

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ: от концепции Алана Кэя к цифровым компетенциям современного педагога

М.А. Федотенко

Аннотация. В статье проанализированы возможности расширения роли мобильного обучения в предметной подготовке будущих учителей информатики в аспекте не только использования, но и самостоятельной разработки образовательных мобильных приложений. Проанализирована история возникновения и развития мобильного обучения: от концепции обучающего устройства А. Кэя, предложенной почти полвека назад, до становления в качестве одной из главных тенденций цифровизации современной системы образования. Представлены структура и содержание разработанной автором учебной дисциплины «Мобильные приложения в образовании», направленной на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущих учителей информатики в области отбора, оценки, проектирования и разработки образовательных мобильных приложений. Приведены основные результаты, полученные на сегодняшний день от внедрения дисциплины в учебный процесс Московского педагогического государственного университета (МПГУ).

Ключевые слова: мобильное обучение, разработка мобильных приложений, предметная подготовка учителей информатики, образовательные мобильные приложения.

Для цитирования: Федотенко М.А. Подготовка будущих учителей информатики в области разработки образовательных мобильных приложений: от концепции Алана Кэя к цифровым компетенциям современного педагога // Преподаватель XXI век. 2021. № 3. Часть 1. С. 64–76. DOI: 10.31862/2073-9613-2021-3-64-76

64

TRAINING PRE-SERVICE COMPUTER SCIENCE TEACHERS
IN THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL MOBILE APPLICATIONS:
From Alan Kay's Concept to the Digital Competencies of a Modern Teacher

М.А. Fedotenko

Abstract. The article analyzes the possibility of expanding the role of mobile learning in the subject training of future teachers of computer science in the aspect of not only the use, but also the independent development of educational mobile applications. The history of the emergence and development of mobile learning is

© Федотенко М.А., 2021



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

analyzed: from the concept of A. Kay's learning device, proposed almost half a century ago, to becoming one of the main trends in the digitalization of the modern education system. The article presents the structure and content of the training discipline "Mobile applications in education", developed by the author, aimed at the formation of general and professional competencies of future teachers of computer science in the selection, evaluation, design and development of educational mobile applications. The main results obtained from the implementation of the discipline in the educational process of the Moscow Pedagogical State University are presented.

Keywords: mobile learning, mobile applications development, subject training for pre-service computer science teachers, educational mobile applications.

Cite as: Fedotenko M.A. Training Pre-Service Computer Science Teachers in the Development of Educational Mobile Applications: from Alan Kay's Concept to the Digital Competencies of a Modern Teacher. *Prepodavatel XXI vek. Russian Journal of Education*, 2021, No. 3, part 1, pp. 64–76. DOI: 10.31862/2073-9613-2021-3-64-76

К началу 1970-х годов развитие персональных компьютеров и программного обеспечения привело к появлению теоретических предпосылок и практических возможностей реализации устройств для обучения. Одну из ключевых ролей в данном процессе сыграл А. Кэй, один из пионеров в области графического интерфейса пользователя, который всего через несколько лет представил миру язык программирования Smalltalk и определение объектно-ориентированного программирования. Он предложил концепцию разработки портативного персонального компьютера Dynabook [1] — устройства, которое должно было обладать графическим интерфейсом пользователя и позволять школьникам «получать доступ к цифровому миру» в процессе обучения [2]. Именно этот момент впоследствии начал считаться отправной точкой концепции **мобильного обучения**.

Т. Кокрейн описывает 3 основных этапа в становлении и развитии мобильного обучения [3]:

1. Концепция использования портативных устройств в качестве средств обучения. Этот этап связан с возросшей в 1990-х годах популярностью портативных

и карманных персональных компьютеров, а также появлением и распространением первых смартфонов. Он ознаменован повторным обращением к концепции А. Кэя и началом работы над несколькими британскими проектами, основной целью которых было выявление и обоснование возможности использования портативных устройств в качестве средств обучения. Направление стало популярным, и в 2002 году в Великобритании прошел первый европейский семинар по мобильному и контекстному обучению “MLearn 2002” [4; 5], впоследствии переросший в ежегодную международную конференцию.

2. Концепция обучения за пределами класса. В середине 2000-х годов была завершена работа над несколькими масштабными европейскими образовательными инициативами в области «мобильного обучения» в рамках проектов “Leonardo da Vinci” и “Information Society Technologies”. Помимо обоснования возможности использования портативных устройств в качестве средств обучения, результаты этих проектов показали, что применение элементов мобильного обучения не только способно повысить

мотивацию обучающихся и упростить доступ к информации, но также сделать обучение доступным в любое время и в любом месте, то есть буквально «вынести обучение за пределы класса», а кроме того, в большей степени обеспечить потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья [6].

