

RU

## Концептуальная модель процесса профессиональной подготовки учителя информатики к педагогическому проектированию в цифровой образовательной среде

Бороненко Т. А., Федотова В. С.

**Аннотация.** Цель исследования состоит в построении концептуальной модели процесса профессиональной подготовки будущего учителя информатики к разработке и реализации проектов в цифровой образовательной среде. В статье представлены общие идеи организации проектной деятельности в условиях цифровой образовательной среды. Научная новизна состоит в разработке основных требований к процессу формирования у будущего учителя информатики навыков разработки и реализации проектов с учетом общей теории управления проектами, цифровых технологических возможностей, обеспечения благоприятных условий для реализации образовательных эффектов проектной деятельности. Основные результаты представлены перечнем предложений о необходимости проведения совокупности мероприятий, обозначенных в составе компонентов модели процесса профессиональной подготовки будущего учителя информатики к проектной деятельности в условиях цифровизации образования.

EN

## Conceptual model for the process of professional training of a computer science teacher for instructional design in a digital educational environment

Boronenko T. A., Fedotova V. S.

**Abstract.** The study aims to build a conceptual model for the process of professional training of a future computer science teacher for the development and implementation of projects in a digital educational environment. The paper presents the general ideas of how to organise project activities in a digital educational environment. The scientific novelty lies in elaborating the basic requirements for the process of forming the skills of projects development and implementation of a future computer science teacher, taking into account the general theory of project management, digital technological capabilities, providing favourable conditions for the implementation of educational effects of project activities. The main results are represented by a list of proposals on the need for a set of measures designated as part of the components of the model for the process of professional training of a future computer science teacher for project activities in the context of education digitalisation.

### Введение

Актуальность темы исследования обусловлена тем фактом, что, в соответствии с социокультурными запросами общества, современный учитель информатики должен быть подготовлен к проектной деятельности. В федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО. URL: <https://fgosvo.ru/>) подготовки бакалавров и магистров педагогического образования выделяется отдельная категория (группа) универсальных компетенций «разработка и реализация проектов» (УК-2), содержание которой на уровне бакалавриата (уровень Б) формулируется как «способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений», а в магистратуре (уровень М) – как «способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла». При этом мы обращаем внимание, что предложенные М. Д. Бершадской, А. В. Серовой, А. Ю. Чепуренко, Е. А. Зима (2019) индикаторы (обобщенные характеристики) данной компетенции раскрывают ее сущность в логике основных этапов проектной деятельности:

1) Б: определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними / М: формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления (этап *инициация проекта, разработка проектной идеи*);

2) Б: предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта / М: разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения (этап *разработка проектного задания*);

3) Б: планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм / М: разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы (этап *планирование*);

4) Б: выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач / М: осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта (этап *реализация, оценка и контроль*);

5) Б: представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования / М: предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта (этап *завершение и внедрение*).

Слово «проектирование» Большой энциклопедический словарь определяет как «процесс создания проекта прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния» (URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/es/46282/проектирование>). В ходе проектирования осуществляется структурирование замысла по определенной цепочке, конструирование желаемых состояний будущего. Согласно предложенному З. З. Кириковой, О. В. Тарасюк определению, проектирование можно обозначить «как целенаправленную рациональную деятельность человека, целью которой является моделирование представлений о будущей производственной (или непроизводственной) деятельности, предназначенной для удовлетворения социальных потребностей, о будущем конечном результате такой деятельности, о будущих последствиях, которые возникают в результате создания и функционирования ее продукта» (2003, с. 117). Проектирование «во всех сферах человеческой деятельности становится универсальным деятельностным инструментом, позволяющим обеспечить ее системность, целеориентированность и результативность, гибкость и вариативность» (Кирикова, Тарасюк, 2003, с. 116), в том числе в образовании. Г. М. Сайфуллина (2013, с. 60) отмечает, что педагогическое проектирование – это особый вид абстрактной, умственной деятельности, опосредующий конкретную коммуникативную, педагогическую деятельность. Объектное поле педагогического проектирования составляют цели, содержание, методы, формы и другие компоненты педагогической деятельности. В разные периоды времени педагогическое проектирование исследовалось В. С. Безруковой (1999), В. П. Беспалько (1989), Е. С. Заир-Бек (1995), Н. Н. Суртаевой (2019), В. З. Юсуповым (2018), отмечался его творческий, исследовательский характер.

На государственном уровне проектный формат организации исследовательской деятельности реализован в составе национальных и федеральных проектов, которые решают стратегические государственные задачи в области здравоохранения, демографии, науки, образования, экологии, экономики, других сферах и являются инструментом достижения национальных целей, целевых показателей, получения результатов, непосредственно влияющих на улучшение качества жизни граждан и условий жизнедеятельности. В Положении «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации» (Постановление Правительства РФ от 31.10.2018 № 1288. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_310151/f42335354a124cb371c784f1cd74ce7f8de122a7/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310151/f42335354a124cb371c784f1cd74ce7f8de122a7/)) проектная деятельность рассматривается как деятельность, связанная с иницированием, подготовкой, реализацией и завершением проектов. В соответствии с ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектами» (2011. URL: <https://www.isopm.ru/download/gost-54869.pdf>), проект определяется как комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на получение уникальных результатов в условиях временных и ресурсных ограничений. Данный стандарт включает требования к управлению проектом для успешного достижения его целей.

Усиленное внимание к профессиональной подготовке учителя к проектной деятельности объясняется общей тенденцией глобализации исследовательского, инновационного характера педагогической деятельности. Образование в цифровом обществе не предполагает только усвоение готовых знаний. Участие в проектной деятельности становится для будущих педагогов основой их информационного обмена на протяжении всей жизни и формой самостоятельного генерирования нового знания. Проектная деятельность отличается творческим, инновационным характером.

