

УДК 378.14  
DOI 10.17513/snt.40378

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ В МОРДОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Массеров Д.А., Каверин А.В., Вавилин Д.А., Вавилин Н.А.

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва», Саранск, e-mail: masserow@yandex.ru*

Целью данного исследования является анализ влияния интеграции мобильных технологий в экологическое образование на формирование позитивного отношения обучающихся к данному направлению. В качестве основного метода исследования был применен дидактический подход, реализованный преподавателями Мордовского государственного университета в рамках образовательной программы по экологии с использованием мобильных устройств и QR-кодов. В статье представлен обзор ключевых концепций, таких как экологическое образование и мобильное обучение, а также описан образовательный эксперимент, основанный на активном использовании мобильных технологий. Результаты исследования демонстрируют, что применение мобильных технологий способствует повышению уровня осведомленности студентов об экологических проблемах и успешному решению образовательных задач. Оценка участников программы показала, что большинство студентов положительно оценили использование мобильных технологий в учебном процессе. Установленный рост уровня знаний об экологических проблемах подтверждает эффективность предложенного подхода. Результаты исследования имеют практическую значимость для преподавателей, специалистов в области экологического образования, а также для всех, кто заинтересован в интеграции мобильных технологий в образовательный процесс. Авторы предлагают рекомендации по повышению эффективности использования мобильных технологий в обучении и усилению экологической осведомленности студентов.

**Ключевые слова:** мобильное обучение, экологическое образование, умные мобильные устройства, QR-коды

## THE USE OF MOBILE TECHNOLOGIES IN ENVIRONMENTAL EDUCATION: EXPERIENCE OF IMPLEMENTATION AT MORDOVIA STATE UNIVERSITY

Masserov D.A., Kaverin A.V., Vavilin D.A., Vavilin N.A.

*National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, e-mail: masserow@yandex.ru*

The aim of this research is to analyse the influence of integration of mobile technologies into environmental education on the formation of positive attitude of students to this direction. The didactic approach implemented by the teachers of Mordovian State University within the framework of the educational programme on ecology with the use of mobile devices and QR codes was applied as the main research method. The article presents an overview of key concepts such as environmental education and mobile learning and describes an educational experiment based on the active use of mobile technologies. The results of the study demonstrate that the use of mobile technologies contributes to the students' awareness of environmental issues and to the successful solution of educational tasks. The evaluation of the programme participants showed that the majority of students positively evaluated the use of mobile technologies in the educational process. The established increase in the level of knowledge about environmental problems confirms the effectiveness of the proposed approach. The results of the study have practical significance for teachers, specialists in the field of environmental education, as well as for all those who are interested in integrating mobile technologies into the educational process. The authors offer recommendations on how to improve the effectiveness of using mobile technologies in teaching and enhance students' environmental awareness.

**Keywords:** mobile learning, environmental education, smart mobile devices, QR codes

### Введение

Использование мобильных технологий для поддержки учебного процесса связано с развитием новых требований XXI в. Хотя учебные навыки XXI в. могут состоять из множества компонентов, именно контекст использования мобильных технологий определяет креативность, сотрудничество, трансформацию знаний и исследовательские подходы к обучению. Соответственно, использование мобильных устройств и приложений в обучении привлекает большое внимание исследователей и педагогов, поскольку они ищут новые, инновационные способы

применения мобильных технологий, которые обещают изменить образование [1].

Мобильная технология (M-learning) – это инструмент, который может изменить природу обучения. Использование QR-кодов (сокращенно от Quick Response code) в сфере образования может сыграть важную роль, особенно в процессе внедрения технологий в образовательную деятельность. В результате в последние годы QR-коды используются на всех уровнях образования, от начального до высшего, на курсах по различным предметам.

Мобильное обучение подразумевает использование мобильных технологий как

отдельно, так и в сочетании с другими видами информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для содействия обучению без пространственных и временных ограничений.

Интеграция ИКТ в процесс преподавания и обучения расширяет образовательный опыт, делая аудиторию более восприимчивыми к потребностям и интересам обучающихся. ИКТ могут повысить эффективность и результативность обучения, зачастую создавая более ориентированную на студента учебную среду, способствующую активному участию и глубокому вовлечению в процесс обучения [1]. QR-коды связывают физический и виртуальный миры. Таким образом, QR-коды могут способствовать экспериментальному обучению, предоставляя возможность доступа к учебному контенту вне формального учебного контекста. Концепция доступа к информации независимо от физического присутствия, хотя и не нова, но переосмыслена с помощью QR-кодов, поскольку впервые простота создания информации сочетается с прямым и легким доступом к ней.

