

Научная статья

УДК 378.2

DOI: 10.24412/2072-9014-2026-175-18-32

РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ РАЗРАБОТКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПОСРЕДСТВОМ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Мария Александровна Федотенко

Московский педагогический государственный университет,
Москва, Россия

ma.fedotenko@mpgu.su, <https://orcid.org/0000-0003-1440-9213>

Аннотация. В статье представлены результаты педагогического эксперимента по апробации методики обучения будущих учителей информатики разработке образовательных мобильных приложений посредством объектно-ориентированного программирования. Методика основана на интеграции мобильного обучения, проектной деятельности и программирования в системе профессиональной подготовки будущих педагогов. Результаты подтвердили эффективность методики в формировании профессиональных и цифровых компетенций, повышении учебной мотивации и готовности студентов к профессиональной педагогической деятельности.

Ключевые слова: мобильное обучение; образовательные мобильные приложения; педагогический эксперимент; подготовка учителей информатики; объектно-ориентированное программирование; проектная деятельность; профессиональные компетенции педагога; цифровая трансформация образования.

Для цитирования: Федотенко М. А. Результаты апробации методики обучения будущих учителей информатики разработке образовательных мобильных приложений посредством объектно-ориентированного программирования / М. А. Федотенко // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2026. № 1 (75). С. 18–32. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2026-175-18-32>

Original article

UDC 378.2

DOI: 10.24412/2072-9014-2026-175-18-32

RESULTS OF TESTING A METHODOLOGY FOR TRAINING PRE-SERVICE COMPUTER SCIENCE TEACHERS IN THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL MOBILE APPLICATIONS THROUGH OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING

Maria A. Fedotenko

Moscow Pedagogical State University,
Moscow, Russia

ma.fedotenko@mpgu.su, <https://orcid.org/0000-0003-1440-9213>

Abstract. The article presents the results of a pedagogical experiment on testing the methods of teaching future computer science teachers to develop educational mobile applications through object-oriented programming. The methodology is based on the integration of mobile learning, project activities and programming in the system of professional training of future teachers. The results confirmed the effectiveness of the methodology in terms of the formation of professional and digital competencies, increasing academic motivation and students' readiness for professional teaching.

Keywords: mobile learning; educational mobile applications; pedagogical experiment; computer science teacher training; object-oriented programming; project-based learning; professional pedagogical competencies; digital transformation of education.

For citation: Fedotenko M. A. Results of testing a methodology for training pre-service computer science teachers in the development of educational mobile applications through object-oriented programming / M. A. Fedotenko // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2026. № 1 (75). P. 18–32. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2026-175-18-32>

Введение

Современный этап развития системы российского образования на всех его уровнях характеризуется процессами цифровой трансформации, затрагивающими не только техническое обеспечение образовательных организаций, но и цели, содержание, методы и результаты профессиональной подготовки педагогических кадров. В работах Л. Л. Босовой, Н. К. Нателаури и Н. Н. Самылкиной [1], И. И. Голец [2], С. Г. Григорьева и О. В. Андриюшковой [3; 4], В. В. Гринскуна и Т. Н. Суворовой [5], И. В. Роберт [6], С. Д. Каракозова и А. Ю. Уварова [7–9] и др. подчеркивается, что цифровая трансформация образования предполагает переход от эпизодического использования цифровых инструментов к системному переосмыслению педагогической деятельности в условиях цифровой образовательной среды.

В условиях формирования цифровой образовательной среды возрастают требования к уровню профессиональных компетенций учителя информатики [10; 11], который сегодня выступает не только носителем и транслятором знаний в области информационных технологий, но и разработчиком, экспертом в оценивании цифровых образовательных ресурсов. При этом в условиях активного распространения мобильных устройств и технологий мобильного обучения существенно возрастают требования к профессиональным компетенциям учителей информатики, связанным с проектированием, разработкой и педагогически обоснованным использованием *образовательных мобильных приложений*. Предполагается, что учитель информатики должен не только использовать мобильные технологии в образовательном процессе, но и разрабатывать собственные цифровые образовательные ресурсы, в том числе мобильные приложения, проектировать образовательные программы с применением технологии мобильного обучения и формировать цифровые навыки обучающихся.

Таким образом, особое значение в профессиональной подготовке будущих учителей информатики приобретает обучение разработке прикладного программного обеспечения, в частности образовательных мобильных приложений. Как отмечают, например, А. Ю. Уваров [8], Н. И. Рыжова, Е. А. Самохвалова, М. А. Федотенко [9], мобильные устройства являются одним из наиболее распространенных и доступных средств обучения. В связи с этим программирование, а именно *объектно-ориентированное программирование (ООП)* как один из его прикладных разделов, выступает не только как фундаментальная предметная область современной информатики, но и как инструмент проектирования образовательных мобильных приложений, обеспечивающих реализацию идей смешанного обучения [10].