Профессиональная подготовка учителя к педагогическому проектированию является важной задачей профессионального образования (Везетиу, 2020). Об особой значимости проектной деятельности для профессии учителя свидетельствует тот факт, что в составе ядра педагогического образования, предусматривающего применение единого подхода к содержанию практической, методической и предметной подготовки педагогов и условий ее реализации, в качестве инициатив предлагается включение модуля учебно-исследовательской и проектной деятельности в составе дисциплин «Методы исследовательской и проектной деятельности», «Методы математической обработки информации» (6 з. е.) и одноименных типов практик (9 з. е.). Таким образом, можно предположить рассматривать проектный формат как один из ведущих, стратегически направленных на инновационный характер видов профессиональной деятельности.

Профессиональный стандарт педагога (Приказ Минтруда России от 18.10.2013 № 544н. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_155553/fcd5ad2f7bcae420af7b0e706a20935cafd7f5ec/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155553/fcd5ad2f7bcae420af7b0e706a20935cafd7f5ec/)) рассматривает *проектирование* как ведущий вид педагогической деятельности при реализации образовательного процесса в учебных заведениях разного уровня, основных образовательных программ, воспитательных программ, создании развивающих эмоционально-ценностную сферу ребенка ситуаций и событий, психологически безопасной и комфортной образовательной среды, индивидуальной образовательной траектории обучающегося. В педагогической деятельности проектирование предполагается реализовывать в составе таких видов деятельности, как создание плана, проекта воспитательной работы в образовательной организации, перспективной программы развития школы и т. д. Понятие «проект» в педагогическом проектировании – это содержательно обоснованная и документально оформленная инициатива, направленная на достижение образовательных целей в рамках определенного периода времени.

Педагогическое проектирование является важной функцией педагога и характеризуется как процесс решения комплексной задачи, которая рассматривается с учетом взаимодействующих и взаимодополняющих аспектов социокультурного контекста проблемы, охватывая социально-культурные, психолого-педагогические, технико-технологические, организационно-управленческие аспекты. Необходимость использования знаний комплексного характера при проектировании обусловлена конструктивным характером деятельности педагога, переходом от настоящего к желаемому в будущем (Филимонюк, 2007, с. 114), интеграцией знаний в единую систему вокруг решения педагогической задачи, определением логики действий в проектировании. Результатом проектной деятельности учителя является педагогический проект (содержание учебной дисциплины, технологии обучения и т. д.). Учитель при разработке и реализации проектов соединяет в целостную цепочку совокупность действий: определение замысла, формулировку идей, системы ценностных установок для проекта, разработку обобщенных моделей действий (стратегической программы), конкретизацию задач, которые необходимо решить (тактика действий), реализацию проекта, оценку, анализ и обобщение результатов, оформление процесса и результатов проектирования в конкретных продуктах педагогического творчества.

Объектами проектирования являются педагогические системы, процессы, ситуации (Безрукова, 1994). При этом возможны *концептуальный* (концепция, положение, модель), *содержательный* (учебная программа, поурочно-тематический план), *технологический* (должностная инструкция, организационная схема управления, учебный план, технология, методика), *процессуальный* (алгоритм действий, дидактическое средство, программный продукт, график учебного процесса, методическая рекомендация, технологическая карта урока) уровни педагогического проектирования.

Компонентами проектирования являются цель (идеальный образ будущего результата), субъект (носитель активности), объект (на кого направлена активность), содержание (наполнение проекта), средства (методы), взаимодействие, ожидаемый результат.

При разработке и реализации учителем проектов оказывается востребованной согласованность личных и коллективных действий. Важна не только инициатива отдельного педагога, но и его способность к взаимодействию. Проектирование является деятельностью коллективного субъекта, так как в педагогических системах чаще всего организуется не только субъективная реализация опыта одного из педагогов, но и обязательно его взаимодействие с другими людьми, педагогами, учениками, их родителями.

Обратим внимание, что такие факторы цифровой образовательной среды, как техническое оснащение школ средствами информационно-коммуникационных технологий, внедрение в управление школой на основе использования современных информационных систем цифровых сервисов и технологий, разработка и внедрение нового методического обеспечения, электронных учебных курсов, возлагают дополнительную, связанную с процессом информатизации школьного образовательного пространства нагрузку на учителя информатики. Ввиду этого учитель информатики призван владеть технологиями проектирования в цифровой образовательной среде, быть опорным звеном для коллег по вопросам цифровизации образования, обучать их особенностям реализации проектов в сетевом формате, организовывать интерактивное взаимодействие в триаде «обучающиеся – цифровая образовательная среда – учитель», демонстрировать специальные методы познания (компьютерное моделирование, вычислительный эксперимент).

Педагогическое проектирование реализуется поэтапно и включает в себя анализ объекта проектирования; выбор формы, теоретическое, методическое, пространственно-временное, материально-техническое обеспечение проектирования; выбор системообразующего фактора; установление связей и зависимостей компонентов; составление документов; мысленное экспериментирование; экспертную оценку проекта; корректирование проекта; принятие решения об использовании проекта. Успешная реализация педагогического проектирования по обозначенной последовательности действий в условиях цифровой образовательной среды требует соответствующей профессиональной подготовки учителя информатики, предполагает разработку им инновационных моделей педагогической деятельности, которые основаны на использовании цифровых образовательных платформ, ресурсов, инструментов и онлайн-сервисов.

Цифровая образовательная среда позиционируется нами как «совокупность программных и технических средств, образовательного контента, необходимых для реализации образовательных программ, в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обеспечивающая доступ к образовательным услугам и сервисам в электронном виде» (Бороненко, Федотова, 2021, с. 7).

Научная проблема данного исследования состоит в определении стратегии подготовки будущих учителей информатики к решению задач педагогического проектирования на основе использования потенциала

интерактивных, сетевых, гипертекстовых и других высокотехнологичных образовательных эффектов при реализации цифровых инновационных решений.

Достижение поставленной цели исследования предполагает решение следующего спектра задач:

– обобщение существующего опыта профессиональной подготовки будущих учителей информатики к проектной деятельности в условиях цифровой образовательной среды на основе анализа психолого-педагогической литературы по теме исследования и анализа собственного многолетнего педагогического опыта авторов на кафедре информатики и информационных систем в университете;

– построение модели процесса подготовки учителя информатики к проектной деятельности и характеристика ее основных компонентов на основе анализа требований нормативно-правовых документов о подготовке педагогов к проектной деятельности; рассмотрения потенциала цифровой образовательной среды в организации и реализации проектной деятельности; оценки образовательных эффектов включения учителя информатики в проектную деятельность.