Экологическое образование традиционно предлагает множество увлекательных и инновационных методических подходов, таких как активное вовлечение и экспериментальное обучение. По сути, это междисциплинарный экспериментальный подход к осознанию гражданами экологических проблем, как природных, так и антропогенных. Сегодня осознается важность принятия необходимых мер для решения местных и глобальных проблем, связанных с окружающей средой и устойчивым развитием.

Экологическое образование строится вокруг ключевого понятия «окружающая среда» и представляет собой одну из основных мировых проблем, способствующих формированию новых моделей поведения у людей, групп и обществ [2]. Экологическое образование способствует целостному подходу для изучения окружающей среды, а также рассмотрения экологических проблем в части сохранения окружающей среды. Центральное место в экологическом образовании занимает образование в интересах устойчивого развития, поскольку оно помогает обучающимся приобрести знания, навыки, установки и ценности, необходимые для обеспечения устойчивого будущего человечества на местном и глобальном уровнях [3]. Экологическое образование, независимо от уровня образования, направлено на достижение следующих целей:

– экологическое сознание, взаимоотношения между человеком и окружающей средой и экологическими проблемами;

– приобретение экологических знаний, базовые знания об экологических системах и знание экологических проблем;

– развитие позитивных установок и ценностей в отношении окружающей среды;

– развитие конкретных навыков, компетенций для решения экологических проблем и осуществления экологических действий;

– исследование действий и участие в решении экологических проблем местного, регионального, национального и международного масштаба.

Одной из наиболее фундаментальных определяющих характеристик эффективного экологического образования является необходимость того, чтобы к предметам или объектам деятельности подходили с помощью всех наук на уровне знаний и практики высшей школы [3]. На акцентирование этой характеристики указывает неоднократно использование таких терминов, как широконаучный, междисциплинарный, кросс-объектный и т.д. В частности, междисциплинарность в экологическом образовании направлена на разработку новых интегрированных методологий с системным подходом, которые станут инструментом для решения конкретных экологических проблем.

**Цель исследования** – выяснить оценку влияния мобильных технологий на повышение эффективности образовательного процесса, развитие экологической грамотности и формирование профессиональных компетенций у студентов.

Таким образом, в рамках исследования была выдвинута гипотеза: использование мобильных технологий в программе экологического образования не окажет влияния на повышение удовлетворенности студентов в отношении экологических программ.

#### **Материалы и методы исследования**

Настоящее исследование проводилось в течение 2023–2024 учебного года. Выборка состояла из 50 студентов (30 мужчин и 20 женщин), которые учились на первом курсе института геоинформационных технологий и географии ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва». Средний возраст обучающихся составлял 20,2 года. В период проведения исследования 50 студентов обучались по направлению «Экология и природопользование».

Две группы студентов обучались, следуя предписанным методическим подходам и используя типичное университетское оборудование (компьютерный класс, видеопроектор и т.д.). Однако в области ИКТ различные мероприятия были адаптированы таким образом, чтобы широко использовать мобильные технологии (умные мобильные

устройства и QR-коды). У каждой группы был свой преподаватель.

Студенты выполняли все задания в течение учебного года в соответствии с намеченными методическими подходами и первоначальным замыслом преподавателей. В качестве основных методических инструментов использовался план работы. Большинство видов деятельности обучающиеся осуществляли в учебное время. На еженедельных двухчасовых встречах студенты выполняли различные виды работ, такие как поиск и сортировка цифровых и печатных материалов для обучения. Кроме того, в соответствии с расписанием программы были организованы посещения отдельных достопримечательностей г. Саранска.

Хорошо известно, что обучение через игру позволяет использовать методы, приемы и подходы, которые отвечают потребностям и опыту современных студентов, а значит, позволяют вовлечь их в процесс обучения. По этой причине исследователи объединили игровые подходы с использованием ИКТ в группе студентов. Сочетание игр и образования создает насыщенную среду обучения, которая не только эффективна, но и увлекательна [4]. Цель состояла в том, чтобы помочь студентам развить экологические знания, а также помочь им взять под контроль собственное обучение и укрепить свои учебные стратегии.