В то же время проведенный нами анализ существующей практики обучения программированию в педагогических вузах [10; 11] обнаружил наличие противоречия между объективной потребностью в системе обучения педагогов, способных разрабатывать и использовать образовательные мобильные приложения, и преобладанием традиционных методик обучения программированию, ориентированных преимущественно на усвоение синтаксических конструкций и базовых понятий ООП без их интеграции в профессиональный педагогический контекст.

Это противоречие обусловило необходимость разработки и экспериментальной проверки методики обучения будущих учителей информатики разработке образовательных мобильных приложений посредством ООП, ориентированной на формирование профессиональных педагогических и цифровых компетенций в условиях цифровой трансформации образования.

Методы исследования

Методологической основой исследования выступила совокупность взаимодополняющих *научных (методологических) подходов*, обеспечивающих,

по мнению Е. И. Пургиной [12], целостное рассмотрение проблемы профессиональной подготовки будущих учителей информатики в условиях цифровой образовательной среды.

В качестве базового подхода выступил *компетентностный подход*, в рамках которого, согласно И. А. Зимней [13], Ю. В. Вайнштейн и Р. В. Есину [14], профессиональная подготовка рассматривается как процесс формирования совокупности профессиональных, общепедагогических и цифровых компетенций, обеспечивающих готовность выпускника к осуществлению педагогической деятельности в современных условиях. Освоение основ ООП и разработка образовательных мобильных приложений при этом рассматриваются не как самоцель, а как средство формирования профессиональных компетенций будущего учителя информатики.

Деятельностный и системно-деятельностный подходы позволили рассматривать обучение программированию как активную учебно-познавательную и проектную деятельность студентов, направленную на решение профессионально значимых задач. В рамках этих подходов особое значение приобретает организация проектной деятельности, обеспечивающей прохождение студентами всех этапов жизненного цикла образовательного мобильного приложения — от педагогического анализа задачи до апробации готового продукта в рамках учебного процесса.

Проектный подход в исследовании использован как методологическая основа интеграции технического и педагогического содержания обучения. Разработка образовательных мобильных приложений выступила в качестве комплексного учебного проекта, объединяющего знания в области программирования, методики обучения информатике и педагогического проектирования.

Дополняющим стал *лично ориентированный подход*, обеспечивший учет индивидуальных образовательных потребностей студентов, их уровня подготовки, интересов и профессиональных намерений, а также создание условий для формирования устойчивой учебной мотивации.

Совокупность указанных подходов определила методологическую целостность исследования и обеспечила научную обоснованность разработанной методики.

Анализ отечественных научных исследований по проблеме подготовки учителей информатики к реализации мобильного обучения позволил выделить несколько основных направлений изучения проблемы профессиональной подготовки будущих учителей информатики в условиях цифровой трансформации образования, связанных с изменением профессиональной роли педагога, развитием мобильного обучения, совершенствованием методики обучения программированию и формированием цифровых компетенций. Значительный массив исследований посвящен вопросам мобильного обучения как одного из перспективных направлений цифровизации образования. В работах Н. И. Рыжовой, Е. А. Самохваловой, М. А. Федотенко [9; 10] раскрываются дидактический потенциал мобильных технологий, их возможности для персонализации

обучения, повышения учебной мотивации и расширения образовательного пространства. Сходные идеи представлены в исследованиях И. А. Зимней [13] и А. В. Кудрявцева [15], где подчеркивается роль мобильных устройств как средства организации непрерывного и смешанного обучения. Ю. А. Ли [16] утверждает, что мобильные технологии изменяют подходы к непрерывному педагогическому образованию, предоставляя новые возможности для обучения и повышения квалификации педагогов. Вместе с тем большинство авторов отмечает, что существующие модели мобильного обучения ориентированы преимущественно на использование готовых мобильных приложений и цифровых сервисов, тогда как вопросы подготовки педагогов к их самостоятельному проектированию и разработке остаются недостаточно разработанными.

Отдельное направление исследований связано с методикой обучения программированию будущих учителей информатики. ООП рассматривается как базовый элемент предметной подготовки учителя информатики, обеспечивающий формирование алгоритмического и системного мышления. В исследованиях С. Г. Григорьева и О. В. Андрюшковой [3], С. Д. Каракозова и Н. И. Рыжовой [17], А. А. Кузнецова и Т. Н. Суворовой [18], Е. К. Хеннера и Т. Н. Соловьевой [19] подчеркивается необходимость практико-ориентированной направленности обучения программированию в педагогическом вузе. В то же время проведенный нами анализ в контексте вопросов данной проблематики, ранее опубликованный в работе [11], показывает, что ООП чаще всего изучается в отрыве от задач будущей профессионально-педагогической деятельности современного учителя информатики, без явной ориентации на разработку прикладных цифровых образовательных средств и ресурсов, в том числе образовательных мобильных приложений.

