

УДК 530.1, 681.3.06

Дайнеко Е.А. \*, Закирова Г.Д., Ипалакова М.Т., Цой Д.Д., Сейтнур А.М.

Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ

*Аннотация.* В статье рассмотрено применение ИТ в сфере высшего образования. Проведен анализ внедрения инновационных разработок для обучения, а также преимущества и возможности применения образовательных ресурсов с использованием ИТ. Представлен собственный программный продукт, позволяющий изучать физику с помощью современных ИТ. Подобный подход позволил сделать взаимодействие с приложением более интересным и запоминающимся, а обучение более эффективным. В качестве платформы разработки была выбрана межплатформенная среда Unity 3D. Основной функционал был написан на С#. Графические модели создавались при помощи Substance Painter. Также приведен опыт работы в международных проектах для повышения качества учебных программ. Показано, что использование новых ИТ при обучении открывают новые перспективы для их широкого применения на разных этапах обучения в учебных заведениях различных уровней.

**Ключевые слова:** ИТ, образование, университет, виртуальные лаборатории, Unity 3D.

### Введение

В современном мире информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) стали обычным явлением во всех сферах жизни и образование не является исключением. Основные преимущества ИКТ при обучении: наличие и доступность онлайн-источников, гибкое распределение времени и места, что позволяет учащимся получить доступ к онлайн-материалам в любое время и из любого места, которое они предпочитают. ИКТ обладают принципом наглядности, позволяя предоставить визуальное и звуковое сопровождение. Например, различного рода электронные визуализаторы сегодня активно используются в области физики и химии, позволяя изучать и исследовать явления, не видимые человеку невооруженным глазом [1, 2, 3, 4]. Использование ИКТ особенно оправдано для организации дистанционного обучения, позволяющего работающим людям или людям с ограниченными возможностями получить доступ к образованию. Это помогает сделать взаимодействие между преподавателями и студентами более интенсивным, обучение более интерактивным, а значит более глубоким и эффективным [5, 6]. ИКТ позволяют организовать индивидуализацию обучения путем выстраивания индивидуальной программы освоения необходимого учебного материала, располагая доступом к базам данных и к преподавателю для консультаций, осуществляя самопроверку через соответствующие системы контроля знаний.

Проблема широкого применения ИКТ в сфере высшего образования в последнее десятилетие вызывает повышенный интерес. Так, в [7] рассмотрено использование ИКТ кыргызскими учащимися и учителями. Целью исследования являлось изучение восприятия учащихся и преподавателей в отношении использования ИКТ на курсах естествознания, технологии, инженерии и математики (STEM) в средних школах Кыргызской Республики. В [8] исследование направлено на разработку модели барьеров для интеграции цифровых технологий в преподавание в университетах. Разработанная модель поможет организациям и учителям определить и преодолеть как конкретные барьеры, так и их связь с другими факторами, улучшая интеграцию цифровых технологий в высшее образование. В [9] представлено применение методологии для оценки пригодности, принятия и использования инструментов информационных технологий (ИТ) для отдельных учащихся при изучении дизайна для взаимо-