3. Концепция обеспечения мобильности обучающихся. Этот этап продолжается по настоящее время. Мобильное обучение получило широкое распространение по всему миру [3], вышло из статуса проекта и стремится получить статус образовательной технологии [7; 8].

На сегодняшний день мобильному обучению посвящены труды многих российских и зарубежных исследователей. Выявлению его актуальности и целесообразности, преимуществ и недостатков, дидактических свойств посвящены научные и учебно-методические работы Т.Н. Голицыной и Н.Л. Половниковой, Д. Кигана, В.А. Куклева, А. Кукульски-Хульм, Д. Лоррилард, Р.С. Наговицына, М.Ю. Новикова, С.А. Родионова и О.М. Губановой, С.В. Титовой, Дж. Тракслера и др.

В русский язык термин «мобильное обучение» пришел из английского языка (оригинальный термин — “mobile learning” или “m-learning”). Оксфордский словарь определяет мобильное обучение как «систему обучения, использующую мобильные устройства, такие как мобильные телефоны и небольшие портативные компьютеры, которые можно носить с собой, чтобы люди могли учиться где угодно и когда угодно» [9].

Дж. Тракслер, один из пионеров в области мобильного обучения, первоначально определил мобильное обучение как «любую образовательную деятельность, в которой единственной или главной технологией являются портативные или карманные устройства» [10]. Через

несколько лет в связи с расширением роли и возможностей мобильного обучения в соавторстве с А. Кукульской-Хульмон он определяет эту технологию как «разновидность электронного, дистанционного и смешанного обучения, отличительной особенностью которого является использование в процессе обучения мобильных устройств» [11].

Согласно Национальному стандарту РФ «ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения», «мобильное обучение — электронное обучение с помощью мобильных устройств, не ограниченное местоположением или изменением местоположения учащегося». В свою очередь, «электронное обучение — обучение с помощью информационно-коммуникационных технологий» [12].

М.А. Родионов и О.М. Губанова определяют мобильное обучение как «вид обучения, в котором связь между преподавателем и обучаемым происходит через мобильное устройство. Это обучение в условиях, когда ученик имеет мобильный доступ к образовательным ресурсам, может взаимодействовать с преподавателем и другими учениками» [13].

Среди основных достоинств мобильного обучения можно выделить:

- возможность обучения «в любое время, в любом месте», влекущую за собой, в том числе, сокращение затрат (как на обучение со стороны учеников, так и на оборудование со стороны учебных заведений);
- геймификацию учебного процесса и, как следствие, повышение мотивации обучающихся;
- упрощение текущего контроля успеваемости;
- ускорение обмена информацией, упрощение доступа к ней.

В то же время необходимость поддержания концентрации внимания, нормативные

вопросы правомерности использования мобильных устройств во время урока, вопросы здоровьесбережения и информационной безопасности, а также недостаточная проработанность методических материалов оставляют мобильному обучению широкие возможности для развития и совершенствования.

На сегодняшний день основными средствами реализации технологии мобильного обучения являются **мобильные приложения**.

В русский язык термин «мобильное приложение» пришел из английского языка (оригинальный термин — “mobile application” или “mobile app”). Оксфордский словарь определяет мобильное приложение как «программное обеспечение, которое может быть установлено на такие устройства, как смартфон или планшет, например, для игр или поиска информации» [9].

Согласно предварительному национальному стандарту РФ «Российская система качества. Сравнительные испытания мобильных приложений для смартфонов» (ПНСТ 277-2018): «Мобильное приложение — программное обеспечение, предназначенное для работы на смартфонах, планшетах и других мобильных устройствах» [14].

Благодаря своей растущей с каждым днем популярности и увеличивающемуся количеству, мобильные приложения прочно закрепили свои позиции и стали неотъемлемой частью развития всех сфер жизни общества, включая образование. Тем не менее, до сих пор существует проблема, состоящая в том, что разработка большой доли мобильных приложений для образования ведется без участия педагогов и методистов. То есть многие существующие приложения, даже при высоком качестве реализации с технической точки зрения, зачастую обладают рядом недостатков дидактического и методического характера. Это противоречие порождает острую необходимость

обучения педагогов тщательному отбору и экспертной оценке мобильных приложений перед использованием их в качестве средств обучения в своей профессиональной педагогической деятельности.