Таким образом, анализ научных исследований показал наличие противоречия между высоким дидактическим и технологическим потенциалом мобильных образовательных технологий и недостаточной готовностью будущих учителей информатики к их педагогически обоснованному проектированию и разработке, а также между требованиями ФГОС высшего образования и профессионального стандарта педагога к уровню цифровых компетенций выпускников и содержанием традиционных курсов программирования в педагогических вузах. Выявленное противоречие также обуславливает необходимость разработки и экспериментальной проверки методик, интегрирующих обучение ООП, мобильное обучение и проектную деятельность в процессе профессиональной подготовки будущих учителей информатики.

Результаты исследования

Методика обучения будущих учителей информатики разработке образовательных мобильных приложений, предложенная нами, рассматривается как целостная методическая система, включающая целевой, содержательный,

процессуальный и оценочно-результативный компоненты и ориентированная на формирование профессиональных компетенций современного учителя информатики в условиях цифровой образовательной среды (рис. 1).

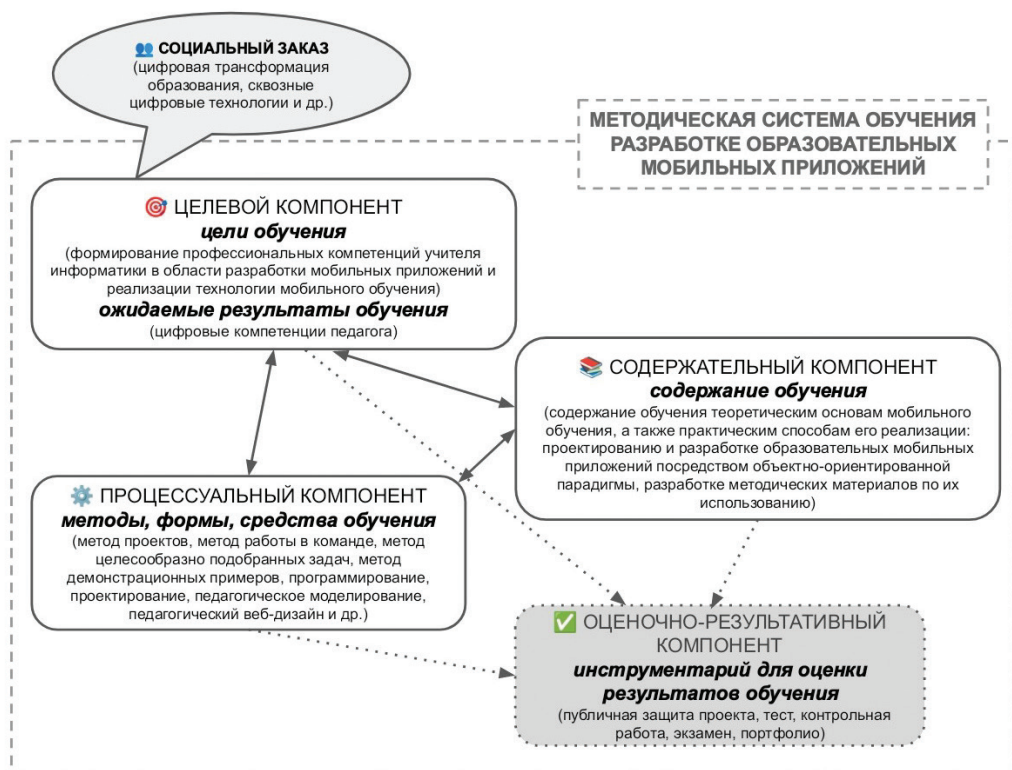


Рис. 1. Компоненты разработанной методики обучения

Целевой компонент методики формируется и реализуется под влиянием социального заказа, который, в свою очередь, требует от учителей информатики цифровых компетенций в области использования современных цифровых технологий, в том числе образовательных мобильных приложений, а также умений проектировать и разрабатывать их [11].

Содержательный компонент методики реализуется посредством системы взаимосвязанных курсов предметно-методического модуля по профилю «Информатика», включающей курсы «Объектно-ориентированное программирование», «Мобильное обучение» и «Мобильные приложения в образовании» [10]. При этом курс ООП ориентирован на формирование навыков, необходимых для разработки прикладных программных продуктов, включая образовательные мобильные приложения [9].