действия человека с компьютером (HCI) в университетах Литвы. Эта методология может быть использована в реальных жизненных ситуациях, когда учителя должны помогать учащимся применять инструменты ИТ, являющиеся наиболее подходящими, приемлемыми и пригодными для их нужд, и, таким образом, повышать мотивацию учащихся, что, в свою очередь, создает условия для лучшего и более эффективного обучения. В [10] изучались преимущества использования виртуальной реальности (VR) в различных сценариях. VR обладает большим потенциалом и ее применение в образовании в последнее время вызывают большой исследовательский интерес. Тем не менее, в настоящее время существует мало систематической работы о том, как исследователи применяют иммерсивную VR в системе высшего образования. В статье авторов из Университета Матарам [11] описывается виртуальная лаборатория по комплексу электричества. Их целью было создать альтернативный лабораторный комплекс из-за ограниченного оборудования. Разработанные лабораторные работы повысили вовлеченность студентов и их словесно-образное творчество. Авторы работы [12] описали виртуальную лабораторию с интерактивным моделированием биомассы для выработки энергии. Он был создан для магистрантов распределенной возобновляемой энергетики. В результате авторы получают обратную связь от студентов о виртуальной лаборатории как отличном подготовительном инструменте. Электронное обучение является революционной силой в медицинском образовании, особенно для стран с ограниченными ресурсами, которые все еще страдают из-за острой нехватки работников здравоохранения. Например, в [13] показано, что в странах Африки электронное обучение для медицинского образования направлено на укрепление системы здравоохранения с целью удовлетворения потребностей населения в медицинской помощи. При этом электронное обучение должно устойчиво интегрироваться в местную образовательную среду и согласовываться с национальными приоритетами. Во многих исследованиях были предприняты попытки для разработки различных аспектов цифрового разрыва, в том числе доступ к ИКТ, использование ИКТ и результаты ИКТ. В [14] была построена концептуальная основа цифровых различий для префектурных городов в Китае, рассматриваемая пространственная агломерация с использованием кластерного анализа и изучены ведущие корреляты с использованием модели географически-взвешенной регрессии (GWR). Исследование показало, что ведущими детерминантами цифрового разрыва являются городской жилой доход, общий коэффициент охвата средним образованием, доход в сельской местности и население трудоспособного возраста. Это указывает на то, что для улучшения использования ИКТ и результатов необходимо решить не институциональные и инновационные аспекты, а социально-экономические проблемы.

Таким образом, новые ИКТ создают условия для полноценной реализации основных традиционных принципов, коренным образом изменяя весь образовательный процесс.

### **Результаты**

Международный университет информационных технологий имеет опыт разработки электронных обучающих систем. Так, авторами была разработана виртуальная лаборатория, представляющая собой комплекс лабораторных работ по физике на базе фреймворка .NET XNA с использованием 3D-компьютерного моделирования на казахском, русском и английском языках, объединенных в виртуальную физическую лабораторию [15, 16]. Виртуальная лаборатория успешно применяется в процессе преподавания дисциплины «Физика» для студентов Международного университета информационных технологий по техническим специ-

альностям. В дальнейшем лаборатория может использоваться в процессе обучения студентов любых специальностей, у которых физика является обязательным предметом.



Рисунок 1 – Интерфейс главного меню приложения виртуальной физической лаборатории с элементами 3D-компьютерного моделирования с пятью лабораторными работами в составе

В АО «МУИТ» было разработано программное приложение «Электронная лаборатория (E-lab)», которая реализована в виде приложения с набором практических заданий, лабораторных работ, анимаций и теоретических заданий для изучения физики в средних учебных заведениях с использованием технологий дополненной и виртуальной реальности. Данное приложение может применяться не только в Казахстане, но и за рубежом, так как меню приложения реализовано на трех языках: казахский, русский и английский языки (рисунок 2).

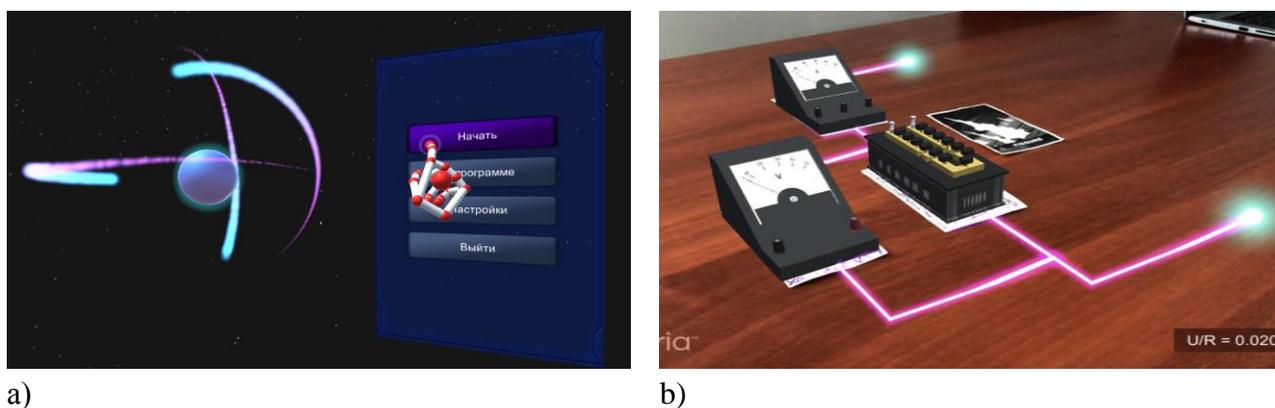


Рисунок 2 – «Электронная лаборатория (E-lab)»