С другой стороны, содержание предметной подготовки будущих учителей информатики формируется под воздействием динамических изменений содержания школьного курса информатики, которые, в свою очередь, происходят под влиянием социального заказа. На сегодняшний день одним из основных направлений развития нашей страны является реализация «Стратегии научно-технологического развития РФ», а также программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и, в частности, обозначенных в ней «сквозных цифровых технологий» [15]. Разработка мобильных приложений является частью реализации семи сквозных цифровых технологий из девяти.

Постепенно увеличивается число компетенций, формируемых в процессе обучения будущих учителей информатики, связанных с применением ИКТ в профессиональной педагогической деятельности, а также связанных с пониманием основ своего предмета, его важности в современном мире, методов и перспектив его развития.

В Европейскую модель цифровых компетенций для педагогов (DigCompEdu) входят группы компетенций, разделенные на 3 уровня: профессиональные компетенции, педагогические и компетенции учеников. Среди них также есть компетенции, направленные на отбор и оценку, использование и создание собственного цифрового контента [16].

В «Концепцию базовой модели компетенций цифровой экономики», представленную А.М. Кондаковым и А.Я. Данилюком, также входят компетенции педагога, направленные не только на использование средств ИКТ в профессиональной

деятельности на уровне пользователя, но и на разработку собственных средств, а также на постоянное самосовершенствование педагога в течение всей жизни [17].

Все вышеперечисленное обуславливает актуальность совершенствования предметной подготовки будущих учителей информатики на таких уровнях, как:

- «Пользователь» — умеет грамотно подбирать, оценивать и использовать мобильные приложения в качестве средств обучения в своей профессиональной педагогической деятельности.

- «Разработчик» — владеет технологией объектно-ориентированного программирования на уровне, достаточном для создания собственных средств обучения (образовательных мобильных приложений).

- «Наставник» — умеет самостоятельно разрабатывать образовательные мобильные приложения, обучать своих учеников объектно-ориентированному программированию посредством их разработки, а также разрабатывать и реализовывать образовательные программы с использованием новейших ИКТ и современных образовательных технологий.

С этой целью была разработана учебная дисциплина «Мобильные приложения в образовании» [18].

Структура и содержание дисциплины «Мобильные приложения в образовании»

Основной **целью** обучения дисциплине «Мобильные приложения в образовании» служит формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущих учителей информатики в области:

- отбора и оценки цифровых ресурсов для использования в качестве средств обучения, а также разработки и использования собственных электронных образовательных ресурсов;

- соотношения основных понятий предметной области с ее наиболее прикладными задачами, активное использование их в профессиональной деятельности;

- разработки и реализации образовательных программ с использованием новейших ИКТ и современных образовательных технологий.

Содержание дисциплины включает 3 основных раздела:

1. «Мобильные приложения в образовании».

2. «Объектно-ориентированное программирование и основы разработки мобильных приложений».

3. «Разработка образовательных мобильных приложений».

Раздел «Мобильные приложения в образовании» представляет собой цикл практических работ, в ходе выполнения которых будущие учителя информатики изучают:

- основные понятия и принципы мобильного обучения;

- основные принципы отбора и экспертной оценки мобильных приложений для использования их в качестве средств обучения в профессиональной педагогической деятельности;

- основные принципы проектирования уроков с использованием элементов мобильного обучения, а также использования мобильных приложений в ходе проведения этих уроков.

Основным практическим результатом по окончании изучения раздела является проектная работа, в ходе выполнения которой студенты проектируют и проводят в своей учебной группе урок с применением элементов мобильного обучения, при этом дополнительно представляя его конспект, технологическую карту, а также экспертное заключение по каждому из используемых мобильных приложений.

Заключение включает в себя обоснование актуальности и целесообразности использования выбранных приложений, результаты юзабилити-тестирования и оценки информационной безопасности, а также методической оценки контента.

Раздел «Объектно-ориентированное программирование и основы разработки мобильных приложений» включает практические работы, в ходе выполнения которых студенты вспоминают изученные ранее (в курсе «Программирование») основы объектно-ориентированного программирования, а также знакомятся с основными инструментами и технологиями разработки мобильных приложений, базовыми принципами подбора контента и проектирования графического интерфейса пользователя, жизненным циклом, этапами проектирования, разработки и тестирования мобильных приложений [там же].