Процессуальный компонент методики основан на использовании не только актуальных на современном этапе традиционных методов обучения информатике [20], но и проектной деятельности обучающихся, которая является ключевой составляющей и ориентирована на проектирование, разработку

и апробацию образовательных мобильных приложений, предназначенных для использования в учебном процессе, внеурочной деятельности и системе дополнительного образования. В рамках проектной деятельности студенты последовательно проходят все этапы жизненного цикла мобильного приложения — от анализа педагогической задачи и проектирования пользовательского интерфейса до практического применения готового продукта.

Оценочно-результативный компонент методики включает разработанную систему критериев и показателей оценки уровней сформированности профессиональных компетенций, отражающих готовность будущих учителей информатики использовать и разрабатывать образовательные мобильные приложения и реализовывать технологии мобильного обучения, а также диагностический инструментарий [14; 21; 22], обеспечивающий объективную оценку результатов обучения.

Реализация методики основана на классических дидактических и специальных принципах обучения, выбор которых был осуществлен с опорой, например, на работу К. Р. Пиотровской [23]. Среди них можно выделить следующие: принцип практикоориентированности, предполагающий решение профессионально значимых педагогических задач; принцип интеграции педагогического и технического содержания обучения; принцип поэтапного усложнения учебных проектов и принцип рефлексии и самооценки результатов проектной деятельности.

Описание и результаты педагогического эксперимента

Эмпирическая проверка результативности предложенной методики осуществлялась посредством педагогического эксперимента, который проводился на базе Московского педагогического государственного университета в течение 8 учебных семестров и включал три этапа: констатирующий, формирующий и оценивающий. Этапы осуществлялись с опорой на рекомендации, предложенные Д. А. Новиковым и ставшие уже классическими [24].

В эксперименте приняли участие 282 студента, обучающихся по направлению подготовки «Педагогическое образование» (один из профилей — «Информатика»), которые были распределены на контрольную и экспериментальную группы.

На констатирующем этапе эксперимента осуществлялась диагностика исходного уровня сформированности профессиональных компетенций студентов в области программирования и мобильного обучения. Для этого использовались результаты нулевого среза знаний, анализ успеваемости по смежным дисциплинам, а также анкетирование, направленное на выявление отношения студентов к программированию и мобильному обучению. Полученные результаты показали преобладание низкого уровня сформированности компетенций и недостаточную мотивацию к изучению ООП и реализации мобильного обучения.

Формирующий этап эксперимента был направлен на внедрение разработанной методики в образовательный процесс экспериментальной группы. Обучение осуществлялось на основе системы взаимосвязанных предметных курсов с активным использованием проектной деятельности, ориентированной на разработку образовательных мобильных приложений. Контрольная группа обучалась по традиционной методике без целенаправленного использования мобильных технологий. При этом условия обучения контрольной и экспериментальной групп совпадали по объему учебного времени и перечню формируемых компетенций.

На оценивающем этапе эксперимента проводился контрольный срез, экзамен по дисциплине «Программирование» (включающей ООП как раздел), а также повторное анкетирование студентов. Срез был организован в форме контрольной работы, задания которой распределены по модулям и ориентированы на выявление уровня сформированности компетенций, необходимых для осуществления профессиональной педагогической деятельности. Для оценки результатов использовалась трехуровневая шкала («низкий», «средний», «высокий» уровень). Результаты показали, что студенты экспериментальной группы продемонстрировали более высокий уровень сформированности профессиональных компетенций по сравнению со студентами контрольной группы, что свидетельствует о положительном эффекте от внедрения разработанной методики (рис. 2).

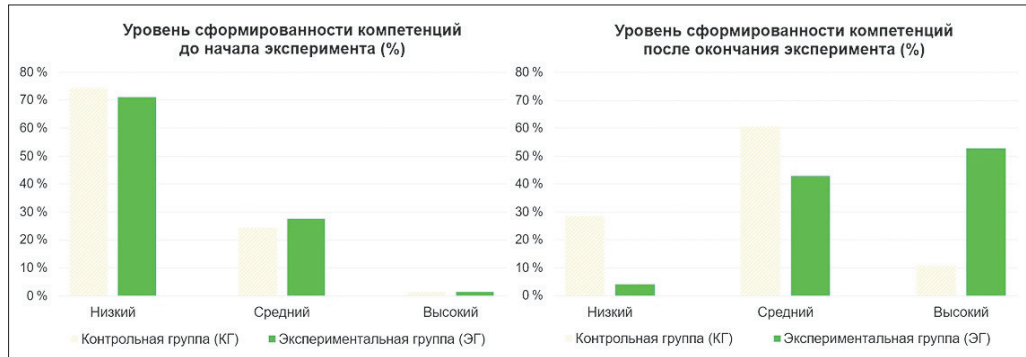


Рис. 2. Уровень сформированности профессиональных компетенций у студентов контрольной и экспериментальной групп до начала эксперимента и после его окончания

Для анализа изменения отношения студентов к ООП и мобильному обучению было проведено повторное анкетирование. Обобщенные результаты анкетирования представлены в таблице.

