

МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ / METHODOLOGY AND TECHNOLOGY OF VOCATIONAL EDUCATION

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.152.77>

ФИЗИКА И МЕДИЦИНА: КАК ДЕФИЦИТ ВРЕМЕНИ ВЛИЯЕТ НА ПОДГОТОВКУ БУДУЩИХ ВРАЧЕЙ

Научная статья

Кочукова М.^{1,*}, Плетнёв А.²¹ ORCID : 0000-0002-0547-5297;² ORCID : 0000-0002-0222-7255;^{1,2} Воронежский Государственный Медицинский Университет им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (mvk.vзма[at]gmail.com)

Аннотация

Реформирование в сфере высшего образования привело к изменению содержания физики в учебных программах медицинских вузов. Рассматривается проблема дефицита учебного времени при изучении физики в медицинских вузах и ее влияние на понимание студентами физических основ медицинских методов диагностики и лечения. В статье анализируются последствия сокращения учебных часов по физике, что приводит к упрощению программы и снижению уровня понимания студентами ключевых физических законов, необходимых для работы с современной медицинской аппаратурой. Предложены возможные пути решения проблемы, включая внедрение междисциплинарных подходов, использование симуляторов и виртуальных лабораторий. При модернизации учебных программ необходимо делать акцент на интеграцию физики в медицинское образование для подготовки высококвалифицированных врачей, способных эффективно работать в условиях стремительного технологического прогресса в медицине.

Ключевые слова: физика, медицинское образование, естественнонаучное образование, дефицит учебного времени.

PHYSICS AND MEDICINE: HOW TIME DEFICIT AFFECTS THE TRAINING OF FUTURE DOCTORS

Research article

Kochukova M.^{1,*}, Pletnyov A.²¹ ORCID : 0000-0002-0547-5297;² ORCID : 0000-0002-0222-7255;^{1,2} Voronezh State Medical University named after. N.N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation

* Corresponding author (mvk.vзма[at]gmail.com)

Abstract

Reforms in the sphere of higher education have led to changes in the content of physics in the curricula of medical universities. The article examines the problem of shortage of teaching time in the study of physics in medical schools and its impact on students' understanding of the physical basis of medical methods of diagnosis and treatment. The paper analyses the consequences of the reduction of teaching hours in physics, which leads to the simplification of the programme and the decrease in the level of students' understanding of the key physical laws necessary for working with modern medical equipment. Possible ways of solving the problem, including the introduction of interdisciplinary approaches, the use of simulators and virtual laboratories, are suggested. When modernizing curricula, emphasis should be placed on the integration of physics into medical education in order to train highly qualified doctors who are able to work effectively in conditions of rapid technological progress in medicine.

Keywords: physics, medical education, science education, deficit of teaching time.

Введение

Современная медицина немыслима без высокотехнологичного оборудования, основанного на фундаментальных физических принципах. Магнитно-резонансная томография (МРТ), компьютерная томография (КТ), ультразвуковая диагностика (УЗИ), лазерная терапия и многие другие методы диагностики и лечения стали неотъемлемой частью клинической практики. Однако эффективное использование таких технологий требует от врачей не только практических навыков, но и глубокого понимания физических законов, лежащих в их основе. В этой связи физика как учебная дисциплина играет важную роль в подготовке будущих медицинских специалистов.

С начала 2000-х годов в России произошло неоднократное реформирование в сфере образования, направленное на повышение качества и конкурентоспособности высшего образования, в том числе и в медицинской сфере [6], [10]. Модернизация высшего медицинского образования в России с 2003 года характеризуется изменением образовательных стандартов, внедрением новых технологий обучения и повышением роли практической подготовки.

Переход к Федеральным государственным образовательным стандартам дал возможность более гибко формировать структуру учебных планов, которые стали ориентированы на формирование ключевых компетенций, произошло усиление практической направленности обучения, стали активно внедряться электронные образовательные ресурсы и дистанционные образовательные программы [5].