Раздел «Разработка образовательных мобильных приложений» состоит из 5 проектных работ, выполнение каждой из которых включает в себя проектирование, разработку, тестирование и использование одного образовательного мобильного приложения. В завершении этого раздела, а также обучения по дисциплине в целом, студенты выполняют итоговый проект — разрабатывают собственное образовательное мобильное приложение, реализуя при этом все этапы жизненного цикла: предпроектное исследование, проектирование, разработку, тестирование, и даже частично внедрение. Разработанные студентами приложения являются образовательными, устраняющими недостатки существующих аналогов, с высокой оценкой юзабилити и методически грамотно подобранным контентом, учитывающими требования информационной безопасности, с приложением методических рекомендаций по их использованию [19].

Текущие результаты внедрения дисциплины «Мобильные приложения в образовании» в систему подготовки будущих учителей информатики

Разработанная дисциплина преподается в Институте математики и информатики МПГУ с 2017–2018 учебного года.

Согласно учебным планам по программам бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) направленностей «Информатика и Математика», «Математика и Информатика», «Математика и Компьютерные науки», дисциплина входит в блок дисциплин по выбору предметно-методического модуля и изучается на 3–4 курсе.

Сформированные в ходе изучения дисциплины компетенции могут активно применяться студентами в дальнейшем при изучении таких дисциплин, как «Методика обучения информатике», «Методика обучения математике», «Исследовательская деятельность по информатике», «Основы программной инженерии», «Проектная деятельность по информатике», «Проектная деятельность по математике», «Проектирование и разработка информационных сервисов в образовании», «Технологии цифрового образования», а также при прохождении педагогической практики, выполнении научно-исследовательской работы: при написании курсовых работ и выпускной квалификационной работы бакалавра.

За 6 семестров обучение по дисциплине прошли 142 студента. Статистическая обработка результатов эксперимента показала, что высокий уровень сформированности профессиональных компетенций напрямую коррелируется с применением экспериментальной методики обучения.

Дополнительно на сегодняшний день могут быть выделены следующие практические результаты:

Опубликовано учебное пособие по обучению объектно-ориентированному программированию посредством разработки мобильных приложений.

Разработано студентами МПГУ в ходе освоения дисциплины более 50 образо-

вательных мобильных приложений. Часть из них внедрена в учебный процесс 10 российских школ. Примеры студенческих разработок представлены на рисунках (см. рис. 1–10).

Выросло в 3 раза число ВКР бакалавров Института математики и информатики МПГУ на тему мобильного обучения и разработки образовательных

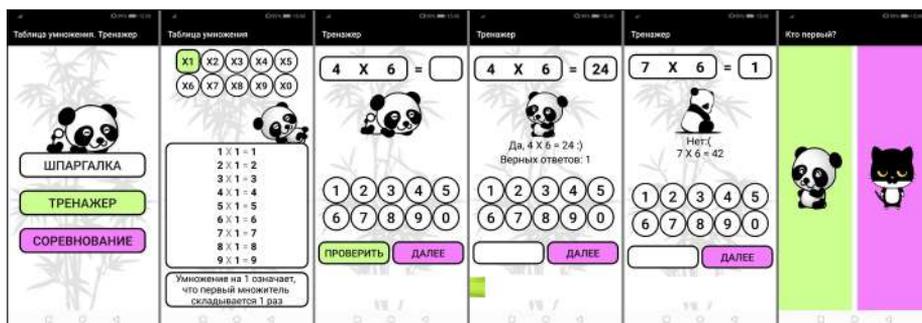


Рис. 1. Мобильное приложение «Таблица умножения. Тренажер», разработанное студентами МПГУ (3 курс)

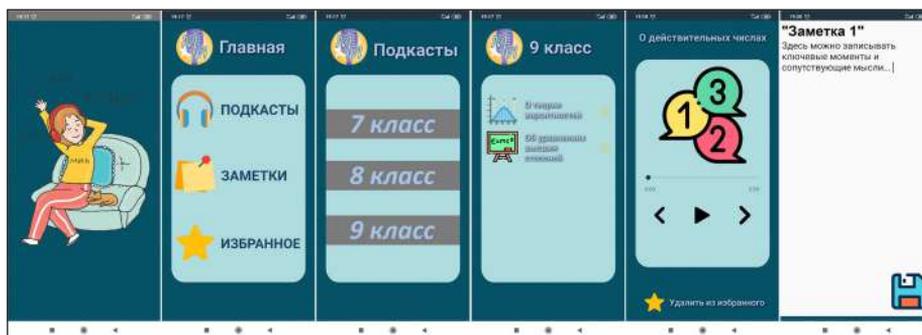


Рис. 2. Мобильное приложение «Математика вокруг нас. Математические подкасты», разработанное студенткой МПГУ А. Дореховой (4 курс)

