

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ОБРАЗОВАНИИ: СЛУЧАЙ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ**

(PhD) студент Самаркандского государственного университета –

Убайдуллаев Маъмуржон Тўйчибой ўғли

E-mail: mamurjon_ubaydullayev@mail.ru

Tel: (91) 316 31 31

Аннотация: В статье раскрываются тенденции использования цифровых технологий в преподавании физики путем обобщения научных результатов за последние 20 лет. Для решения задачи использован библиографический анализ источников наукометрической базы данных WOS с привлечением компьютерного инструмента VOSviewer (для построения и визуализации библиографических данных) по состоянию на июнь 2023 года. Инструмент использовался для анализа публикаций по ключевым словам (на основе всех ключевых слов заданных публикаций строится сеть связей). Построены сети связей ключевых слов по запросам: «physics learning», «physics education», «physics teaching» и «technologies», а также «digital technologies in teaching physics», «physics application», «mobile physics learning», «virtual physics laboratory», «digital physics laboratory», «virtual reality & physics», «augmented reality & physics». Ситуация использования цифровых технологий в преподавании физики характеризуется четырьмя аспектами (общим, технологическим, учебно-мотивационным и учебно-организационным).

Ключевые слова: цифровые технологии; преподавание физики; изучение физики; физическое образование; учитель физики; подготовка учителей; профессиональная подготовка; цифровые технологии в образовании; высшее образование.

Развитие цифровых технологий оказало значительное влияние на общество в целом и на научную отрасль в частности. Компьютерные инструменты востребованы в математике (Семенихина и др., 2019; Астафьева и др., 2019; Семенихина, Друшляк, 2015), информатике (Юрченко и др., 2021) и др. Такие инструменты могут быть как узкоспециализированными (для решения определенного класса задач, например, в математике, программы статистической обработки данных (например, Statistica), так и мощными универсальными программами, имеющими цифровые инструменты для обработки числовых данных (например, табличные процессоры типа MS Excel), моделирования процессов (например, виртуальные лаборатории типа Proteus), программирования решений классов прикладных задач (например, среды программирования типа Eclipse IDE/IntelliJ IDEA или системы компьютерной

математики типа Maple). Типы инструментов, используемых учеными, также различны; это не только специализированное программное обеспечение отрасли, но и облачные сервисы (Google Apps, Azure, Canva), мобильные приложения (WolframAlpha, CamScanner, Science Explorer, Graphical Analysis), цифровые или датчики на мобильных устройствах (Датчик приближения, акселерометр, датчик освещенности, гироскопический датчик, верньер) и т. д.

Проблема исследования: Изучение физики — нетривиальная задача. Эта наука всегда была сложной для понимания (Hsiao et al., 2023). Осознание и усвоение физических понятий и процессов, которые не являются очевидными, требуют от учащихся значительных интеллектуальных усилий (мышления, сравнения, поиска аналогий, критической оценки и т. д.). Поэтому учителя физики постоянно ищут новые подходы, приемы и методы, которые бы заинтересовывали учащихся физикой и помогали им усваивать сложный материал (Izadi et al., 2022). Среди таких подходов выделяется цифровой (Jugembayeva & Murzagaliyeva, 2023). В частности, в Украине достаточно популярны демонстрационные видеоматериалы интернет-ресурсов и презентационные материалы, улучшающие визуальное сопровождение занятий по физике (Semenikhina et al., 2020), менее популярным является привлечение программного обеспечения для физического руководства. Мировые практики использования ЦТ (цифровых технологий) в преподавании физики с развитием ЦТ также постоянно меняются. Направленность исследования

Цель статьи — охарактеризовать ситуацию использования цифровых технологий в преподавании физики на основе библиографического анализа научных и методических трудов.

Методология исследования : Общая предыстория исследования Основой исследования стали публикации, посвященные использованию цифровых технологий в преподавании физики и проиндексированные наукометрической базой данных Web of Science за 2005–2023 годы. Поиск проводился в базе данных Web of Science 25 июня 2023 года.

