

## **VR/AR В ПРЕПОДАВАНИИ МЕТРОЛОГИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ.**

**Юнусова Мохира Рустам кизи**

Преподаватель кафедры "Метрология, стандартизация и сертификация" Совместного Белорусско-Узбекского межотраслевого института прикладных технических квалификаций.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11076652>

*Аннотация.* В данной статье рассматриваются основные проблемы, с которыми сталкиваются образовательные учреждения при использовании VR/AR в преподавании метрологии, а также предлагаются возможные пути их решения.

Проблемы включают в себя ограниченную доступность и высокую стоимость оборудования, необходимость обучения персонала, технические сложности, ограниченные возможности взаимодействия, трудности с контролем прогресса и оценкой, ограничения контента и проблемы со здоровьем и безопасностью.

**Ключевые слова:** Метрология, лаборатория, искусственный интеллект, VR/AR технологий в образовании, точность измерения, неопределенность, учебная программа, цифровое средство и виртуализация.

### **VR/AR IN METROLOGY TEACHING: PROBLEMS AND SOLUTIONS.**

**Abstract.** This article discusses the main problems faced by educational institutions when using VR/AR in teaching metrology, as well as suggests possible ways to solve them.

Challenges include limited availability and high cost of equipment, need for staff training, technical complexities, limited interoperability, difficulties with progress monitoring and evaluation, content limitations, and health and safety concerns.

**Key words:** Metrology, laboratory, artificial intelligence, VR/AR technologies in education, measurement accuracy, uncertainty, curriculum, digital tool and virtualization.

Преподавание метрологии, искусства измерений и точности, вступает в новую эру с использованием технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности.

Эти инновационные системы визуализации и отображения информации открывают перед студентами удивительный мир интерактивного обучения, где можно совершить глубокое погружение в материал. Практические лабораторные работы с применением AR/VR позволяют студентам наблюдать и проводить сложные измерения и вычисления в контролируемой, повторяемой и безопасной среде. Но использование таких технологий имеет определенные сложности, о которых и поговорим.

#### **1. Проблемы при использовании VR/AR в образовании**

Применение VR/AR технологий в образовании сопряжено с определенными трудностями. В том числе:

1. Наиболее значимой проблемой является высокая стоимость оборудования и программного обеспечения, необходимого для полноценного внедрения AR/VR в учебный процесс. VR-шлемы и AR-устройства часто обходятся недешево, и не каждое учебное заведение может позволить себе их приобретение в достаточном количестве для всех студентов.

2. Технические проблемы также остаются значительным барьером; оборудование может быть подвержено сбоям и неисправностям, требующим специализированного обслуживания и ремонта, что может привести к простоям и потере времени как в учебном процессе, так и в проведении лабораторных работ.

3. Сложности с программным обеспечением и созданием качественных виртуальных лабораторных условий для дисциплины "Метрология" могут стать серьезным препятствием. Разработка образовательного контента в сфере AR/VR требует инвестиций и специальных навыков, а также времени на поиск или подготовку подходящих модулей, учебных материалов и сценариев лабораторных работ.

4. Студенты и преподаватели сталкиваются с необходимостью освоения новых технологий, что для некоторых может оказаться вызовом. Меняется образовательная парадигма: от классических учебников и физических приборов к цифровым средствам обучения, что требует от обеих сторон адаптации и развития соответствующих навыков.

5. Проблемы также возникают на уровне студентов: они могут столкнуться с техническими затруднениями, сопряженными с использованием VR-гарнитур, такими как потенциальное головокружение или тошнота, а также недостаточное понимание того, как перенести полученные в виртуальной среде знания в реальный мир.

Но эти проблемы решаемы, и далее рассмотрим несколько путей их устранения.

## 2. Пути решения проблем

Для решения вышеуказанных проблем, связанных с использованием AR/VR в преподавании "Метрологии", важно разработать целостный подход, включающий следующие шаги:

1. Для решения вопроса затрат можно использовать масштабирование, начиная с базовых AR/VR приложений, не требующих сложного и дорогостоящего оборудования, и постепенно переходя к более сложным системам по мере получения финансирования и инвестиций.

2. Обучение преподавателей можно осуществлять через партнерства с разработчиками AR/VR контента и поставщиками оборудования, которые заинтересованы в продвижении своих продуктов.

3. Чтобы минимизировать технические проблемы студентов, важно предоставить им качественное обучение по использованию технологий и постоянную техническую поддержку во время лабораторных работ.

4. Преподаватели должны разрабатывать учебные программы таким образом, чтобы максимально углублять понимание теоретических знаний и практических навыков, усваиваемых с помощью AR/VR, и транслировать их в реальные условия.

5. Применение гибридных моделей обучения: Комбинирование традиционных лабораторных методов с AR/VR может помочь студентам лучше понять, как теоретические знания применимы в реальных условиях.

6. Постепенное включение AR/VR в учебный процесс: Интеграция AR/VR может начинаться с отдельных модулей и расширяться по мере развития инфраструктуры и опыта пользователя.

Использование систем AR/VR в обучении метрологии открывает новые горизонты для студентов и преподавателей, но для успешного и эффективного использования этих технологий необходимо тщательное планирование, адаптация учебных программ и обеспечение соответствующей поддержки.

***Заключение:** Использование виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) в преподавании метрологии обещает привнести инновационные методы обучения, улучшить понимание студентами материала и повысить эффективность образовательного процесса. Однако, внедрение этих технологий также сопряжено с рядом проблем, требующих внимательного анализа и разработки соответствующих решений.*

*Проблемы, выявленные в ходе исследования, включают ограниченную доступность и высокую стоимость оборудования, необходимость обучения персонала, технические сложности, ограниченные возможности взаимодействия, трудности с контролем прогресса и оценкой, ограничения контента, а также проблемы со здоровьем и безопасностью.*

#### **REFERENCES**

1. Акимова О.Б., Щербин М.Д. Цифровая трансформация образования: своевременность учебно-познавательной самостоятельности обучающихся // Инновационные проекты и программы в образовании. 2018. №1. С. 27-34.
2. Chen, C. S., Wang, C. H., Huang, T. Y., & Chan, Y. L. (2016). The effects of augmented reality on learning performance with different cognitive styles. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 110-121.
3. Vacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149.
4. Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition*. The New Media Consortium.
5. Javaheri, T., & Akhavian, R. (2019). A comprehensive review of the applications of augmented reality in education and training. *Journal of Education and Health Promotion*, 8, 185.
2. Henderson, S., & Feiner, S. (2011). Exploring the benefits of augmented reality documentation for maintenance and repair. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 17(10), 1355-1368.
3. Billinghamurst, M., & Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45(7), 56-63.
4. Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada V., & Freeman, A. (2014). *NMC Horizon Report: 2014 K-12 Edition*. The New Media Consortium.
5. Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49.