

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ СТУДЕНТАМ ВУЗОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

SPECIFIC FEATURES OF TEACHING PHYSICS TO UNIVERSITY STUDENTS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF EDUCATION

*N. Litvin
N. Kapustina*

Summary: This article explores the transformation of physics teaching methods in higher education institutions in the context of the widespread digitalization of the educational process. It analyzes the contradiction between the technological possibilities of virtualizing the educational process and the need to preserve the experimental component of physics education, which develops practical skills in working with real-world instruments and phenomena. Blended learning models, the integration of virtual laboratory work, and the changing role of the instructor from knowledge translator to moderator of educational activities in the digital environment are considered. Systemic challenges of digital transformation are identified, including the logistical limitations of universities, the shortage of high-quality Russian-language content, and the risks of replacing meaningful analysis of physical laws with the mechanical execution of algorithms in automated systems. The need to develop criteria for the appropriateness of using digital technologies, taking into account the specifics of specific didactic tasks, is substantiated.

Keywords: digitalization of physics education, virtual laboratory work, blended learning, digital educational environment, transformation of teaching competencies.

Литвин Наталья Владимировна

кандидат технических наук, доцент, Волгодонский инженерно-технический институт (филиал), Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

NVLitvin@mephi.ru

Капустина Наталья Витальевна

старший преподаватель, Волгодонский инженерно-технический институт (филиал), Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

NVKapustina@mephi.ru

Аннотация: Статья исследует трансформацию методики преподавания физики в высших учебных заведениях в контексте массовой цифровизации образовательного процесса. Анализируется противоречие между технологическими возможностями виртуализации учебного процесса и необходимостью сохранения экспериментальной составляющей физического образования, формирующей практические навыки работы с реальными приборами и явлениями. Рассматриваются модели смешанного обучения, интеграция виртуальных лабораторных работ и изменение роли преподавателя от транслятора знаний к модератору образовательной деятельности в цифровой среде. Выявлены системные проблемы цифровой трансформации, включающие материально-технические ограничения вузов, дефицит качественного русскоязычного контента и риски подмены осмысленного анализа физических закономерностей механическим выполнением алгоритмов в автоматизированных системах. Обоснована необходимость выработки критериев целесообразности применения цифровых технологий с учетом специфики конкретных дидактических задач.

Ключевые слова: цифровизация физического образования, виртуальные лабораторные работы, смешанное обучение, цифровая образовательная среда, трансформация преподавательских компетенций.

Введение

Современная трансформация высшего образования неразрывно связана с интеграцией цифровых технологий в учебный процесс, что особенно актуально для естественнонаучных дисциплин. Преподавание физики в технических и профильных вузах претерпевает существенные изменения, обусловленные необходимостью адаптации традиционных методик к требованиям цифровой эпохи. Исследования А.Л. Скобликовой с соавторами демонстрируют комплексный подход к модернизации образовательного процесса через внедрение мультимедийных презентаций, интерактивных моделей и систем дистанционного обучения [6]. Параллельно с этим работы Е.В. Плащевой с коллегами раскрывают специфику применения цифровых инструментов в медицинском образовании, где физика приобретает прикладное значение через изучение ультразвуковых методов,

лазерного излучения и биофизических процессов [4].

Фундаментальной особенностью преподавания физики остается необходимость экспериментальной составляющей, которая традиционно формирует физическое мышление и понимание природных закономерностей. Однако техническая база многих образовательных учреждений сталкивается с проблемой устаревания лабораторного оборудования, что стимулирует поиск альтернативных решений. А.Х. Ципинова и М.А. Шебзухова разработали методику проведения лабораторного практикума с использованием современного цифрового оборудования, классифицировав работы на полностью цифровые с программным обеспечением, смешанные с обработкой данных через графические программы и традиционные с возможной цифровизацией отдельных элементов [7]. Такой подход позволяет компенсировать недостатки материально-технической базы без полного отказа от реальных экс-

периментов, сохраняя при этом возможность формирования практических навыков работы с измерительными приборами и обработки экспериментальных данных.

Виртуальные лабораторные работы становятся важным элементом цифровой образовательной среды, обеспечивая наглядность физических процессов и интерактивность обучения. Исследование Е.В. Плащевой, О.В. Иванчук и С.В. Ланиной показало, что студенты экспериментальной группы, работавшие с виртуальными экспериментами и специализированными программами, продемонстрировали более высокий уровень освоения материала со средним баллом удовлетворенности 4,87 по пятибалльной шкале [4]. Виртуализация экспериментов компенсирует дефицит времени и оборудования, создавая условия для многократного повторения опытов и детального изучения физических явлений, недоступных в традиционных лабораторных условиях.

