедлайны, связанные с их проектами, синхронизировать сроки с персональными календарями и получать напоминания о ключевых этапах.

Создание и управление проектом. В приложении предусмотрен функционал для создания нового проекта, где студент может выбрать тип инициативы (например, мобильное приложение, решение на базе AI, экологический проект и др.), уточнить цель и задачи, установить дедлайны и добавить участников команды.

Поддержка от AI-ассистента. Digital Projects TSPU включает чат с AI-помощником GPT, который помогает студентам улучшать идеи, оптимизировать название проекта, разрабатывать структуру и планировать этапы. Ассистент также дает рекомендации по улучшению проекта и помогает находить решения для возникающих трудностей.

Трекер прогресса и чек-листы. Для отслеживания выполнения задач система предлагает прогресс-бар и визуализацию этапов проекта. Также можно создавать чек-листы для командной работы, чтобы каждый участник мог видеть свои обязанности и оставлять комментарии.

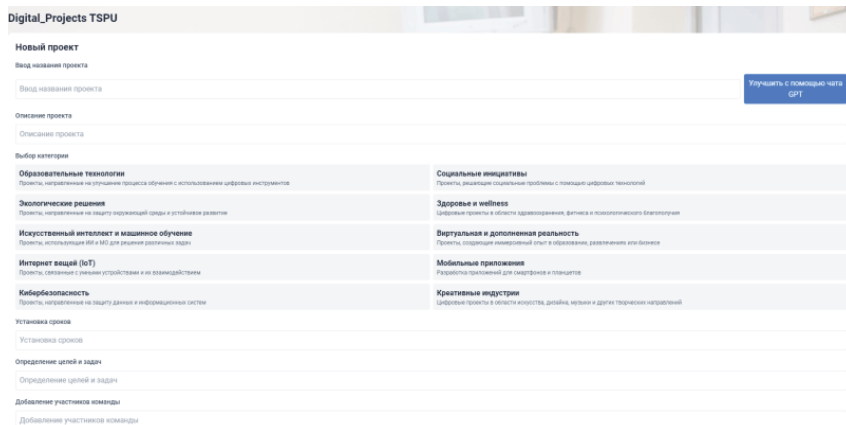


Рис. 51. Интерфейс создания нового цифрового проекта студентом на странице организационно-методического приложения Digital Projects TSPU

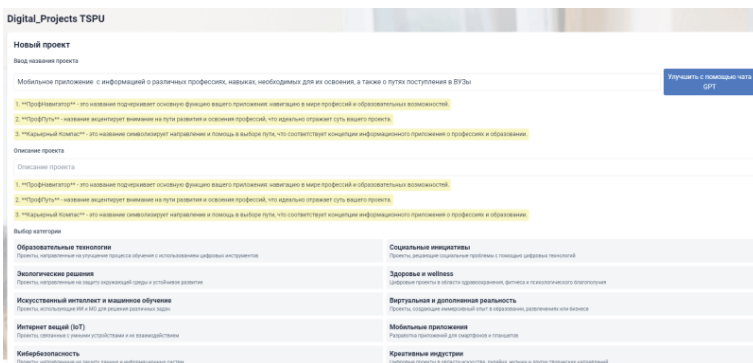


Рис. 52. Пример работы функции оптимизации названия проекта с помощью обращения к чату GPT на странице организационно-методического приложения Digital Projects TSPU

Библиотека ресурсов и обучающих материалов. Приложение содержит обширную базу ресурсов: шаблоны документов, видеокурсы и учебные материалы, ссылки на полезные статьи и исследования. Это позволяет студентам самостоятельно изучать необходимые темы и применять знания на практике.

Интерактивная лента новостей проекта. Включает ленту новостей, где фиксируются все изменения и достижения в проекте, а также комментарии и обсуждения. Это позволяет участникам проекта и их менторам оставаться в курсе всех обновлений.

На рис. 51, 52 представлены интерфейсы различных страниц приложения Digital Projects TSPU.

Роль запуска организационно-методического приложения Digital Projects TSPU в рамках верификации модели цифровой подготовки учителей

Организационно-методическое приложение Digital Projects TSPU играет одну из ключевых ролей в верификации модели подготовки учителей ТГПУ, ориентированной на цифровые инициативы. Данное мобильное приложение помогает оценивать актив-

ность студентов, их готовность к самостоятельной проектной деятельности и способность работать в команде. Оно также способствует выявлению факторов, которые могут улучшить или затруднить процесс реализации проектов.

Приложение позволяет студентам не только создавать проекты, но и приобретать ценные навыки, которые пригодятся в профессиональной педагогической деятельности, включая планирование, анализ, управление временем и командную работу.

Организационно-методическое приложение отчасти помогает осуществлять менторскую и экспертную поддержку. Чат с AI-ассистентом и возможность обратной связи от преподавателей помогают студентам преодолевать трудности и корректировать проекты, опираясь на современные образовательные стандарты и методики.

Организационно-методическое приложение открывает возможности анализа прогресса и выявления потенциальных барьеров. Digital Projects TSPU позволяет отслеживать успешность выполнения проектов, анализировать достижения и выявлять барьеры на пути к их реализации. Это помогает выявить лучшие практики и области для улучшения в подходах к подготовке учителей.

В целом проект Digital Projects TSPU в сочетании с другими элементами поддержки служит мощным инструментом для развития у студентов ТГПУ цифровых и педагогических компетенций, необходимых для работы в современных образовательных условиях.

В заключение можно отметить, что сочетание конкурсной поддержки и участия в акселерационных программах, использования цифровых приложений для сопровождения отдельных студенческих проектов системно способствует комплексному развитию профессиональных и цифровых компетенций студентов, необходимых для успешного внедрения образовательных инноваций.

Экспертная оценка цифровых образовательных инициатив студентов ФМФ и БХФ ТГПУ как элемент верификации модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах. В конце 2024 г. исследовательской проектной командой ТГПУ была

проведена пилотная верификация модели цифровой подготовки будущих учителей на базе аналитики и экспертной оценки цифровых образовательных инициатив студентов двух факультетов ТГПУ с преобладанием естественно-научной подготовки студентов на физико-математическом и биолого-химическом факультетах.

В табл. 7 представлены содержательное описание (тематика инициативы, аннотация, цифровая составляющая, целевая аудитория и продукт) анализируемых цифровых образовательных проектов студентов. Преподавателями выпускающих кафедр ФМФ и БХФ в 2024 г. была осуществлена предварительная оценка действенности модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах студентов ТГПУ, на базе экспертного анализа цифровых образовательных инициатив студентов данных факультетов по следующим направлениям:

Оценка цифровых компетенций и навыков работы с оборудованием. Студенты, работавшие над проектами, включающими цифровые лаборатории и специализированное программное обеспечение (например, ЛабДиск, Releon, Gaussian, Chem Draw Ultra), прошли тестирование по владению оборудованием и ПО.

Верификация включает проверку успешности их использования в учебной деятельности. В случае проекта Марьиной А.В., где используется Gaussian и Chem Draw Ultra, верификация включала демонстрацию результатов моделирования и использования данных программ для учебных целей.

Проверка методической компетенции через разработку материалов. Осуществлялась верификация качества и педагогической применимости разработанных студентами методических материалов. В частности, аннотаций, планов-конспектов и инструктивных и инженерных карт, разработанных для проектов по химии, биологии и естествознанию, которые должны соответствовать современным требованиям к образовательным методикам. Анализ методических рекомендаций проектов Комаровой М.А., Евграфова А.М., Филипченко С.А. позволил оценить, насколько хорошо студенты освоили навыки составления материалов для самостоятельного использования учителями.

**Описание содержания цифровых образовательных инициатив студентов ФМФ и БХФ ТГПУ,
реализованных в 2024 г.**

Студент (автор)	Инициатива (тематика)	Содержание/ аннотация	Цифровые аспекты: оборудование	Продукт или результаты	На что или на кого направлен (контингент)
Комарова М.А.	Исследование природных вод физико-химическими методами анализа как ресурсе для внеурочных занятий по химии	Разработка и проведение комплекса внеурочных занятия по физико-химическим методам анализа природной воды, родники города Томска и его окрестностей, работа с группой школьников (МАОУ СОШ № 50 г. Томска) на цифровом оборудовании лаборатории методики преподавания химии и биологии	БХФ		
			1) ноутбук с программным обеспечением для цифровой лаборатории; 2) лабораторный комплекс для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучно цифровых датчиков Releop;	Комплекс внеурочных занятий по методам физико-химического исследования природных источников воды при помощи цифровых лабораторий (методические рекомендации для учителя)	Развитие навыков работы на цифровом оборудовании обучающихся 8–9-х классов

Студент (автор)	Инициатива (тематика)	Содержание/ аннотация	Цифровые аспекты: оборудование	Продукт или результаты	На что или на кого направлен (контингент)
	Использование лабораторного учебного комплекса по естествознанию в старшей школе	Разработка и проведение внеурочных занятий для обучающихся старшей школы с использованием лабораторного комплекса по естествознанию	3) химическая цифровая лаборатория, физическая цифровая лаборатория; 4) цифровые лаборатории Лаборатории Лаборатории Диск Естествознание	Междисциплинарные внеурочные занятия для обучающихся 10-го класса (химия, биология): «Роль микро- и макроэлементов в организме человека», «Белки», «Жиры», «Углеводы» (методические рекомендации для учителя)	Развитие навыков работы на цифровом оборудовании обучающихся 10-х классов
Евграфов А.М.	Применение программы Gaussian для формирования химических понятий на внеурочных занятиях в 9-м классе	Разработка комплекса внеурочных занятий по применению программы Gaussian для формирования химических понятий у обучающихся в 9-м классе	Ноутбук или ПК с установленным программным пакетом для моделирования молекулярных систем Gaussian, офисным пакетом	Планы-конспекты комплекса внеурочных занятий и интерактивные instructивные карточки к ним (методические рекомендации для учителя)	Формирование химических понятий при использовании основных алгоритмов программного пакета Gaussian обучающимися 9-х классов

Студент (автор)	Инициатива (тематика)	Содержание/ аннотация	Цифровые аспекты: оборудование	Продукт или результаты	На что или на кого направлен (контингент)
Марьяна А.В.	Влияние ксенона на леточный сурфактанг при лечении хронической обструктивной болезни легких	Разработка обучающих материалов проекта, представляемого в виде презентации, брошюры, тематического плаката, видеосообщения, доклада и т.п. Экспериментальная часть выполняется обучающимися самостоятельно по разработанной инструктивной карте	Ноутбук или ПК с установленным программным пакетом для моделирования молекулярных систем Gaussian, Chem Draw Ultra, офисным пакетом	Инструктивная карта «Влияние ксенона на леточный сурфактанг» (методические рекомендации для учителя)	Научно-исследовательский проект обучающихся 10–11-х классов, освоение работы с программным обеспечением Gaussian, Chem Draw Ultra, офисным пакетом

Студент (автор)	Инициатива (тематика)	Содержание/ аннотация	Цифровые аспекты: оборудование	Продукт или результаты	На что или на кого направлен (контингент)
Филипп- ченко С.А.	Разработка экскурсионного маршрута на территории природного парка г. Северска для школьников	Разработка ботанической экскурсии для школьников: «Открываем тайны древесных растений Природного парка города Северска», разработка маршрута и содержания экскурсии, рекомендации для учителей и школьников по разработке сайта-путеводителя на платформе конструктора сайтов Tilda	1) компьютер с выходом в сеть Интернет; 2) цифровой фотоаппарат; 3) цифровая видеокамера; 4) GPS-датчик	План-конспект экскурсии, рекомендации по созданию и наполнению сайта-путеводителя на платформе Tilda	Обучающиеся школ, учителя географии, биологи. Обучающиеся создают сайт, собственные маршруты, снимают короткие видеоролики с рассказами о тех растениях, делают фотографии и затем выкладывают контент на сайт. Возможно, адаптировать проект для других территорий России
ФМФ					
Информатика					
Воробьев Р.А.	Разработка информационной системы школьной внеурочной деятельности	Автоматизация организации внеурочной деятельности путём разработки информации	Компьютер, программное обеспечение СУБД Microsoft Access	Реализована база данных в Access, рассмотрены принципы работы Access и использования SQL,	Информационная система школьной внеурочной деятельности может быть использована педагогами и

Студент (автор)	Инициатива (тематика)	Содержание/ аннотация онной системы методом прототипирования средствами СУБД Microsoft Access	Цифровые аспекты: оборудование	Продукт или результаты	На что или на кого направлен (контингент)
				создана база данных, реализации запросов и разработки интeрфейса. Она позволяет упростить процесс организации внеурочных мероприятий, улучшить коммуникацию между участниками, дать дополнительные возможности для саморазвития учащихся	учащимися для организации различных мероприятий. Она позволяет оповещать всех участников о наступающих событиях, формирует базу данных для сбора статистических данных. Также система даёт возможность учащимся самореализоваться и проявить свои творческие способности Разработанная информационная система школьной внеурочной деятельности имеет перспективы для дальнейшего развития и улучшения.

