

УДК 37.026

DOI 10.30914/2072-6783-2022-16-4-513-520

**МОБИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ:
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ****А. Е. Шпак, Д. А. Семенова***Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация*

Аннотация. Введение. Современное молодое общество живет с телефоном в руке. Из всех серий мобильных устройств (ноутбук, планшет, электронная книга и т. д.) смартфоны выделяются особо, так как можно пользоваться в любое время и в любом месте, например, находясь в очереди или в общественном транспорте. Мобильные технологии и Интернет стали основными движущими силами развития информационных и коммуникационных технологий. Благодаря использованию сетей мобильной связи с высоким покрытием, высокоскоростных беспроводных сетей и различных типов мобильных информационных терминалов использование мобильных технологий открыло огромное пространство для мобильного взаимодействия и стало пользоваться особой популярностью в жизни и работе. **Цель:** выявление педагогического потенциала использования мобильных технологий в образовательном процессе. **Материалы и методы.** В работе применялись методы анализа научной методологической литературы в области мобильной педагогики, специальная литература, раскрывающая возможности применения мобильных технологий в образовании, сравнительный анализ и обобщение передового педагогического опыта российских и зарубежных преподавателей и исследователей, позволяющие рассмотреть возможности использования мобильных устройств в учебном процессе. **Результаты исследования, обсуждения.** Результаты проведенного исследования показали, что использование мобильных технологий в учебном процессе вызывает интерес у студентов именно с позиции индивидуализации образовательного процесса и самообразования. При этом отношение педагогов к данному вопросу менее позитивно, так как от них требуется получение дополнительных цифровых компетенций. **Заключение.** Тенденции современного общества ставят перед педагогом задачи не только подготовки специалиста с определенным набором компетенций, но и развития вовлеченности и заинтересованности студента в учебном процессе, возможности его саморазвития и самообучения с помощью средств мобильных технологий.

Ключевые слова: мобильные технологии, мобильное обучение, мобильные сервисы, педагог, студент, высшее образование

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Шпак А. Е., Семенова Д. А. Мобильные технологии в образовательном процессе высшей школы: педагогический потенциал и аспекты использования // Вестник Марийского государственного университета. 2022. Т. 16. № 4. С. 513–520. DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2022-16-4-513-520>

**MOBILE TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF HIGHER EDUCATION:
PEDAGOGICAL POTENTIAL AND ASPECTS OF USE****A. E. Shpak, D. A. Semenova***Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation*

Abstract. Introduction. Modern young society lives with a phone in its hand. Of all the series of mobile devices (laptop, tablet, e-book, etc.), smartphones stand out especially, since they can be used at any time and in any place, for example, while in line or in public transport. Mobile technologies and the Internet have become the main driving forces of the development of information and communication technologies. Thanks to the use of high-coverage mobile communication networks, high-speed wireless networks and various types of mobile information terminals, the use of mobile technologies has opened up a huge space for mobile interaction and has become particularly popular in life and work. **The purpose of the research** is to identify the pedagogical potential of the use of mobile technologies in the educational process. **Materials and methods.** Methods of analysis of scientific methodological literature in the field of mobile pedagogy, special literature revealing the possibilities of using mobile technologies in education, comparative analysis and generalization of advanced pedagogical experience of Russian and foreign teachers and researchers, allowing to consider the possibilities of using mobile devices in the educational process, were used in the work. **Research results, discussion.** The results of the study

showed that the use of mobile technologies in the educational process is of interest to students precisely from the standpoint of individualization of the educational process and self-education. At the same time, the attitude of teachers to this issue is less positive, since they are required to obtain additional digital competencies. **Conclusion:** The trends of modern society set the tasks for teachers not only of training a specialist with a certain set of competencies, but also of developing the student's involvement and interest in the educational process, the possibility of his self-development and self-learning using mobile technologies.

Keywords: mobile technologies, mobile learning, mobile services, teacher, student, higher education

The authors declare no conflict of interest.

