

Использование виртуальных лабораторных работ как инструмента развития навыков исследовательской деятельности будущих инженеров связи

Бурумбаев Д.И.

Уральский технический институт связи и информатики
(УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Российская Федерация
e-mail: bdi-ist@yandex.ru

Бурумбаев А.И.

Уральский технический институт связи и информатики
(УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Российская Федерация
e-mail: bai@urtisi.ru

В работе рассмотрен вопрос использования виртуальных лабораторных работ для развития навыков исследовательской деятельности будущих инженеров связи. В современном мире отрасль телекоммуникаций нуждается в кадрах, обладающих навыками исследовательской деятельности. В качестве инструмента для развития навыков, авторами предлагается использовать виртуальные лабораторные работы, которые обладают меньшей стоимостью, имеют меньший риск поломки, но при должной разработке способны полностью заменить реальное оборудование. Также, в статье приводится пример реализации такого подхода на примере разработанного симулятора цифрового мультиметра. Авторы приходят к выводу, что виртуализация лабораторных работ позволяет сделать процесс обучения более спокойным, гибким и персонализированным, а также позволяет развивать причинно-следственные связи, аналитическое мышление и познавательность. Успешное выполнение работы влияет на мотивационный успех, так как студенты видят результат собственных действий и не боятся сделать ошибки.

Ключевые слова: цифровая образовательная среда, исследовательская компетенция, инженерное образование, отрасль связи, персонализированное обучение, виртуальные лабораторные работы

Для цитаты: Бурумбаев Д.И., Бурумбаев А.И. Использование виртуальных лабораторных работ как инструмента развития навыков исследовательской деятельности будущих инженеров связи // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2025): сб. статей

VI международной научно-практической конференции. 13—14 ноября 2025 г. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2025. 76—84 с.

Введение

Одной из задач государства является предоставление услуг связи гражданам Российской Федерации, в том числе бесплатные услуги. В настоящее время почти все отрасли жизнедеятельности человека проходят цифровую трансформацию. Конечными пользователями получения цифровых услуг являются физические и юридические лица, а также государственный сектор. Это приводит к развитию требований к телекоммуникационной инфраструктуре по параметрам скорости передачи, задержки сигнала и надежности доставки (Распоряжение, 2023).

Надежность инфраструктуры может достигаться несколькими способами: установкой более дорого и надежного оборудования, применение новых технологий, разработка новых инновационных решений для улучшения характеристик, защита от компьютерных атак. Это также находит отражение в стратегии развития отрасли связи: «Повышение надежности, безопасности, отказоустойчивости сетей связи в Российской Федерации путем разработки и внедрения современных технологических решений, стандартов безопасности и требований доверия» (Распоряжение, 2023).

Для реализации данных решений, отрасль нуждается в специалистах, обладающие навыками, которые позволяют не только знать и использовать существующие решения, но и способные изучить или разработать новое решение.

С одной стороны, для использования существующих технологий, специалисту достаточно развитых профессиональных компетенций, которые формируются в результате изучения профильных дисциплин, прохождения практической подготовки на отраслевых предприятиях. С другой стороны, для того чтобы разработать новое решение или изучить новые технологии и внедрить их на предприятии, у специалистов должен быть развит навык работы с литературой, критического и аналитического мышления, а также желание анализировать современные решения. Такое понимание предполагает, что у будущих инженеров связи должна быть развита исследовательская компетенция.

В нашем исследовании представление понятия исследовательской компетенции совпадает с представлением Бакаева А.А.: «исследовательская компетенция — личностное качество, состоящее в непрерывной познавательной активности, желании выполнения исследований, экспериментов, в поиске изобретательских решений, стремлении к обучению и изучению новых технологий для решения задач, направленных на технологический прогресс» (Бакаев, 2024).

Сфера образования, как и другие сферы жизнедеятельности человека проходят цифровую трансформацию. Развитие технологий цифрового взаимодействия, искусственного интеллекта, виртуальной реальности также влияют на сферу образования. Они позволяют делать процесс обучения более гибким и доступным (Зацепин и др., 2023; Бурумбаев, 2024).

Целью исследования является анализ возможности использования технологий дополненной реальности для развития исследовательской компетенции будущих инженеров связи.