Студент (автор)	Инициатива (тематика)	Содержание/ аннотация	Цифровые аспекты: оборудование	Продукт или результаты	На что или на кого направлен (контингент)
Гаврилов Д.В.	Проектирование и разработка каталога интернет-магазина образовательных товаров и услуг	Применение современных веб-технологий в интернет-торговле образовательными продуктами. Разработка каталога интернет-магазина образовательных товаров и услуг	Компьютер, программное обеспечение Microsoft Visio, MySQL Workbench, HTML, JavaScript, CSS, Bootstrap, Django, PostgreSQL, Visual Studio Code	Разработан каталог интернет-магазина образовательных продуктов и услуг. Каталог содержит понятную навигацию, понятные описания товаров, а также удобные инструменты для работы с каталогом управляющему персоналу интернет-магазина	В частности, возможно добавление новых функций для удобства пользователей и улучшения интерфейса Образовательные и коммерческие организации

Студент (автор)	Инициатива (тематика)	Содержание/ аннотация	Цифровые аспекты: оборудование	Продукт или результаты	На что или на кого направлен (контингент)
Голитидзе Г. Н.	Разработка информационного чат-бота для абитуриентов	Разработка чат-бота для абитуриентов ТГПУ с удобным интерфейсом. Размещение бота в Telegram	Компьютер, программное обеспечение, редактор Visual Studio Code	Разработан чат-бот для абитуриентов ТГПУ, который может будущим студентам получить информацию о факультетах, направлениях подготовки, найти ответы на свои вопросы, узнать тонкости поступления в вуз и получить другую важную информацию	Абитуриенты вуза, обучающиеся старших классов, родители обучающихся
Дмитриев Е. В.	Разработка чат-ботов для сопровождения учебного процесса по математике в системе общего образования	Разработка чат-ботов для сопровождения учебного процесса по математике как одно из новых эффективных решений для улучшения качества и доступности образования	Компьютер, программное обеспечение, SQLite, Telegram Bot API, интерпретатор Python 3.10	Создан чат-бот для тренировок устного счета в математике с размещением в Telegram	Обучающиеся основной школы

Студент (автор)	Инициатива (тематика)	Содержание/ аннотация	Цифровые аспекты: оборудование	Продукт или результаты	На что или на кого направлен (контингент)
Ивлева Л.М.	Анализ средств управления мотивацией обучающихся на уроках математики в 5–7-х классах	Разработка и применение чат-бота для мотивации обучающихся 5–7-х классов к изучению математики. Цифровое благополучие. Разробтка чат-бота с помощью конструктора Zego coding. Геймификация обучения	Компьютер, программное обеспечение, Telegram Bot API, Zego coding	Создан чат-бот игры «Код Фараона» для обучения математике в игровой форме с размещением в Telegram	Учителя основной школы по математике, направлен на обучение школьников 5–7-х классов
Казацкий А.Д.	Разработка и применение интерактивных сервисов для сайта образовательной организации	Разработан интерактивный сервис для сайта образовательной организации, внедрен на сайт МБОУ «Копьевская средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов»	Компьютер, программное обеспечение, выход в сеть Интернет, WordPress, платформы Tutor LMS, LearnDash, Sensei и др.	Создан набор интерактивных сервисов для образовательной организации (школы)	Образовательная организация, учителя, обучающиеся, родители
Никифоров К.А.	Применение элементов геймификации на примере	Применение элементов геймификации для стимулирования	Компьютер, программное обеспечение,	Веб-приложение. Дизайн и структура приложения позволяют	Образовательные организации. Учителя,

Студент (автор)	Инициатива (тематика)	Содержание/ аннотация	Цифровые аспекты: оборудование	Продукт или результаты	На что или на кого направлен (контингент)
	дополнительного образования школьников	мультирования мотивации и вовлеченности обучающихся на примере дополнительного образования школьников. Разработка собственного веб-приложения для геймификации дополнительного образования школьников	выход в сеть Интернет, PHP фреймворк Laravel	участникам самостоя-тельно выбирать, какой элемент они хотят изучить, таким образом обеспечивая персонализированный учебный опыт	педагоги дополнительного образования
Саль- цова П.Г.	Применение веб-технологий для обучения английскому языку	Разработка веб-сайта для обучения английскому языку	Компьютер, программное обеспечение, выход в сеть Интернет, MySQL, HTML, JavaScript, CSS	Готовый образовательный веб-сайт	Образовательные или коммерческие организации, учителя школ, обучающиеся
Селива- нова Е. С.	Использование машинного обучения для прогно-	Разработка программной модели машинного обучения для прогнозирования трудоустройства выпускников	Компьютер, программное обеспечение, выход в сеть Интернет,	Разработана программная модель машинного обучения для прогнозирования	Образовательные организации

Студент (автор)	Инициатива (тематика)	Содержание/ аннотация	Цифровые аспекты: оборудование	Продукт или результаты	На что или на кого направлен (контингент)
	Инициатива зирования труда-устройства вы-пускников		Microsoft Visio, Google Colab	трудоустройства вы-пускников	
Смир-нов Д.В.	Моделирование объектов вирту-ального образова-тельного про-странства	Проведено исследова-ние областей примене-ния технологий VR в сфере образования, со-здание учебного ви-деокурса по моделиро-ванию объектов вирту-ального образовате-льного пространства и разработка на их ос-нове образовательного приложения VR	Компьютер, программное обеспечение, выход в сеть Интернет, Unity 3D, Blender, Steam VR, Vive Console, Microsoft Visual Studio Community Edition	Сформирован ви-деокурс, отражаю-щий разработку при-ложения VR «Вирту-альное образование». Назначение про-граммы – реализация модели виртуального образовательного пространства, состоя-щего из интерактив-ных трёхмерных объ-ектов, созданных средствами компью-терной графики, и обеспечивающего им-мерсивный пользова-тельский образова-тельный опыт	Для подготовки препо-давателей и лаборан-тов в качестве специа-листов в области VR, так и для обучения технологиям виртуаль-ной реальности школь-ников и студентов в новых высокотехноло-гичных образователь-ных центрах, откры-тых в рамках проекта «Образование»

Студент (автор)	Инициатива (тематика)	Содержание/ аннотация	Цифровые аспекты: оборудование	Продукт или результаты	На что или на кого направлен (контингент)
Ува- рова Л.А.	Облачные сервисы для автоматизации проектной деятельности	Разработка модели использования облачных сервисов для автоматизации проектной деятельности и внедрения ее на практике. Проведен анализ облачных сервисов, методов проектной деятельности. Описана технология автоматизации проектной деятельности с помощью облачных сервисов Google, «Яндекса», Unislide.io и Ahaslides.com. Описана техническая часть автоматизации проектной деятельности с помощью облачных сервисов для таких проектных задач, как: матрица взаимного развития, автоматизация	Компьютер, программное обеспечение, выход в сеть Интернет, сервисы Google	Создан Google-site «Матрица взаимного развития» в связке с Telegram	Образовательные организации

Студент (автор)	Инициатива (тематика)	Содержание/ аннотация	Цифровые аспекты: оборудование	Продукт или результаты	На что или на кого направлен (контингент)
Яковлев С.Ю.	Разработка мобильного приложения для публикации учебного расписания	экспертной оценки дипломных работ и экспертная оценка проектных инициатив факультетов/институтов в рамках стратегической сессии. Также описан опыт работы с CRM системой «Мегаплан»	Компьютер, программное обеспечение, выход в сеть Интернет, Visual Studio Code, HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, PHP	Разработано мобильное приложение для публикации учебного расписания	Образовательные организации

Анализ проектного мышления и навыков организации учебного процесса. Проекты, включающие планирование и проведение экскурсий (например, проект Филипченко С.А. с разработкой экскурсионного маршрута и созданием сайта-путеводителя), позволили оценить способность студентов к планированию учебного мероприятия и созданию цифровых ресурсов для образовательных целей. Верификация заключалась в оценке того, насколько грамотно структурированы этапы разработки и реализации проекта, а также их применимость для проведения уроков с группами школьников.

Междисциплинарный подход и способность интеграции знаний. Проекты, включающие интеграцию нескольких дисциплин (например, проект Комаровой М.А. по исследованию природных вод и междисциплинарные занятия по химии и биологии), подлежали оценке на предмет междисциплинарности. Верификация проводилась через анализ планов-конспектов и наблюдение за учебной деятельностью, чтобы определить, насколько эффективно студенты интегрировали знания из разных предметных областей.

Оценка педагогической применимости цифровых продуктов. Каждый продукт или результат проекта был оценен на предмет его применимости и пользы для целевой аудитории (например, для старшеклассников или учителей). Оценка включала интервью или онлайн-опросы со школьниками и их учителями, чтобы понять, насколько проекты способствуют развитию интереса к предмету и образовательной деятельности в целом.

Использование подобных неформализованных подходов и аналитики к верификации со стороны педагогов ТГПУ способствовало объективной оценке того, насколько успешно будущие учителя применяют цифровые технологии и методики в учебном процессе, а также позволило выявить сильные и слабые стороны модели подготовки, основанной на цифровых инициативах студентов ТГПУ.

Результаты предварительного этапа верификации модели подготовки будущих учителей, основанной на цифровых инициативах студентов, и их интерпретация

Результаты верификации модели показали, что использование цифровых инициатив в процессе подготовки будущих учителей положительно влияет на развитие их профессиональных компетенций и готовность к внедрению инновационных методов обучения. Студенты, участвовавшие в проектной деятельности с акцентом на цифровизацию, продемонстрировали более высокий уровень адаптации к использованию цифровых инструментов и методов в учебной практике по сравнению с остальными. Они также лучше ориентируются в новых цифровых средах и способны самостоятельно создавать образовательные материалы.

Повышение уровня цифровых компетенций. Одним из ключевых результатов верификации стало повышение уровня цифровых компетенций у студентов, что выражалось в более уверенном использовании цифровых платформ, создании собственных ресурсов и использовании технологий для организации учебного процесса. Студенты, прошедшие подготовку по предложенной модели, показали более высокий уровень знаний и навыков в области цифровых инструментов, что подтверждается результатами их проектной деятельности.

Развитие инициативности и креативности. Важным аспектом подготовки стало развитие у студентов инициативности и готовности к самостоятельной разработке цифровых проектов. Проектная работа и использование цифровых инструментов способствовали формированию у студентов навыков решения нестандартных задач, что позволило им проявлять креативность в создании учебных материалов. Интервью с преподавателями показали, что студенты, участвовавшие в цифровых инициативах, демонстрируют более высокий уровень креативного подхода к преподаванию.

Готовность к внедрению цифровых решений. Результаты анализа проектной работы студентов показали, что будущие педагоги, прошедшие подготовку по предложенной модели, обладают высокой степенью готовности к интеграции цифровых технологий в учебный процесс. Они способны не только использовать готовые цифровые решения, но и разрабатывать собственные, что позволяет им адаптировать образовательные программы к требованиям цифровой эпохи.

Идентифицированные проблемы и барьеры. В процессе верификации были выявлены и определенные проблемы, которые затрудняют успешное освоение цифровых технологий студентами. К ним относятся недостаточный уровень исходной цифровой грамотности у части студентов, трудности с доступом к современным технологиям в отдельных учебных локациях педагогического университета и ограниченность ресурсов для реализации цифровых проектов. Эти проблемы требуют дополнительного внимания со стороны вуза и корректировки учебных программ.

Начальный этап верификации модели подготовки будущих педагогов на основе цифровых инициатив студентов показал её эффективность в развитии цифровых компетенций и готовности к инновационной деятельности. Анализ результатов подтвердил, что модель способствует формированию инициативного подхода у студентов, что позволяет им уверенно использовать цифровые инструменты в образовательной практике. Модель оказалась успешной для различных профилей педагогического образования, учитывая специфические потребности и особенности каждого направления. В то же время выявленные трудности и барьеры указывают на необходимость доработки модели, дальнейшей ее верификации и усиления поддержки студентов в освоении цифровых технологий, что обеспечит равные условия для всех обучающихся и повысит качество их подготовки к работе в условиях цифровой образовательной среды.

Заключение

Исследование процессов генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности среди студентов педагогических вузов, описанное в коллективной монографии, продемонстрировало значимость и необходимость экосистемного подхода к созданию условий для успешного внедрения студенческих инициатив в образовательную практику. Разработанная в рамках исследования модель формирования цифровых компетенций для будущих педагогов прошла начальную верификацию и показала свою пилотную эффективность, а также значительную адаптивность к современным образовательным требованиям. В заключении мы еще раз подчеркнем необходимость создания соответствующих условий для поддержки цифровых инициатив студентов в вузе, отметим некоторые ключевые аспекты предложенной модели и обсудим перспективы дальнейших исследований, а также представим разработанный на основе исследования комплекс рекомендаций для успешного сопровождения и акселерации студенческих цифровых инициатив в педагогических вузах.

Результаты проведенного исследования подтверждают, что создание условий для успешной реализации цифровых образовательных инициатив требует экосистемного, комплексного подхода, включающего несколько ключевых компонентов:

Проактивное педагогическое сопровождение. Роль наставника в процессе реализации цифровых инициатив имеет решающее значение для успешного освоения студентами цифровых технологий и применения их в педагогической практике. Преподаватели, выполняя роль менторов, консультантов, тьюторов, наставников и модераторов, могут в реальности обеспечить структурированное освоение студентами цифровых компетенций. Данное сопровождение не должно ограничиваться формальным

консультированием, а необходимо включает в себя проектно-ориентированный подход, стимулирование самостоятельного решения задач, организацию проектной деятельности и предоставление развивающей обратной связи.

Организационная институциональная поддержка предполагает наличие и активную интеграцию в учебный процесс вуза поддерживающих структур и пространств инновационного развития (кванториум, технопарк, бизнес-инкубатор, акселерационные программы), а также включение цифровых инициатив в общую структуру образовательного процесса вуза, требует гибкой организации учебных программ и структур, способных адаптироваться к специфике цифровых проектов. Это предполагает как возможность гибкого планирования и тайминга учебного времени обучающихся, так и дальнейшее развитие или создание дополнительных специализированных структур, которые предоставляют пространство и ресурсы для реализации студенческих инициатив.

Инфраструктурное обеспечение. Доступность в вузе для студентов современных цифровых платформ, программного обеспечения и технических средств является важным условием для практической реализации цифровых инициатив. Инфраструктурные элементы, такие как технопарки, специализированные лаборатории (о которых мы писали выше), специализированные обучающие платформы и ресурсы для разработки мультимедийных образовательных продуктов, позволяют студентам не только овладевать цифровыми инструментами, но и использовать их в создании образовательных проектов и продуктов.

Указанные выше условия образуют основу для формирования благоприятной образовательной среды, в которой будущие педагоги получают не только теоретические знания о цифровых технологиях, но и опыт их практического применения в собственной учебной и проектной деятельности.

Разработанная в ходе исследования модель формирования и развития цифровых компетенций педагога представляет собой многоуровневую структуру, включающую несколько уровней:

Этап базовой цифровой грамотности: на данном этапе студенты осваивают основы цифровой грамотности, включая работу с основными цифровыми инструментами, поисковыми системами, системами управления контентом и базовыми навыками работы с мультимедийными ресурсами.

Этап углубленного освоения цифровых инструментов, когда студенты получают навыки работы с более специализированными цифровыми платформами и программами, используемыми в педагогической практике. Этот этап предполагает освоение технологий визуализации данных, интерактивных досок, платформ для онлайн-обучения и других инструментов, применяемых в образовательной среде.

Этап разработки самостоятельных образовательных продуктов: на третьем этапе студенты самостоятельно разрабатывают и внедряют цифровые образовательные продукты. Они используют ранее полученные навыки для создания интерактивных курсов, цифровых учебных пособий, мультимедийных проектов и других образовательных материалов, ориентированных на современное цифровое обучение.

Этап проектной и исследовательской деятельности, выступающий как завершающий этап модели, предусматривает участие студентов в полномасштабных проектах, в которых они применяют все полученные навыки для решения комплексных задач. Здесь они сталкиваются с необходимостью не только разработки продукта на уровне MVP, но и анализа его эффективности, внедрения в образовательный процесс, а также адаптации под различные педагогические и методические условия.

Представленная модель ориентирована на последовательное целостное развитие цифровых компетенций, начиная от базового до

профессионального уровня, на котором будущие педагоги способны самостоятельно разрабатывать и внедрять цифровые образовательные проекты. В процессе верификации модели было выявлено, что такая поэтапная структура позволяет студентам постепенно осваивать необходимые навыки и уверенно применять их на практике.

Результаты проведенного исследования подчеркивают важность изучения цифровых образовательных инициатив как элемента образовательной политики вузов и открывают возможности для дальнейших научных изысканий. Основные направления, требующие дальнейшего изучения и масштабирования исследований, включают:

Изучение роли цифровых инициатив в образовательной политике вузов. Одним из приоритетных направлений является анализ того, как образовательная политика университетов может поддерживать и развивать студенческие цифровые инициативы. Важно определить, какие механизмы и административные структуры внутри вузов способствуют интеграции цифровых проектов студентов в образовательные программы и стратегии развития вузов.