For citation: *Shpak A. E., Semenova D. A. Mobile technologies in the educational process of higher education: pedagogical potential and aspects of use. Vestnik of the Mari State University, 2022, vol. 16, no. 4, pp. 513–520. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2022-16-4-513-520>*

Реализуемые в настоящее время федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования¹ определяют одним из основных требований к условиям реализации основных образовательных программ наличие электронной информационно-образовательной среды организации, которая должна обеспечивать доступ к учебным и нормативным документам, проведение всех видов учебных занятий, фиксацию хода образовательного процесса и результатов студентов, а также синхронное/асинхронное взаимодействие участников образовательного процесса.

Мобильные устройства позволяют практически полностью отказаться от организационных ограничений, свойственных традиционному образованию, без потери функциональности применяемых средств обучения; снять психологические и организационные барьеры; получить доступ к учебному материалу в любое время. Достоинство мобильных устройств в том, что они всегда сопровождают современного человека, имеют не-

большой размер и могут быть подключены к Интернету практически в любой точке.

Мобильное обучение сегодня является не только одним из видов электронного обучения, а представляет собой обособленную форму, основанную на доступе к различным образовательным ресурсам и организации интерактивного взаимодействия и коммуникации в условиях информационно-образовательной среды высшего учебного заведения.

Актуальность мобильного обучения, использования мобильных технологий отражена в работах В. А. Мельников, Е. В. Лисьева, М. С. Ляшенко, М. С. Родионова, В.Н. Фокиной, О. М. Карпенко, В. И. Токтаровой, М.В. Томакова, В. В. Андриенко, Н. О. Ветлугиной и др. [3, 4, 8, 9].

Мобильное обучение базируется на мобильных технологиях, которые разными авторами трактуются с различных позиций. Приведем более детальный анализ понятия «мобильные технологии» на основе трактовки его производных составляющих (табл. 1):

Таблица 1 / Table 1

Трактовка понятия «мобильные технологии» / Interpretation of the concept of “mobile technologies”

Исследователи / Researchers	Трактовка понятия / Concept interpretation
1	2
Мобильные технологии – это	
К. В. Капранчикова [12]	мобильные средства взаимодействия между людьми или получения мгновенного доступа к необходимой информации
М. Б. Яненко, М. Е. Яненко [10]	динамично развивающиеся технологии мобильной связи и передачи данных между абонентами, местоположение которых меняется

¹ Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. URL: <http://fgosvo.ru/> (дата обращения: 14.07.2022).

Окончание табл. 1

1	2
Стукалова Т. С. [6]	совокупность технических средств, организационно-распорядительных мероприятий и документов, обслуживающего персонала, а также комплекса стандартов, протоколов, способов и методов, обеспечивающих беспроводную передачу голоса и данных от абонента до абонента или от абонента до информационной системы (корпоративной, ведомственной, публичной и др.)
А. И. Джангаров, Н. В. Потапова [1]	широкий спектр веб-инструментов и устройств с приложениями

Мы под *мобильными технологиями* понимаем технологии использования мобильных сервисов, как обособленно, так и в совокупности с другими цифровыми технологиями, вне зависимости от места и времени. Их главные преимущества: обеспечение опосредованной, географически распределенной коммуникации для осуществления совместной деятельности без привязки к местоположению участников обра-

зовательного процесса и использование мобильного устройства в качестве персональной медиатеки учебных, методических и справочных материалов.

Стоит отметить, что вопреки распространенному мнению телефон не является основным средством для использования мобильных технологий, к ним также относятся ноутбук, нетбук, ультрабук, планшет, КПК (рис. 1).