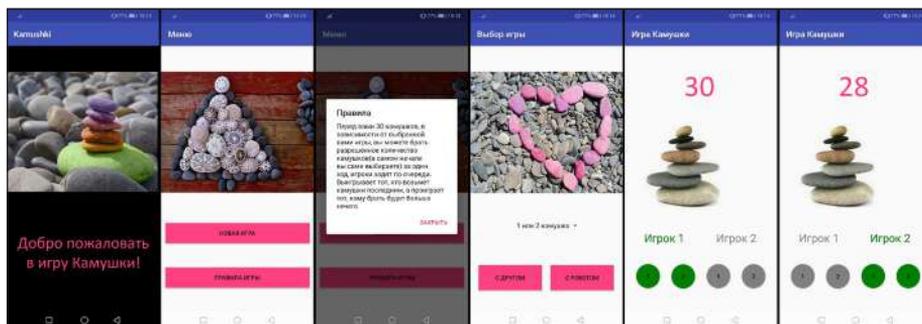


Рис. 3. Мобильное приложение «Камушки», разработанное студенткой МПГУ Н. Дубровиной (5 курс)



Рис. 4. Мобильное приложение «Планиметрия», разработанное студенткой МПГУ А. Бубновой (4 курс)

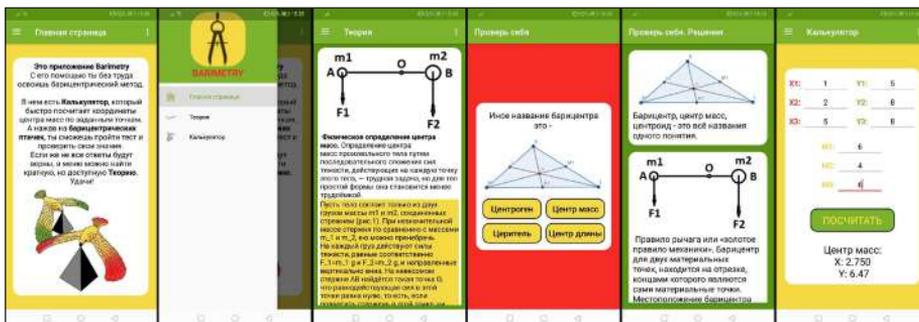


Рис. 5. Мобильное приложение "Barimetry", разработанное студенткой МПГУ А. Сеньковской (4 курс)

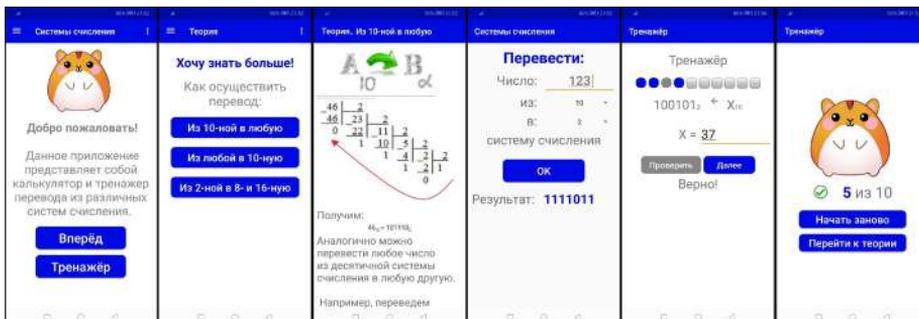


Рис. 6. Мобильное приложение «Системы счисления», разработанное студентами МПГУ Н. Винничуки и М. Кондаковой (5 курс)



Рис. 7. Мобильное приложение «Математика. ЕГЭ. Профиль», разработанное студенткой МПГУ М. Морозовой (4 курс)



Рис. 8. Мобильное приложение «Координаты», разработанное студентами МПГУ (3 курс)

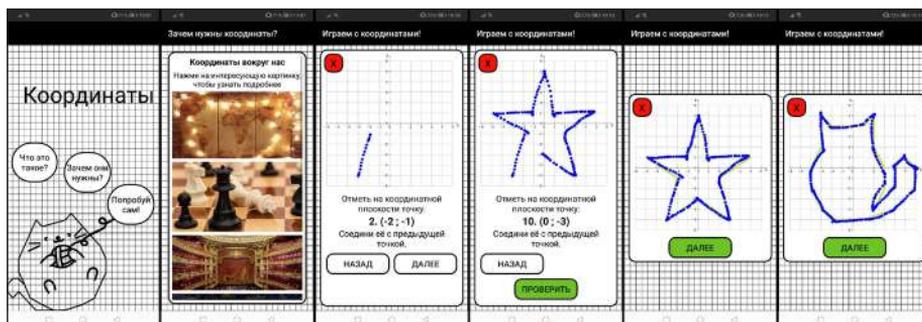


Рис. 9. Мобильное приложение «Информация & Информационные процессы», разработанное студентами МПГУ (3 курс)