Одним из потенциальных аспектов является создание гибких регламентов, которые позволят учитывать цифровые инициативы студентов в учебной нагрузке, а также разработка стратегий, способствующих их поддержке на административном уровне. Исследования в этом направлении могли бы помочь в детальном анализе, как внедрение цифровых инициатив влияет на академическую среду, взаимодействие студентов и преподавателей, а также общую корпоративную культуру университета. Целесообразно исследовать, как именно административные структуры – специализированные отделы, проектные офисы, центры развития инноваций, пространства инфраструктурного сопровождения – могут оказывать влияние на поддержку студенческих проектов. Подобные структуры, как уже отмечалось выше, способны создавать условия для более активного

участия студентов в создании и реализации образовательных цифровых инициатив, обеспечивая ресурсы и координируя процессы внедрения таких проектов.

Дальнейшие исследования также могут быть направлены на анализ стратегий университетов по поддержке цифровых инициатив в долгосрочной перспективе. Важно изучить, какие стратегические долгосрочные цели в рамках образовательной политики по развитию цифровых компетенций ставят перед собой университеты и как эти цели могут способствовать формированию новых подходов к обучению и подготовке педагогов.

Анализ механизмов акселерации студенческих проектов. Не менее важным направлением для будущих исследований является изучение программ акселерации для поддержки студенческих цифровых образовательных проектов, которые могут сопровождать студента на всех этапах – от зарождения идеи через разработку MVP и до полной реализации. Исследования в этом направлении могли бы дать ответы на вопросы, как правильно организовать процесс наставничества, чтобы он был максимально эффективен и мотивировал студентов на долгосрочную работу над проектами. В любом случае программы акселерации должны включать специализированные тренинги, направленные на развитие навыков проектного менеджмента, финансового планирования и маркетинга, что позволит студентам лучше ориентироваться в вопросах управления проектами и презентации своих идей. Исследования могли бы оценить эффективность каждого из этих обучающих элементов и их влияние на успешность цифровых проектов. Акселерация требует также ресурсов для полноценного обеспечения проектов, поэтому важным элементом будущих исследований может стать изучение наиболее эффективных моделей финансовой и ресурсной поддержки.

Оценка эффективности интеграции цифровых инициатив в учебные программы. Цифровые инициативы студентов, интегриро-

ванные в учебные программы, могут существенно влиять на студенческую академическую успеваемость и мотивацию. Исследования в этом направлении помогут понять, каким способом лучше всего включать такие инициативы в архитектуру учебных планов и какие модели интеграции в учебный процесс оказываются наиболее успешными. Целесообразно оценить различные подходы к интеграции цифровых проектов студентов в учебные курсы, включая проектно-ориентированное обучение, практические задания, практики и факультативные модули в учебном плане.

Еще одним из возможных аспектов исследования является анализ того, как цифровые инициативы влияют на уровень мотивации студентов, их академическую успеваемость и вовлеченность в учебный процесс. Доказательно ориентированные исследования могли бы показать, какие типы цифровых инициатив способствуют лучшему усвоению материала и более активному участию студентов в образовательном процессе.

Исследование влияния цифровых инициатив на профессиональную идентичность будущих педагогов. Цифровые образовательные инициативы закономерно играют значимую роль в формировании профессиональной идентичности будущих педагогов. Участие в цифровых проектах помогает студентам осознать свою роль в образовательной системе и увидеть возможности использования цифровых технологий в своей будущей профессии. Разработка цифровых проектов позволяет студентам более осознанно формировать профессиональные ориентиры, что важно для их самоопределения как педагогов.

Исследования в данной области могли бы показать, как именно цифровые инициативы влияют на самоидентификацию студентов, их представления о профессиональной миссии в педагогической деятельности. Цифровые проекты требуют от студентов высокой степени автономии, проактивности, самостоятельности и ответственности, что способствует их развитию как состоявшихся профессионалов. Исследования психолого-педагогического характера могли бы

помочь лучше понять, каким образом цифровые инициативы способствуют развитию таких качеств, как проактивность, ответственность, резильентность, креативность и способность к решению сложных задач. Особый интерес представляет исследование влияния цифровых технологий на профессиональную идентичность педагогов. Участие в цифровых инициативах помогает студентам осознать важность технологий в современной образовательной среде и готовит их к будущей работе в условиях цифровизации образования.

Успешная реализация студенческих цифровых проектов требует не только энтузиазма самих обучающихся, но и всесторонней поддержки со стороны учебного заведения. Комплексная система сопровождения, которая включает образовательные, организационные, инфраструктурные и финансовые ресурсы, становится важным условием для ускорения и устойчивого внедрения таких инициатив. Ниже мы представили рекомендации, разработанные на основе проведенного исследования, которые могут способствовать развитию и интеграции студенческих цифровых проектов в образовательное пространство университета.

Рекомендации для поддержки и акселерации цифровых инициатив студентов. Для эффективного сопровождения и ускорения цифровых инициатив студентов педагогических вузов важно разработать комплексную систему поддержки, включающую как образовательные, так и организационные, инфраструктурные и финансовые меры. Ниже мы предложили ряд рекомендаций, основанных на проведенном исследовании, для успешного внедрения студенческих цифровых инициатив в образовательное пространство вуза:

Создание и развитие университетских бизнес-инкубаторов и акселераторов. Создание и дальнейшее развитие в университетах специализированных бизнес-инкубаторов и акселераторов для поддержки студенческих цифровых инициатив является важным шагом в развитии цифровых компетенций будущих педагогов. Эти пространства могут функционировать как образовательные и

технологические лаборатории, где студенты получают возможность разрабатывать и тестировать свои проекты в условиях, максимально приближенных к реальной образовательной практике. В университетских инкубаторах студенты смогут получить доступ к современному оборудованию, включая компьютеры с высокопроизводительным программным обеспечением, устройства для создания мультимедийного контента, системы, основанные на технологиях AR/VR. Это позволит студентам работать с передовыми технологиями, что крайне важно для их профессионального развития. Важным элементом инкубаторов являются технические консультанты и специалисты, которые могут оказывать помощь студентам в использовании различных цифровых платформ и технологий, а также давать советы по разработке проектов. Это значительно ускоряет процесс реализации инициатив и помогает студентам решать возникающие проблемы более эффективно. Инкубаторы и акселераторы создают условия для работы в командах, что позволяет студентам взаимодействовать и совместно разрабатывать идеи, а также обмениваться опытом. Поддержка коллективных проектов также способствует развитию у студентов навыков командной работы и междисциплинарного взаимодействия, что полезно для будущей педагогической деятельности.

Развитие практик наставничества. Как показало исследование, наставничество играет важнейшую роль в развитии цифровых инициатив, так как опытные преподаватели, менторы и эксперты могут направлять студентов и оказывать им необходимую поддержку на всех этапах работы над проектом.

Опытные преподаватели и практикующие специалисты, являясь наставниками, делятся своим опытом и знаниями, обучая студентов не только технологическим аспектам, но и методам преподавания и организации учебного процесса с использованием цифровых инструментов. Процесс создания цифровых проектов может быть трудоемким и сложным для студентов, поэтому

наставники оказывают важную психологическую поддержку, помогая преодолевать стрессовые ситуации и поддерживая мотивацию на высоком уровне.

Интеграция цифровых инициатив в учебный план вуза. Для того чтобы цифровые инициативы студентов стали частью образовательного процесса, вузам рекомендуется включить разноформатные возможности выполнения цифровых проектов в структуру учебного плана.

Интеграция цифровых проектов в учебные дисциплины позволит студентам связать полученные теоретические знания с практическим опытом, что способствует лучшему пониманию и усвоению учебного материала. Студенты, участвующие в проектной деятельности в рамках учебных дисциплин, освоят навыки разработки и внедрения своих идей в образовательный процесс. Это стимулирует их инициативность, креативность, в том числе предпринимательские навыки (которые могут пригодиться при разработке образовательных стартап-проектов), что важно для будущей работы в условиях цифрового общества. Включение цифровых инициатив в учебный план позволит студентам решать реальные образовательные задачи, создавая цифровые продукты, такие как образовательные платформы и приложения, мультимедийные материалы и интерактивные курсы. Это укрепляет их профессиональную идентичность и способствует подготовке к практической деятельности.

Разработка курсов по проектному менеджменту. Чтобы студенты могли успешно реализовывать свои цифровые инициативы, необходимо обучить их основам управления проектами. Проектный менеджмент позволит внедрить различные подходы, такие как Agile, Scrum и Lean-методология, которые помогут студентам организовать и структурировать работу над проектами.

Финансовая поддержка и грантовые программы. Для успешной реализации цифровых инициатив часто требуются дополнительные

финансовые ресурсы, особенно если проекты предполагают разработку сложных программных продуктов или приобретение лицензий на специализированное программное обеспечение.

Университеты могут разработать грантовые программы для поддержки перспективных студенческих инициатив. Эти гранты могут покрывать затраты на оборудование, программное обеспечение и прочие ресурсы, необходимые для реализации проекта. Вузы также могут сотрудничать с внешними фондами и организациями, чтобы создать возможность дополнительного финансирования перспективных проектов. Студентов также можно обучить основам грантрайтинга, что позволит им самостоятельно искать и привлекать финансовую поддержку для своих инициатив со стороны коммерческих благотворительных и государственных социальных грантов и фондов. Для наиболее перспективных цифровых проектов целесообразно предусмотреть внутриуниверситетские дополнительные фонды и программы акселерации, которые помогут ускорить процесс разработки и внедрения проектов.

Проведенное исследование позволило выявить значимость экосистемного подхода к поддержке цифровых инициатив студентов, а также разработать модель модели развития будущих учителей на основе цифровых инициатив студентов, ориентированную на поэтапное освоение цифровых компетенций будущими педагогами. Разработанная модель и предложенные рекомендации создают основу для формирования новой образовательной парадигмы, в которой цифровые инициативы студентов рассматриваются как важный элемент профессиональной подготовки.

Реализация данной модели развития будущих учителей на основе цифровых инициатив студентов в рамках педагогических вузов будет способствовать развитию у студентов уверенности в использовании цифровых технологий, формированию функциональной и цифровой грамотности, а также профессиональной компетентности, необходимой для работы в условиях цифровой трансформации образования. Применение подобных подходов и методик

создаёт условия для подготовки педагогов, которые могут не только адаптироваться к изменениям, но и активно участвовать в их формировании, способствуя развитию новой цифровой культуры в образовании.

Литература

1. Абдуллаева А.А. Преимущества использования дополненной и виртуальной реальности в образовательном процессе // Молодой ученый. 2024. № 32 (531). С. 113–114. URL: <https://moluch.ru/archive/531/117048/> (дата обращения: 18.10.2024).
2. Абрамова Н.С., Гладкова М.Н., Гладков А.В., Кутепов М.М., Трутанова А.В. Организация проектной деятельности студентов в электронном обучении // Международный журнал экспериментального образования. 2017. № 6. С. 7–11. URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=11681> (дата обращения: 17.10.2024).
3. Авдеева С.М., Тарасова К.В. Об оценке цифровой грамотности: методология, концептуальная модель и инструмент измерения // Вопросы образования. 2023. № 2. С. 8–32. doi: 10.17323/1814-9545-2023-2-8-32
4. Агатова О.А. Дидактика и педагогическая антропология цифровых образовательных сред // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2023. Т. 20, № 2. С. 176–197. doi: 10.22363/2312-8631-2023-20-2-176-197
5. Александрова Е.А. Форматы педагогического сопровождения в цифровой образовательной среде // Сибирский педагогический журнал. 2022. № 2. С. 30–43. doi: 10.15293/1813-4718.2202.03
6. Алехина Н.В., Калугина Е.В. Цифровое образовательное пространство в современном вузе // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 5. doi: 10.17513/spno.32971
7. Амелина Ю.М. Оптимизация образовательного процесса: интеграция цифровых образовательных технологий с применением научно обоснованных методов преподавания // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2023) : сб. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф., 16–17 ноября 2023 г. М., 2023. С. 616–632.

8. Архипова А.И., Иванов В.А., Пригодина А.Г. Интерактивные технологии практической грамотности в структуре цифрового образовательного мейнстрима // Информатика и образование. 2023. Т. 37, № 5. С. 44–52. doi: 10.32517/0234-0453-2022-37-5-44-52

9. Астапов К.Л. Стратегия использования региональных цифровых платформ для модернизации экономики Кузбасса // Стратегирование: теория и практика. 2021. Т. 1, № 1. С. 28–41. doi: 10.21603/2782-2435-2021-1-1-28-41

10. Афанасьева И.Г., Яковлева К.И. Цифровой инструментарий в образовательном процессе для развития универсальных компетенций студентов // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2022. Вып. 6 (46). С. 49–61.

11. Бараханова Е.А., Готовцева О.Г., Сметанина Т.А. Сетевое электронное обучение как актуальная форма подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности // Образовательный вестник «Сознание». 2021. Т. 23, № 8. С. 4–10. doi: 10.26787/nydha-2686-6846-2021-23-8-4-10

12. Батракова И.С., Глубокова Е.Н., Писарева С.А., Тряпицына А.П. Изменения педагогической деятельности преподавателя вуза в условиях цифровизации образования // Высшее образование в России. 2021. Т. 30, № 8-9. С. 9–19. doi: 10.31992/0869-3617-2021-30-8-9-9-19

13. Болтаева З.З. Традиционная и конструктивистская концепции обучения с точки зрения современного образования // Молодой ученый. 2016. № 2. С. 774–777.

14. Бордовская Н.В., Кошкина Е.А., Тихомирова М.А., Мелкая Л.А. Смешанные образовательные технологии в высшем образовании: систематический обзор отечественных публикаций // Высшее образование в России. 2022. Т. 31, № 8-9. С. 58–78. doi: 10.31992/0869-3617-2022-31-8-9-58-78

15. Бороненко Т.А., Федотова В.С. Формирование цифровой компетентности учителей информатики // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. 2022. Т. 28, № 2. С. 85–92. doi: 10.18287/2542-0445-2022-28-2-85-92

16. Бурмистрова М.Н. Социальная сеть как цифровой образовательный ресурс в подготовке педагога // Сибирский педагогический журнал. 2023. № 6. С. 60–71. doi: 10.15293/1813-4718.2306.06

17. Быкова А.А., Власова-Галасеева Н.М. Применение робототехнического набора DJI в общем и дополнительном образовании // Информатика в школе. 2023. № 4. С. 43–49. doi: 10.32517/2221-1993-2023-22-4-43-49

18. Вайнштейн Ю.В., Есин Р.В., Шершнева В.А. Индивидуализация обучения математической логике в электронной информационно-образовательной среде // Перспективы науки и образования. 2020. № 5 (47). С. 147–159. doi: 10.32744/pse.2020.5.10

19. Васева Е.С., Бужинская Н.В. Развитие цифровых компетенций будущих учителей в процессе организации межвузовских мероприятий // Информатика и образование. 2022. Т. 37, № 2. С. 34–41. doi: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-34-41

20. Винокурова И.В., Фильченкова И.Ф. Экспериментальная работа по формированию компетентности преподавателя вуза в инклюзивном образовании средствами информационно-технологического обеспечения // Психологическая наука и образование. 2023. Т. 28, № 6. С. 103–112. doi: 10.17759/pse.2023280610

21. Возможности искусственного интеллекта в совершенствовании информационного образовательного пространства регионов России / Е.А. Арапова, А.А. Бочаров, И.Е. Вострокнутов и др. М. : Издательский Центр РИОР, 2022. 140 с. doi: 10.29039/02104-0

22. Габсатарова И.Д. Организация студенческих бизнес-инкубаторов на базе учреждений среднего профессионального образования как один из элементов системы опережающей подготовки специалистов // Всероссийский форум молодых ученых. Екатеринбург, 2017. С. 33–39.