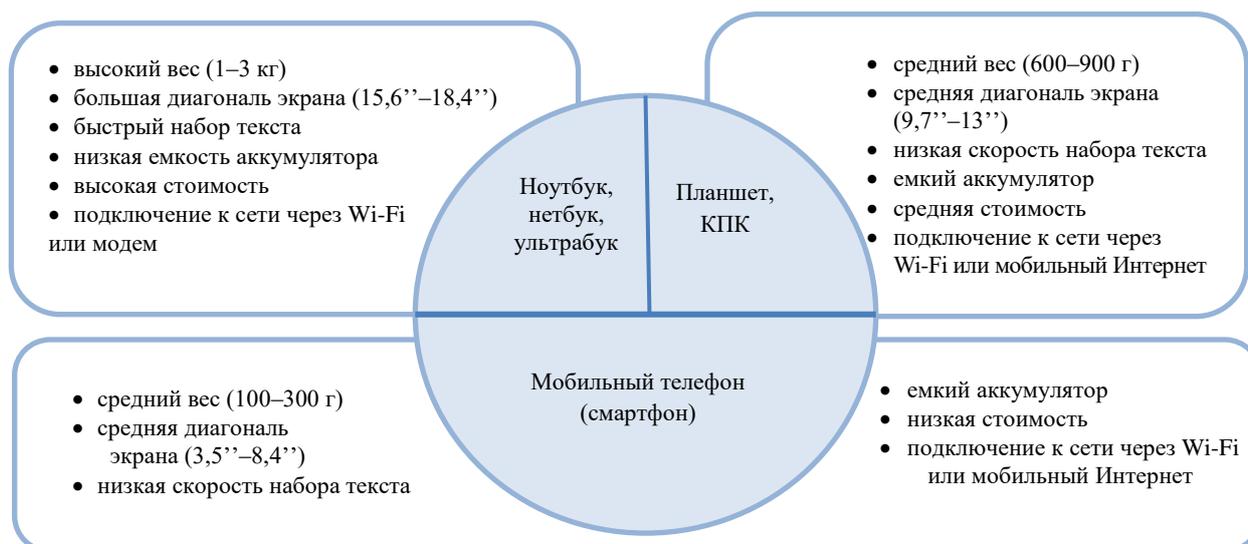


Рис. 1. Виды мобильных устройств / Fig. 1. Types of mobile devices

Нами был проведен опрос среди обучающихся о том, какие устройства, относящиеся к категории мобильных, используются ими для обучения. Было опрошено 957 студентов. Все используют мобильные телефоны в тех или иных целях для обучения, около 80 % опрошенных используют для учебы ноутбук и чуть более 3 % стационарные компьютеры, у 20 % – в качестве помощника выступает планшет. И только 0,21 % студентов не имеют никаких дополнительных устройств (рис. 2).

В результате опроса также выяснилось, что у большинства опрошенных имеется постоянный доступ к мобильному Интернету (94 %), осталь-

ные используют свободное подключение через Wi-Fi. При ответе на вопрос «Используете ли вы возможности мобильного устройства на занятиях?» 881 студент подтвердил применение смартфона во время занятий и большинство из них (98,8 %) для поиска информации в Интернете, более 30 % используют дополнительные вспомогательные приложения для учебы, например, приложения, связанные с решением математических задач. Стоит отметить, что 8 % опрошенных признались, что используют мобильное устройство на занятиях в личных целях, например, социальные сети и тому подобное (рис. 3).

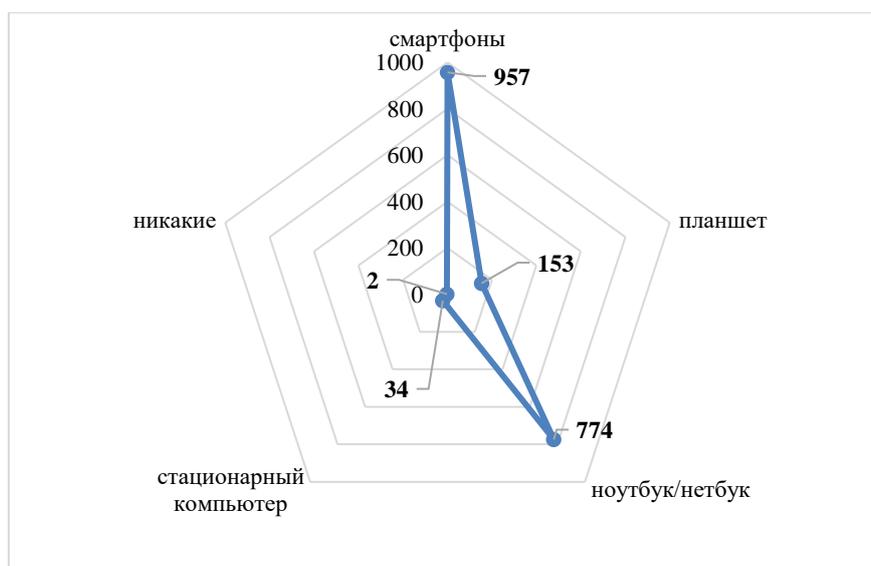


Рис. 2. Результаты опроса по использованию мобильных устройств в учебе /
Fig. 2. Survey results on the use of mobile devices in education



Рис. 3. Результаты опроса «Используете ли вы возможности мобильного устройства на занятиях?» /
Fig. 3. The results of the survey “Do you use the capabilities of a mobile device in the classroom?”