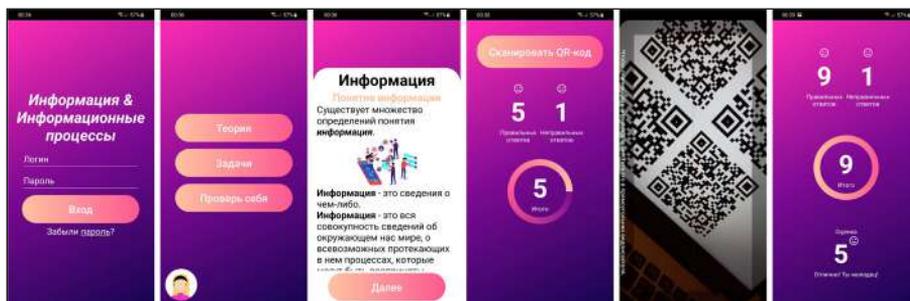


Рис. 10. Мобильное приложение «Системы счисления: что, зачем и почему», разработанное студентами МПГУ (4 курс)

мобильных приложений, и в 6 раз — число курсовых работ.

Внедрено обучение основам объектно-ориентированного программирования посредством разработки мобильных приложений в 3-х школах Москвы и Московской области (педагогами-студентами и выпускниками Института математики и информатики МПГУ).

Заключение

Идея использования «продуктов» объектно-ориентированного программирования с графическим интерфейсом пользователя на благо образования (в рамках реализации мобильного обучения), предложенная А. Кзем более 50 лет назад, приобрела особую популярность лишь в последние два десятилетия, но, тем не менее, все еще

имеет огромный потенциал для реализации и внедрения. Способность современных педагогов разрабатывать подобные продукты, а также отбирать, оценивать и использовать уже существующие, является трюбом времени и составляет основу необходимых цифровых компетенций.

Предложенная к изучению будущими учителями информатики дисциплина «Мобильные приложения в образовании» способствует успешному формированию этих компетенций и эффективной подготовке к профессиональному существованию в современном мире.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Maxwell, J.W.* Tracing the Dynabook: A Study of Technocultural Transformations: PhD Dissertation / John W. Maxwell; The University of British Columbia. Vancouver, 2006. VIII+303 p.
2. *Kay, A.A.* Personal Computer for Children of All Ages. ACM Digital Library, Boston, 1972. 11 p.
3. *Cochrane, T.A.* Summary and Critique of M-Learning Research and Practice // Handbook of Mobile Learning. 2013. P. 24–34.
4. *Anastopoulou, S., Sharples, M., Vavoula, G.* Proceedings of MLearn 2002, European Workshop on Mobile and Contextual Learning // Educational Technology Research Papers of the University of Birmingham. No. 14. Birmingham, 2002. 87 p. URL: https://iamlearn.org/wp-content/uploads/2018/01/mLearn2002_Proceedings.pdf (дата обращения: 08.04.2021).
5. *Файн, М.Б., Файн, Е.Я., Горюнова, Л.В.* Внедрение мобильного обучения в образовательный процесс: зарубежный опыт // Современные информационные технологии: тенденции и перспективы развития. Ростов-н/Д: Южный федеральный университет, 2015. С. 476–480.
6. *Swan, K.* Teaching and Learning with Mobile Computing Devices: Closing the Gap // Mobile Technology: The future of learning in your hands. 2005. P. 157–161.
7. *Keegan, D.* The incorporation of mobile learning into mainstream education and training // World Conference on Mobile Learning. Cape Town, 2005. P. 198–202.
8. *Голицына, И.Н., Половникова, Н.Л.* Мобильное обучение как новая технология в образовании // Образовательные технологии и общество. 2011. Т. 14. № 1. С. 241–252.
9. *Oxford Advanced Learner's Dictionary.* URL: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com> (дата обращения: 08.04.2021).
10. *Traxler, J.* Defining mobile learning // IADIS International Conference Mobile Learning. 2005. P. 261–266.
11. *Traxler, J., Kukulska-Hulme, A.* Mobile learning: The next generation. New York, Routledge, 2015. 250 p.
12. ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2006 г. N 419-ст: введен впервые: Дата введения 2008-07-01: / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. М.: Стандартинформ, 2007. IV. 7 с.
13. *Родионов, М.А., Губанова, О.М.* Роль и место мобильных приложений на уроках информатики в школе // Школьные технологии. 2019. №. 5. С. 66–78.
14. ПНСТ 277-2018. Российская система качества. Сравнительные испытания мобильных приложений для смартфонов: предварительный национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального

- агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 июня 2018 г. N 16-пнст: введен впервые: дата введения 2018-01-10. Москва: Национальные стандарты. № 9. 2018. 67, [1] с.: цв. ил.
15. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» // Утверждена распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 г. №1632-р.
 16. *Redecker, C., Punie, Y.* European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu // Office of the European Union. Luxembourg, 2017. 95 p. URL: http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107466/pdf_digcomedu_a4_final.pdf / (дата обращения: 09.04.2021).
 17. *Данилюк, А.Я., Кондаков, А.М.* Концепция Базовой модели цифровой экономики. М.: РУДН, 2018. 65 с.: табл.; 21 см.
 18. *Федотенко, М.А.* Обучение будущих учителей информатики разработке мобильных приложений // Информационные технологии в образовании: Материалы X Всероссийской научно-практической конференции. Саратов: ООО «Издательский центр «Наука», 2018. С. 380–384.
 19. *Федотенко, М.А.* Практическая составляющая подготовки учителей информатики в области разработки образовательных мобильных приложений в условиях современной информационной образовательной среды // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: Материалы Международной научно-практической интернет-конференции «Актуальные проблемы методики обучения информатике в современной школе». М., МПГУ, 2020. С. 227–232.

REFERENCES

1. Maxwell J.W. *Tracing the Dynabook: A Study of Technocultural Transformations*: PhD Dissertation. The University of British Columbia, Vancouver, 2006, VIII+303 p.
2. Kay A. *A Personal Computer for Children of All Ages*. ACM Digital Library. Boston, 1972, 11 p.
3. Cochrane T.A Summary and Critique of M-Learning Research and Practice. *Handbook of Mobile Learning*, 2013, pp. 24–34.
4. Anastopoulou S., Sharples M., Vavoula G. Proceedings of MLearn 2002, European Workshop on Mobile and Contextual Learning. *Educational Technology Research Papers of the University of Birmingham*, No. 14, Birmingham, 2002, 87 p. Available at: https://iamlearn.org/wp-content/uploads/2018/01/mLearn2002_Proceedings.pdf (accessed: 08.04.2021).
5. Fain M.B., Fain E.Ya., Goryunova L.V. Vnedrenie mobilnogo obucheniya v obrazovatelnyi protsess: zarubezhnyi opyt [Implementation of Mobile Learning in the Educational Process: Foreign Experience]. In: *Sovremennye informatsionnye tekhnologii: tendentsii i perspektivy razvitiya* [Modern Information Technologies: Trends and Development Prospects]. Rostov-on-Don: Southern Federal University, 2015, pp. 476–480. (in Russ.)
6. Swan K. Teaching and Learning with Mobile Computing Devices: Closing the Gap. In: *Mobile Technology: The Future of Learning in Your Hands*, 2005, pp. 157–161.
7. Keegan D. The Incorporation of Mobile Learning into Mainstream Education and Training. In: *World Conference on Mobile Learning*. Cape Town, 2005, pp. 198–202.
8. Golitsyna I.N., Polovnikova N.L. Mobilnoe obuchenie kak novaya tekhnologiya v obrazovanii [Mobile Learning as a New Technology in Education]. *Obrazovatelnye tekhnologii i obshchestvo* = Educational Technologies and Society, 2011, vol. 14, No. 1, pp. 241–252. (in Russ.)