23. Гаврилова М.А., Гаврилов К.Г. Вопросы интеграции региональных и общероссийских цифровых профессиональных образовательных платформ // Педагогическое образование и наука. 2022. № 6. С. 125–131. doi: 10.56163/2072-2524-2022-6-125-131

24. Горбатов С.В., Краснова Е.А. Цифровой след как механизм индивидуализации образовательной траектории студента (на примере курса «Цифровые технологии самообразования») // Перспективы

науки и образования. 2022. № 4 (58). С. 193–208. doi: 10.32744/pse.2022.4.12

25. Григорьев С.Г., Вострокнутов И.Е., Родионов И.В., Акимова И.В., Воробьев М.В. Интеграция основного и дополнительного информационно-технологического образования на основе подготовки учащихся в центрах цифрового образования детей // Информатика и образование. 2022. Т. 37, № 2. С. 14–23. doi: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-14-23

26. Данышина С.А., Михалёва Е.И., Чернышева И.В. Организационно-педагогические условия формирования цифровых компетенций у студентов бакалавриата «социология и социальная работа» Удмуртского государственного университета // Вестник Удмуртского университета. Серия: Философия. Психология. Педагогика. 2022. Т. 32, № 4. С. 423–430. doi: 10.35634/2412-9550-2022-32-4-423-430

27. Днепровская Г.В., Шевцова И.В. Открытые образовательные ресурсы и цифровая среда обучения // Высшее образование в России. 2020. Т. 29, № 12. С. 144–155. doi: 10.31992/0869-3617-2020-29-12-144-155

28. Другова Е.А., Велединская С.Б., Журавлева И.И. Развивая цифровую педагогику: вклад образовательного дизайна. Рецензия на книгу: Beetham H., Sharpe R. (2020) Rethinking Pedagogy for a Digital Age // Вопросы образования. 2021. № 4. С. 333–354. doi: 10.17323/1814-9545-2021-4-333-354

29. Евдокимова В.Е., Перфильева А.В. Применение оборудования технопарка универсальных педагогических компетенций при работе с учащимися школ в системе дополнительного образования // Научное обозрение. Педагогические науки. 2022. № 5. С. 25–29.

30. Ермакова Ю.Д. Изменяющиеся тенденции в образовании в условиях глобальной цифровизации общества // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2020. № 2 (46). С. 87–97. doi: 10.17673/vsgtu-prps.2020.2.7

31. Ефимова Н.В., Шилкова Т.В., Семенова М.В. Использование ресурсов технопарка универсальных педагогических компетенций в

образовательном процессе педагогического вуза // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 5.

32. Ефремова Н.Ф. Цифровая педагогика: проблемы и готовность обучения в цифровой среде // Инновационная наука: Психология. Педагогика. Дефектология. 2023. Т. 6, № 5. С. 81–93. doi: 10.23947/2658-7165-2023-6-5-81-93

33. Жапарова Р.С. Теория конструктивизма в современном образовании // Обучение и воспитание: методики и практика. 2014. № 17. С. 15–20.

34. Заславский А.А. Проектирование системы автоматизации построения персональных траекторий развития обучающихся // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2019. Т. 16, № 2. С. 149–161. doi: 10.22363/2312-8631-2019-16-2-149-161

35. Землина Е.М. Акселерационные программы как средство формирования готовности студентов к предпринимательской деятельности // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 69-4. С. 107–110.

36. Иванченко И.С. Оценка перспектив применения искусственного интеллекта в системе высшего образования // Science for Education Today. 2023. Т. 13, № 4. С. 170–194. doi: 10.15293/2658-6762.2304.08

37. Исупова Т.Н., Можарова Т.Н., Чаплыгина Е.В. Организация проектной деятельности студентов педагогических специальностей в цифровой образовательной среде как важное условие развития их творческого потенциала // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2023. № 5. С. 80–94. doi: 10.24412/2304-120X-2023-11035

38. Ищенко Т.Н., Акимова М.О., Бардаков А.В., Вчерашняя О.Э. Социальное проектирование как средство развития личности обучающихся в образовательном процессе вуза // Мир науки, культуры, образования. 2018. №. 6 (73). С. 153–155.

39. Кибальник А.В. Социальное проектирование как средство развития социальной активности студенческой молодежи // Педагогический ИМИДЖ. 2018. № 2 (39). С. 117–127.

40. Климина Н.В. Веб-подход к созданию VR-контента при проведении занятий в VR-квантуме мини-технопарка «Кванториум» // Информатика в школе. 2022. № 1. С. 7–15. doi: 10.32517/2221-1993-2022-21-1-7-15

41. Климова Т.А., Ким А.Т., Отт М.А. Индивидуальные образовательные траектории студентов как условие качественного университетского образования // Университетское управление: практика и анализ. 2023. Т. 27, № 1. С. 23–33. doi: 10.15826/umpra.2023.01.003

42. Кожаметова Р.Н., Кольева Н.С. Разработка алгоритма построения индивидуальной образовательной траектории // Вестник Северо-Казахстанского университета им. М. Козыбаева. 2022. № 3 (55). С. 159–166. doi: 10.54596/2309-6977-2022-3-159-166

43. Комлева Н.В., Вилявин Д.А. Цифровая платформа для создания персонализированных адаптивных онлайн курсов // Открытое образование. 2020. Т. 24, № 2. С. 65–72. doi: 10.21686/1818-4243-2020-2-65-72

44. Королева Д.О., Науширванов Т.О. Digital countries. Особенности цифровизации образования в России, Венгрии и Германии // Образовательная политика. 2021. № 3 (87). С. 106–118. doi: 10.22394/2078-838X-2021-3-106-118

45. Корягина В.С. От теории к практике: возможности цифровой педагогики в учебном процессе // Неделя науки СПбПУ: материалы науч. конф. с междунар. участием. Санкт-Петербург, 18–23 ноября 2019 г. : в 3 ч. Ч. 1 / отв. ред.: А.В. Рубцова, М.С. Коган. СПб. : СПбПУ, 2020. С. 152–155.

46. Косова Е.А., Редкокош К.И. Методика формирования компетенций цифровой доступности: разработка и апробация на российской выборке // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. 2022. Т. 19, № 3. С. 488–509. doi: 10.22363/2313-1683-2022-19-3-488-509

47. Краснова Т.И. Сотрудничество и кооперация в электронном образовательном пространстве // Молодой ученый. 2015. № 11 (91). С. 1375–1378.

48. Круподерова К.Р., Плесовских Г.А. Вики-сайт университета как информационно-образовательная среда для проектной деятельности

студентов и школьников // Проблемы современного педагогического образования. 2016. № 53-3. С. 283–289.

49. Куликова С.С., Яковлева О.В. Педагогическое управление в цифровой образовательной среде: вопросы профессиональной подготовки будущих педагогов // Образование и наука. 2022. Т. 24, № 2. С. 48–83. doi: 10.17853/1994-5639-2022-2-48-83

50. Лабзина П.Г., Меньшенина С.Г. Междисциплинарное взаимодействие как условие развития гибких навыков студентов вуза // Вестник Мининского университета. 2021. Т. 9, № 2 (35). doi: 10.26795/2307-1281-2021-9-2-2

51. Ладилова Н.А. Цифровые ресурсы в практике наставнической деятельности российских образовательных организаций // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2022. № 3 (61). С. 95–112. doi: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.09

52. Латышева Л.П., Скорнякова А.Ю., Черемных Е.Л., Бабин А.С., Лаптева Т.Д. Особенности непрерывной подготовки учителей математики в условиях цифровой трансформации образования // Информатика и образование. 2021. № 1. С. 20–32. doi: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-20-32

53. Лыгина, М.А., Ремзина Ж.Б. Цифровизация школьного образования // Педагогическое образование и наука. 2022. № 3. С. 54–57. doi: 10.56163/2072-2524-2022-3-54-57

54. Максименко А.Ю. Институциональные условия развития цифровых образовательных платформ // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14, № 1. С. 107–120. doi: 10.18334/ерп.14.1.120318

55. Максименкова О.В., Незнанов А.А. Коллаборативные технологии в образовании: как выстроить эффективную поддержку гибридного обучения? // Университетское управление: практика и анализ. 2019. Т. 23, № 1-2. С. 101–110. doi: 10.15826/umpra.2019.01-2.008

56. Максимова М.В., Фролова О.В., Этуев Х.Х., Александрова Л.Д. Адаптивное персонализированное обучение: внедрение современных технологий в высшем образовании // Информатика и образование. 2023. Т. 38, № 4. С. 14–27. doi: 10.32517/0234-0453-2023-38-4-14-27

57. Масалова Ю.А. Цифровая компетентность преподавателей российских вузов // Университетское управление: практика и анализ. 2021. Т. 25, № 3. С. 33–44. doi: 10.15826/umpra.2021.03.025
58. Морзе Н.В., Варченко-Троценко Л.А. Формирование навыков сотрудничества у студентов с использованием сервисов Веб 2.0 // Образовательные технологии и общество. 2014. Т. 17, № 1. С. 637–649.
59. Мосина Е.В. Бизнес-инкубаторы для студентов: платформа для воплощения инновационных идей // Образовательный портал «Work5». URL: https://www.work5.ru/article/biznes-inkubatory_dlja_studentov_ot_idei_do_uspeshnogo_startapa (дата обращения: 03.11.2024).
60. Назарова Л.И., Чистова Я.С., Гриценко Н.С. Смешанное обучение как механизм цифровой трансформации профессионального образования // Агроинженерия. 2022. Т. 24, № 6. С. 76–79. doi: 10.26897/2687-1149-2022-6-76-79
61. Наумкин Н.И., Шекшаева Н.Н., Купряшкин В.Ф., Забродина Е.В. Подготовка будущих педагогов к инновационной деятельности в педагогико-технологической образовательной среде // Образование и наука. 2022. Т. 24, № 10. С. 124–164. doi: 10.17853/1994-5639-2022-10-124-164
62. Новик Н.Н. Цифровые детерминанты подготовки будущих педагогов // Дошкольник. Методика и практика воспитания и обучения. 2023. № 6. С. 41–46.
63. Новиков Н.С., Карпова И.В. Детерминация технопарковой деятельности нормативными правовыми актами // Russian Studies in Law and Politics. 2023. Т. 7, № 1. С. 104–122. doi: 10.12731/2576-9634-2023-1-104-122
64. Носкова Т.Н. Дидактика цифровой среды. СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2020. 384 с.
65. Нурутдинова А.Р. Модель взаимодействия технопарковых структур вуза // Образовательные технологии. 2012. № 1. С. 84–96.
66. Образовательные инновации в вузе: индивидуализация и смешанное обучение. Результаты мониторинга информации о тенденциях развития высшего образования в мире и в России. Вып. 2. М. : РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2021. 78 с.

67. Павелъ Е.В., Кудряшова Т.В. Роль технопарковых структур университета в инновационном развитии региона // *Beneficium*. 2018. № 4 (29). С. 75–83.
68. Павелъева Н.В. Коллаборативное обучение как модель эффективной реализации образовательного процесса // *Образование. Карьера. Общество*. 2010. № 3 (29). С. 30–37.
69. Павлинов А.В. Организация проектной деятельности студентов вуза в рамках разработки стартапов по цифровой арт-терапии // *Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств*. 2023. № 1. С. 88–93.
70. Павлюк Е.С. Анализ зарубежного опыта влияния искусственного интеллекта на образовательный процесс в высшем учебном заведении // *Современное педагогическое образование*. 2020. № 1. С. 65–72.
71. Пашкин С.Б., Лисовская Н.Б., Пчелкин В.О., Саркисова Е.А. Цифровизация как новое направление в сфере образования // *Образовательный вестник «Сознание»*. 2020. Т. 22, № 6. С. 21–30. doi: 10.26787/pydha-2686-6846-2020-22-6-21-30
72. Пермяков О.Е., Павлова Т.А. Многофакторное управление развитием инновационных образовательных экосистем вузов // *Управленческое консультирование*. 2020. № 12 (144). С. 149–164. doi: 10.22394/1726-1139-2020-12-149-164
73. Петракова А.С. Использование смешанного и гибридного обучения в современной российской педагогической практике // *Alma mater: Вестник высшей школы*. 2023. № 1. С. 47–52. doi: 10.20339/am.01-23.047
74. Петрова М.С., Корсакова А.А., Смирнов П.А. Студенческие объединения как механизм выявления и поддержки инициатив обучающихся // *Наука и реальность / Science & Reality*. 2020. № S3. 1. С. 45–48.
75. Петрухина О.А. Возможности индивидуализации обучения студентов в образовательном процессе педагогического вуза // *Наука о человеке: гуманитарные исследования*. 2019. № 3 (37). С. 97–102. doi: 10.17238/issn1998-5320.2019.37.97
76. Плотицкина Н.В., Морозова Е.В., Мирошниченко И.В. Цифровые технологии: политика расширения доступности и развития навы-

ков использования в Европе и России // *Мировая экономика и международные отношения*. 2020. Т. 64, № 4. С. 70–83. doi: 10.20542/0131-2227-2020-64-4-70-83

77. Плутова Н.А. Цифровой ресурс «Виртуальный наставник» // Реализация ФГОС как механизм развития профессиональной компетентности педагога: инновационные технологии, тьюторские образовательные практики : материалы V Всерос. тьюторской науч.-практ. конф. с междунар. участием. Краснодар, 25–28 апреля 2023 г. М. : Институт развития образования, 2023. С. 106–111.

78. Половинко Е.В., Ботвинева Н.Ю., Чебоксаров А.Б. Использование виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальностей в современном школьном образовании // *Проблемы современного педагогического образования*. 2023. № 79-2. С. 324–327.

79. Пономарёва Н.П. Развитие технопарков университетского типа для повышения эффективности интеграции науки, образования и производства // *Инженерное образование в цифровом обществе : материалы Междунар. науч.-метод. конф.*, Минск, 14 марта 2024 г. : в 2 ч. Ч. 2. Минск, 2024. С. 277–279. URL: https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/55068/1/Ponomareva_Development.pdf

80. Поташева О.В., Кузьменко М.В., Плутова М.И. Интеграция региональных инновационных площадок посредством развития межуровневого сетевого взаимодействия // *Открытое образование*. 2020. Т. 24, № 1. С. 56–68. doi: 10.21686/1818-4243-2020-1-56-68

81. Ржеуцкая С.Ю., Харина М.В. Междисциплинарное взаимодействие в интегрированной информационной среде обучения технического вуза // *Открытое образование*. 2017. Т. 21, № 2. С. 21–28. doi: 10.21686/1818-4243-2017-2-21-28

82. Рогова Е.М. Бизнес-инкубаторы как элементы системы технологического трансфера российских университетов // *Инновации*. 2014. № 7. С. 53–58.