79,2 % опрошенных студентов выделили такие преимущества использования мобильных технологий в образовательной деятельности за счет мгновенного подключения к сети Интернет, как широкий доступ к информации и взаимодействие с другими людьми.

8 % опрошенных, которые подтвердили, что не используют возможности мобильных технологий в процессе учебы, сославшись на то, что не знают, какие существуют мобильные приложения для образования и как их применять.

На втором этапе опроса респондентами выступали преподаватели вуза и школ (284 человека). Большинство педагогов (279 человек) имеют смартфоны, но не используют их в своей профессиональной деятельности. 56 % и 37 % педагогов используют ноутбук или стационарный компьютер соответственно в качестве помощника в профессиональной деятельности. Около 16 % пользуются планшетом, а 6 % не используют информационные технологии в профессиональной деятельности (рис. 4).

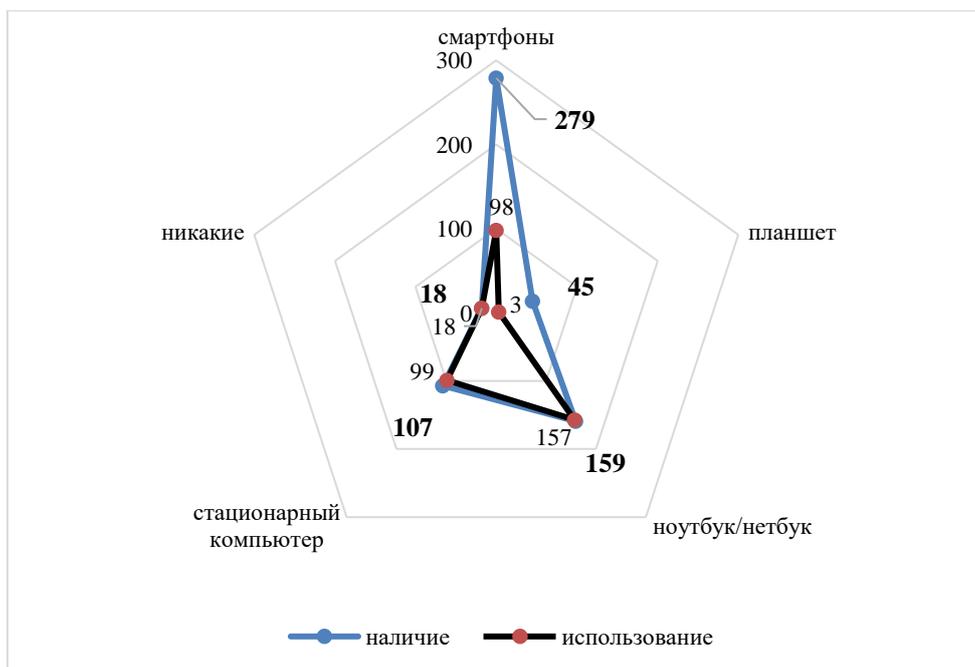


Рис. 4. Результаты опроса по использованию мобильных устройств в профессиональной деятельности педагога / Fig. 4. Results of a survey on the use of mobile devices in the professional activity of a teacher

При анализе вопроса «Используете ли вы возможности мобильного устройства в профессиональной деятельности?» выяснилось, что около 35 % педагогов выполняют поиск необходимой информации с помощью мобильных устройств. Малая часть (6–12 %) опрошенных используют мобильные сервисы для записи информации или планирования, для проведения опросов и тестиро-

вания или просматривают электронные курсы своих дисциплин. Еще меньше (4,1 %) пользуются облачными технологиями (рис. 5). Особый интерес вызвали данные по пункту «Использую мессенджеры для коммуникации с обучающимися/родителями/коллегами» все 100 % педагогов, которые отметили, что имеют смартфоны, дали положительный ответ.