9. Oxford Advanced Learner's Dictionary. Available at: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com> (accessed: 08.04.2021).
 10. Traxler J. Defining Mobile Learning. In: *IADIS International Conference Mobile Learning*, 2005, pp. 261–266.
 11. Traxler J., Kukulska-Hulme A. *Mobile Learning: The Next Generation*. New York, Routledge, 2015, 250 p.
 12. *GOST R 52653-2006 Informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii v obrazovanii. Terminy i opredeleniya* [Information and Communication Technologies in Education. Terms and Definitions]: natsionalnyi standart Rossiiskoi Federatsii: izdanie ofitsialnoe: Utverzhden i vveden v deistvie Prikazom Federalnogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 27 dekabrya 2006. No 419-st: vveden v pervyye: Data vvedeniya 2008-07-01, Federalnoe agentstvo po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii [National Standard of the Russian Federation: Official Edition: Approved and Put into Effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology of December 27, 2006 N 419-st: Introduced for the First Time: Date of Introduction 2008-07-01: Federal Agency on Technical Regulation and Metrology]. Moscow, Standartinform, 2007, IV, 7 p. (in Russ.)
 13. Rodionov M.A., Gubanova O.M. Rol i mesto mobilnykh prilozhenii na urokakh informatiki v shkole [The Role and Place of Mobile Applications in Informatics Lessons at School]. *Shkolnye tekhnologii = School Technologies*, 2019, No. 5, pp. 66–78. (in Russ.)
 14. PNST 277-2018. *Rossiiskaya sistema kachestva. Sravnitelnye ispytaniya mobilnykh prilozhenii dlya smartfonov*: predvaritelnyi natsionalnyi standart Rossiiskoi Federatsii: izdanie ofitsialnoe: utverzhden i vveden v deistvie Prikazom Federalnogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 26 iyunya 2018. No. 16-pnst: vveden v pervyye: data vvedeniya 2018-01-10 [Russian System of Quality. Comparative Testing of Mobile Applications for Smartphones: Preliminary National Standard of the Russian Federation: Official Edition: Approved and Put into Effect by the Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology of June 26, 2018 N 16-pnst: Introduced for the First Time: Date of Introduction 2018-01-10]. Moscow: National Standards, No. 9, 2018, 67 p. (in Russ.)
 15. *Natsionalnaya programma "Tsifrovaya ekonomika Rossiiskoi Federatsii"* [National Program "Digital Economy of the Russian Federation"], Utverzhdena rasporyazheniem Pravitelstva RF ot 28.07.2017 [Approved by the Order of the Government of the Russian Federation Dated July 28], No. 1632-r. (in Russ.)
 16. Redecker C., Punie Y. *European Framework for the Digital Competence of Educators: Dig Comp Edu*, Office of the European Union, Luxembourg, 2017, 95 p. Available at: http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107466/pdf_digcomedu_a4_final.pdf/ (accessed: 09.04.2021).
 17. Danilyuk A.Ya., Kondakov A.M. *Kontseptsiya Bazovoi modeli tsifrovoi ekonomiki* [Concept of the Basic Model of the Digital Economy]. Moscow, Peoples' Friendship University of Russia, 2018, 65 p. (in Russ.)
 18. Fedotenko M.A. Obuchenie budushchikh uchitelei informatiki razrabotke mobilnykh prilozhenii [Training of Future Teachers of Informatics in the Development of Mobile Applications]. In: *Informatsionnye tekhnologii v obrazovanii: Materialy X Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Information Technologies in Education: Materials of the X All-Russian Scientific-Practical Conference]. Saratov, Publishing Center Nauka, 2018, pp. 380–384. (in Russ.)
- Fedotenko M.A. Prakticheskaya sostavlyayushchaya podgotovki uchitelei informatiki v oblasti razrabotki obrazovatelnykh mobilnykh prilozhenii v usloviyakh sovremennoi informatsionnoi

obrazovatelnoi sredy [Practical Component of Training Informatics Teachers in the Development of Educational Mobile Applications in the Modern Information Educational Environment]. In: *Aktualnye problemy metodiki obucheniya informatike i matematike v sovremennoi shkole: Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi internet-konferentsii "Aktualnye problem metodiki obucheniya informatike v sovremennoi shkole"* [Actual Problems of Teaching Methods in Informatics and Mathematics in Modern Schools: Materials of the International Scientific and Practical Internet Conference "Actual Problems of Teaching Methods Informatics in Modern School"]. Moscow, Moscow Pedagogical State University, 2020, pp. 227–232. (in Russ.)

Федотенко Мария Александровна, аспирант, старший преподаватель, кафедра теоретический информатики и дискретной математики, Московский педагогический государственный университет, ma.fedotenko@mpgu.su

Mariia A. Fedotenko, Post-graduate Student, Senior Lecturer, Theoretical Computer Science and Discrete Mathematics Department, Moscow Pedagogical State University, ma.fedotenko@mpgu.su

Статья поступила в редакцию 12.04.2021. Принята к публикации 15.05.2021

The paper was submitted 12.04.2021. Accepted for publication 15.05.2021