На рисунке 3 показано мобильное приложение, использующее технологию дополненной реальности с набором практических заданий, экспериментов, анимаций и тестовых вопросов по физике. Пользователю предоставляется возможность перемещаться в пространстве задания и наблюдать за его имитацией с любых позиций или углов обзора, что в свою очередь улучшает восприятие и усвоение изучаемого материала. Такое применение дополненной реальности положительно влияет на мотивацию, внимание, концентрацию и дисциплину студентов. Также можно проверить знания с помощью тестов с несколькими вариантами ответов.

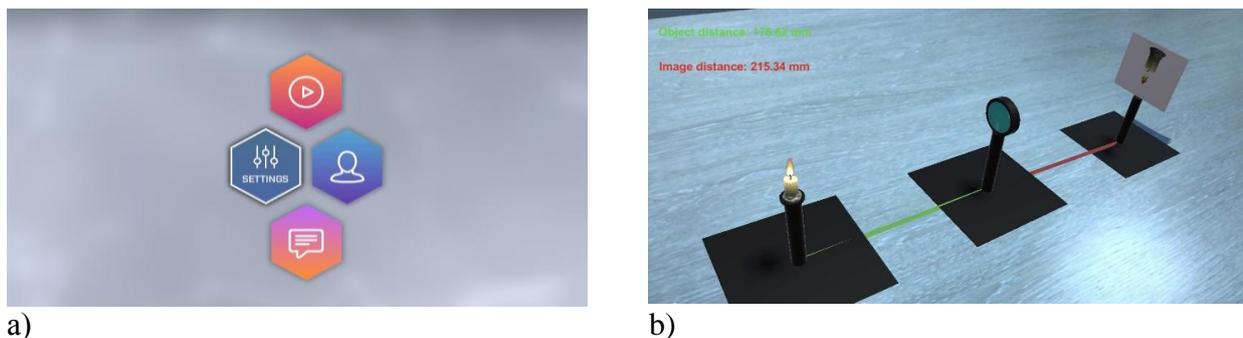


Рисунок 3 – Мобильное приложение для изучения физики

Наряду с созданием виртуальных лабораторий в определенной области, АО «МУИТ» использует возможности европейских и других международных программ для продвижения «Технологически усовершенствованного обучения» (TEL), которое используется не только для описания применения технологий в преподавании и обучении, но также преобразовывает учреждения образования до неузнаваемости. TEL образование может быть синонимом электронного обучения. Целью TEL является предоставление социальных и технических инноваций для методов обучения как для отдельных лиц, так и для организаций. TEL и E-Learning могут использоваться как синонимы, даже если существуют значительные различия. Образование можно рассматривать как процесс или как систему, которая поддерживает и обеспечивает обучение и подготовку. В случае TEL образования изучается потенциальное влияние информационных технологий, которые могут охватывать способы интеграции технологии в учебное заведение или в систему поддержки процессов преподавания и обучения, например использование обратной связи со студентами онлайн или результаты оценки преподавателя, при этом обе оценки можно рассматривать так, чтобы можно было увидеть общие успехи и недостатки.

По сути, технологии в значительной степени выполняют то, что было сделано ранее без технологий. Задача состоит в том, чтобы обучить следующее поколение, ответственное за создание и распространение новых технологий, которые облегчают образовательный процесс, делая его более осмысленным и быстрым в соответствии с международными стандартами. А международные проекты, в частности европейская программа Erasmus +, способствуют разработке новых подходов и методологий. Проект программы Erasmus + KUTEL – «Казахстанские университеты для содействия процессам обеспечения качества в обучении с использованием технологий» направлен на обеспечение качества курсов и модулей, основанных на TEL. Его основная цель заключается в содействии реформированию и модернизации высшего образования в Казахстане путем внедрения национальной системы обеспечения качества для обучения с использованием технологий. Интеграция и внедрение методов улучшения технологии обучения (TEL) улучшат, разработают/реализуют руководящие принципы и процедуры для обеспечения качества учебных программ.