Рис. 5. Результаты опроса «Используете ли вы возможности мобильного устройства в профессиональной деятельности?» / Fig. 5. The results of the survey “Do you use the capabilities of a mobile device in your professional activity?”

Как видно из опроса, потенциал мобильных технологий в обучении раскрыт не полностью. Это может быть связано с рядом причин. Для того что мобильные технологии активно внедрились в образовательный процесс, должен выполняться ряд условий: наличие не только у обучающихся, но и у педагога навыков работы с мобильными технологиями; наличие доступа к Интернету; понимание педагогом области применения непосредственно на занятиях мобильных устройств; умение работать с облачной средой для предоставления или публикации информации; разъяснение и уточнение противоречий при оценке комплексного применения данного вида технологий; и понимание положительных и отрицательных последствий внедрения данных технологий.

По мнению К. А. Татарина и Л. Е. Бовкун, сегодня преподаватели, выступающие в роли «цифровых иммигрантов», пытаются учить обучающихся – «цифровых аборигенов», но у них возникают трудности, так как разговаривают на

разных языках [6]. Многие исследователи отмечают, что преподавателям необходимо понимать не только преимущества мобильных технологий, но и как их использовать, чтобы получить максимальную отдачу от них. Педагог должен понимать, что мобильное устройство не замена компьютерному классу, его дидактические возможности широки, что позволяет перейти от традиционного обучения, которое ориентировано в большей степени на педагога, к активной практике обучения, ориентированной на обучающихся.

Исследования Россинга, Миллера, Сесила и Стампера [11], Кларка и Лукина [10] по использованию мобильных технологий в образовательном процессе показывают повышенную мотивацию и интерес среди студентов, что благотворно влияет на их вовлеченность и креативность.

Именно поэтому нами была разработана программа повышения квалификации для педагогов «Мобильные технологии в образовательном процессе высшей школы» в объеме 36 часов.

Таблица 2 / Table 2

**Тематический план программы повышения квалификации
«Мобильные технологии в образовательном процессе высшей школы» /
Thematic plan of the advanced training program “Mobile technologies in the educational process of higher education”**

№	Тема / Theme	Часы / Hours	Результаты обучения / Study results
1	Введение в мобильное обучение. Мобильные системы	4	Понимание концепции мобильного обучения (систем, приложений, сервисов, платформ), возможности и ограничения использования мобильных технологий в образовательном процессе
2	Работа с мобильными устройствами с OS Android. Настройка устройства и аккаунта. Коллекция приложений. Основы безопасности мобильных устройств	4	Использование базового функционала мобильных устройств с OS Android
3	Работа с облачными сервисами	6	Использование облачных сервисов: диск, календарь, записная книжка, переводчик, карты и т. д.
4	Применение соцсетей, мессенджеров и чат-ботов в процессе обучения	4	Создание задания с применением возможностей соцсетей, мессенджеров и чат-ботов. Создание собственного чат-бота
5	Подкастинг, фото- и видеоблогинг как эффективная технология представления информации	4	Создание задания с применением фото, аудио, видео
6	Сервисы для обучения	4	Знакомство и использование сервисов и приложений для обучения
7	Геймификация	6	Понимание принципов геймификации и использование ее в организации образовательного процесса. Использование сервисов AR
8	Консультация	2	
9	Защита итогового проекта	2	Применение возможностей мобильного обучения в образовательном процессе

Подводя итог, следует отметить, что мобильное обучение имеет ряд преимуществ: доступность в любом месте и в любое время; облегчение и ускорение обратной связи, что благотворно влияет на социализацию и коммуникацию обучающихся; удешевление организации учебного процесса (экономия электроэнергии, сокращение потребления бумаги и т. д.); индивидуализация и активизация процесса обучения. Но при этом не стоит забывать и о сложностях, возникающих при использовании мобильных технологий в образовательном процессе: зависимость от подключения к Интернету; небольшой экран, из-за которого могут появиться трудности при чтении

определенного типа контента (например, математических уравнений); недостаток концентрации и внимания из-за соблазна просматривать развлекательный материал.