83. Рольгайзер А.А., Демиденко К.А., Кадникова О.В. Возможности применения информационно-коммуникационных технологий при обучении иностранному языку в вузе // *Научные исследования и разработки. Социально-гуманитарные исследования и технологии*. 2020. № 3. С. 49–57. doi: 10.12737/2587-912X-2020-49-57

84. Рындак В.Г. Теория и опыт цифровизации в системе инклюзивного образования // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2021. Т. 18, № 4. С. 45–56. doi: 10.17673/vsgtu-pps.2021.4.4

85. Рябкова В.В. Интеграция мобильных технологий в процесс обучения (начальный этап) // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 5-2 (59). С. 63–66. doi: 10.23670/IRJ.2017.59.075

86. Савельева О.Ю., Кутенкова Е.Ю., Ларина Т.В. Цифровые компетенции современного преподавателя // Актуальные вопросы образования. 2022. № 1. С. 199–203. doi: 10.33764/2618-8031-2022-1-199-203

87. Савка О.Г., Гусарова М.Н., Сумина С.В., Князев Я.О., Безруков Д.А. Модель формирования цифровых компетенций при реализации программ высшего образования // Russian Technological Journal. 2022. Т. 10, № 6. С. 78–90. doi: 10.32362/2500-316X-2022-10-6-78-90

88. Садыкова А.Р., Белоусова А.С. Методические основы формирования предпрофессиональных ИТ-компетенций старшеклассников в детских технопарках «Кванториум» // Информатика и образование. 2023. Т. 38, № 5. С. 57–64. doi: 10.32517/0234-0453-2023-38-5-57-64

89. Селезнева М.В., Аксенова В.Ю. Педагогическая деятельность в цифровой среде вуза // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2022. Т. 19, № 3. С. 141–154. doi: 10.17673/vsgtu-pps.2022.3.10

90. Симченко Н.А., Беркович М.Л. Проектирование экосистемы развития университетов в цифровой среде // Перспективы науки и образования. 2021. № 1 (49). С. 491–505. doi: 10.32744/pse.2021.1.34

91. Соколова Е.И. Цифровые компетенции и новые технологии в образовании: по материалам документов Европейской комиссии // Непрерывное образование: XXI век. 2020. № 2 (30). С. 121–123.

92. Сорокин П.С., Черненко С.Е., Вятская Ю.А. Инфраструктура поддержки студенческих предпринимательских инициатив в вузах: российский ландшафт / Серия: Современная аналитика образования. № 2 (70). М. : НИУ ВШЭ, 2023. 90 с.

93. Сорокина Г.П., Першина Т.А., Долгих Е.А. Внедрение цифровых компетенций в образовательные программы высшего образования

в России // Вестник университета. 2022. № 5. С. 61–70. doi: 10.26425/1816-4277-2022-5-61-70

94. Стародубцев В.А., Нерадовская О.Р. Искусственный интеллект и иммерсивные технологии в высшем педагогическом образовании // Открытое образование. 2024. № 28 (2). С. 13–23. doi: 10.21686/1818-4243-2024-2-13-23

95. Таранова Е.В. Единая цифровая платформа в студенческой деятельности // Научный лидер. 2022. № 26. С. 21–22.

96. Теория и методика цифровой трансформации дополнительного образования детей : учебно-методическое пособие / М.Д. Китайгородский, Н.Н. Новикова, В.В. Миронов и др. Сыктывкар : Сыктывкарский государственный университет им. П. Сорокина, 2023. 127 с.

97. Уваров А.Ю. Цифровая трансформация образования в России сегодня (по материалам II российско-китайской конференции исследователей образования «Цифровая трансформация образования и искусственный интеллект») // Образовательные технологии. 2021. № 4. С. 3–16.

98. Устинова Н.Н., Козловских М.Е. Осуществление подготовки педагогов к использованию оборудования современных технопарков в профессиональной деятельности // Современные проблемы науки и образования. 2024. № 2. URL: <https://s.science-education.ru/pdf/2024/2/33326.pdf>

99. Фролова Е.В., Чернова А.А. Университетские начальные классы – инновационная площадка для реализации социального партнерства в рамках образовательного кластера ЮФО // Современный урок. Начальная школа. URL: <https://www.1urok.ru/categories/10/articles/27976> (дата обращения: 03.11.2024).

100. Хавенсон Т.Е., Корчак А.Э. Особенности функционирования цифровых кампусов и онлайн-программ магистратуры: анализ российского и зарубежного опыта / Серия: Современная аналитика образования. № 6 (80). М. : НИУ ВШЭ, 2024. 162 с.

101. Хавенсон Т.Е., Котик Н.В., Королева Д.О. Пять профилей технологической готовности школьных учителей: от «скептиков» к «исследователям» / Серия: Факты образования № 1 (35). М. : НИУ ВШЭ, 2021. 36 с.

102. Чайкина Ж.В., Смирнова Ж.В., Швецова Ю.В., Антонова Е.В. Социальное проектирование как средство активизации образовательной деятельности обучающихся высшей школы // Мир науки. Педагогика и психология. 2018. Т. 6, № 3. С. 57.

103. Чепьюк О.Р. Студенческий бизнес-инкубатор как часть инновационной системы университета // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2014. № 1-2. С. 326–331.

104. Червонный М.А., Пенская Ю.К. Курс «Steam в образовании» для магистрантов педагогического вуза // Актуальные вопросы развития физико-математического и технологического образования : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Современное инженерно-технологическое образование: опыт, проблемы, пути решения, перспективы развития», Новосибирск, 17–18 апреля 2024 г. / под ред. И.Н. Лукиной. Новосибирск : Изд-во НГПУ, 2024. С. 106–111.

105. Шиндина Т.А., Михайлова И.П., Усманова Н.В., Князева Н.В. Структурирование направлений цифрового развития университетов на основе исследования международного опыта // Инновации и инвестиции. 2023. № 8. С. 406–410.

106. Широколобова А.Г. Геймификация в условиях цифровой трансформации образования // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2022. Т. 19, № 1. С. 5–20. doi: 10.17673/vsgtu-pps.2022.1.1

107. Шишигин А.В. Возможности применения цифровых образовательных технологий, разработанных учителями, в контексте проектно-ориентированного обучения // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Сер. 3: Гуманитарные и общественные науки. 2024. № 1. С. 087–096.

108. Юсупова О.В., Галимуллина Э.З. Предметная цифровая образовательная среда педагога в условиях реализации ФГИС «Моя школа» // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2023. Т. 20, № 3. С. 111–132. doi: 10.17673/vsgtu-pps.2023.3.9

109. Яковлева Е.В., Илларионова Л.П., Москвина Е.В. Формирование мотивационно-ценностного компонента цифровой компетентности бакалавров педагогики // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2022. № 1. С. 58–70.

110. A Digital Agenda for Europe's Universities // EUA - European University Association. 2016. URL: <https://www.eua.eu/publications/briefings/a-digital-agenda-for-europe-s-universities.html> (дата обращения: 03.11.2024).

111. Afanasyeva Y., Gravitskaya E., Paramonova G., Gromova O., Bulekbayeva S. Training of special teachers to use the resources of Moscow E-School // SHS Web of Conferences. EDP Sciences. 2021. Vol. 98. P. 05017. doi: 10.1051/SHSCONF/20219805017

112. Aggarwal D., Sharma D., Saxena A.B. Adoption of Artificial Intelligence (AI) For Development of Smart Education as the Future of a Sustainable Education System // Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network (JAIMLNN). 2023. Vol. 3, № 6. doi: 10.55529/jaimlnn.36.23.28

113. Agrawal R. Reimagining Textbooks Through the Data Lens // COMAD. 2012. № 3. doi: 10.5555/2694443.2694445

114. Akavova A., Temirkhanova Z., Lorsanova Z. Adaptive learning and artificial intelligence in the educational space // E3S Web of Conferences. EDP Sciences. 2023. Vol. 451. P. 06011. doi: 10.1051/e3sconf/202345106011

115. Akhmetshin E., Barmuta K., Vasilev V., Okagbue H., Ijezie O. Principal Directions of digital transformation of higher education system in sustainable education // E3S Web of Conferences. EDP Sciences. 2020. Vol. 208. P. 09042. doi: 10.1051/e3sconf/202020809042

116. Al-Abdullatif A.M., Gameil A.A. The Effect of Digital Technology Integration on Students' Academic Performance through Project-Based Learning in an E-Learning Environment // International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2021. Vol. 16, № 11. doi: 10.3991/IJET.V16I11.19421

117. Aleksic-Maslac K., Magzan M., Jurić V. Social phenomenon of community on online learning: digital interaction and collaborative learning experience // WSEAS Transactions on Information Science and Applications archive. 2009. Vol. 6, № 8. P. 1423–1432.

118. Ally M. Competency profile of the digital and online teacher in future education // *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2019. Vol. 20, № 2. doi: 10.19173/IRRODL.V20I2.4206

119. Alonso-Ferreiro A., Fraga-Varela F., Guimeráns P. Educational plans and programs for digital competence: A geographical analysis from an educational equity perspective // *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*. 2020. Vol. 15, № 4. P. 407–416. doi: 10.1109/RITA.2020.3033206

120. Alves P., Morais C., Miranda L. The Role of Digital Platforms in the Integration of Higher Education Students // *2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. IEEE. 2020. P. 1–6. doi: 10.23919/CISTI49556.2020.9140961

121. Amish M., Jihan S. Developing collaborative online project-based learning model to enhance learning in engineering // *Proceedings of the 4th Global conference on education and teaching*. 2023. P. 59–75. doi: 10.33422/4th.globalet.2023.04.105

122. Analytical Report of the Use of Advanced ICT/AI for Digital Transformation of Education. UNESCO IITE & SOU. 2022. 43 p.

123. Anderson A. Reflecting on training to facilitate collaborative online international learning courses // *Journal of Scholarly Engagement*. 2022. Vol. 5, № 2. P. 6–13. doi: 10.9743/jse.2022.5.2.2

124. Anderson K.T., Holloway J. Discourse analysis as theory, method, and epistemology in studies of education policy // *Journal of Education Policy*. 2020. Vol. 35, № 2. P. 188–221. doi: 10.1080/02680939.2018.1552992

125. Androustos A., Brinia V. Developing and piloting a pedagogy for teaching innovation, collaboration, and co-creation in secondary education based on design thinking, digital transformation, and entrepreneurship // *Education Sciences*. 2019. Vol. 9, № 2. P. 113. doi: 10.3390/EDUCSCI9020113

126. Aparac-Jelui T., Marchionini G. Digital Libraries for Cultural Heritage: Development, Outcomes, and Challenges from European Perspectives // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2017. doi: 10.1002/asi.2019.70.issue-1

127. Arora R., Goel S. Supporting e-mentoring for programming labs in engineering education // 2018 Eleventh International Conference on Contemporary Computing (IC3). IEEE, 2018. P. 1–6. doi: 10.1109/IC3.2018.8530476

128. Badawy M.K. Collaborative e-learning: Towards designing an innovative architecture for an educational virtual environment // Methodologies, tools and new developments for E-learning. 2012. P. 217–240. doi: 10.5772/31604

129. Barana A., Fioravera M., Marchisio M. Teacher training: a model for introducing innovative digital methodologies for learning Mathematics // Proceedings of the 3rd International Conference on Higher Education Advances. Editorial Universitat Politècnica de València, 2017. P. 608–616. doi: 10.4995/HEAD17.2017.5303

130. Barroso J., Moreno L., Paredes H., Pühretmair F., Rocha T. Special issue on accessibility and software design for all // Universal Access in the Information Society. 2020. Vol. 19. P. 483–484. doi: 10.1007/s10209-019-00661-2

131. Baume C., Martin P., Yorke M. (ed.) Managing educational development projects: Effective management for maximum impact. London: Routledge, 2002. 224 p. doi: 10.4324/9780203416938

132. Beichner R.J. Technology competencies for new teachers: Issues and suggestions // Journal of Computing in Teacher Education. 1993. Vol. 9, № 3. P. 17–20.

133. Berestova A., Burdina G., Lobuteva L., Lobuteva A. Academic Motivation of University Students and the Factors That Influence It in an E-Learning Environment // Electronic Journal of e-Learning. 2022. Vol. 20, № 2. P. 201–210. doi: 10.34190/ejel.20.2.2272

134. Blinova E., Guterman L., Evlanova A. Organizational and Technological Conditions for Providing Accessible Inclusive Higher Education // Arpha Proceedings. 2022. Vol. 5. P. 177–192. doi: 10.3897/ap.5.e0177

135. Bond M., Marín V., Dolch C., Bedenlier S., Zawacki-Richter O. Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media // International journal of educational technology in higher education. 2018. Vol. 15, № 1. P. 1–20. doi: 10.1186/s41239-018-0130-1

136. Bondar I., Komarnitskyi I., Rusavska V., Batchenko L., Honchar L. Formation and development of digital skills in university education: a systematic approach // *Laplace em Revista (International)*. 2021. Vol. 7, № Extra B, May-Aug. P. 47–56. doi: 10.24115/S2446-622020217Extra-B882p.47-56

137. Bosco A., Santiveri N., Tesconi S. Digital making in educational projects // *Center for Educational Policy Studies Journal*. 2019. Vol. 9, № 3. P. 51–73. doi: 10.26529/cepsj.629

138. Bosik G., Butova A., Kisel O., Dubskik, A. Virtual and augmented reality technologies in training esp for technical students // *eLearning and Software for Education*. 2021. Vol. 2. P. 302. doi: 10.12753/2066-026X-21-106

139. Bouchrika I., Harrati N., Wanick V., Wills G. Exploring the impact of gamification on student engagement and involvement with e-learning systems // *Interactive Learning Environments*. 2019. Vol. 29, № 8. P. 1244–1257. doi: 10.1080/10494820.2019.1623267

140. Boyle F., Kwon J., Ross C., Simpson O. Student–student mentoring for retention and engagement in distance education // *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*. 2010. Vol. 25. P. 115–130. doi: 10.1080/02680511003787370

141. Bradford M. Motivating students through project-based service learning // *Technological Horizons in Education*. 2005. Vol. 32. P. 29.

142. Bryant P. The modern university in the digital age. Greenwich Connect Key Documents. Educational Development Unit, University of Greenwich, London, UK. 2012. URL: <http://eprints.lse.ac.uk>

143. Brzycki D., Dudt K. Overcoming barriers to technology use in teacher preparation programs // *Journal of Technology and teacher education*. 2005. Vol. 13. P. 619–641.