Влияние и эффективное изменение обеспечивается проектом посредством тренингов, которые обеспечивают консолидированные профессиональные навыки по обеспечению качества преподавательского состава, модернизации образовательных процессов и подготовку административного состава учреждений образования, ответственных за аккредитацию и оценку качества высшего образования. Обучение повысит компетенции персонала для улучшения соотношения EU/KZ стандартизированной системы обеспечения качества; определения национальных стандартов для TEL с учетом ссылок по обеспечению качества и рекомендаций, разделяемых с Министерством образования и науки, а также с учреждениями высшего образования.

МУИТ разработал свои модули для продвижения учебных программ, тем самым способствуя технологизации процесса обучения, используя для этого недавно созданную мультимедийную лабораторию KUTEL, которая вносит значительный вклад в переход к онлайн-обучению.

Недавно члены команды проекта записали новые лекции для онлайн-обучения. Одним из них является лекция «Контроль качества мультимедийных продуктов (с акцентом на нужды студентов с особыми потребностями)». Лекция основана на использовании мультимедиа, которое определяется как любая комбинация текста, графики, звука, видео и анимации. Мультимедиа может быть доставлена пользователю с помощью электронных или цифровых средств управления. Чтобы создать хороший мультимедийный проект, вы должны быть креативными, техническими, организационными и иметь деловые навыки. Авторы (Дузбаев Н., Мишина А.) особо подчеркивали потребности учащихся с ограниченными возможностями, помогая им быть такими же успешными, как и обычные студенты.

Вторая лекция, разработанная преподавателями Рахметуллаевой С. и Сербином В., посвящена теме «Совместная виртуальная среда» (CVE), и объясняет, что совместная виртуальная среда – это пространство, в котором несколько человек взаимодействуют друг с другом, часто находясь в различных местах. Цель состоит в том, чтобы эти люди обменивались идеями и опытом в среде сотрудничества – отсюда и название. Совместные виртуальные среды используются для совместной работы и взаимодействия многих участников, которые могут распространяться на большие расстояния. Типичными примерами являются распределенное моделирование, многопользовательские 3D-игры, программное обеспечение для совместной разработки и другие. Приложения обычно основаны на общей виртуальной среде. В связи с распределением участников и задержками в связи, некоторые модели согласованности данных должны использоваться для обеспечения именно для согласования данных.

Электронное обучение обеспечивает связь между людьми и ресурсами с помощью коммуникационных технологий для целей, относящихся к обучению. Онлайн-обучение в терминах этого определения относится к действиям, которые осуществляются через Интернет. И, конечно же, значительная часть роста активности в области электронного обучения обусловлена феноменальным ростом Интернета, мобильных приложений и технологий в целом.

### **Заключение**

Очевидно, что в дальнейшем количество студентов, использующих на занятиях переносные персональные компьютеры, будет увеличиваться так же, как и уровень использования ими современных технологий. Соответственно, нужно использовать этот потенциал для модернизации учебного процесса и индивидуализации в обучении. При этом образовательные учреждения должны быть готовы к построению учебного процесса с использованием ИКТ.

Влияние ИКТ на трансформацию учебного процесса постоянно растет. Авторы считают, что использование новейших технических средств помогает создавать совершенно другие, оригинальные по своей структуре обучающие программы, интересные нынешнему поколению студентов и учащихся иных учебных заведений. В настоящее время авторами ведется постоянная работа по разработке новых практических заданий и их интеграции в состав лаборатории.