Результаты анкетирования свидетельствуют о положительной динамике мотивационной сферы студентов экспериментальной группы и подтверждают комплексный характер воздействия разработанной методики обучения.

Особое внимание на оценивающем этапе эксперимента уделялось интерпретации полученных данных с точки зрения качественных изменений учебной

Таблица

Результаты анкетирования студентов

Показатель	До начала эксперимента	Контрольная группа	Экспериментальная группа
Оценка собственного уровня владения программированием	<i>Низкая</i> Студенты невысоко оценивают свой уровень владения программированием, не считают себя способными решать прикладные задачи и создавать прикладное программное обеспечение (ПО)	<i>Умеренный рост</i> Студенты считают, что имеют определенные прикладные навыки программирования, но все еще не считают себя способными разрабатывать полноценное ПО	<i>Существенный рост</i> Студенты отмечают, что умеют проектировать и разрабатывать прикладное ПО, а также готовы обучать других
Интерес к ООП	<i>Низкий</i> Студенты практически ничего не знают об ООП, при этом сам термин считают «пугающим», а предстоящее обучение — «очень сложным»	<i>Незначительный рост</i> Студенты понимают, что ООП — важный раздел программирования, но не считают, что владеют навыками ООП на достаточном уровне	<i>Ярко выраженный рост</i> Студенты понимают, что ООП — мощный и прикладной инструмент, что они уже владеют им на уровне, достаточном для разработки полноценного ПО, и выражают интерес к дальнейшему изучению
Осознание практической значимости ООП для будущей профессиональной деятельности (в частности, для реализации технологии мобильного обучения)	<i>Практически отсутствует</i> Студенты не понимают прикладного значения ООП в своей будущей профессиональной педагогической деятельности	<i>Частично сформировано</i> Студенты понимают, что ООП нужно им в дальнейшей профессиональной деятельности, но только потому, что оно входит в школьный курс информатики	<i>Сформировано в высокой степени</i> Студенты готовы использовать технический и дидактический потенциал ООП не только в рамках школьного курса информатики, но также в рамках внеурочной и проектной деятельности, дополнительного образования и профориентационной работы

деятельности студентов. Установлено, что у студентов экспериментальной группы изменился характер учебной мотивации — от внешне обусловленной к профессионально значимой, что подтверждается результатами анкетирования и анализа проектных работ.

Для принятия решения о том, какую из гипотез следует принять, были использованы непараметрические и параметрические статистические критерии, адекватные характеру полученных данных и объему выборки: критерий Крамера – Уэлча (для проверки гипотезы о равенстве средних двух выборок), критерий Вилкоксона – Манна – Уитни (для проверки гипотезы о том, что выборки одинаковы по ряду ключевых показателей), критерий согласия Пирсона (для определения однородности выборок, то есть случайности любых наблюдаемых различий). Выбор критериев обусловлен необходимостью оценки различий между состояниями контрольной и экспериментальной групп как по средним значениям, так и по распределению уровней сформированности профессиональных компетенций. Использование данных критериев позволяет повысить достоверность выводов исследования и исключить влияние случайных факторов. Применение статистического анализа в педагогических исследованиях, как отмечает Д. А. Новиков [24], является необходимым условием научной обоснованности результатов и их воспроизводимости.

Полученные значения всех трех критериев выявили статистически значимые различия состояний контрольной и экспериментальной групп после окончания эксперимента. Такие различия позволяют говорить не только о количественном росте показателей уровня сформированности профессиональных компетенций у студентов экспериментальной группы, но и о качественном изменении характера их учебной деятельности. Студенты демонстрировали более высокий уровень самостоятельности, осознанности и профессиональной ориентированности при выполнении учебных и проектных заданий, что свидетельствует о переходе от репродуктивного к продуктивному и творческому типу учебной деятельности.

Обобщение полученных данных свидетельствует о положительном влиянии методики обучения разработке образовательных мобильных приложений посредством ООП на формирование профессиональных компетенций будущих учителей информатики. Эти компетенции, в свою очередь, позволят результативно осуществлять профессиональную деятельность в условиях глобальной цифровизации и трансформации школы.

Заключение

Теоретическая значимость исследования заключается в уточнении методических подходов к обучению ООП будущих учителей информатики в контексте цифровой трансформации образования. Практическая значимость состоит в возможности использования разработанной методики в образовательном

процессе педагогических вузов при подготовке учителей информатики в виде учебных пособий, разработанных и изданных нами ранее [25; 26].