144. Byrka M. Blended learning strategy in teacher training programs // *Information Technologies and Learning Tools*. 2017. Vol. 62. P. 216–224. doi: 10.33407/itlt.v62i6.1802

145. Carter K., Halsall R. Development projects as a vehicle for managing change in higher education: learning from the journey // *Research in Post-Compulsory Education*. 2000. Vol. 5. P. 317–348. doi: 10.1080/13596740000200081

146. Carvalhais L., Azevedo P. Digital Teacher Training in the Portuguese National Plan for Digital Development at Schools: A Case Study // *Technology, Knowledge and Learning*. 2024. P. 1–17. doi: 10.1007/s10758-024-09760-3

147. Cervera M., Caena F. Teachers' digital competence for global teacher education // *European Journal of Teacher Education*. 2022. Vol. 45. P. 451–455. doi: 10.1080/02619768.2022.2135855

148. Chávez-Márquez I.L., Ordóñez Parada A.I., Flores Morales C.R. Digital Competencies in University Students through Educational Innovations: A Review of the Current Literature // *Apertura (Guadalajara, Jal.)*. 2023. Vol. 15, № 2. P. 74–87. doi: 10.32870/ap.v15n2.2398

149. Chaw L.Y., Tang C.M. The relative importance of digital competences for predicting student learning performance: an importance-performance map analysis // *21st European Conference on e-Learning*. Academic Conferences International Limited, 2022. P. 61–70. doi: 10.34190/eceel.21.1.582

150. Chica S., Ahmad F., Sumner T., Martin J., Butcher K. Computational foundations for personalizing instruction with digital libraries // *International Journal on Digital Libraries*. 2008. Vol. 9. P. 3–18. doi: 10.1007/s00799-008-0037-x

151. Clendinneng D., Yeratziotis A., Vanezi E., Costa T., Muscat L., Cassar M., Filomeno L., MacDonald C., Mettouris C., Papadopoulos G., Torre, G. European Union Digital education framework: A quality standard to guide the design of healthcare apps // *Cogent Education*. 2022. Vol. 9. P. 2127480. doi: 10.1080/2331186X.2022.2127480

152. Colchester K., Hagraas H., Alghazzawi D., Aldabbagh G. A Survey of Artificial Intelligence Techniques Employed for Adaptive Educational Systems within E-Learning Platforms // *Journal of Artificial Intelligence and Soft Computing Research*. 2017. Vol. 7, № 1. P. 47–64. doi: 10.1515/jaiscr-2017-0004

153. Coleman T.E., Money A.G. Student-centred digital game-based learning: a conceptual framework and survey of the state of the art // *Higher Education*. 2020. Vol. 79, № 3. P. 415–457. doi: 10.1007/s10734-019-00417-0

154. Daradkeh Y.I., Testov V.A., Golubev O.B. Educational Network Projects as Form of E-Learning // *International Journal of Advanced Corporate Learning*. 2019. Vol. 12. P. 29–40. doi: 10.3991/IJAC.V12I1.9465
155. Dekhane S., Tsoi M.Y., Johnson C. Mobile application development by students to support student learning // *Mobile Devices in Education: Breakthroughs in Research and Practice*. IGI Global, 2020. P. 576–598. doi: 10.4018/978-1-5225-0359-0.CH012
156. Di Blas N., Paolini P. Beyond the school's boundaries: PoliCultura, a large-scale digital storytelling initiative // *Journal of Educational Technology & Society*. 2013. Vol. 16. P. 15–27.
157. Drozdikova-Zaripova A.R., Sabirova E.G. Usage of Digital Educational Resources in Teaching Students with Application of “Flipped Classroom” Technology // *Contemporary Educational Technology*. 2020. Vol. 12, № 2. ep278. doi: 10.30935/cedtech/8582
158. Drugova E., Zhuravleva I., Aiusheeva M., Grits D. Toward a model of learning innovation integration: TPACK-SAMR based analysis of the introduction of a digital learning environment in three Russian universities // *Education and information technologies*. 2021. Vol. 26, № 4. P. 4925–4942. doi: 10.1007/s10639-021-10514-2
159. Duhaney D.C. Blended learning and teacher preparation programs // *International Journal of Instructional Media*. 2012. Vol. 39, № 3. P. 197–204.
160. Dusadee N., Piriyasurawong P. Virtual professional training community model for developing digital teacher competencies // *Universal Journal of Educational Research*. 2020. Vol. 8, № 9. P. 4234–4241. doi: 10.13189/ujer.2020.080950
161. Erstad O., Miño R., Rivera-Vargas P. Educational practices to transform and connect schools and communities // *Comunicar*. 2021. Vol. 29, № 66. P. 21–31. doi: 10.3916/c66-2021-01
162. Fahrurrozi F., Hasanah U., Dewi R. Integrated Learning Design Based on Google Classroom to Improve Student Digital Literacy // *2019 5th International Conference on Education and Technology (ICET)*. IEEE, 2019. P. 108–111. doi: 10.1109/ICET48172.2019.8987219
163. Falloon G. From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework // *Educational technology research*

and development. 2020. Vol. 68, № 5. P. 2449–2472. doi: 10.1007/s11423-020-09767-4

164. Fami A., Barus I. R. G., Wahyoedi B. Project-Based Learning as a Catalyst for Promoting Digital Literacy: A Case Study of Software Engineering Technology Students // E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2023. Vol. 454. 03012. doi: 10.1051/e3sconf/202345403012

165. Figueroa-Flores J. F., Huffman L. Integrating AR and VR in teacher education: What pre-service teachers perceive // Frontiers in Education Technology. 2020. Vol. 3, № 4. P. 5–9. doi: 10.22158/fet.v3n4p5

166. Fraile M.N., Peñalva-Vélez A., Lacambra A.M. Development of Digital Competence in Secondary Education Teachers' Training // Education Sciences. 2018. Vol. 8, № 3. P. 104. doi: 10.3390/EDUCSCI8030104

167. Gaebel M., Zhang T., Stoeber H. Trends 2024. European higher education institutions in times of transition. European University Association, 2024. 99 p.

168. Gan B., Menkhoff T., Smith R. Enhancing students' learning process through interactive digital media: New opportunities for collaborative learning // Computers in Human Behavior. 2015. Vol. 51. P. 652–663. doi: 10.1016/j.chb.2014.12.048

169. García-Delgado M., Rodríguez-Cano S., Delgado-Benito V., Giusto-Valle C. Digital Teaching Competence among Teachers of Different Educational Stages in Spain // Education Sciences. 2023. Vol. 13, № 6. P. 581. doi: 10.3390/educsci13060581

170. Garzón-Artacho E., Sola-Martínez T., Romero-Rodríguez J., Gómez-García G. Teachers' perceptions of digital competence at the lifelong learning stage // Heliyon. 2021. Vol. 7, № 7. e07513. doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e07513

171. Gay G. Open curriculum for teaching digital accessibility // Frontiers in Computer Science. 2023. Vol. 5. P. 1113936. doi: 10.3389/fcomp.2023.1113936

172. Genlott A.A., Grönlund Å., Viberg O. Disseminating digital innovation in school – leading second-order educational change // Education and Information Technologies. 2019. Vol. 24. P. 3021–3039. doi: 10.1007/s10639-019-09908-0

173. Gibb A., Haskins G., Robertson I. Leading the entrepreneurial university: Meeting the entrepreneurial development needs of higher education institutions // *Universities in change*. New York, NY : Springer, 2013. P. 9–45.

174. Ginty C., Cosgrove A. Building Digital Capabilities with DigitalEd.ie: Learnings from the Digital Transformation Journey at ATU // *Ubiquity Proceedings*. 2023. doi: 10.5334/uproc.63.

175. Gómez-Pablos V.B., Pozo M.M., Muñoz-Repiso A.G.V. Project-based learning (PBL) through the incorporation of digital technologies: An evaluation based on the experience of serving teachers // *Computers in human behavior*. 2017. № 68. P. 501–512. doi: 10.1016/j.chb.2016.11.056

176. Gosselin D., Cooper S., Lawton S., Bonnstetter R., Bonnstetter B. Lowering the walls and crossing boundaries: applications of experiential learning to teaching collaboration // *Journal of Environmental Studies and Sciences*. 2016. Vol. 6. P. 324–335. doi: 10.1007/s13412-015-0312-2

177. Gregorcic B., Polverini G., Sarlah A. ChatGPT as a tool for honing teachers' Socratic dialogue skills // *Physics Education*. 2024. № 59. 045005. doi: 10.1088/1361-6552/ad3d21.

178. Grishina E., Lysova E., Lapteva I., Nagovitsyna E. Educational platform of region's digital modernization in Industry 4.0. // *On the Horizon*. 2019. Vol. 27, № 3/4. P. 180–186. doi: 10.1108/oth-07-2019-0040

179. Ha M.J. Situating Teacher Education in Blended Learning Mode // *Education*. 2014. Vol. 3-13. P. 254–257. doi: 10.14257/ASTL.2014.47.58

180. Handley F. Developing digital skills in UK higher education: Recent developments and a case study of the digital literacy framework at the University of Brighton // *Publicaciones*. Vol. 48, № 1. P. 97–109. doi: 10.30827/publicaciones.v48i1.7327

181. Hassan N.A. University business incubators as a tool for accelerating entrepreneurship: theoretical perspective // *Review of Economics and Political Science*. 2020. Vol. 9, № 5. P. 434–453. doi: 10.1108/REPS-10-2019-0142

182. Hasse C. Technological literacy for teachers // *Oxford Review of Education*. 2017. Vol. 43. P. 365–378. doi: 10.1080/03054985.2017.1305057

183. Hatlevik O.E., Guðmundsdóttir G.B., Loi M. Examining factors predicting students' digital competence // *Journal of Information Technology Education. Research*. 2015. Vol. 14. P. 123–137. doi: 10.28945/2126
184. Hepp K.P., Fernández M.À.P., García J.H. Teacher training: technology helping to develop an innovative and reflective professional profile // *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*. 2015. Vol. 12, № 2. P. 30–43. doi: 10.7238/rusc.v12i2.2458
185. Horváth I. An analysis of personalized learning opportunities in 3D VR // *Frontiers in Computer Science*. 2021. Vol. 3. P. 673826. doi: 10.3389/fcomp.2021.673826.
186. Hrynevych L., Morze N., Vember V., Boiko M. Use of digital tools as a component of STEM education ecosystem // *Educational Technology Quarterly*. 2021. Vol. 2021. №. 1. P. 118–139. doi: 10.55056/etq.24
187. Humes W. The discourses of educational management // *Educational Management: Major Themes in Education*. 2004. Vol. 2. P. 161–178.
188. Islami B., Arifin Z., Puspitorini P. Strategy to Strengthen Teachers' Digital Competence // *5th International Conference on Current Issues in Education (ICCIE 2021)*. Atlantis Press, 2022. P. 37–40. doi: 10.2991/as-sehr.k.220129.007
189. Jans S., Awouters V. E-learning Competencies for Teachers in Secondary and Higher Education // *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 2009. Vol. 4, № 2. P. 58–60. doi: 10.3991/ijet.v4i2.739
190. Jotsov V., Akramova A., Tkach G., Kerimbayev N., Madyarova G., Beisov N., Bolyskhanova M. Development of a virtual conference online platform for adaptive learning // *2021 International conference automatics and informatics (ICAI)*. IEEE, 2021. P. 106–110. doi: 10.1109/ICAI52893.2021.9639723
191. Jugembayeva B., Murzagaliyeva A. Physics students' innovation readiness for digital learning within the university 4.0 model: Essential scientific and pedagogical elements that cause the educational format to evolve in the context of advanced technology trends // *Sustainability*. 2022. Vol. 15, № 1. P. 233. doi: 10.3390/su15010233
192. Kalugin V., Lutsenko A., Romanova I., Xu Y. Implementation of artificial intelligence development strategy in the Russian Federation in the educational programs of aerospace engineering training of Bauman Moscow

State Technical University // SHS Web of Conferences. EDP Sciences. 2022. Vol. 137. P. 01005. doi: 10.1051/shsconf/202213701005

193. Kalugin V., Lutsenko A., Romanova I., Ye D. Development of teaching programs of artificial intelligence methods in aerospace education // SHS Web of Conferences. EDP Sciences. 2022. Vol. 137. P. 01006. doi: 10.1051/shsconf/202213701006

194. Kalugina N.A., Borzova T.V. Digital technologies aimed at the development of personal and professional readiness in the work of teachers in inclusive education // International Scientific and Practical Conference on Digital Economy (ISCDE 2019). Atlantis Press, 2019. P. 296–301. doi: 10.2991/iscde-19.2019.112

195. Kapyrin P., Shailieva M. Golubovskaya E. Establishing University Technoparks as Environment for Student Start-ups: Need Analysis // 2021 5th International Conference on Education and E-Learning. 2021. P. 209–216. doi: 10.1145/3502434.3502479

196. Kavita K. Digital India and education: new initiatives in NPE, 2020 // International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology. 2020. Vol. 12, № 2. P. 182–184. doi: 10.48175/IJARSC-667

197. Kearney-Volpe C., Kletenik D., Sonka K., Sturm D., Hurst A. Evaluating Instructor Strategy and Student Learning Through Digital Accessibility Course Enhancements // Proceedings of the 21st International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. 2019. P. 377–388. doi: 10.1145/3308561.3353795

198. Kenny J. Managing innovation in educational institutions // Australasian Journal of Educational Technology. 2002. Vol. 18. P. 359–376. doi: 10.14742/AJET.1765

199. Khaimina L., Demenkova E., Zelenina L., Demenkov M., Khaimin E., Zashikhina I. Project-based Learning: Formation of Students' Digital Competencies // 2023 3rd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE). 2023. P. 178–180. doi: 10.1109/TELE58910.2023.10184375

200. Kim M. Characteristics of Korean Area-Based Initiatives: The impact of the “Education Welfare Priority Project” // Comparative Education. 2019, Vol. 58. P. 48–68. doi: 10.5998/jces.2019.58_48

201. Krainov G.N., Panov A.I., Zubkov S.A. Challenges of digitalization for higher education in Russia // SHS Web of Conferences. EDP Sciences, 2021. Vol. 103. P. 02011. doi: 10.1051/SHSCONF/202110302011

202. Krasnov S.V., Kalmykova S.V., Krasnov A.S. Blended Learning as a form of Transition from Traditional Learning to Digital Learning // 2019 II International Conference on High Technology for Sustainable Development (HiTech). IEEE, 2019. P. 1–4. doi: 10.1109/HiTech48507.2019.9128121

203. Kukulska-Hulme A., Beirne E., Conole G., Costello E., Coughlan T., Ferguson R., FitzGerald E., Gaved M., Herodotou C., Holmes W., Mac Lochlainn C., Nic Giollamhichil M., Rienties B., Sargent J., Scanlon E., Sharples M., Whitelock, D. Innovating Pedagogy 2020: Open University Innovation Report 8. Milton Keynes: The Open University, 2020. 49 p.

204. Kukulska-Hulme A., Bossu C., Charitonos K., Coughlan T., Deacon A., Deane N., Ferguson R., Herodotou C., Huang C-W., Mayisela T., Rets I., Sargent J., Scanlon E., Small J., Walji S., Weller M., Whitelock D. Innovating Pedagogy 2023: Open University Innovation Report 11. Milton Keynes : The Open University, 2023. 54 p.