*Работа выполнена при финансовой поддержке КН МОН РК по программе грантового финансирования научных исследований на 2018-2020 гг., грант №AP05135692.*

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Yevgeniya Daineko, Madin Ipalakova, Dana Tsoy, Akmedi Shaipiten, Zhiger Bolatov, Tolganay Chinibayeva. Development of practical tasks in physics with elements of augmented reality for secondary educational institutions // proceedings of the fifth international conference, augmented and virtual reality (avr) 2018, otranto, Italy, june 24-27, 2018, part 1, Incs 10850, Pp. 404-412.
2. Wang H. Application of virtual reality technology in physics experiment teaching //2018 international conference on mechanical, electronic, control and automation engineering (mecae 2018). – atlantis press, 2018.
3. Cathi L. Dunnagan, Devran A. Dannenberg, Michael P. Cuales, Arthur D. Earnest, Richard M. Qurnsey, and Maria T. Gallardo-Williams. Production and evaluation of a realistic immersive

- virtual reality organic chemistry laboratory experience: infrared spectroscopy. *Journal of chemical education*, 2020, vol. 97, p. 258–262
4. Bosede Iyiade Edwards, Kevin S. Bielawski, Rui Prada, Adrian David Cheok. Haptic virtual reality and immersive learning for enhanced organic chemistry instruction. *Virtual Reality*, Vol. 23, pages 363–373(2019).
  5. José María Fernández-Batanero, Borja Sañudo, Marta Montenegro-Rueda and Inmaculada García-Martínez. Physical Education Teachers and Their ICT Training Applied to Students with Disabilities. The Case of Spain. *Sustainability* 2019, 11, 2559
  6. Pacheco, E., Lips, M., & Yoong, P. ICT-enabled self-determination, disability and young people. *Information, Communication & Society*, 1–16. (2017)
  7. Gülgün Afacan Adanır, Bakıt Borkoev, Kalıpa Saliyeva, Gulshat Muhametjanova. Kyrgyz learners' and teachers' experiences and perceptions related to ICT use in high school courses. *Education and Information Technologies*. MAY 2020
  8. Cristina Mercader. Explanatory model of barriers to integration of digital technologies in higher education institutions. *Education and Information Technologies*. MAY 2020
  9. E. Kurilovas, S. Kubilinskiene. Lithuanian case study on evaluating suitability, acceptance and use of IT tools by students – An example of applying Technology Enhanced Learning Research methods in Higher Education. *Computers in Human Behavior*. Volume 107, June 2020, 106274
  10. Jaziar Radianti, Tim A. Majchrzak, Jennifer Fromm, Isabell Wohlgenannt. A Systematic Review of Immersive Virtual Reality Applications for Higher Education: Design Elements, Lessons Learned, and Research Agenda. *Computers & Education*, Volume 147, April 2020, 103778
  11. Gunawan G. et al. Virtual laboratory of electricity concept to improve prospective physics teachers creativity//*Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. – 2017. – Vol.13. – №. 2. – pp. 102-111
  12. Redel-Macías M. D. et al. Virtual laboratory on biomass for energy generation // *Journal of Cleaner Production*. – 2016. – Vol. 112. – pp. 3842-3851
  13. S. Barteit et al. E-Learning for Medical Education in Sub-Saharan Africa and Low-Resource Settings: Viewpoint. *JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH*. Vol 21, No 1 (2019)
  14. Zhouying Song, Chen Wang, Luke Bergmann. China's prefectural digital divide: Spatial analysis and multivariate determinants of ICT diffusion. *International Journal of Information Management*. Volume 52, June 2020, 102072
  15. Daineko, Ye., Dmitriyev, V. and Ipalakova, M. Using Virtual Laboratories in Teaching Natural Sciences: An Example of Physics // *Computer Applications in Engineering Education*, Volume 25, Issue 1, January 2017 – P. 39-47
  16. Daineko, Y.A., Ipalakova, M.T., and Bolatov, Zh.Zh. Employing Information Technologies Based on .NET XNA Framework for Developing a Virtual Physical Laboratory with Elements of 3D Computer Modeling // *Programming and Computer Software*, Volume 43, Issue 3, May 2017 – P. 161-171