Внедрение новых ФГОС, начиная с начала 2000-х годов и их изменение привели физику, даже не как дисциплину, а как область знаний в медицинском вузе в положение неопределенности. Физика была разделена на медицинскую и биологическую, также отдельно выделялась высшая математика и информатика. В настоящее время исследователями

отмечается недостаточная обоснованность концептуальных подходов к отбору содержания естественнонаучных дисциплин [1], [7], а также необходимость пересмотра «значимости дидактических единиц и включение в предмет содержания результатов современных естественнонаучных исследований» [6, С. 37]. И вроде бы понятно, что физика, как область наук является важнейшей составляющей естественнонаучного образования врача, тот «золотой ключик» в технико-техногенном мире, который открывает дверь в сферу использования и совершенствования медицинских технологий, до сих пор поднимаются вопросы о целесообразности преподавания физики студентам медицинского вуза и о количестве времени, отводимого на дисциплину [4], [8]. Это ставит перед преподавателями сложную задачу: как в условиях дефицита времени обеспечить студентам необходимый уровень фундаментальной подготовки, который позволит им не только понимать принципы работы медицинского оборудования, но и применять эти знания в клинической практике? Без понимания физических явлений и процессов врач не сможет полноценно интерпретировать результаты исследований или корректно использовать оборудование, что может привести к ошибкам в диагностике и лечении.

Методы и принципы исследования

Цель данного исследования – проанализировать, как сокращение учебного времени, выделяемого на дисциплину, влияет на понимание студентами-медиками физических основ медицины, а также предложить пути улучшения учебных программ по физике.

В работе рассматриваются ключевые разделы физики, наиболее важные для медицины, анализируются результаты тестирования студентов и обсуждаются перспективы преподавания физики в медицинских вузах.

Материалы и методы исследования: проведен сравнительный анализ научной и методической литературы, рабочих программ, а также учебные программы по физике в разных медицинских вузах, тестирование.

Результаты исследования и их обсуждения

Несформированное физическое мировоззрение, незнание основных законов и принципов может привести к тому, что врач не сможет эффективно взаимодействовать с современным и высокотехнологичным медицинским оборудованием, доступным в современных клиниках [3], [7]. Изучение физики в медицинском вузе балансирует между необходимостью фундаментальной подготовки, которое дает глубокое понимание физических законов, принципов, границ их применимости и умением применять эти знания в клинической практики, при освоении медицинских технологий. В рамках дефицита времени, когда количество часов уменьшили с 108 ч. на 72 ч. в ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, привело к значительному уменьшению времени, выделяемого на фундаментальную подготовку. Это негативно сказывается на формировании у студентов глубокого понимания физических законов и принципов, что в дальнейшем может ограничить их способность эффективно работать с современным медицинским оборудованием. Сокращение часов приводит к необходимости упрощения программы и сокращения времени, отводимого на лабораторные работы. В результате происходит ограничение возможностей студентов для практического применения теоретических знаний, что особенно важно в медицинском образовании.

Проведенное тестирование студентов (рис.1) показало, что уровень понимания физических основ медицинского образования снизился. Особенно это заметно в разделах, связанных с электродинамикой, ионизирующими излучениями и оптикой, которые имеют ключевое значение для работы с аппаратурой, такой как, например, МРТ, КТ, ПЭТ.

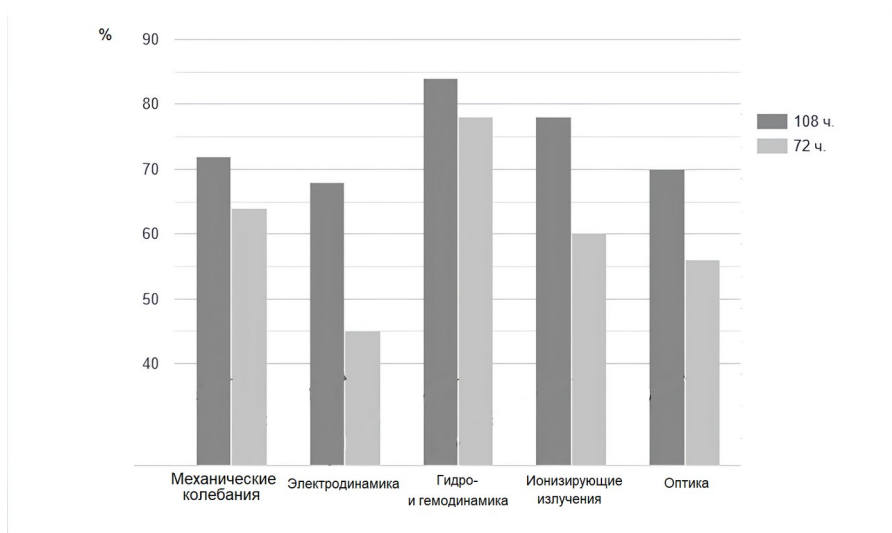


Рисунок 1 - Результаты тестирования студентов
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.152.77.1>