Трансформация роли преподавателя становится закономерным следствием цифровизации образовательного процесса. А.Д. Амиралиев подчеркивает, что в цифровой образовательной среде педагог перестает быть исключительным источником знаний, превращаясь в модератора, тьютора и организатора учебной деятельности [2]. Такое изменение функций требует освоения новых компетенций, связанных с использованием информационно-коммуникационных технологий, разработкой интерактивных материалов и организацией смешанного обучения. Преподаватель должен не только владеть цифровыми инструментами, но и уметь методически грамотно интегрировать их в образовательный процесс, сохраняя баланс между технологическими возможностями и педагогической целесообразностью.

Модель смешанного обучения, реализуемая через сочетание очных и онлайн-сессий, открывает новые возможности для индивидуализации образовательных траекторий. В.Ю. Шурыгин, Л.А. Краснова и А.В. Дерягин исследовали эффективность включения междисциплинарных электронных материалов в курс физики, что привело к повышению среднего балла знаний студентов с 3,8 до 4,3 [8]. Концепция перевернутого класса предполагает самостоятельное изучение теоретического материала через электронные лекции и мультимедийные ресурсы с последующей аудиторной работой, направленной на решение задач, обсуждение проблемных вопросов и выполнение практических заданий.

А.А. Машинян, Н.В. Кочергина и О.В. Бирюкова разработали комплексные средства обучения физике, включающие электронные конспекты, интерактивные тесты и Excel-калькуляторы для лабораторных работ [3]. Цифровая визуализация физических законов и процессов способствует более глубокому пониманию абстрактных концепций, особенно для студентов с преобладающим

визуальным типом восприятия информации. Анимации и видеоматериалы демонстрируют динамику физических явлений в реальном времени, что невозможно при традиционных методах преподавания с использованием статичных схем и формул на доске.

Системы автоматизированного контроля знаний обеспечивают объективность оценивания и унификацию требований к студентам. Компьютерное тестирование позволяет оперативно проверить усвоение материала, выявить пробелы в знаниях и скорректировать образовательную траекторию. Однако А.Л. Скобликова и соавторы отмечают проблему недостаточного развития аналитических навыков у студентов, которые при работе с автоматизированными системами склонны к формальному выполнению заданий без глубокого осмысления физической сути явлений [6]. Автоматические расчеты и построение графиков освобождают время для анализа результатов, но одновременно могут приводить к снижению математической культуры и потере понимания связи между экспериментальными данными и теоретическими закономерностями.

Интеграция онлайн-курсов и платформ массового открытого образования расширяет доступ к качественным образовательным ресурсам, созданным ведущими специалистами. Использование облачных сервисов и образовательных платформ типа Google Workspace, Microsoft 365 и LMS Moodle обеспечивает эффективную коммуникацию между преподавателями и студентами, организацию совместной работы над проектами и хранение учебных материалов. О.Д. Азоркина и Е.Н. Кириллова разработали модульную обучающую среду OpenSystem для дистанционного изучения курса физики атомного ядра, которая включает электронные учебники, задачи, тесты и кейсы, обеспечивающие структурирование знаний и контроль усвоения материала [1].

Проблемы цифровизации преподавания физики носят системный характер и требуют комплексного решения. С.В. Ревунов, с соавторами выделяют технические и инфраструктурные ограничения, связанные с недостаточным оснащением аудиторий необходимым оборудованием и программным обеспечением [5]. Цифровое неравенство среди студентов проявляется в различном уровне доступа к современным устройствам и качественному интернет-соединению, что создает барьеры для равноправного участия в цифровом образовательном процессе. Дефицит качественного русскоязычного образовательного контента по физике усложняет задачу создания полноценной цифровой образовательной среды, соответствующей современным стандартам интерактивности и методической проработки.

Цифровизация образовательного пространства высшей школы провоцирует глубокую перестройку методологических оснований преподавания естественнонаучных дисциплин. Физика как фундаментальная область

знания оказывается в эпицентре противоречий между потребностью в сохранении экспериментальной практики и давлением технологических возможностей виртуализации учебного процесса.

Виртуальные лабораторные работы демонстрируют парадоксальную двойственность: повышая формальные показатели удовлетворенности студентов и облегчая визуализацию абстрактных концепций, они одновременно отчуждают обучающихся от непосредственного тактильного опыта взаимодействия с физической реальностью. Статистически зафиксированный рост среднего балла не гарантирует углубления понимания физических закономерностей, поскольку автоматизированные системы обработки данных нередко подменяют осмысленный анализ механическим выполнением алгоритмов. Студент получает готовый график или численное значение, минуя этап критического осмысления погрешностей измерений и границ применимости физических моделей.