Для осмысления особенностей организации проектной деятельности в цифровой образовательной среде применяются следующие методы исследования: обобщение результатов анализа психолого-педагогических исследований и нормативно-правовых актов в области организации проектной деятельности, итогов наблюдения авторами за результатами освоения будущими учителями информатики основ теории управления проектами и прохождения учебной и производственной практики (научно-исследовательской работы и проектной практики) при обучении в Ленинградском государственном университете имени А. С. Пушкина на уровне бакалавриата и магистратуры педагогического образования.

Теоретической базой исследования стали труды, раскрывающие общие вопросы организации проектной деятельности студентов, которые уже получили среди исследователей достаточно широкое и разноаспектное освещение (Гамидов, Мартазанов, Алиева, 2019; Горбунова, 2019; Кошелева, 2016; Попова, 2020; Denuga, Nkengbeza, 2022); педагогического проектирования как ключевого компонента педагогической деятельности (Панфилов, 2005); обучения студентов педагогическому проектированию (Филимонюк, 2005). Проведен анализ результатов осмысления и педагогической интерпретации учеными понятия «цифровая образовательная среда» (Шилова, 2020); характеристик потенциала цифровой образовательной среды в процессе подготовки будущих учителей (Рахимова, Ратнер, 2023); концептуальных основ подготовки педагогов в условиях сетевизации и цифровизации российской системы образования (Богословский, Бусыгина, Анискин, 2019); вопросов развития цифровых компетенций педагога (Асадуллин, Дорофеев, Левина, 2022).

Практическая значимость нашего исследования состоит в том, что компоненты, обозначенные в модели процесса профессиональной подготовки будущего учителя информатики к проектной деятельности в условиях цифровизации образования, могут стать основой успешного включения в проектную деятельность обучающихся вузов различных профилей на основе организации практико-ориентированного обучения за счет разработки и реализации проектов при изучении профильных дисциплин и прохождении практической подготовки с использованием потенциала цифровой образовательной среды согласно общей теории управления проектами и действующей нормативно-правовой базе.

## Обсуждение и результаты

Мы отмечаем, что в поле зрения отечественных и зарубежных ученых и педагогов-практиков постоянно находится проблема подготовки педагогов к проектной деятельности (Бондаревская, 2010; Быстрова, Уракова, Корнусова, 2022; Гусарова, Булавацкая, 2017; Зайцева, Смирнов, 2017). В монографическом исследовании Н. О. Яковлевой (2002) исследован феномен «педагогическое проектирование», охарактеризованный как важнейшая составляющая педагогической активности, как продуктивная целенаправленная деятельность, продуктом которой являются проект и программа его реализации в практике образования, а также результаты образования, которые имеют место при реализации проекта. При этом проект позиционируется ученым как инновационная модель образовательно-воспитательной системы, ориентированной на массовое использование. За счет предвидения результатов работы труда учителя педагогическое проектирование способствует оптимизации образовательного процесса.

В плане получения образовательных результатов включение будущих учителей информатики в проектную деятельность можно рассматривать как технологию практической подготовки студентов, развития их учебной мотивации, глубокого и осмысленного обучения, занятия активной исследовательской позиции, создания стартовых условий для образования в течение жизни. Проектная деятельность позиционируется основой продуктивного обучения в вузе (Мокляк, Шефер, Лебедева, 2019), формирования у обучающихся навыков *soft skills* (Быстрова, Казначеева, Григорян, 2020), информационной компетентности (Иванов, Елеяева, 2021). Проектная деятельность способствует росту мотивации к обучению, решению реальных практических задач, проявлению сотрудничества и чувства общности среди участников проекта (Aksela, Naatainen, 2019). Она обеспечивает интеграцию дисциплинарных и междисциплинарных знаний, предоставляет обучающимся возможность для размышлений, исследовательского поиска, развития навыков межличностного общения, побуждает обучающихся к решению академических задач более высокого уровня (Farrow, Schneider Kavanagh, Samudra, 2022).

Развитие и интенсификация использования в учебном процессе сетевых и информационно-коммуникационных технологий еще более расширили практические возможности реализации проектной деятельности в образовании. Определены организационно-педагогические условия формирования готовности будущих

педагогов к проектной деятельности в рамках цифровизации образования (Самерханова, Имжарова, 2018). А. А. Кармаевым, С. В. Ким, В. И. Олейник (2021) отмечается возможность создания будущим учителем преимущественности в системе основного и дополнительного образования в проектной деятельности через организацию сетевой формы реализации проектов. К. Р. Круподеровой, Н. С. Барсук, А. В. Бойко (2021) рассмотрены дидактические возможности онлайн-среды для формирования универсальных компетенций будущих бакалавров педагогического образования в рамках учебной и внеаудиторной проектной деятельности, представлены конкретные примеры использования веб-сервисов для организации исследований, сотрудничества, презентации информационных продуктов в ходе проектной деятельности студентов. Современные цифровые технологии, например аддитивные технологии, в организации проектной деятельности дают возможность творчески раскрыться каждому обучающемуся (Хрусталева, Логинов, Логинова, 2022).

Е. П. Круподеровой, К. Р. Круподеровой, К. С. Савиной (2021) на примере направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии рассмотрены особенности организации проектной деятельности в условиях цифровой образовательной среды. Т. Н. Носковой, Н. Д. Козиной (2021) охарактеризована цифровая среда поддержки проектной деятельности будущих педагогов технологического образования как средство формирования навыков построения проектных образовательных взаимодействий в новом формате, определены ресурсы цифровой среды, варианты использования цифровых инструментов в управлении учебно-познавательной деятельностью обучающихся в проектных учебных работах, продемонстрированы возможные варианты организации мониторинга активности будущих учителей в проектной деятельности на основе анализа их цифровых следов. При этом охарактеризованы сервисы, которые обеспечивают публикацию продуктов проектной деятельности, обсуждение ее результатов, получение полезных для проектной деятельности результатов, поиск единомышленников, создание проектных команд, предоставление информации о реализации проекта.