Инструмент и процедуры : Инструментами библиографического анализа были сама база данных Web of Science и свободно распространяемый инструмент VOSviewer (<https://www.cwts.nl>). Инструмент предназначен для построения и визуализации библиографических данных из различных источников баз данных (Web of Science, Scopus, Dimensions, CrossRef, Medline). Разработчики инструмента предусмотрели возможность обработки цитат, библиографических ссылок, совместных цитирований и соавторства. Инструмент использовался для анализа публикаций по ключевым словам (на основе всех ключевых слов заданных публикаций строится сеть связей). Вы

можете ограничить сеть, задав, в частности, минимальное количество связей. Сеть также разбивает слова на кластеры. Каждый кластер имеет свой цвет и состоит из кружков (или слов) разного размера. Размер определяется частотой. Чем больше слово, тем чаще оно используется в исследованиях (Al Husaeni & Nandiyanto, 2022). Тип анализа в VOSviewer — Co encounter. Единицей анализа являются все ключевые слова. Лимит выборки (минимальное количество найденных ключевых слов) определялся в зависимости от количества найденных работ и ключевых слов в целом. В результате использования инструмента VOSviewer были построены сети связей ключевых слов для различных запросов. На основе выявленных связей между ключевыми словами в публикациях был проведен качественный анализ тенденций и сделаны выводы.

Результатом поиска стал набор публикаций, включающих это слово в свой список ключевых слов. Количество публикаций было ограничено, и мы учитывали публикации за последние 20 лет. Если общее количество публикаций было слишком мало, мы выбирали поиск среди рефератов WOS. Для выявления общих тенденций мы искали в аннотациях слова «физическое образование» и «технология» или «физическое обучение» и «технология» или «физическое преподавание» и «технология». Слова «физика и технология» были обязательными в рефератах, а слова образование, обучение, преподавание могли встречаться либо все вместе, либо хотя бы одно из них. Таким образом мы исследовали все публикации, в которых было представлено физическое образование и технология. Результаты исследования. Поскольку мы исследовали тенденции использования цифровых технологий в преподавании физики, для организации библиографического анализа были использованы следующие слова: «physics learning», «physics education», «physics teaching» и «technologies», а также «digital technologies in teaching physics», «physics application», «mobile physics learning», «virtual physics laboratory», «digital physics laboratory», «virtual reality & physics», «augmented reality & physics». Ниже приведены результаты обработки запросов. Поиск по словам «physics learning» Поиск по словам «physics learning» выявил 7713 ключевых слов, среди которых было найдено 55 слов, которые упоминались не менее 25 раз.

Литературы:

1. Husaeni, D. F. & Nandiyanto, A. B. D. (2022). Библиометрия с использованием Vosviewer с Publish or Perish (с использованием данных Google scholar): от пошаговой обработки для пользователей до практических примеров анализа статей цифрового обучения до и после пандемии COVID-19. *ASEAN Journal of Science and Engineering*, 2(1), 19–46
2. Ali, N., Ullah, S. & Khan, D. (2022). Интерактивные лаборатории для естественнонаучного образования: субъективное исследование и систематический обзор литературы. Мультимодальные технологии и взаимодействие, 6(10), 85. <https://doi.org/10.3390/mti6100085>.
3. Camargo, C., Gonçalves, J., Conde, M. Á., Rodríguez-Sedano, F. J., Costa, P. и García-Peñalvo, F. J. (2021). Систематический обзор литературы по реалистичным симуляторам, применяемым в контексте образовательной робототехники. *Sensors* (Базель, Швейцария), 21(12), 4031. <https://doi.org/10.3390/s21124031>.
4. Li, J., Ye, H., Tang, Y., Zhou, Z. и Hu, X. (2018). Каковы эффекты фаз и стратегий саморегуляции для китайских студентов? Метаанализ двух десятилетий исследований связи между саморегуляцией и академической успеваемостью. *Границы психологии*, 9, 2434. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02434>.