Трансформация преподавательской роли от транслятора знаний к модератору учебной активности требует радикального пересмотра системы подготовки педагогических кадров. Преподаватель физики сталкивается с необходимостью совмещать глубокую предметную компетентность с владением постоянно обновляющимся арсеналом цифровых платформ и методик их дидактической интеграции. Модель смешанного обучения с концепцией перевернутого класса переносит центр тяжести на самостоятельную работу студента, что обостряет проблему мотивации и самодисциплины в условиях избыточного информационного шума и конкуренции

образовательного контента с развлекательным.

Заключение

Цифровизация преподавания физики обнаруживает фундаментальное противоречие между инструментальной эффективностью технологий и сохранением экспериментальной сущности физического образования. Виртуализация лабораторного практикума не может считаться равноценной заменой натурального эксперимента, сколь бы совершенной ни была программная симуляция. Утрата непосредственного контакта с измерительными приборами и физическими явлениями грозит превратить будущих специалистов в операторов готовых цифровых решений, неспособных к самостоятельному экспериментальному поиску. Задача современного педагога состоит не в тотальной цифровизации учебного процесса, а в выработке критериев целесообразности применения технологий в каждом конкретном дидактическом контексте.

Смешанное обучение требует тщательной методической проработки границ между цифровым и традиционным компонентами, иначе образовательная среда рискует стать технологически насыщенной, но содержательно обедненной. Дефицит качественного русскоязычного контента и материально-технические ограничения вузов указывают на необходимость государственной поддержки создания образовательных платформ и обновления лабораторной базы. Без решения инфраструктурных проблем цифровая трансформация останется декларативным проектом, усугубляющим неравенство образовательных возможностей студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азоркина О.Д. Актуальные вопросы использования информационных технологий в обучении физико-математическим дисциплинам / О.Д. Азоркина, Е.Н. Кириллова // Научно-педагогическое обозрение. – 2022. – № 4(44). – С. 126–134. – DOI 10.23951/2307–6127-2022-4-126-134. – EDN LEWTKO.
2. Амиралиев А.Д. Цифровая образовательная среда вуза как условие подготовки бакалавров по профилям «Физика» и «Математика» / А.Д. Амиралиев // Мир науки, культуры, образования. – 2023. – № 1(98). – С. 248–250. – DOI 10.24412/1991–5497-2023-198-248-250. – EDN ZCUTFU.
3. Машиньян А.А. Образовательная среда по общей физике в техническом университете / А.А. Машиньян, Н.В. Кочергина, О.В. Бирюкова // Мир науки. Педагогика и психология. – 2022. – Т. 10, № 4. – EDN TGGLXR.
4. Плащевая Е.В. Особенности применения цифровых технологий при изучении физики в медицинском вузе / Е.В. Плащевая, О.В. Иванчук, С.Ю. Ланина // ЦИТИСЭ. – 2023. – № 2(36). – С. 7–15. – DOI 10.15350/2409–7616.2023.2.01. – EDN OANKFB.
5. Ревунов С.В. Применение информационно-коммуникационных технологий в обучении физике / С.В. Ревунов, Е.А. Ковязо, Л.Ю. Важинская // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2021. – Т. 10, № 2(35). – С. 236–239. – DOI 10.26140/anip-2021-1002-0058. – EDN ZFGAFS.
6. Скобликова А.Л. Цифровые технологии в преподавании общей физики в высших учебных заведениях / А.Л. Скобликова, Т.Ю. Яковлева, И.А. Потапова [и др.] // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2022. – Т. 1. – С. 228–230. – EDN GQPFHV.
7. Ципинова А.Х. Особенности проведения лабораторного практикума по физике с использованием цифрового оборудования в условиях цифровой трансформации вузов / А.Х. Ципинова, М.А. Шебзухова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2023. – № 2. – С. 30–42. – DOI 10.18384/2310–7219-2023-2-30-42. – EDN MESRLI.
8. Шурыгин В.Ю. Особенности реализации межпредметных связей в преподавании физики в вузе средствами электронного обучения / В.Ю. Шурыгин, Л.А. Краснова, А.В. Дерягин // Балтийский гуманитарный журнал. – 2023. – Т. 12, № 3(44). – С. 75–78. – DOI 10.57145/27129780_2023_12_03_15. – EDN MXYZYV.