С. А. Зайцевой, П. В. Смирновым (2017), А. Саадом, С. Зайнудиным (Saad, Zainudin, 2022) предлагается формировать компетентность учителей информатики в области проектной деятельности средствами специальных информационных дисциплин. А. В. Пластининым, И. А. Иродовой (2020) выявлены перспективы использования информационно-коммуникационных технологий в проектной деятельности при реализации проектов, связанных с компьютерным моделированием, программированием, созданием графических изображений, мультимедийных презентаций и т. д. А. В. Радевским (2022) предлагается привлечение в организации проектной деятельности на занятиях по информатике к созданию веб-сайтов, обосновывается междисциплинарность реализуемого при этом подхода, формирование метапредметных умений использования сетевых информационных ресурсов и коммуникации, мотивации к учебным предметам, участию в собственных проектах, организации активной самостоятельной деятельности.

Учеными рекомендуется использовать потенциал цифровой образовательной среды в реализации проектной деятельности будущих учителей информатики. Цифровая образовательная среда диверсифицировала возможности включения обучающихся в проектную деятельность, получила распространение сетевая проектная деятельность (Круподерова, Зайцева, Тимофеева, 2019), появились цифровые инструменты для ее организации (облачные сервисы, цифровые платформы для размещения материалов и документов в Сети, площадки для сетевого взаимодействия участников, общения участников проекта между собой и с координатором проекта, онлайн-сервисы и цифровые инструменты для работы над проектом) (Белолобова, 2020).

Безусловно, существующие работы, посвященные проектной деятельности, способствуют накоплению и систематизации знаний в этой области, приобретению успешного педагогического опыта в условиях цифровизации образования. Однако в настоящее время существует необходимость обобщения полученных результатов и построения концептуальной модели процесса профессиональной подготовки учителя информатики к проектной деятельности в цифровой образовательной среде. Сформированные у будущего учителя навыки разработки и реализации проектов, применяемые в рамках цифровой образовательной среды, станут условием успешности его профессиональной деятельности в срезе требований цифрового общества, позволят педагогу проводить самоанализ действий и методического инструментария, будут способствовать более высокому личностному и профессиональному развитию (Панфилов, 2005).

В современном обществе значительное внимание уделяется воспитанию самостоятельных, инициативных, ответственных граждан, способных эффективно взаимодействовать при реализации социальных, производственных и экономических задач. Выполнение этих задач требует развития личностных качеств и творческих способностей человека, умения самостоятельно получать новые знания и решать проблемы, и ориентироваться в жизни общества. Эти личностные качества и способности формируются в ходе организации и реализации проектной деятельности.

Включение будущих учителей в проектную деятельность на этапе профессиональной подготовки в вузе позволяет создать условия, инициирующие активную познавательную, исследовательскую, творческую работу обучающихся над проектом, овладеть приемами организации и реализации самостоятельной поисковой деятельности.

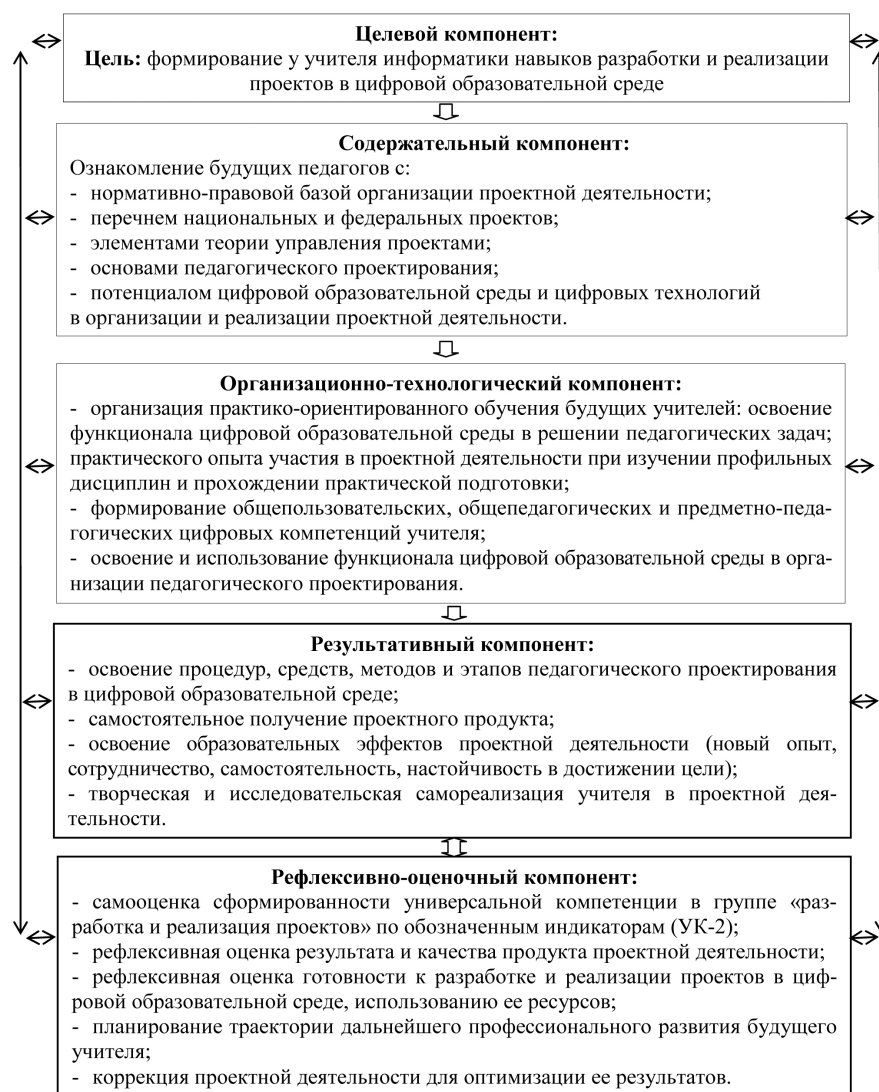
На учителя информатики возлагается роль наставника по преобладающему числу вопросов, связанных с цифровизацией образования, с учетом особенностей инструментария цифровой образовательной среды, внедрением в практику инновационных цифровых решений. Сегодня возникает необходимость исследования научной проблемы поиска способов подготовки учителя информатики к решению задач профессиональной деятельности проектного типа, наряду с педагогическим, методическим, культурно-просветительским, научно-исследовательским типами задач профессиональной деятельности, что связано с позиционированием

педагогического проектирования как одной из ключевых профессионально-педагогических функций учителя в цифровой образовательной среде.