В Уральском техническом институте связи и информатики подготовка осуществляется по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» согласно требования федерального государственного образовательного стандарта (Приказ, 2017). В данном стандарте, как и в любом другом, указано соответствие профессиональным стандартам, которые в свою очередь описывают трудовые функции будущих выпускников.

Одной из таких функций является навык проведение эксперимента, что является неотъемлемой частью исследовательской деятельности. Если в стандартных методах обучения все выполняется опытным путем, то бывают обучающиеся, которые по какой-либо причине не могут обучаться полностью в традиционном формате. В современных реалиях, все вузы имеют и стараются использовать возможности цифровой образовательной среды для персонализации обучения, чтобы сделать процесс обучения максимально комфортным.

Одним из способов персонализации является виртуализация некоторых видов работ. Так, например, одним из навыков будущего инженера связи является умение работать с измерительными приборами: вольтметром, амперметром, мультиметром и другими. Для возможности повторения изученного материала, персонализированного обучения и более глубокого понимания, в Уральском техническом

институте связи и информатике было принято решение внедрения в цифровую образовательную среду виртуальных лабораторных работ.

Для возможности внедрения виртуальных лабораторных работ, необходимо предусмотреть ряд аспектов: наличие организационно-педагогических условий учебно-методического комплекса, необходимой квалификации преподавателя, аппаратной части как у образовательной организации, так и у обучающегося. Использование виртуальных лабораторных работ обладает рядом преимуществ: меньшие финансовые затраты по сравнению с традиционной формой обучения, возможность поместить в виртуальную среду оборудование различных поставщиков, доступность.

Одним из главных преимуществ разработки интерактивной лабораторной работы является возможность проводить эксперименты в виртуальном окружении. Это позволяет студентам избежать рисков, связанных с работой с реальным оборудованием, такими как потеря данных, повреждение оборудования или получение травм.

Также такой подход может быть более интересным и привлекательным для студентов, чем традиционный. Использование новых технологий и визуальных эффектов может сделать процесс изучения более увлекательным и привлекательным для студентов, улучшить процесс обучения и повысить его эффективность. Такой подход к обучению позволит не только быстрее и лучше усвоить материал, но и увеличить интерес к обучению, что также важно для эффективности образовательного процесса.

Примером внедрения виртуальных лабораторных работ в образовательный процесс может служить разработанный симулятор цифрового мультиметра. Симулятор позволяет учащимся проводить множество различных измерений, а также получать быструю обратную связь по результатам своих действий за счет внедренных автоматических проверок. Для комплексного подхода для обучающихся разработаны теоретический раздел, шесть практических сцен работы, итоговый тест. Практическая часть моделирует ситуации работы с реальным мультиметром и содержат следующие работы:

- 1) настройка мультиметра и измерение переменного напряжения и частоты тока в розетке;
- 2) настройка мультиметра и измерение постоянное напряжение в автомобильном аккумуляторе;
- 3) измерение сопротивления на резисторах;

- 4) измерение силы тока в цепи;
- 5) измерение работоспособности диода;
- 6) измерение емкости конденсатора.

Также, для закрепления полученных знаний в виртуальной лабораторной работе разработан итоговый тест с проверкой знаний.

Разработка велась при помощи платформы Unity и языка программирования C#. Благодаря своей гибкости, разработанное решение является кроссплатформенный. Внешний вид разработанной лабораторной работы представлен на рис.



Рис. Внешний вид главного меню виртуальной лабораторной работы «Симулятор цифрового мультиметра»

В условиях такого подхода у обучающегося формируется не только навык работы с оборудованием, но и другие личностные качества: аналитическое мышление, установление причинно-следственных связей, познавательный интерес. Все эти качества влияют на развитие навыков исследовательской деятельности, а также создают мотивационный эффект за счет возможности не бояться ошибиться при постановке экспериментов, видеть результат собственных действий.

Виртуальная среда также имеет существенное достоинство в сравнении с реальным оборудованием — это стоимость. Для обучающегося такой подход максимально безопасен и нет рисков

испортить оборудования, но при это выполняются все действия, что и в реальной жизни.