Полученные результаты согласуются с выводами о высоком дидактическом потенциале мобильного обучения при условии его педагогически обоснованной интеграции в образовательный процесс. Разработанная методика имеет принципиальные отличия от ранее описанных подходов. В отличие от традиционных моделей обучения программированию, ориентированных преимущественно на усвоение синтаксиса и базовых концепций ООП, предложенная методика обеспечивает интеграцию ООП с педагогическим проектированием и мобильным обучением. Это позволяет рассматривать программирование не как абстрактную дисциплину, а как инструмент решения профессионально значимых педагогических задач.

Научная новизна исследования заключается в разработке и экспериментальной проверке методики, основанной на интеграции ООП, технологии мобильного обучения и проектной деятельности студентов в контексте профессиональной подготовки будущих учителей информатики. Такой подход обеспечивает формирование у студентов не только предметных и цифровых компетенций, но и готовности к самостоятельному проектированию образовательных мобильных приложений для различных форм организации обучения.

Результаты педагогического эксперимента подтверждают не только результативность предлагаемой методики обучения будущих учителей информатики, но и открывают направления развития данной проблематики [9]:

- исследование потенциала образовательных мобильных приложений в обеспечении технологической доступности обучения, включая расширение возможностей непрерывного обучения и доступа к учебным материалам независимо от пространственно-временных ограничений;
- изучение влияния элементов геймификации и игровых механик, реализованных в образовательных мобильных приложениях, на снижение уровня учебной тревожности обучающихся, повышение их психологического комфорта и устойчивой учебной мотивации в процессе профессиональной подготовки;
- разработка и экспериментальная проверка адаптивных дидактических моделей мобильного обучения, ориентированных на персонализацию образовательного контента и использование механизмов мгновенной обратной связи для поддержки индивидуальных образовательных траекторий обучающихся, и др.

Таким образом, в ходе апробации предложенной методики было установлено, что интеграция обучения разработке образовательных мобильных приложений в процесс профессиональной подготовки будущих учителей информатики способствует повышению мотивации студентов и уровня сформированности профессиональных компетенций по сравнению с традиционной методикой обучения программированию, в частности ООП. Результаты исследования

позволяют рекомендовать к широкому использованию предложенную методику в рамках профессиональной подготовки будущих учителей информатики и рассматривать ее развитие как перспективное направление для дальнейших исследований в области методики обучения информатике.

Список источников

1. Босова Л. Л. Профессиональные компетенции учителя в цифровой образовательной среде / Л. Л. Босова, Н. К. Нателаури, Н. Н. Самылкина // Ученые записки ИУО РАО. 2018. № 4 (68). С. 33–37.
2. Голец И. И. Цифровые образовательные технологии как инструмент развития профессиональных компетенций в сфере медиа будущих педагогов / И. И. Голец // Педагогическое образование. 2024. Т. 5. № 8. С. 37–43.
3. Андрюшкова О. В. Эмергентное обучение в информационно-образовательной среде: монография / О. В. Андрюшкова, С. Г. Григорьев. М.: Образование и Информатика, 2018. 104 с.
4. The concept of the formation and development of a digital intellectual ecosystem of blended university learning / S. G. Grigoriev [et al.] // Informatics and Education. 2020. № 5. P. 15–23.
5. Гриншкун В. В. Особенности подготовки педагогов в условиях цифровой трансформации системы образования / В. В. Гриншкун, Т. Н. Суворова // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2024. № 1. С. 95–110.
6. Роберт И. В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования / И. В. Роберт // Информатизация образования и науки. 2020. № 3 (47). С. 3–16.
7. Каракозов С. Д. Успешная информатизация = трансформация учебного процесса в цифровой образовательной среде / С. Д. Каракозов, А. Ю. Уваров // Проблемы современного образования. 2016. № 2. С. 7–19.
8. Уваров А. Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования / А. Ю. Уваров. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с.
9. Рыжова Н. И. Мобильное обучение как составляющая цифровой трансформации образования: педагогический опыт, модель, плюсы и минусы / Н. И. Рыжова, Е. А. Самохвалова, М. А. Федотенко // Преподаватель XXI век. 2025. № 4. Ч. 1. С. 62–78.
10. Федотенко М. А. Искусственный интеллект как источник современных тенденций в обучении объектно-ориентированному программированию / М. А. Федотенко // Педагогическая информатика. 2025. № 3. С. 255–267.
11. Федотенко М. А. Место объектно-ориентированного программирования в школьном курсе информатики и в системе подготовки будущих учителей информатики / М. А. Федотенко // Информатика в школе. 2020. № 9 (162). С. 14–21.
12. Пургина Е. И. Методологические подходы в современном образовании и педагогической науке: учеб. пособие / Е. И. Пургина. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2015. 273 с.
13. Зимняя И. А. Компетентностный подход. Каково его место в системе современных подходов к проблеме образования? (теоретико-методологический аспект) / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. 2006. № 8. С. 20–26.