Обобщение результатов многолетней педагогической деятельности авторов статьи в профессиональной подготовке учителей информатики на базе Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина (в г. Санкт-Петербург) и накопленный опыт решения комплексной задачи формирования у учителя информатики навыков разработки и реализации проектов позволили определить основные компоненты соответствующей концептуальной модели подготовки учителя информатики к проектной деятельности в условиях цифровизации: *целевой, содержательный, организационно-технологический, рефлексивно-оценочный* (Рис. 1).

*Целевой* компонент модели определяет социальный и государственный заказ на овладение учителем информатики навыками разработки и реализации проектов в цифровой образовательной среде.

В *содержательном* компоненте модели обозначаются основные стратегические ориентиры профессиональной подготовки учителя информатики к проектной деятельности.



**Рисунок 1.** Концептуальная модель процесса профессиональной подготовки учителя информатики к разработке и реализации проектов в цифровой образовательной среде

1. Дискуссионное обсуждение с обучающимися вопросов определения места и роли проектной деятельности в составе ФГОС ВО подготовки педагога и ФГОС основного общего образования для обучения школьников (Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_110255/c2b2d8185c0a6e95fd5e5cbd2eec34b4445cf314/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/c2b2d8185c0a6e95fd5e5cbd2eec34b4445cf314/)), в составе профессионального стандарта педагога (Приказ Минтруда России от 18.10.2013 № 544н). Разъяснение будущим учителям сущности и содержания универсальной компетенции в категории проектной составляющей (УК-2) подготовки бакалавров педагогического образования, которая раскрывается следующими индикаторами ее освоения: 1) определение совокупности взаимосвязанных задач и ресурсного обеспечения, условий достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм; 2) оценка вероятных рисков и ограничений, определение ожидаемых результатов решения поставленных задач; 3) использование инструментов и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.

2. Знакомство обучающихся с перечнем национальных и федеральных проектов, реализуемых в Российской Федерации, в том числе о цифровизации, их целевыми показателями, которые представлены в открытых источниках интернет-пространства, демонстрация возможностей принятия участия в реализации обозначенных проектов, ознакомление со способами подачи электронной формы заявки на участие в сетевых проектах.

3. Формирование системы научных знаний об общих теоретических основах управления проектами, к которым относятся: сущность и назначение проектной деятельности, способы классификации проектов, интерпретация проекта с позиций системного и деятельностного подходов, особенности ИТ-проектов, правила формулировки цели, задач, критерии успешности проекта, порядок и правила распределения проектных ролей и назначения ответственности, характеристики ожидаемого продукта проектной деятельности, модель жизненного цикла проекта, виды работ в каждой фазе его реализации, порядок создания плана управления проектом и т. д.

Представляется целесообразным ознакомление будущих учителей информатики с ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектами», в соответствии с которым определяются регламент управления проектами, основные понятия (расписание проекта, календарный план, продукт проекта, риск, управление проектом, команда проекта, проектные роли и т. д.). Изучение локальных нормативных актов об организации проектной деятельности педагогов в образовательной организации (положения, критерии оценки экспериментальной работы учителя и т. д.).

4. Преподавание теоретико-методических аспектов педагогического проектирования, раскрытие его системных, процессуальных, информационных и деятельностных свойств, практической направленности, способов реализации педагогических проектов, формирование технологических умений педагогического проектирования на основе творческого использования всех возможностей педагогического процесса и с учетом особенностей цифровой образовательной среды.

В организационно-технологическом компоненте модели предполагается следующее:

1. Демонстрация обучающимся успешных практик и порядка реализации целостного процесса работы над проектом, представление всех фаз и стадий его жизненного цикла, осуществление мониторинга и оценки результатов получения ожидаемых целевых показателей при изучении будущими учителями информатики учебных дисциплин «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Инновационные процессы в образовании», «Проектирование ядра научно-педагогической исследовательской работы», «Проектирование методической системы обучения», «Создание образовательных ресурсов средствами CMS», «Проектирование цифровой образовательной среды школы» и др.

2. Отслеживание процесса формирования УК-2 при изучении будущими педагогами профильных дисциплин по обозначенным индикаторам, что позволит на практике промоделировать все этапы жизненного цикла проекта.

В успешной реализации проектной деятельности значимое место также занимают такие личностные характеристики учителя, как творческое и критическое мышление, способность рассуждать, представлять идеи, работать в команде, занимать активную позицию в коммуникации, определять приоритеты, планировать конкретные результаты, нести ответственность за них, использовать знания, умения и опыт из реальной жизни, создавать условия, мотивирующие педагогов на разработку и освоение педагогических новшеств, проявить себя в творческой, научной или общественной деятельности. В педагогической среде востребованными становятся умения будущего учителя осуществлять мотивацию потенциальных участников проектной деятельности к коллаборации и сотрудничеству, последовательно включать проектную деятельность в систему учебной, самостоятельной, исследовательской работы, сопровождать проектную деятельность, владеть нормативно-правовой базой обеспечения проектной деятельности.

3. Предоставление будущим учителям как готовых эффективных и доступных схем реализации проектной деятельности в цифровой образовательной среде, так и возможности разработки собственных предложений по учебно-методическому сопровождению работы над проектом.