Таким образом, для развития навыков исследовательской деятельности будущих инженеров связи использование виртуальных лабораторных работ является хорошим решением, так как позволяет пройти все этапы от выдвижения гипотезы, получения результатов, анализа экспериментальных данных, позволяет обучающимся совершать ошибки и устанавливать причинно-следственные связи. Более того, при внедрении в электронную образовательную среду вуза, такой инструмент может быть доступен в любое время, что делает процесс обучения более гибким и персонализированным.

Список источников

1. *Об утверждении Стратегии развития отрасли связи Российской Федерации на период до 2035 года. Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2023 N 3339-р.* (2023). М. URL: <https://sudact.ru/law/gasporiazhenie-pravitelstva-rf-ot-24112023-n-3339-r/> (Дата обращения 06.09.2025)
2. Бакаев, А.А. (2024). Актуальность формирования и содержания исследовательской культуры будущего инженера. *Primo Aspectu*, 3(59), 34–38. <https://doi.org/10.35211/2500-2635-2024-3-59-34-38>.
3. Бурумбаев, А.И. (2024) Смешанное обучение — подход к получению образования в современном мире. *Высшее и среднее профессиональное образование в современной России: опыт и перспективы развития: Материалы LXV Межвузовской научно-методической конференции* (с. 22–25). Новосибирск.
4. Зацепин, В.А., Бурумбаев, А.И., Тупицын, К.М. (2023) Современные образовательные технологии: трансформация обучения в цифровую эпоху. *Высшее и среднее профессиональное образование в современной России: опыт и перспективы развития: Сборник трудов LXVI межвузовской научно-методической конференции* (с. 101–105), Новосибирск.
5. *Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. С изменениями и дополнениями: Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. N 930* (2017). М. URL: <https://base.garant.ru/71787568/> (Дата обращения 06.09.2025)

Информация об авторах

Бурумбаев Даниль Ильмирович, старший преподаватель кафедры информационных систем и технологий, Уральский технический институт связи и информатики (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Российская Федерация, e-mail: bdi-ist@yandex.ru

Бурумбаев Адиль Ильмирович, старший преподаватель кафедры информационных систем и технологий, Уральский технический институт связи и информатики (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Российская Федерация, e-mail: bai@urtisi.ru

Using Virtual Laboratory Work as a Tool for Developing the Research Skills of Future Communication Engineers

Danil I. Burumbaev

Ural Technical Institute of Communications and Informatics
(UrTISI SibGUTI), Yekaterinburg, Russian Federation
e-mail: bdi-ist@yandex.ru

Adil I. Burumbaev

Ural Technical Institute of Communications and Informatics
(UrTISI SibGUTI), Yekaterinburg, Russian Federation
e-mail: bai@urtisi.ru

The paper considers the issue of using virtual laboratory work to develop the research skills of future communication engineers. In the modern world, the telecommunications industry needs personnel with research skills. As a tool for developing skills, the authors suggest using virtual laboratory work, which has a lower cost, has a lower risk of failure, but with proper development can completely replace real equipment. Also, the article provides an example of the implementation of this approach using the example of a developed digital multimeter simulator. The authors conclude that virtualization of laboratory work makes the learning process more relaxed, flexible and personalized, as well as allows for the development of cause-and-effect relationships, analytical thinking and cognition. Successful completion of work affects motivational success, as students see the result of their own actions and are not afraid to make mistakes.

Keywords: digital educational environment, research competence, engineering education, communications industry, personalized learning, virtual laboratory work

For citation: Burumbaev D.I., Burumbaev A.I. The use of virtual laboratory work as a tool for developing research skills of future communication engineers // *Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2025): Collection of Articles of the V International Scientific and Practical Conference. November 13–14, 2025* / V.V. Rubtsov, M.G. Sorokova, N.P. Radchikova (Eds). Moscow: Publishing house MSUPE, 2025. 76–84 p. (In Russ., abstr. in Engl.).

Information about the authors

Danil I. Burumbaev, Senior Lecturer at the Department of Information Systems and Technologies, Ural Technical Institute of Communications and Informatics (UrTISI SibGUTI), Yekaterinburg, Russian Federation, e-mail: bdi-ist@yandex.ru

Adil I. Burumbaev, Senior Lecturer at the Department of Information Systems and Technologies, Ural Technical Institute of Communications and Informatics (UrTISI SibGUTI), Yekaterinburg, Russian Federation, e-mail: bai@urtisi.ru