Помимо вышеперечисленных направлений методической реализации, ключевой задачей было использование мобильного обучения. В ходе программы авторы стремились широко использовать мобильные приложения и особенно QR-коды. Цель исследователей заключалась в интеграции и использовании цифровых ресурсов и печатных материалов с помощью QR-кодов. QR-коды использовались для кодирования цифровых ресурсов (например, веб-ссылки, изображений, текста и т.д.), а умные мобильные устройства использовались в целях отображения цифровых источников, сохранения учебно-методических материалов и файлов, содержащих метаданные, необходимые для выполнения заданий и анализа полученной информации. Поскольку QR-коды позволяют быстро и легко получить доступ к цифровым ресурсам, студенту достаточно навести камеру мобильного устройства на код, чтобы мгновенно перейти к нужному материалу (веб-странице, изображению, тексту и т.д.). Это значительно быстрее, чем вручную вводить длинные гиперссылки или искать информацию в интернете. Ввод длинных гиперссылок вручную может быть утомительным, раздражающим и, кроме того, ошибочным, особенно

если ссылки сложные или содержат множество символов.

На следующем этапе началось использование QR-кодов в университетской среде и за ее пределами. В частности, для выбора подотраслей программы с помощью QR-кодов был проведен опрос среди студентов. Обучающихся собрали в проекционном зале, где были компьютер, проектор. Исследователи разработали онлайн-систему ответов, которая была основана на использовании QR-кодов и ответов студентов через их мобильные устройства в качестве электронной системы голосования. С помощью видеопроектора преподаватель представлял студентам варианты голосования в виде QR-кодов, а студенты голосовали с помощью своих мобильных устройств (выбирая соответствующий QR-код). Во избежание технических неполадок обучающиеся также имели доступ к тем же QR-кодам в распечатанном виде. Ответы студентов собирались на веб-сервере. Студенты имели доступ к статистике в режиме реального времени, например к наиболее популярным темам и их индивидуальным предпочтениям.

Также в рамках исследования, описанного в статье, был проведен эксперимент, в котором обучающиеся отмечали свою посещаемость с использованием QR-кодов. Этот эксперимент был частью более широкого анализа, направленного на интеграцию мобильных технологий в образовательный процесс. В начале каждого занятия преподаватель размещал QR-код на экране проектора или на физическом носителе. Студенты сканировали QR-код с помощью своих мобильных устройств, что автоматически фиксировало их присутствие на занятии. Данные о посещаемости передавались на сервер в режиме реального времени, где они сохранялись для дальнейшего анализа.

Перед проведением исследования и на протяжении всего исследования тщательно учитывались этические соображения и рекомендации, касающиеся неприкосновенности частной жизни и других соответствующих этических аспектов в социальных исследованиях. Требования, касающиеся информирования, информированного согласия, конфиденциальности и использования данных, были тщательно соблюдены как в устной, так и в письменной форме путем информирования сотрудников института и студентов о целях исследования и их правах воздержаться или отказаться от участия.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Степень удовлетворенности студентов измерялась по пятибалльной шкале типа

Лайкерта. Студенты также имели возможность написать свои предложения с помощью открытых вопросов. Анкеты были анонимными. Анализ ответов студентов показал, что 68% опрошенных в двух группах в целом считают свое участие в программе полезным, 28% заявили, что необходимы доработки в работе с QR-кодом, 4% остались неудовлетворенными. Предпочтения студентов не зависели от их пола, и практически аналогичные результаты были получены в отношении их удовлетворенности участием в программе. Высокий уровень удовлетворенности в рамках влияния ИКТ свидетельствует о заинтересованности в использовании студентами технологий мобильного образования. Многие из них подчеркнули, что внедрение мобильных технологий в образовательный процесс значительно повысило их интерес к учебе. Действующие результаты подтверждают гипотезу, согласно которой использование мобильных технологий в экологическом образовании способствует росту удовлетворенности студентов, что особенно актуально, учитывая, что традиционные подходы к обучению не всегда соответствуют запросам современного поколения.

Одной из причин такого несоответствия является то, что современные студенты воспитывались в условиях устаревших образовательных моделей. В связи с этим исследователи решили интегрировать в учебный процесс современные технологии через смартфоны. В частности, были выбраны QR-коды как гибкое, надежное и экономичное решение, требующее минимальных усилий для использования. Большинство студентов положительно отозвались о применении QR-кодов, отметив, что им понравилось получать учебные материалы за пределами аудитории, например на природе или возле учебных корпусов. Они также оценили, что информация не ограничивалась стандартными учебниками.

Но также следует заметить, что наиболее проблемной стороной в рамках исследования стало применение QR-кодов, которые ссылались на файлы с метаданными. Так, несмотря на рекомендации по использованию мобильных устройств в качестве посредников между источником и персональным компьютером обучающегося, было выявлено, что значительная часть опрошиваемых, 45%, столкнулась с такими проблемами, как:

- попытка открытия файлов в неподходящих приложениях;
- происходило случайное удаление, редактирование или неполное копирование файлов, что приводило к некорректному функционированию.