205. Kukulska-Hulme A., Bossu C., Charitonos K., Coughlan T., Ferguson R., FitzGerald E., Gaved M., Guitert M., Herodotou C., Maina M., Prieto-Blázquez J., Rienties B., Sangrà A., Sargent J., Scanlon E., Whitelock D. Innovating Pedagogy 2022: Open University Innovation Report 10. Milton Keynes : The Open University, 2022. 57 p.

206. Kukulska-Hulme A., Bossu C., Coughlan T., Ferguson R., FitzGerald E., Gaved M., Herodotou C., Rienties B., Sargent J., Scanlon E., Tang J., Wang Q., Whitelock D., Zhang S. Innovating Pedagogy 2021: Open University Innovation Report 9. Milton Keynes : The Open University, 2021. 51 p.

207. Kukulska-Hulme A., Wise A.F., Coughlan T., Biswas G., Bossu C., Burriss S.K., Charitonos K., Crossley S.A., Enyedy N., Ferguson R., FitzGerald E., Gaved M., Herodotou C., Hundley M., McTamane C., Molvig O., Pendergrass E., Rame, L., Sargent J., Scanlon E., Smith B.E., Whitelock D. Innovating Pedagogy 2024: Open University Innovation Report 12. Milton Keynes : The Open University, 2024. 54 p.

208. Laet T. Interactive courseware to support blended learning // Towards a new future in engineering education, new scenarios that european

alliances of tech universities open up. *Universitat Politècnica de Catalunya*, 2022. P. 1122–1130. doi: 10.5821/conference-9788412322262.1448

209. Langset I.D., Jacobsen D.Y., Haugbakken H. Digital professional development: Towards a collaborative learning approach for taking higher education into the digitalized age // *Nordic Journal of Digital Literacy*. 2018. Vol. 13, № 1. P. 24–39. doi: 10.18261/issn.1891-943x-2018-01-03

210. Latorre-Coscolluela C., Suárez C., Quiroga S., Sobradie-Sierra N., Lozano-Blasco R., Rodríguez-Martínez A. Flipped Classroom model before and during COVID-19: using technology to develop 21st century skills // *Interactive Technology and Smart Education*. 2021. Vol. 18, № 2. P. 189–204. doi: 10.1108/ITSE-08-2020-0137

211. Lee H.J., Hwang Y. Technology-enhanced education through VR-making and metaverse-linking to foster teacher readiness and sustainable learning // *Sustainability*. 2022. Vol. 14, № 8. P. 4786. doi: 10.3390/su14084786

212. Leinonen T., Keune A., Veermans M., Toikkanen T. Mobile apps for reflection in learning: A design research in K-12 education // *British Journal of Educational Technology*. 2016. Vol. 47, № 1. P. 184–202. doi: 10.1111/BJET.12224

213. Lewthwaite S., Horton S., Coverdale A. Workplace approaches to teaching digital accessibility: establishing a common foundation of awareness and understanding // *Frontiers in Computer Science*. 2023. Vol. 5. P. 1155864. doi: 10.3389/fcomp.2023.1155864.

214. Liu Q. Digital Transformation of Higher Education in China: Ways to Improve Academic Performance // *Croatian Journal of Education*. 2024. Vol. 26, № 1. P. 213–232. doi: 10.15516/cje.v26i1.4903

215. Lock J., Redmond P. Working collaboratively on the digital global frontier // *Handbook of research on electronic collaboration and organizational synergy*. IGI Global, 2009. P. 177–191. doi: 10.4018/978-1-60566-106-3.CH012

216. Luckemeyer G. Virtual blended learning enriched by gamification and social aspects in programming education // *2015 10th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)*. IEEE, 2015. P. 438–444. doi: 10.1109/ICCSE.2015.7250286

217. Ma L., Vogel D., Wagner C. Will virtual education initiatives succeed? // *Information Technology and Management*. 2000. Vol. 1. P. 209–227. doi: 10.1023/A:1019177109389
218. Maher M.L., Latulipe C., Lipford H., Rorrer A. Flipped classroom strategies for CS education // *Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. 2015. P. 218–223. doi: 10.1145/2676723.2677252
219. Makarova E.A., Makarova E.L. Blending pedagogy and digital technology to transform educational environment // *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE)*. 2018. Vol. 6, № 2. P. 57–66. doi: 10.5937/IJCRSEE1802057M
220. Malhotra S., Anil K., Kaur A. Impact of social entrepreneurship on digital technology and students' skill set in higher education institutions: a structured equation model // *International Journal of Experimental Research and Review*. 2023. Vol. 35. P. 54–61. doi: 10.52756/ijerr.2023.v35spl.006
221. Marienko M., Nosenko Y., Shyshkina M. Personalization of learning using adaptive technologies and augmented reality // *ArXiv*. 2020. P. 341–356. doi: 10.31812/123456789/4418
222. McGarry B.J., Theobald K., Lewis P.A., Coyer F. Flexible learning design in curriculum delivery promotes student engagement and develops metacognitive learners: An integrated review // *Nurse education today*. 2015. Vol. 35, № 9. P. 966–973. doi: 10.1016/j.nedt.2015.06.009
223. Metafas D., Politi A. Mobile-assisted learning: Designing class project assistant, a research-based educational app for project based learning // *2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. IEEE, 2017. P. 667–675. doi: 10.1109/EDUCON.2017.7942918
224. Mezak J., Papak P.P. Problem based learning for primary school junior grade students using digital tools // *2019 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*. IEEE, 2019. P. 697–702. doi: 10.23919/MIPRO.2019.8756775
225. Miguel-Revilla D., Martínez-Ferreira J.M., Sánchez-Agustí M. Assessing the digital competence of educators in social studies: An analysis in initial teacher training using the TPACK-21 model // *Australasian Journal*

of Educational Technology. 2020. Vol. 36, № 2. P. 1–12. doi: 10.14742/ajet.5281

226. Mishra P., Koehler M.J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge // *Teachers college record*. 2006. Vol. 108, № 6. P. 1017–1054. doi: 10.1177/016146810610800610

227. Myllymäki M., Laine S., Hakala I. The Effect of Self-Directedness on Learning Outcomes in Distance Learning Courses in Higher Education // 2023 32nd Annual Conference of the European Association for Education in Electrical and Information Engineering (EAEIE). IEEE, 2023. P. 1–6. doi: 10.23919/EAEIE55804.2023.10181901

228. Nagel D., Naccarato T., Philip M., Ploszay V., Winkler J., Sanchez-Ramirez D., Penner J. Understanding student-run health initiatives in the context of community-based services: a concept analysis and proposed definitions // *Journal of Primary Care and Community Health*. 2022. Vol. 13. P. 21501319221126293. doi: 10.1177/21501319221126293

229. Noguera I., Barrientos D., Torres-Sánchez M., Pineda-Herrero P. Exploring Pedagogical and Digital Practices in Vocational Education and Training: Comparing Teacher and Student Perspectives // *Education Sciences*. 2024. Vol. 14. P. 734. doi: 10.3390/educsci14070734

230. Nuphanudin, Komariah A., Shvetsova T., Gardanova Z., Podzороva M., Kurniady D., Gladysheva M., Dudnik O., Taduran R., Kosov M. Effectiveness of students' motivation factors in the competency-based approach: a case study of universities in Russia and Indonesia // *Emerging Science Journal*. 2022. Vol. 6, № 3. P. 578–602. doi: 10.28991/esj-2022-06-03-012

231. Nurhayati S., Novianti D. Enhancing Digital Competence: A Comprehensive Digital Educational Games Training Needs Analysis for PAUD Teachers // *Journal Smart Paud*. 2024. Vol. 7, № 2. P. 169–181. doi: 10.36709/jspaud.v7i2.177

232. Odynokaya M., Popova N., Almazova N., Rubtsova A., Krylova E., Sheredekina O. Key Aspects of Algorithmization of Collaborative Educational and Cognitive Activity of Students at a Technical University in the Conditions of Digitalization of Education // *Preprints*. 2020. doi: 10.20944/preprints202010.0540.v1

233. Osifo A., Radwan A. Mobile-assisted language learning (MALL) applications for interactive and engaging classrooms: APPsolutely // World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Educational and Pedagogical Sciences. 2015. Vol. 2. P. 282.

234. Pagliara S.M., Utge M.S. Tool for Digital Inclusion in Italian Schools: The Use of Self-Assessment Framework from ENTELIS Project // Studies in health technology and informatics. 2023. Vol. 306. P. 455–460. doi: 10.3233/SHTI230660

235. Palma I., Mendizábal M., Huerta M., Barrera C., Guerrero V., Rodriguez C., Acosta C. Mobile application as a learning object in the teaching of a programming language // South Florida Journal of Development. 2022. Vol. 3, № 5. P. 6308–6317. doi: 10.46932/sfjdv3n5-048

236. Peytcheva-Forsyth R., Yovkova B. Development of digital pedagogical competencies in the university initial teacher training programmes – the perspective of university professors and future teachers (Sofia university case) // New Learning Technologies: 16th International Conference on Education and New Learning Technologies. 1–3 July, 2024. Palma, Spain. 2024. P. 9603–9613. doi: 10.21125/edulearn.2024.2321

237. Polovina N. Student initiative: A conceptual analysis // Zbornik Instituta za pedagoska istrazivanja. 2014. Vol. 46, № 2. P. 320–338. doi: 10.2298/ZIPI1402320P

238. Pombo L., Carlos V., Loureiro M. Edulabs AGIRE project – evaluation of ICT integration in teaching strategies // Educational Media International. 2017. Vol. 54. P. 215–230. doi: 10.1080/09523987.2017.1384158

239. Poszytek P., Fila Ja., Jeżowski M. Digital Transformation of Universities Associated in the European Universities Initiative – Attempt at a Diagnosis // In book: European Universities in Poland. Implementation of development strategy. FRSE Publishing. 2023. doi: 10.47050/67587105.84-110

240. Privalov N., Privalova S. Current problems of modern digital education in Russia // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. 2021. Vol. 103. P. 570–579. doi: 10.15405/epsbs.2021.03.72

241. Prokopenko A. Methodological approaches to the study of the pedagogical concept of education of future teachers in the conditions of digitalization of education // Scientific journal of Khortytsia National Academy. 2021. № 5. P. 63–73. doi: 10.51706/2707-3076-2021-5-5

242. Radical Solutions for Digital Transformation in Latin American Universities. Artificial Intelligence and Technology 4.0 in Higher Education / eds. by D. Burgos, J.W. Branch // Lecture Notes in Educational Technology Springer, 2021. 257 p. doi: 10.1007/978-981-16-3941-8

243. Rampelt F., Orr D., Knoth A. Bologna Digital 2020. White Paper on Digitalisation in the European Higher Education Area. Berlin : Hochschulforum Digitalisierung, 2019. 46 p.

244. Reisoğlu İ. How Does Digital Competence Training Affect Teachers' Professional Development and Activities? // Technology, Knowledge and Learning. 2022. Vol. 27, № 3. P. 721–748. doi: 10.1007/s10758-021-09501-w

245. Robinson-Pant A. Development as discourse: What relevance to education? // Compare: A journal of comparative and international education. 2001. Vol. 31, № 3. P. 311–328. doi: 10.1080/03057920120098464

246. Rodrigues A.L. Digital technologies integration in teacher education: the active teacher training model // Journal of e-learning and knowledge society. 2020. Vol. 16, № 3. C. 24–33. doi: 10.20368/1971-8829/1135273

247. Romero-García C., Buzón-García O., Paz-Lugo P. Improving Future Teachers' Digital Competence Using Active Methodologies // Sustainability. 2020. Vol. 12, № 18. 7798. doi: 10.3390/SU12187798

248. Rubio-Sánchez M., Kinnunen P., Pareja-Flores C., Velázquez-Iturbide J. Student perception and usage of an automated programming assessment tool // Computers in Human Behavior. 2014. Vol. 31. P. 453–460. doi: 10.1016/j.chb.2013.04.001

249. Sajja R., Sermet Y., Cikmaz M., Cwiertny D., Demir I. Artificial intelligence-enabled intelligent assistant for personalized and adaptive learning in higher education // ArXiv. 2023. doi: 10.48550/arXiv.2309.10892

250. Santos A.I. The Discourses of OERs: how flat is this world? // Journal of Interactive Media in Education. 2008. № 1. P. 11. doi: 10.5334/2008-11

251. Santos F., Teixeira I. The Importance of Sustainable Digital Inclusion Projects in Brazilian Education // *World Journal of Education*. 2015. Vol. 5, № 2. P. 78. doi: 10.5430/wje.v5n2p78

252. Sayed W., Gamal M., Abdelrazek M., El-Tantawy S. Towards a learning style and knowledge level-based adaptive personalized platform for an effective and advanced learning for school students // *Recent Advances in Engineering Mathematics and Physics: Proceedings of the International Conference RAEMP 2019*. Springer International Publishing, 2020. P. 261–273. doi: 10.1007/978-3-030-39847-7_22

253. Saygın Karagöz Ö, Üçdoğruk Birecikli Ş., Deveci Kocakoç İ. Determinants of University Efficiency Focusing on Entrepreneurship and Innovation Activities // *Global, Regional and Local Perspectives on the Economies of Southeastern Europe*. Springer, Cham. 2021. P. 299–314.

254. Schaffhauser D. VR and AR come of age: For virtual reality and augmented reality to succeed in education, there's more required than just cool experiences // *T.H.E. Journal (Technological Horizons in Education)*. 2017. Vol. 44, № 3. P. 16–19.