Обратим внимание, что ЮНЕСКО в качестве информационной поддержки проектной деятельности обучающихся разработаны основные методические рекомендации для молодежи по подготовке проектов, которые охватывают целостный проектный цикл и соответствуют различным этапам реализации проекта. Согласно предложенному Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО). Специалист по подготовке проекта. Основные рекомендации для действий молодежи. URL: <https://ru.unesco.org/youth/toptips> определению, проект можно интерпретировать как ограниченные во времени целенаправленные действия или совокупность мероприятий, осуществляемых для достижения конкретного результата. Акцентируется внимание на том, что проекты ограничены определенным объемом ресурсов, имеют конкретную продолжительность и в связи с этим четко обозначенное время начала и завершения деятельности. Для подготовки будущих учителей информатики по общим аспектам разработки и реализации проектов представляется целесообразным обращение обучающихся к сайту методических рекомендаций ЮНЕСКО и апробации заполнения формы реализации стадий проекта: на этапе определения параметров и планирования проекта, составления сметы проекта, привлечения средств на осуществление проекта, осуществления и координации проекта, информационной поддержки и обеспечения наглядности проекта, мониторинга, отчетности и оценки проекта.

4. Привлечение на разных этапах реализации проекта инструментов цифровой образовательной среды, образовательных онлайн-сервисов для оптимизации решения поставленных задач: онлайн-анкетирование (для выявления потребностей заказчиков проекта), ментальные карты (при генерировании идей), интерактивные онлайн-доски (для коллективного обсуждения реализации проекта), облачные технологии (для совместной

работы с документами по проекту), создание сайтов, анимационных роликов, интерактивных плакатов, интерактивных презентаций, электронного портфолио для информационного сопровождения и презентации продукта проектной деятельности.

Учителю информатики в условиях цифровой образовательной среды целесообразно привлекать при организации проектной деятельности цифровые технологии: элементы виртуальной и дополненной реальности, облачные вычисления, технологии 3D-проектирования и печати, искусственного интеллекта и другие, включаться в активную деятельность по программированию, компьютерному моделированию, созданию компьютерной графики, динамическому моделированию математических объектов, решению образовательных задач.

Например, будущие учителя информатики привлекаются к реализации проектов по подготовке динамических математических моделей в среде GeoGebra, на языке ABS Pascal и т. д. при изучении дисциплин «Компьютерное моделирование», «Технологии решения задач по математике»; проектированию содержания тем школьного курса информатики с учетом необходимости формирования цифровой грамотности школьников в рамках курса «Методика обучения информатике»; разрабатывают цифровые учебные материалы при освоении курсов «Технические и аудиовизуальные средства обучения», «Современные технологии онлайн-обучения» и т. д.

5. Использование в учебном процессе технологий проектного управления: проведение SWOT-анализа, построение дерева целей, матрицы ответственности, диаграммы Ганта, диаграммы Исикавы, разработка устава проекта, аналитическое прогнозирование результатов проектной деятельности, использование методов принятия решений в условиях неопределенности (метода иерархий, управления запасами и т. д.).

Например, при построении диаграммы Ганта будущие учителя информатики используют функционал электронных Google Таблиц или MS Excel, а также специализированные под решение этой задачи онлайн-сервисы.

6. Демонстрация будущим учителям реализуемых сетевых педагогических проектов и привлечение к участию в них в период практической подготовки.

7. Освоение и использование функционала цифровой образовательной среды в организации педагогического проектирования, при этом каждый педагог школы имеет возможность:

- самостоятельно формировать персональную цифровую среду, подбирать необходимые цифровые инструменты для решения задач, связанных с организацией учебно-воспитательного процесса, взаимодействия с обучающимися, их родителями, коллегами, использовать современные образовательные, в том числе интерактивные, технологии, новые форматы представления учебного материала и организации учебного процесса;
- создавать и модернизировать цифровые образовательные ресурсы;
- диверсифицировать каналы коммуникации, организовать сетевую совместную деятельность, сотрудничество между участниками проекта, подготовку и проведение мероприятий с применением видеосервисов, использование необходимого цифрового коммуникационного оборудования;
- активизировать представителей педагогического сообщества на совместное решение инновационных задач и привлекать их в профессиональные педагогические коллаборации;
- самостоятельно создавать цифровые учебные материалы для реализации на цифровых образовательных платформах, разрабатывать виртуальные тренажеры, создавать электронное портфолио;
- моделировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся, проектировать адаптивные программы с использованием элементов искусственного интеллекта;
- осуществлять сбор, анализ, обработку и мониторинг цифровых следов;
- вести документацию в электронном виде;
- разрабатывать и реализовывать в сетевом формате учебные проекты по дисциплине;
- использовать цифровые инструменты и онлайн-сервисы как средство управления проектной деятельностью на разных этапах ее реализации;
- проводить непрерывную работу над собственным профессиональным развитием.

В *результативном* компоненте модели предполагается сопоставление поставленной цели модели процесса формирования у учителя информатики навыков разработки и реализации проектов в новых условиях цифровизации образования с полученными результатами в ходе оценки степени освоения процедур, средств, методов и этапов педагогического проектирования в цифровой образовательной среде; качества полученных учителем продуктов проектной деятельности; приобретенного нового опыта коллективного и индивидуального взаимодействия средствами цифровых коммуникаций; организации коллаборации, сотрудничества и совместной работы по проекту на основе использования сетевых и облачных технологий; целесообразного и продуманного использования потенциала цифровых образовательных платформ, инструментов и онлайн-сервисов в педагогическом проектировании; творческой и исследовательской самореализации учителя в проектной деятельности.

В *рефлексивно-оценочном* компоненте модели предполагается следующее:

1. Формирование у будущих учителей информатики представлений об образовательных эффектах от участия в проектной деятельности, которыми являются повышение мотивации к познавательной, исследовательской деятельности, развитие критического, системного мышления, инициативы, креативности, самостоятельности, быстрая ориентация в информационном пространстве, уместное применение на практике теоретических знаний, способности к планированию и прогнозированию, поиску инновационных средств решения практических задач, установление межпредметных связей, адаптация обучающихся к учебным ситуациям различной степени неопределенности, организация сотрудничества и командной работы, более глубокие знания по содержанию предмета, уверенность в своих силах, ответственность за результаты своего обучения, диверсификация исследовательских интересов обучающихся от рассмотрения повседневных явлений до анализа сложных социокультурных проблем.