Процесс отметки посещаемости с использованием QR-кодов занял в среднем 1–2 минуты на занятии, что значительно быстрее традиционных методов (например, переключки или подписи в журнале). Студенты отметили, что такой способ отметки посещаемости был удобным и современным. Использование QR-кодов позволило минимизировать ошибки, связанные с человеческим фактором (например, пропуск студентов при переключке или неправильное заполнение журнала). Эксперимент показал, что успешное внедрение QR-кодов требует стабильной работы мобильных устройств и хорошего интернет-соединения.

Но было выявлено, что в среднем 90% (45 обучающихся) справляются с данным действием, не испытывая проблем, 10% (5 обучающихся) или столкнулись с техническими проблемами (долгая загрузка приложений, их неисправность), или просто игнорировали QR-код.

Несмотря на некоторые технические сложности, студенты проявили большой интерес к использованию QR-кодов и выразили желание продолжить этот опыт в следующем учебном году. Авторы считают, что QR-коды могут стать эффективным способом вовлечения студентов в образовательный процесс, делая его более динамичным и интересным. Однако важно помнить, что ИКТ способствуют полноценному обучению только при условии активного участия студентов в процессе, который должен быть конструктивным, контекстуальным, рефлексивным и социальным [5].

Как и любая новая технология, QR-коды имеют свои недостатки. В ходе исследования были выявлены четыре основные проблемы, которые могут повлиять на их дальнейшее внедрение в образование. Во-первых, не все студенты умеют работать с QR-кодами. Во-вторых, разнообразие мобильных устройств с меняющимися техническими характеристиками будет создавать сложности. В-третьих, некоторые студенты не сразу понимали, что после сканирования QR-кода они автоматически получают доступ к контенту. Несколько человек даже удалили приложение для считывания QR-кодов, ошибочно полагая, что оно не работает, из-за неправильного использования. В-четвертых, обучающиеся, применяя мобильные устройства, сталкиваются с проблемами не выполнять поставленную преподавателями задачу, а сидеть в социальных сетях, играх и т.п.

Несмотря на выявленные технические сложности (периодические сбои приложений для считывания QR-кодов, неоптимизированный контент для мобильных

устройств, внешние факторы, такие как освещение), ключевой фокус на формировании позитивного отношения к экологическому образованию сохранился. Анализ обратной связи показал, что даже при наличии барьеров студенты воспринимали использование мобильных технологий как инновационный и мотивирующий опыт. Например, 72 % участников отметили, что интерактивность заданий и возможность обучения вне аудитории усилили их интерес к дисциплине, несмотря на временные трудности. Это подтверждает, что технические аспекты, требующие доработки, не оказали решающего влияния на общее позитивное восприятие интеграции технологий в образовательный процесс.

Основным препятствием в реализации проекта стало разнообразие используемых мобильных устройств с различными техническими характеристиками. Особые сложности вызывали: устройства с небольшим размером экрана (менее 5 дюймов), устаревшие модели с низким разрешением дисплея, различия в операционных системах и версиях ПО. Примечательно, что, несмотря на первоначальные технические сложности, 78 % студентов отметили в анкетах, что процесс адаптации к мобильному формату занял не более двух-трех занятий. Это подтверждает гибкость современного образовательного процесса и готовность студентов осваивать новые технологии.

Несмотря на небольшой размер выборки, результаты исследования подтверждают выводы других работ о том, что QR-коды и мобильные технологии становятся популярным и полезным инструментом в современном образовании [6–8]. Использование мобильных технологий в экологическом образовании действительно помогает студентам лучше усваивать материал [9]. Как отмечают африканские исследователи [10], вовлечение студентов в информационно-коммуникационные технологии позволяет им проводить больше наблюдений, перенимать опыт экспертов и глубже погружаться в процесс обучения. Это может пробудить интерес к определенным темам и стимулировать дальнейшее желание учиться.

Для успешного внедрения мобильного обучения важно учитывать индивидуальные потребности студентов и обеспечить качественную и быструю обратную связь. Использование QR-кодов позволяет создать учебную среду, ориентированную на студента, выходящую за рамки традиционной аудиторной модели. Это также открывает возможности для внедрения инновационных методов совместного обучения. Благодаря таким технологиям студенты смогут

эффективнее экспериментировать, искать информацию, работать в команде, проявлять инициативу, дискутировать и развивать свои интересы. Это способствует формированию любви к обучению на протяжении всей жизни.