14. Вайнштейн Ю. В. Оценка сформированности профессиональных компетенций в цифровой среде вуза / Ю. В. Вайнштейн, Р. В. Есин // Информатика и образование. 2020. № 6. С. 52–60.
15. Кудрявцев А. В. Основные возможности использования мобильных устройств в системе высшего образования / А. В. Кудрявцев // Педагогическое образование в России. 2016. № 6. С. 66–70.
16. Ли Ю. А. Мобильное обучение: технологии в системе непрерывного педагогического образования / Ю. А. Ли // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. 2025. № 1. С. 43–49.
17. Рыжова Н. И. Перспективные направления развития специальной подготовки учителя информатики / Н. И. Рыжова, С. Д. Каракозов // Открытое образование. 2005. № 3. С. 61–70.
18. Кузнецов А. А. Развитие методической системы обучения в условиях информатизации образования / А. А. Кузнецов, Т. Н. Суворова // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. 2014. № 12. С. 182–187.
19. Хеннер Е. К. Изучение информатики в вузе в условиях цифровой образовательной среды / Е. К. Хеннер, Т. Н. Соловьева // Преподаватель XXI век. 2016. № 4-1. С. 42–54.
20. Лаптев В. В. Специальные методы обучения информатике / В. В. Лаптев, Н. И. Рыжова, М. В. Швецкий // Вопросы теории и практики обучения информатике: сб. науч. тр. Вып. 3. Санкт-Петербург: РГПУ им. А. И. Герцена, 1998. С. 95–113.
21. Рыжова Н. И. Мониторинг сформированности профессиональной компетентности специалиста в области информационных технологий / Н. И. Рыжова, М. В. Литвиненко, В. И. Фомин // Сибирский педагогический журнал. 2007. № 2. С. 166–175.
22. Королева Н. Ю. Особенности использования и практическая реализация технологий оценочной деятельности преподавателя в системе управления обучением Moodle / Н. Ю. Королева, А. А. Ляш, Н. И. Рыжова // Информатика и образование. 2015. № 1 (260). С. 51–55.
23. Пиотровская К. Р. Базовые принципы построения методической теории обучения студентов-филологов математике и информатике / К. Р. Пиотровская // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2005. № 12. С. 236–251.
24. Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типичные случаи) / Д. А. Новиков. М.: МЗ-Пресс, 2004. 67 с.
25. Федотенко М. А. Разработка мобильных приложений. Первые шаги / М. А. Федотенко; под ред. В. В. Тарапаты. М.: Лаборатория знаний, 2019. 335 с.
26. Федотенко М. А. Разработка мобильных приложений: учебник / М. А. Федотенко. М.: Академия, 2024. 224 с.
27. Подготовка бакалавров педагогического образования к реализации проектно-исследовательской деятельности в условиях цифровизации школы / С. Д. Каракозов [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2021. Т. 18. № 2. С. 115–127.

References

1. Bosova L. L. Teacher professional competencies in a digital educational environment / L. L. Bosova, N. K. Natelauri, N. N. Samylkina // Scientific Notes of the Institute of Educational Management of the Russian Academy of Education. 2018. No. 4 (68). P. 33–37.

2. Golets I. I. Digital educational technologies as a tool for developing media-related professional competencies in future teachers / I. I. Golets // *Pedagogical Education*. 2024. V. 5. No. 8. P. 37–43.

3. Andryushkova O. V. Emergent learning in the information-educational environment: A monograph / O. V. Andryushkova, S. G. Grigoriev. M.: Education and Informatics, 2018. 104 p.

4. The concept of the formation and development of a digital intellectual ecosystem of blended university learning / S. G. Grigoriev [et al.] // *Informatics and Education*. 2020. № 5. P. 15–23.

5. Grinshkun V. V. Teacher training in the conditions of digital transformation of the education system / V. V. Grinshkun, T. N. Suvorova // *Lomonosov Pedagogical Education Journal*. 2024. No. 1. P. 95–110.

6. Robert I. V. Digital transformation of education: challenges and opportunities for improvement / I. V. Robert // *Informatization of Education and Science*. 2020. No. 3 (47). P. 3–16.

7. Karakozov S. D. Successful informatization: transformation of the learning process in the digital educational environment / S. D. Karakozov, A. Yu. Uvarov // *Problems of Modern Education*. 2016. No. 2. P. 7–19.

8. Uvarov A. Yu. Digital transformation and development scenarios of general education / A. Yu. Uvarov // M.: HSE, 2020. 108 p.