2. Организация среди обучающихся рефлексивных практик по подведению итогов участия в проектной деятельности, оценка вновь приобретенных навыков, умений групповой работы и сотрудничества, получение опыта социального взаимодействия, решения проблем, использования новых программных сред, выявление недостаточно сформированных навыков и т. д.

3. Обнаружение возникающих в педагогической деятельности трудностей по организации и реализации проектной деятельности и планирование корректирующих процедур и предупреждающих действий на основе анализа цифровых следов обучающихся, мониторинга активности будущих педагогов в реализации проектов в цифровой образовательной среде.

Предложенная авторами статьи концептуальная модель процесса профессиональной подготовки учителя информатики к разработке и реализации проектов в цифровой образовательной среде получила экспериментальную апробацию в период 2021-2023 гг. на базе Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина среди 123 обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Информатика и математика». Результаты участия студентов в проектной работе при изучении профильных дисциплин, а также результаты, представленные в их отчетах о практической подготовке при прохождении производственной (проектно-технологической) практики, демонстрируют овладение преобладающим большинством будущих учителей информатики (93%) методологией педагогического проектирования в цифровой образовательной среде; высокое качество получаемых продуктов проектной деятельности, инновационный характер педагогической деятельности, продуманное четкое планирование каждого этапа реализации проекта в рамках его жизненного цикла. В результате анкетного опроса педагогов 83% респондентов отметили, что стали более осознанно подходить к вопросам педагогического проектирования, использовать при этом знания основ теории управления проектами, привлекать цифровые инструменты при выборе методов и средств решения проектных задач для оптимизации своей деятельности. 69% будущих педагогов признались, что стали проявлять интерес к проектной деятельности, лучше понимать сущность и стратегии национальных и федеральных проектов, видеть возможные траектории своего профессионального развития в их контексте. Эти количественные и качественные данные подтверждают эффективность разработанной модели.

## Заключение

Таким образом, предложенный перечень мероприятий в составе компонентов модели процесса профессиональной подготовки будущего учителя информатики к проектной деятельности в цифровой образовательной среде позволяет комплексно и последовательно формировать у будущего учителя информатики навыки разработки и реализации проектов различного уровня с учетом общей теории управления проектами, использования цифровых технологических возможностей, оценивать успешность формирования способности педагога к формулировке задач в рамках поставленной цели, выбора оптимальных способов их решения с учетом правовых норм, ресурсов и ограничений, управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Готовность будущего учителя информатики к организации и реализации проектной деятельности в цифровой образовательной среде проявляется в умении педагога анализировать ситуацию, обнаруживать противоречия и выявлять проблему, формулировать цель, ставить систему взаимосвязанных задач, планировать и рационально распределять ресурсное обеспечение для их выполнения, определять условия продуктивного достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, оценивать потенциальные риски, ограничения, определять ожидаемые результаты решения поставленных задач, давать экспертную оценку, оценивать качество проектного продукта, управлять информацией и данными в цифровой среде, выявлять результативность своей работы и команды проекта, осуществлять презентацию результатов проектной деятельности, использовать и осваивать новые цифровые инструменты и онлайн-сервисы для оптимизации реализации основных фаз проектной деятельности. Кроме того, важным результатом привлечения будущих педагогов к проектной деятельности в цифровой образовательной среде является рост активности участия учителей информатики в разработке и реализации проектов, обеспечение практико-ориентированного характера обучения в вузе с учетом требований цифрового общества.

Перспективы дальнейшего исследования состоят в создании научно-методического сопровождения каждого компонента построенной концептуальной модели процесса профессиональной подготовки учителя информатики к разработке и реализации проектов в цифровой образовательной среде и их апробации, развитии на основе результатов реальной практики.

## Источники | References

1. Асадуллин Р. М., Дорофеев А. В., Левина И. Р. Диагностика цифровых компетенций педагога // Педагогика и просвещение. 2022. № 1.
2. Безрукова В. С. Педагогика. Екатеринбург, 1994.
3. Безрукова В. С. Педагогика. Проективная педагогика. Екатеринбург: Деловая книга, 1999.
4. Белолобова А. А. Сетевая проектная деятельность и цифровые инструменты для ее реализации // Открытое образование. 2020. № 24 (4). <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2020-4-22-31>