Анализ разделов, представленными в рабочих программах (аннотациях к рабочим программам) из открытых источников, которые изучают студенты по физике/другим разделам физической науки в разных медицинских вузах на примере специальности «лечебного дела», показал, что степень глубины освоения материала и количество часов, выделенных на разделы может колебаться от вуза к вузу. Обобщенная картина представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 - Распределение разделов физики в медицинских вузах
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.152.77.2>

Одной из важнейших областей физики является классическая механика, которой как было показано на рис. 2 уделяется наибольшее внимание при преподавании физики студентам-медикам. Механика изучает движение материальных объектов и является основой для понимания многих других физических явлений. Разделы «Электродинамика» и «Атомная и ядерная физика», на которые приходится примерно одинаковое количество часов при обучении студентов-медиков, лежат в основе технологий, используемых в современной медицине. Представленная пирамида показывает, что современное медицинское образование тесно связано с физикой, а ее фундаментальные принципы важны для формирования качественных навыков будущих врачей.

Сокращение же часов приводит к необходимости упрощения программы и сокращению времени, отводимого на лабораторные работы. В результате происходит ограничение возможностей студентов для практического применения теоретических знаний, что особенно важно в медицинском образовании. Это подчеркивает необходимость пересмотра учебных программ и поиска новых методов обучения, которые позволят сохранить баланс между фундаментальной и прикладной подготовкой будущих врачей. Первая программа по физике для медицинских вузов, разработанная Н.М. Ливенцевым в середине 50-х годов прошлого века, основывалась на принципе преемственности при изменении содержания образования [10]. В современном контексте, учитывая технологический прогресс и изменения в медицинской практике, необходимо переосмыслить и адаптировать этот подход. Для решения проблемы дефицита времени целесообразно внедрять междисциплинарные подходы [2], интегрируя физику в клинические кейсы и практикумы. Расширение использования симуляторов, виртуальных лабораторий и проблемного обучения позволит студентам осваивать физические концепции в контексте реальных медицинских задач. Кроме того, увеличение часов на фундаментальные дисциплины или введение факультативов для углублённого изучения физики медицинских технологий могло бы стать шагом к формированию гармоничной образовательной модели.

Заключение

Современная медицина, опирающаяся на высокотехнологичные методы диагностики и лечения, требует от будущих врачей не только клинических знаний, но и глубокого понимания физических принципов, лежащих в основе медицинских технологий. Проведённый анализ демонстрирует, что дефицит учебного времени, выделяемого на изучение физики в медицинских вузах, создаёт существенный разрыв между фундаментальной подготовкой и практическими навыками.

Во-первых, необходимость баланса между фундаментальными и клиническими дисциплинами становится очевидной в контексте стремительного развития медицинской аппаратуры. Без усвоения базовых физических законов (таких как взаимодействие излучения с тканями, принципы резонанса в МРТ или распространение ультразвуковых волн) студенты сталкиваются с формальным восприятием технологий, что ограничивает их способность критически оценивать результаты исследований и адаптироваться к инновациям.

Во-вторых, физика играет ключевую роль в формировании профессиональных компетенций врачей. Понимание физических процессов позволяет не только корректно интерпретировать данные диагностики, но и минимизировать риски ятрогенных осложнений, связанных с неправильным использованием оборудования. Например, знание основ радиационной безопасности необходимо для работы с рентгеновскими установками, а принципы оптики – для применения лазеров в хирургии. Игнорирование этих аспектов в учебных программах снижает качество подготовки специалистов, что в будущем может отразиться на системе здравоохранения.