Мобильное обучение дает возможность повысить качество и расширить выбор образовательных услуг, увеличить профессиональные возможности выпускника, расширить личные запросы обучающегося. Использование мобильных технологий в образовательном процессе университета позволит вывести деятельность высшего учебного заведения на качественно новый уровень и повысить его конкурентоспособность в современных условиях.

1. Джангаров А. И., Потапова Н. В. Мобильные технологии как инструмент обучения на курсах бакалавриата // Педагогический журнал. 2021. Т. 11. № 2–1. С. 161–165. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46448168> (дата обращения: 14.07.2022).

2. Капранчикова, К. В. Мобильные технологии в обучении иностранному языку студентов нелингвистических направлений подготовки // Язык и культура. 2014. № 1 (25). С. 84–94. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-tehnologii-v-obuchenii-inostrannomu-yazyku-studentov-nelingvisticheskikh-napravleniy-podgotovki> (дата обращения: 15.07.2022).

3. Ляшенко М. С., Родионова М. С. Исследование образовательного потенциала мобильных технологий: представления преподавателей и студентов // Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам. 2020. № 3. С. 119–123. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44024642> (дата обращения: 14.07.2022).

4. Мельников В. А., Лисьева Е. В. Современное состояние «мобильного обучения» // Трибуна ученого. 2021. № 12. С. 365–368. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47918243> (дата обращения: 14.07.2022).

5. Стукалова Т. С. Использование мобильных технологий и технологий машинного обучения для оценки it-проектов // Вестник науки. 2019. Т. 3. № 6 (15). С. 447–449. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-mobilnyh-tehnologiy-i-tehnologiy-mashinnogo-obucheniya-dlya-otsenki-it-proektov> (дата обращения: 16.07.2022).

6. Татаринцов К. А., Бовкун Л. Е. Мобильные технологии в образовании // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2020. Т. 9. № 3 (32). С. 47–50. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-tehnologii-v-obrazovanii> (дата обращения: 16.07.2022).

7. Томаков М. В., Андриенко В. В. Технология мобильного обучения в рамках компетентностного подхода // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Лингвистика и педагогика. 2020. Т. 10. № 1. С. 121–134. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42997098> (дата обращения: 15.07.2022).

8. Токтарова В. И., Шпак А. Е. Проектирование мобильной информационно-образовательной среды вуза // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 12. С. 133–142. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-12-133-142>

9. Яненко М. Б., Яненко М. Е. Мобильные технологии в маркетинге услуг: новые возможности и проблемы // Проблемы современной экономики. 2014. № 2 (50). С. 227–230. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-tehnologii-v-marketinge-uslug-novye-vozmozhnosti-i-problemy> (дата обращения: 16.07.2022).

10. Clark W., Luckin R. What the research says. iPads in the classroom // London: Institute of Education University of London. 2013.

11. Rossing J. P., Miller W. M., Cecil A. K., Stampeer S. E. iLearning: the future of higher education? Student perceptions on learning with mobile tablets // Journal of the scholarship of teaching and learning. 2012. Vol. 12. No. 2. Pp. 1–26. URL: <https://www.learntechlib.org/p/54819/> (дата обращения: 15.07.2022).

Статья поступила в редакцию 07.09.2022; одобрена после рецензирования 26.09.2022; принята к публикации 17.10.2022.

Об авторах

Шпак Анна Евгеньевна

старший преподаватель кафедры прикладной математики и информатики, Марийский государственный университет (24000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8798-8610>, annaevgshpak@gmail.com

Семенова Дина Алексеевна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин и методики их преподавания, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7892-3003>, dinasemenova@gmail.com