#### REFERENCES

1. Use UI Automation to test your code, “Microsoft,” <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd286726.aspx>.
2. C# Graphical User Interface Tutorial, [https://csharp.net-informations.com/gui/gui\\_tutorial.htm](https://csharp.net-informations.com/gui/gui_tutorial.htm).
3. Dwyer, D.C. Learning in the age of technology // *Proceedings of the Leadership in Education and Technology Association Conference*, 1994, Adelaide, Australia
4. Blythe, M., Hassenzahl, M., and Wright, P. Introduction: Beyond fun // *Interactions – Funology*. – 2004. – №11 (5). – P. 36-37.
5. Jakob Nielsen. Heuristic Evaluation <http://www.sccc.premiumdw.com/readings/heuristic-evaluation-nielson.pdf>

**Дайнеко Е.А., Закирова Г.Д., Ипалакова М.Т., Цой Д.Д., Сейтнур А.М.**

**Оқыту бағдарламаларын әзірлеу үшін жаңа ақпараттық технологияларды пайдалану**

**Аңдатпа:** Мақалада жоғары білім беру саласында АТ қолдану қарастырылған. Оқыту үшін инновациялық әзірлемелерді енгізуге, сондай-ақ АТ пайдалану арқылы білім беру ресурстарын қолданудың артықшылықтары мен мүмкіндіктеріне талдау жүргізілді. Заманауи АТ көмегімен физиканы үйренуге мүмкіндік беретін жеке бағдарламалық өнім ұсынылған. Мұндай тәсіл қолданбамен өзара іс-қимылды қызықты және есте қаларлықтай етіп, оқыту тиімдірек етуге мүмкіндік берді. Әзірлеу платформасы ретінде Unity 3D платформа аралық ортасы таңдалды. Графикалық модельдер Substance Painter көмегімен жасалды. Сондай-ақ, оқу бағдарламаларының сапасын арттыру үшін халықаралық жобалардағы жұмыс тәжірибесі келтірілген. Оқыту кезінде жаңа АТ-ны пайдалану әртүрлі деңгейдегі оқу орындарында оқытудың сан түрлі кезеңдерінде оларды кеңінен қолдану үшін жаңа перспективалар ашатыны көрсетілген.

**Түйінді сөздер:** АКТ, білім, университет, виртуалды зертханалар, Unity 3D

**Y.A. Daineko, Zakirova G.D., M.T. Ipalakova, D.D. Tsoy, A.M. Seitnur**  
**Using new information technologies to develop training programs**

**Abstract.** The article discusses the use of IT in higher education. An analysis of the implementation of innovative developments for training, as well as the advantages and opportunities of using educational resources using IT. We present our own software product that allows you to study physics with the help of modern IT. This approach made interaction with the app more interesting and memorable, and training more effective. The cross-platform Unity 3D environment was chosen as the development platform. The main functionality was written in C#. Graphic models were created using Substance Painter. Experience in working in international projects to improve the quality of training programs is also given. It is shown that the use of new IT in training opens up new prospects for their wide application at different stages of training in educational institutions of different levels.

**Key words:** ICT, education, University, virtual laboratories, Unity 3D

**Сведения об авторах:**

**Дайнеко Е.А.**, PhD, ассистент-профессор кафедры компьютерной инженерии и телекоммуникаций Международного университета информационных технологий.

**Закирова Г.Д.**, PhD, ассоциированный профессор кафедры языков Международного университета информационных технологий.

**Ипалакова М.Т.**, к.т.н., ассистент-профессор кафедры компьютерной инженерии и телекоммуникаций Международного университета информационных технологий.

**Цой Д.Д.**, магистр, инженер-лаборант лаборатории смешанной реальности Международного университета информационных технологий.

**Сейтнур А.М.**, магистр, тьютор кафедры Радиотехники, электроники и телекоммуникаций Международного университета информационных технологий.

**About authors:**

**Yevgeniya A. Daineko**, PhD, assistant-professor, Computer Engineering and Telecommunication Department, International Information Technology University.

**Gulnara D. Zakirova**, PhD, associate professor, Language Department, International Information Technology University.

**Madina T. Ipalakova**, cand. of tech. sci., assistant-professor, Computer Engineering and Telecommunication Department, International Information Technology University.

**Dana D. Tsoy**, M.Eng.&Tech., laboratory engineer at the mixed reality lab, International Information Technology University.

**Aigerim M. Seitnur**, M.Eng.&Tech., tutor, Radioengineering, electronics and Telecommunication Department, International Information Technology University.