5. Бершадская М. Д., Серова А. В., Чепуренко А. Ю., Зима Е. А. Компетентностный подход к оценке образовательных результатов: опыт российского социологического образования // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 2. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-2-38-50>
6. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989.
7. Богословский В. И., Бусыгина А. Л., Аниськин В. Н. Концептуальные основы высшего образования в условиях цифровой экономики // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8. № 1 (26). <https://doi.org/10.24411/2309-4370-2019-11301>
8. Бондаревская Р. С. Становление проектной деятельности педагога в процессе непрерывного образования // Вестник Костромского государственного университета. Серия «Педагогика. Психология. Социокинетика». 2010. № 16 (1).
9. Бороненко Т. А., Федотова В. С. Цифровая образовательная среда школы как основа формирования цифровой грамотности школьников // Педагогика информатики. 2021. № 1.
10. Быстрова Н. В., Казначеева С. Н., Григорян К. М. Развитие soft skills в условиях формирования конкурентоспособности студентов педагогических направлений // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 66-3.
11. Быстрова Н. В., Уракова Е. А., Корнусова В. М. Моделирование проектной деятельности педагога профессионального обучения // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 75-2.
12. Везетиу Е. В. Проблема формирования готовности будущих учителей к реализации педагогического проектирования // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 66-1.
13. Гамидов Л. Ш., Мартазанов Х. М., Алиева Р. Р. Организация проектной деятельности со студентами // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 6 (79). <https://doi.org/10.24411/1991-5497-2019-10142>
14. Горбунова Н. В. Проектная деятельность и проектные методы в образовании // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 63-2.
15. Гусарова Е. Н., Булавацкая Е. В. Технология развития навыков проектной деятельности педагогов // Общество: социология, психология, педагогика. 2017. № 8.
16. Заир-Бек Е. С. Основы педагогического проектирования. СПб., 1995.
17. Зайцева С. А., Смирнов П. В. Формирование проектной компетентности бакалавров педагогического направления средствами специальных информационных дисциплин // Мир науки. Педагогика и психология. 2017. № 5 (1).
18. Иванов М. А., Елегиева П. П. Формирование информационной компетентности обучающихся посредством проектной технологии // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 71-4.
19. Кармаев А. А., Ким С. В., Олейник В. И. Преемственность основного и дополнительного образования в проектной деятельности школьников // Инновационные проекты и программы в образовании. 2021. № 3 (75).
20. Кирикова З. З., Тарасюк О. В. Педагогическое проектирование в контексте социального проектирования // Образование и наука. 2003. № 3.
21. Кошелева Ю. П. Проектная деятельность как условие развития педагогической деятельности в вузе // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. 2016. № 8 (747).
22. Круподерова Е. П., Круподерова К. Р., Савина К. С. Организация проектной деятельности студентов в рамках цифровой образовательной среды ОПОП // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 70-2.
23. Круподерова К. Р., Барсук Н. С., Бойко А. В. Использование сервисов Веб 2.0 в проектной деятельности будущих педагогов // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 70-1.
24. Круподерова К. Р., Зайцева М. Р., Тимофеева К. О. Мотивация студентов и школьников к освоению информационных технологий через проектную деятельность // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 63-4.
25. Мокляк Д. С., Шефер О. Р., Лебедева Т. Н. Проектная деятельность студентов как основа продуктивного обучения в вузе // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2019. № 5.
26. Носкова Т. Н., Козина Н. Д. Цифровая среда поддержки проектной деятельности студентов бакалавриата профиля «Технологическое образование» в высшей школе // Terra Linguistica. 2021. № 12 (3). <https://doi.org/10.18721/JHSS.12307>
27. Панфилов М. А. Проектирование как ключевой компонент педагогической деятельности // Интеграция образования. 2005. № 1-2.
28. Пластинин А. В., Иродова И. А. Проектная деятельность школьников с использованием информационно-коммуникационных технологий как средство достижения образовательных результатов // Ярославский педагогический вестник. 2020. № 1 (112).
29. Попова Т. А. Проектная деятельность в образовательном пространстве // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. 2020. № 3 (836).
30. Радевский А. В. Особенности организации проектной деятельности школьников с применением веб-сайта на уроках информатики // Человек и образование. 2022. № 2. <https://doi.org/10.54884/S181570410020702-7>
31. Рахимова А. Э., Ратнер Ф. Л. Потенциал цифровой образовательной среды в современном педагогическом процессе // Мир науки, культуры, образования. 2023. № 1 (98). <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2023-198-98-100>

32. Сайфуллина Г. М. Особенности психолого-педагогического проектирования // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2013. № 3 (7).
33. Самерханова Э. К., Имжарова З. У. Организационно-педагогические условия формирования готовности будущих педагогов к проектной деятельности в условиях цифровизации образования // Вестник Мининского университета. 2018. Т. 6. № 2. <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2018-6-2-2>
34. Суртаева Н. Н. Педагогические технологии: уч. пос. М.: Юрайт, 2019.
35. Филимонюк Л. А. Педагогическое проектирование и технология обучения студентов педагогическому проектированию // Наука. Инновации. Технологии. 2005. № 40.
36. Филимонюк Л. А. Педагогическое проектирование как индивидуальная и коллективная деятельность // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. 2007. № 2.
37. Хрусталева Н. В., Логинов А. Н., Логинова Д. Н. Применение аддитивных технологий в проектной деятельности студентов педагогических вузов // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2022. Т. 7. Вып. 8.
38. Шилова О. Н. Цифровая образовательная среда: педагогический взгляд // Человек и образование. 2020. № 2 (63).
39. Юсупов В. З. Источники, методологические основы и понятийный аппарат проектного управления в педагогическом менеджменте // Научные труды Московского гуманитарного университета. 2018. № 4. <https://doi.org/10.17805/trudy.2018.4.2>
40. Яковлева Н. О. Теоретико-методологические основы педагогического проектирования М.: АТиСО, 2002.
41. Aksela M., Haatainen O. Project-Based Learning (PBL) in Practise: Active Teachers' Views of Its Advantages and Challenges // Integrated Education for the Real World: 5th International STEM in Education Conference Proceedings. Brisbane, 2019.
42. Denuga D. D., Nkengbeza D. Pre-Service Teachers Experience In Project-Based Learning Approach: A Case Study of Two Campuses of the University of A (UNA) // Open Journal of Social Sciences. 2022. No. 10 (4).
43. Farrow J., Schneider Kavanagh S., Samudra P. Exploring Relationships between Professional Development and Teachers' Enactments of Project-Based Learning // Education Sciences. 2022. No. 12 (4).
44. Saad A., Zainudin S. A Review of Project-Based Learning (PBL) and Computational Thinking (CT) in Teaching and Learning // Learning and Motivation. 2022. No. 78.

#### Информация об авторах | Author information

**RU****Бороненко Татьяна Алексеевна**<sup>1</sup>, д. пед. н., проф.**Федотова Вера Сергеевна**<sup>2</sup>, к. пед. н., доц.<sup>1,2</sup> Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Санкт-Петербург**EN****Boronenko Tatiana Alekseevna**<sup>1</sup>, Dr**Fedotova Vera Sergeevna**<sup>2</sup>, PhD<sup>1,2</sup> Pushkin Leningrad State University, St. Petersburg<sup>1</sup> [kafivm@lengu.ru](mailto:kafivm@lengu.ru), <sup>2</sup> [vera1983@yandex.ru](mailto:vera1983@yandex.ru)

#### Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 05.03.2023; опубликовано (published): 28.04.2023.

**Ключевые слова (keywords):** проектная деятельность; цифровая образовательная среда; учитель информатики; педагогическое проектирование; project activities; digital educational environment; computer science teacher; instructional design.