Это также открывает путь для внедрения инновационных методов совместного обучения. В результате применения таких технологий и соответствующих учебных мероприятий студенты смогли более эффективно экспериментировать и исследовать; искать и находить информацию; учиться работать в команде, быть организованными, проявлять инициативу, ставить цели, дискутировать, свободно мыслить и выражать свои идеи; развивать свои таланты, интересы и склонности; а также воспитывать в себе любовь к обучению на протяжении всей жизни.

### Заключение

Проведенное педагогическое исследование в рамках экологического образования показало, что при разработке образовательных мероприятий с использованием мобильных технологий важно учитывать педагогические аспекты. Рекомендуется сосредоточить внимание на потребностях студентов, а не на самих технологиях. Если деятельность сосредоточена исключительно на технологиях, но при этом недостаточно продумана, она не сможет мотивировать обучающихся. Авторы предполагают, что преподавателям необходимы дополнительные примеры и руководства по использованию QR-кодов в образовательном контексте.

Следует понимать, что QR-коды, мобильные технологии и ИКТ в целом сами по себе не изменят процесс преподавания и обучения. Именно педагогическая практика преподавателей, которая может быть усилена благодаря использованию ИКТ, способна трансформировать образование. В заключение можно сказать, что QR-коды и мобильные технологии обладают значительным потенциалом для образовательной системы, но их эффективность зависит от грамотного сочетания технологий и творческого подхода преподавателей.

### Список литературы

1. 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 (48). С. 513–520. DOI: 10.30914/2072-6783-2022-16-4-513-520.
2. Каверин А.В., Массеров Д.А., Тесленок С.А., Алферина А.В., Ушаков И.С. К вопросу о важности экологической науки и образования для развития органического сельского хозяйства // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2022. № 4 (172). С. 64–68. URL: [https://ecfs.msu.ru/images/documents/analytics/Ispolzovanie-i-ohrana-](https://ecfs.msu.ru/images/documents/analytics/Ispolzovanie-i-ohrana)

prirodnyh-resursov-rossii/ИиОПРВР%20№4%202022.pdf (дата обращения: 20.02.2025).

3. Каверин А.В., Массеров Д.А. Роль экологического образования в устойчивом развитии общества // Интеграция образования. 2014. Т. 18, № 3 (76). С. 46–52. DOI: 10.15507/Inted.076.018.201403.046.

4. Массеров Д.А., Тарасова О.Ю., Вавилин Н.А., Массеров Д.Д., Каюков Д.А., Шеревкулов А.Д. Применение искусственного интеллекта в дополнительном эколого-географическом образовании обучающихся 9–11 классов // Международный научно-исследовательский журнал. 2024. № 8 (146). URL: <https://research-journal.org/archive/8-146-2024-august/10.60797/IRJ.2024.146.154> (дата обращения: 20.02.2025). DOI: 10.60797/IRJ.2024.146.154.

5. Шубович В.Г. Педагогические условия применения мобильных технологий в образовательном процессе вуза // Вестник педагогических наук. 2022. № 4. С. 163–167. URL: <https://vpn-journal.ru/wp-content/uploads/2022/08/vestnik-pedagogicheskikh-nauk-4-2022.pdf> (дата обращения: 20.02.2025).

6. Crompton H. A historical overview of mobile learning: toward learner-centered education / Handbook of Mobile Learning. Routledge, Florence. 2013. P. 3–14. URL: [https://www.researchgate.net/publication/263852116\\_A\\_historical\\_overview\\_of\\_mobile\\_learning\\_Toward\\_learner-centered\\_education](https://www.researchgate.net/publication/263852116_A_historical_overview_of_mobile_learning_Toward_learner-centered_education) (дата обращения: 20.02.2025).

7. Lai H.C., Chang C.Y., Wen-Shiane L., Fan Y.L., Wu Y.T. The implementation of mobile learning in outdoor education: application of QR codes // British Journal of Educational Technology. 2013. Vol. 44, Is. 2. P. 57–62. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2012.01343.x.

8. Юрьева Д.В. Мобильное обучение в управлении знаниями: проблемы эффективности // Педагогика и просвещение. 2019. № 3. С. 69–74. URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=30367](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=30367) (дата обращения: 20.02.2025). DOI: 10.7256/2454-0676.2019.3.30367.

9. Юльметова Р.Ф., Малышева М.О., Сисюков А.Н. ИТ-технологии в экологическом образовании // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 4–1. С. 159–163. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=37991> (дата обращения: 20.02.2025).

10. Ambe B.A., Agbor C.E., Amalu M.N. et al. Electronic media learning technologies and environmental education pedagogy in tertiary institutions in Nigeria // Social Sciences & Humanities Open. 2024. Vol. 9. 100760. DOI: 10.1016/j.ssho.2023.100760.