255. Schultz N., Christensen H.P. Seven-step problem-based learning in an interaction design course // *European Journal of Engineering Education*. 2004. Vol. 29, № 4. P. 533–541. doi: 10.1080/03043790410001716248

256. Semerikov S.O., Mintii M.M., Mintii I.S. Review of the course “Development of Virtual and Augmented Reality Software” for STEM teachers: Implementation results and improvement potentials // *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. P. 159–177. doi: 10.31812/123456789/4591

257. Semikina Y.G., Demushina O. N., Semikin D.V. The efficient use of project activities in the context of modern digital educational environment // *1st International Scientific Conference «Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth» (MTDE 2019)*. Atlantis Press, 2019. P. 711–715. doi: 10.2991/MTDE-19.2019.145

258. Shi-zhou L. Scholars' Discourse under the Education Reform // *Tsinghua journal of education*. 2009.

259. Shu T., Gu M., Xia J., Song J. Construction of a Collaborative Platform for Innovation Teaching Based on SNS // 2015 International Conference on Education, Management, Information and Medicine. Atlantis Press, 2015. P. 659–663. doi: 10.2991/EMIM-15.2015.131

260. Sillat L.H., Kollom K., Tammets K. Development of digital competencies in preschool teacher training // EDULEARN17 proceedings. IATED, 2017. P. 1806–1813. doi: 10.21125/EDULEARN.2017.1382

261. Silva A., Janes D. Artificial Intelligence in education: What are the opportunities and challenges? // Review of Artificial Intelligence in Education. 2024. Vol. 5. P. e018–e018. doi.: 10.37497/rev.artif.intell.educ.v5i00.18

262. Sindre G., Giannakos M., Krogstie B., Munkvold R., Aalberg T. Project-based learning in IT education: definitions and qualities // Uniped. 2018. Vol. 41, № 2. P. 147–163. doi: 10.18261/ISSN.1893-8981-2018-02-06

263. Skoulikaris C., Ganoulis J. (2020). EU and UNESCO Educational Initiatives Integration for Environmental Education on Sustainable Water Resources Management // Proceedings of the 3rd International Conference on Economics and Social Sciences. 2020. P. 512–521. doi: 10.2478/9788395815072-052

264. Smolyaninova O.G., Bezyzvestnykh E.A. Professional training of the Teacher 4.0: developing digital competence using ePortfolio // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. 2019. Vol. 12, № 9. P. 1714–1732. doi: 10.17516/1997–1370–0478

265. Soboleva E., Suvorova T., Zenkina S., Bocharov M. Professional Self-Determination Support for Students in the Digital Educational Space // European Journal of Contemporary Education. 2020. Vol. 9, № 3. P. 603–620. doi: 10.13187/ejced.2020.3.603

266. Sokol M., Zhang J. Expanding educational spaces of cooperation and social relations through Technology-enhanced International Virtual Exchanges // Edukacja Międzykulturowa. 2023. Vol. 23, № 4. P. 164–174. doi: 10.15804/em.2023.04.11

267. Sorochinsky M.A., Barakhsanova E., Vlasova E., Prokopyev M., Burnashev A. Corporate Training of Yakutia Teachers to Apply Methods of

E-Learning // Journal of Educational Psychology-Propósitos y Representaciones. 2020. T. 8, № 2. e486. doi: 10.20511/PYR2020.V8N3.486

268. Souza D., Oliveira B., Maldonado J., Souza S., Barbosa E. Towards the use of an automatic assessment system in the teaching of software testing // 2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings. IEEE, 2014. P. 1–8. doi: 10.1109/FIE.2014.7044375

269. Starkey L. A review of research exploring teacher preparation for the digital age // Cambridge Journal of Education. 2019. Vol. 50. P. 37–56. doi: 10.1080/0305764X.2019.1625867

270. Subagja U., Saputra A., Dwipada Y., Maulana Y., Wang G., Kaburuan E. Gamification as an effective learning tool to increase learner motivation and engagement // International Journal. 2021. Vol. 10, № 5. P. 3004–3008. doi: 10.30534/ijatece/2021/111052021

271. Sveda D., Hubeňáková V., Babinčáková M., Kireš M., Kozelková K., Lukáčová K., Mišianiková A., Ondová V. Digital transformation of education with the support of the national project IT Academy // 2022 20th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA). 2022. P. 640–646. doi: 10.1109/ICETA57911.2022.9974646

272. Talaghzi J., Bennane A., Himmi M., Bellafkih M., Benomar A. (2020). Online Adaptive Learning: A Review of Literature // Proceedings of the 13th International Conference on Intelligent Systems: Theories and Applications. № 20. P. 1–6. doi: 10.1145/3419604.3419759

273. Talent Ecosystem for Digital Transformation: Insight Report on ICT in Higher Education and TVET in the Middle East and Pakistan / eds. by S. Knyazeva, N.B. Jumani, E. Pushkareva. UNESCO IITE, 2022. 143 p.

274. Timofeeva E.G., Dorofeeva A.A. Digital transformation of the Russian historical education // Galactica Media: Journal of Media Studies. 2022. Vol. 4, № 4. P. 284–294. doi: 10.46539/gmd.v4i4.350

275. Toledo C. A five-stage model of computer technology infusion into teacher education curriculum // Contemporary issues in technology and teacher education. 2005. Vol. 5, № 2. P. 177–191.

276. Tucker T., Dancholvichit N., Liebenberg L. Collaborative Learning in an Online-only Design for Manufacturability Course // ASEE Annual

Conference and Exposition, Conference Proceedings. 2021. doi: 10.18260/1-2--36808

277. Tuirán-Gutiérrez G., San-Martín M., Delgado-Bolton R., Bartolomé B., Vivanco L. Improvement of inter-professional collaborative work abilities in Mexican medical and nursing students: a longitudinal study // *Frontiers in psychology*. 2019. Vol. 10. P. 5. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00005

278. Tundjungsari V. Mobile learning design using gamification for teaching and learning in algorithms and programming language // *The Challenges of the Digital Transformation in Education: Proceedings of the 21st International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL2018)*. Springer International Publishing, 2020. Vol. 1. P. 650–661. doi: 10.1007/978-3-030-11932-4_61

279. Tuparova D., Tuparov G. Implementation of blended learning scenarios for training of school teachers // 2011 14th International conference on interactive collaborative learning. IEEE, 2011. P. 285–289. doi: 10.1109/icl.2011.6059592

280. Turker D., Selcuk S.S. Which factors affect entrepreneurial intention of university students? // *Journal of European industrial training*. 2009. Vol. 33. № 2.

281. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. Version 3. UNESCO, 2018. 68 p. ISBN 978-5-9500869-3-9.

282. Vafa S., Bouknight J. Cross-curricular digital storytelling assignments to measure motivation // *American Journal of Education and Information Technology*. 2020. Vol. 4 (2) P. 66–72. doi: 10.11648/j.ajeit.20200402.14

283. Varga J., Csiszárík-Kocsir Ó. Perception of innovation and innovative projects at user level through the example of the Atala Prism project // 2023 IEEE 17th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI). IEEE, 2023. 000321-000326. doi: 10.1109/SACI58269.2023.10158611

284. Vassigh S., Corrigan S., Bogosian B., Peterson E. Adaptive Immersive Learning Environments for Teaching Industrial Robotics // *Emerging Technologies and Future of Work*. 2023. Vol. 117. doi: 10.54941/ahfe1004411

285. Ventayen R.J.M. Educator's competencies on the application of technological tools in teaching // *International journal of scientific & technology research*. 2019. Vol. 8, № 11.

286. Viberg O., Bälter O., Hedin B., Riese E., Mavroudi A. Faculty pedagogical developers as enablers of technology enhanced learning // *British Journal of Educational Technology*. 2018. Vol. 50, № 5. P. 2637–2650. doi: 10.1111/bjet.12710

287. Vokshi M., Youssef A., Toçi V., Dedaj B. The Challenges of Higher Education Institutions: Including Digital Skills and Preparing Reflective Learners. *Journal of Educational and Social Research*. 2019. Vol. 9, № 4. P. 138–148. doi: 10.2478/jesr-2019-0063

288. Vuorikari R., Punie Y., Gomez S.C., Van Den Brande, G. DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. Update phase 1: The conceptual reference model. Joint Research Centre, 2016. JRC101254.

289. Wedlake S., Keyes D., Lothian K. Digital Skill Sets for Diverse Users: A Comparison Framework for Curriculum and Competencies // *TPRC47: The 47th Research Conference on Communication, Information and Internet Policy* 2019. SSRN Electronic Journal. 2019. doi: 10.2139/SSRN.3427252

290. Wen K. An Analysis of Innovative Teacher Training in “Internet +” Times // *OA Journal of Education Research*. 2022. № 1 (5). P. 404–407. doi: 10.26855/oajer.2022.11.022

291. Williams J., Chinn S.J. Using Web 2.0 to support the active learning experience // *Journal of Information Systems Education*. 2009. Vol. 20, № 2. P. 165–174.

292. Wright M., Siegel D.S., Mustar P. An emerging ecosystem for student start-ups // *The Journal of Technology Transfer*. 2017. Vol. 42, № 4. P. 909–922. doi: 10.1007/s10961-017-9558-z

293. Xiao J. Digital transformation in top Chinese universities: An analysis of their 14th five-year development plans (2021–2025) // *Asian Journal of Distance Education*. 2023. Vol. 18, № 2. P. 186–201. doi: 10.5281/zenodo.10183928

294. Yaroshenko O.G., Samborska O.D., Kiv A.E. An integrated approach to digital training of prospective primary school teachers // *CEUR Workshop Proceedings*. 2020. P. 94–105. doi: 10.31812/123456789/3870

295. Yu D.G. Fostering Undergraduate Students' Creativity via the Training of Advanced Technologies // 2nd International Conference on Education, Management and Social Science (ICEMSS 2014). Atlantis Press, 2014. P. 110–113. doi: 10.2991/ICEMSS-14.2014.32

296. Zhu C., Wang D., Cai Y., Engels N. What core competencies are related to teachers' innovative teaching? // Asia-Pacific Journal of Teacher Education. 2013. Vol. 41, № 1. P. 9–27. doi: 10.1080/1359866X.2012.753984

297. Zhyhadlo O.Y. Application of digital game-based tools for formative assessment at foreign language lessons // Information Technologies and Learning Tools. 2022. Vol. 87, № 1. P. 139–150. doi: 10.33407/itlt.v87i1.4703

298. Zmyzgova T.R., Polyakova E.N., Karpov E.K. Digital transformation of education and artificial intelligence // 2nd International Scientific and Practical Conference «Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth» (MTDE 2020). Atlantis Press, 2020. P. 824–829. doi: 10.2991/aebmr.k.200502.134

Сведения об авторах

Газизов Тимур Тальгатович, доктор технических наук, доцент, заместитель проректора по цифровизации Томского политехнического университета, научный сотрудник центра экспертизы и испытаний Сахалинского государственного университета. Область научных интересов: математическое моделирование; глобальные методы оптимизации; генетические алгоритмы; дистанционное образование; электронные услуги.

Гельфман Эмануила Григорьевна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры математики, теории и методики обучения математике физико-математического факультета, главный научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории качества научно-педагогических исследований Института развития педагогического образования Томского государственного педагогического университета. Область научных интересов: педагогика и методика преподавания математики; психодидактика математического образования; конструирование учебных текстов по математике, направленных на интеллектуальное воспитание учащихся.

Глухов Андрей Петрович, кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры педагогики и управления образованием Института развития педагогического образования Томского государственного педагогического университета, заведующий научно-исследовательской лабораторией киберсоциализации и формирования цифровой образовательной среды Парка инновационных образовательных практик Томского государственного педагогического университета. Область научных интересов: исследования цифровой образовательной среды; цифровая грамотность; технологии искусственного интеллекта в образовании; педагогическая инноватика.

Долганова Надежда Филипповна, старший преподаватель кафедры информатики физико-математического факультета Томского госу-

дарственного педагогического университета. Область научных интересов: направления развития современного педагогического образования; методика обучения информатике и вычислительной геометрии; формирование профессиональных навыков будущих учителей математики и информатики; педагогика сельской школы.

Иваницкий Алексей Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой химии и географии биолого-химического факультета Томского государственного педагогического университета. Область научных интересов: химия высокомолекулярных соединений; кристаллохимия; химическая технология; современные проблемы образования и науки.

Игна Ольга Николаевна, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры романо-германской филологии и методики обучения иностранным языкам Института иностранных языков и международного сотрудничества Томского государственного педагогического университета. Область научных интересов: теория и методика обучения иностранным языкам (уровни общего и высшего образования); современные тенденции иноязычного образования; теория и методика профессионального образования; алгоритмизация, визуализация, технологизация и цифровизация образования; методическая подготовка учителей (исторические аспекты, учебное обеспечение, технологии реализации).

Колесникова Елена Владимировна, кандидат биологических наук, доцент, декан технолого-экономического факультета Томского государственного педагогического университета. Область научных интересов: изучение инновационных процессов в образовательных системах; исследование и апробация эффективных методик и технологий обучения студентов в вузе.

Пикалова Лилия Рахимовна, директор Технопарка универсальных педагогических компетенций Томского государственного педагогического университета им. Г.А. Псахье. Область научных интересов: реализация методов проблемного обучения в рамках учебного процесса; специфика эвристического обучения и использование его

приемов и методов в учебной деятельности; организация проектной, проектно-исследовательской деятельности обучающихся; эффективное использование ИКТ-технологий на уроках; организация деятельности сетевых сообществ педагогов; методика преподавания географии в современной школе; современные модели инженерного образования; новые подходы к формированию цифровой образовательной среды.

Подстригич Анна Геннадьевна, кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой математики, теории и методики обучения математике физико-математического факультета Томского государственного педагогического университета. Область научных интересов: разработка учебных текстов, направленных на активизацию учебно-познавательной деятельности обучающихся; реализацию проектной деятельности, компетентностного и семантического подходов в обучении математике.

Синогина Елена Станиславовна, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующая кафедрой безопасности жизнедеятельности технолого-экономического факультета Томского государственного педагогического университета, научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории киберсоциализации и формирования цифровой образовательной среды Парка инновационных образовательных практик Томского государственного педагогического университета. Область научных интересов: социально-педагогическое сопровождение киберсоциализации школьников; изучение цифровой трансформации образовательных практик и разработка механизмов ее поддержки.

Фатеев Александр Владимирович, кандидат химических наук, декан биолого-химического факультета Томского государственного педагогического университета. Область научных интересов: квантово-химические расчеты; современные проблемы образования и науки.

Червонный Михаил Александрович, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры физики и методики обучения физике физико-математического факультета Томского государственного

педагогического университета, директор Центра дополнительного физико-математического и естественно-научного образования Томского государственного педагогического университета. Область научных интересов: исследование процессов выявления и подготовки детей и подростков с выраженными физико-математическими способностями в вузовских практиках; исследование процессов генерации и внедрения студентами профессионально-педагогических инициатив и степени их технологизации в университетских практиках в России и за рубежом; проектирование и применение профессиональных задач в подготовке учителя в России и за рубежом; семиотика образования.

Научное издание

Андрей Петрович ГЛУХОВ, Ольга Николаевна ИГНА,
Михаил Александрович ЧЕРВОННЫЙ, Елена Станиславовна СИНОГИНА,
Елена Владимировна КОЛЕСНИКОВА, Лилия Рахимовна ПИКАЛОВА,
Алексей Евгеньевич ИВАНИЦКИЙ, Александр Владимирович ФАТЕЕВ,
Тимур Тальгатович ГАЗИЗОВ, Надежда Филипповна ДОЛГАНОВА,
Эмануила Григорьевна ГЕЛЬФМАН, Анна Геннадьевна ПОДСТИГИЧ

**Процессы генерации и реализации цифровых инициатив
образовательной направленности студентов
педагогических вузов**

Коллективная монография

Текстовое электронное издание

Ответственный за выпуск: Ю.Ю. Афанасьева

Корректор: Ю.П. Готфрид

Технический редактор: А.И. Лелююр

*Иллюстрация на обложке сгенерирована
при помощи нейросети Flux Dev*

Подписано к использованию: 13.12.2024

Гарнитура Times. Объем издания: 8,85 Мб.

Комплектация издания – 1 CD.

Тираж 100 CD. Заказ № 054/ЭН.

Издательство

Томского государственного педагогического университета

634061, г. Томск, ул. Киевская, 60

тел. 8(3822)311-484

E-mail: izdatel@tspu.edu.ru