9. Ryzhova N. I. Mobile learning as a component of digital transformation in education: pedagogical experience, model, advantages and disadvantages / N. I. Ryzhova, E. A. Samokhvalova, M. A. Fedotenko // *Prepodavatel XX vek*. 2025. No. 4. P. 1. P. 62–78.

10. Fedotenko M. A. Artificial intelligence as a source of modern trends in teaching object-oriented programming / M. A. Fedotenko // *Pedagogical Informatics*. 2025. No. 3. P. 255–267.

11. Fedotenko M. A. The place of object-oriented programming in the school informatics course and in the system of training future informatics teachers / M. A. Fedotenko // *Informatics in school*. 2020. No. 9 (162). P. 14–21.

12. Purgina E. I. Methodological approaches in contemporary education and educational science: a textbook / E. I. Purgina // Yekaterinburg: Ural State Pedagogical University, 2015. 273 p.

13. Zimnyaya I. A. The competence approach: its place among contemporary approaches to the problem of education (theoretical-methodological aspect) / I. A. Zimnyaya // *Higher Education Today*. 2006. No. 8. P. 20–26.

14. Vainshtein Yu. V. The assessment of professional competence in university digital environment / Yu. V. Vainshtein, R. V. Esin // *Informatics and education*. 2020. No. 6. P. 52–60.

15. Kudryavtsev A. V. Key opportunities for using mobile devices in higher education / A. V. Kudryavtsev // *Pedagogical Education in Russia*. 2016. No. 6. P. 66–70.

16. Li Yu. A. Technologies of continuous teacher education: mobile learning / Yu. A. Li // *Bulletin of Buryat State University. Education, Personality. Society*. 2025. No. 1. P. 43–49.

17. Ryzhova N. I. Promising directions for the development of specialized training of computer science teachers / N. I. Ryzhova, S. D. Karakozov // *Open Education*. 2005. No. 3. P. 61–70.

18. Kuznetsov A. A. Development of the methodological system of teaching in the context of educational informatization / A. A. Kuznetsov, T. N. Suvorova // Bulletin of Vyatka State Humanitarian University. 2014. No. 12. P. 182–187.

19. Henner E. K. Studying Computer science at university in the context of a digital educational environment / E. K. Henner, T. N. Solovyeva // Prepodavatel XX vek. Russian Journal of Education. 2016. No. 4-1. P. 42–54.

20. Laptev V. V. Special methods for teaching computer science / V. V. Laptev, N. I. Ryzhova, M. V. Shvetsky // Questions of Theory and Practice of Teaching Computer Science: Collection of Scientific Works. St. Petersburg: Herzen University, 1998. Is. 3. P. 95–113.

21. Ryzhova N. I. Monitoring the formation of professional competence of specialists in the field of information technology / N. I. Ryzhova, M. V. Litvinenko, V. I. Fomin // Siberian Pedagogical Journal. 2007. No. 2. P. 166–175.

22. Koroleva N. Yu. Features of using and practical implementation of teacher assessment technologies in the Moodle learning management system / N. Yu. Koroleva, A. A. Lyash, N. I. Ryzhova // Informatics and Education. 2015. No. 1 (260). P. 51–55.

23. Piotrovskaya K. R. Basic principles of constructing a methodological theory of teaching mathematics and computer science to philology students / K. R. Piotrovskaya // Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences. 2005. No. 12. P. 236–251.

24. Novikov D. A. Statistical methods in educational research (typical cases) / D. A. Novikov. M.: MZ-Press, 2004. 67 p.

25. Fedotenko M. A. Mobile applications development. First steps / M. A. Fedotenko; ed. by V. V. Tarapata. M.: Laboratory of Knowledge, 2019. 335 p.

26. Fedotenko M. A. Mobile applications development: a textbook / M. A. Fedotenko. M.: Academia, 2024. 224 p.

27. Teaching of bachelors of pedagogical education to the implementation of design and research activities in the conditions of digitalization of the school / S. D. Karakozov [et al.] // RUDN Journal of Informatization in Education. 2021. Vol. 18. No. 2. P. 115–127.

Статья поступила в редакцию: 20.12.2025;
одобрена после рецензирования: 04.02.2026;
принята к публикации: 04.02.2026.

The article was submitted: 20.12.2025;
approved after reviewing: 04.02.2026;
accepted for publication: 04.02.2026.

Информация об авторе / Information about the author:

Мария Александровна Федотенко — кандидат педагогических наук, доцент кафедры теоретической информатики и дискретной математики, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия.

Maria A. Fedotenko — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor at the Department of Theoretical Computer Science and Discrete Mathematics, Institute of Mathematics and Informatics, Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia.

ma.fedotenko@mpgu.su, <https://orcid.org/0000-0003-1440-9213>