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Dzhangarov A. I., Potapova N. V. Mobil'nye tekhnologii kak instrument obucheniya na kursakh bakalavriata [Mobile technologies as a learning tool in undergraduate courses]. *Pedagogicheskii zhurnal* = Pedagogical Journal, 2021, vol. 11, no. 2–1, pp. 161–165. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46448168> (accessed 14.07.2022). (In Russ.).
2. Kapranchikova K. V. Mobil'nye tekhnologii v obuchenii inostrannomu yazyku studentov nelingvisticheskikh napravlenii podgotovki [Mobile technologies in teaching a foreign language to non-linguistic major students]. *Yazyk i kul'tura* = Language and Culture, 2014, no. 1 (25), pp. 84–94. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-tehnologii-v-obuchenii-inostrannomu-yazyku-studentov-nelingvisticheskikh-napravleniy-podgotovki> (accessed 15.07.2022). (In Russ.).
3. Lyashenko M. S., Rodionova M. S. Issledovanie obrazovatel'nogo potentsiala mobil'nykh tekhnologii: predstavleniya prepodavatelei i studentov [Investigating educational potential of m-learning: teachers' and students' perceptions]. *Organizatsiya samostoyatel'noi raboty studentov po inostrannym yazykam* = Student Self-Study Management in Foreign Language, 2020, no. 3, pp. 119–123. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44024642> (accessed 14.07.2022). (In Russ.).
4. Melnikov V. A., Lisyeva E. V. Sovremennoe sostoyanie "mobil'nogo obucheniya" [The current state of "mobile learning"]. *Tribuna uchenogo* = Tribune of the Scientist, 2021, no. 12, pp. 365–368. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47918243> (accessed 14.07.2022). (In Russ.).
5. Stukalova T. S. Ispol'zovanie mobil'nykh tekhnologii i tekhnologii mashinnogo obucheniya dlya otsenki it-proektov [The use of mobile technologies and machine learning technologies for evaluating IT projects]. *Vestnik nauki* = Science Bulletin, 2019, vol. 3, no. 6 (15), pp. 447–449. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-mobilnyh-tehnologiy-i-tehnologiy-mashinnogo-obucheniya-dlya-otsenki-it-proektov> (accessed 16.07.2022). (In Russ.).
6. Tatarinov K. A., Bovkun L. E. Mobil'nye tekhnologii v obrazovanii [Mobile technologies in education]. *Azimuth nauchnykh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya* = Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology, 2020, vol. 9, no. 3 (32), pp. 47–50. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-tehnologii-v-obrazovanii> (accessed 16.07.2022). (In Russ.).
7. Tomakov M. V., Andrienko V. V. Tekhnologiya mobil'nogo obucheniya v ramkakh kompetentnostnogo podkhoda [Technology mobile learning in the framework of the competence approach]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Lingvistika i pedagogika* = Proceedings of South-West State University. Series: Linguistics and Pedagogics, 2020, vol. 10, no. 1, pp. 121–134. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42997098> (accessed 15.07.2022). (In Russ.).
8. Toktarova V. I., Shpak A. E. Proektirovanie mobil'noi informatsionno-obrazovatel'noi sredy vuza [Design of the university mobile educational environment]. *Vysshiee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia, 2021, vol. 30, no. 12, pp. 133–142. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-12-133-142>
9. Yanenko M. B., Yanenko M. E. Mobil'nye tekhnologii v marketinge uslug: novye vozmozhnosti i problemy [Mobile technologies in the marketing of services: new possibilities and problems]. *Problemy sovremennoi ekonomiki* = Problems of Modern Economics, 2014, no. 2 (50), pp. 227–230. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-tehnologii-v-marketinge-uslug-novye-vozmozhnosti-i-problemy> (accessed 16.07.2022). (In Russ.).
10. Clark W., Luckin R. What the research says. iPads in the classroom. London, Institute of Education University of London, 2013. (In Eng.).
11. Rossing J. P., Miller W. M., Cecil A. K., Stampeer S. E. iLearning: the future of higher education? Student perceptions on learning with mobile tablets. *Journal of Scholarship of Teaching and Learning*, 2012, vol. 12, no. 2, pp. 1–26. Available at: <https://www.learnlib.org/p/54819/> (accessed 15.07.2022). (In Eng.).

The article was submitted 07.09.2022; approved after reviewing 26.09.2022; accepted for publication 17.10.2022.

About the authors**Anna E. Shpak**

Senior Lecturer of the Department of Applied Mathematics and Computer Science, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8798-8610>, annaevgshpak@gmail.com

Dina A. Semenova

Ph. D. (Pedagogy), Associate Professor of the Department of General Education Disciplines and Methods of Their Teaching, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7892-3003>, dinasemenova@gmail.com

All authors have read and approved the final manuscript.