Таким образом, модернизация учебных программ с акцентом на интеграцию физики в медицинское образование с клиническими дисциплинами – это не просто академическая необходимость, но и условие подготовки врачей, способных работать в условиях технологически насыщенной медицины. Только через синтез фундаментальных знаний и практических навыков можно обеспечить качественный скачок в профессиональной подготовке будущих специалистов, отвечающих вызовам XXI века.

В заключение стоит отметить, физика имеет огромное значение в обучении студентов медицинского вуза. Она не только обеспечивает понимание фундаментальных принципов работы медицинских технологий, но и способствует развитию критического мышления и аналитических навыков, необходимых для успешной медицинской карьеры. Студенты, осознавая эту важность, могут интегрировать знания физики в свое образование и будущую медицинскую практику, делая их более компетентными врачами.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Алиева Н. З. Философско-методологические основы естественно-научного образования в контексте постнеклассической науки : специальность 09.00.08 «Философия науки и техники» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора философских наук / Н. З. Алиева. — Ростов-на-Дону, 2009. — 34 с.
2. Бирюкова А. Н. Подготовка к решению профессиональных задач студентов медицинских вузов при обучении физике с учетом междисциплинарной интеграции : специальность 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (физика) : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / А. Н. Бирюкова. — Москва, 2013. — 27 с.
3. Письмо в Департамент Образования МЗ РФ от 30 мая 2018 г. Проект Концепции "Единая система естественно-научного образования современного врача в области физико-математических наук". — 2018.
4. Золин И. Е. Актуальные проблемы профессиональной подготовки специалистов и качество образования / И. Е. Золин // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Социальные науки. — 2019. — № 2(54). — С. 112–119.
5. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года: распоряжение Правительства России от 17 ноября 2008 года № 1662-р. // Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. — 2008. — URL: <http://минобрнауки.рф/документы/4717> (дата обращения: 03.10.2009).
6. Ларченкова Л. А. Современные образовательные результаты учащихся как ориентир совершенствования методики обучения / Л. А. Ларченкова // Методика преподавания в современной школе: проблемы и инновационные решения : Материалы российско-узбекского образовательного форума по проблемам общего образования, Ташкент, 23–24 ноября 2022 года. — Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2022. — С. 358–365.
7. Плащевая Е. В. Содержание курса физики в медицинском вузе: проблема и перспектива решения / Е. В. Плащевая, О. В. Иванчук // Мир науки. Педагогика и психология. — 2019. — Т. 7, № 5. — С. 25–31.
8. Свиридов В. В. Структурирование предметной области на основе системного подхода / В. В. Свиридов, М. В. Кочукова // Известия ВГПУ. — 2017. — № 1(274). — С. 92–97.
9. Шевченко Е. В. «Медицинская физика» – критический анализ и перспективы / Е. В. Шевченко, А. В. Коржуев, Е. А. Рязанова [и др.] // Сибирский медицинский журнал. — 2001. — Т. 27, № 3. — С. 94–96.
10. Шевченко Е. В. Физика в высшем медицинском образовании: краткий исторический обзор / Е. В. Шевченко, А. В. Коржуев // БМЖ. — 2000. — № 3. — С. 85–88.
11. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 31.05.01 «Лечебное дело» (специалитет) // Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. — 2016. — URL: http://минобрнауки.рф/документы/8076/файл/7378/Prikaz_No_95_ot_09.02.2016.pdf (дата обращения: 25.11.2017).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Alieva N. Z. Filosofsko-metodologicheskie osnovy estestvenno-nauchnogo obrazovaniya v kontekste postneklassicheskoy nauki [Philosophical and methodological foundations of natural science education in the context of post-non-classical science] : speciality 09.00.08 'Philosophy of Science and Technology' : abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Philosophy / N. Z. Alieva. — Rostov-on-Don, 2009. — 34 p. [in Russian]
2. Biryukova A. N. Podgotovka k resheniju professional'nyh zadach studentov medicinskih vuzov pri obuchenii fizike s uchetom mezhdisciplinarnoj integracii [Preparation for solving professional problems of medical university students when teaching physics, taking into account interdisciplinary integration] : speciality 13.00.02 – theory and methodology of teaching and education (physics) : abstract of dissertation. ...cand. ped. sci. / A. N. Biryukova. — Moscow, 2013. — 27 p. [in Russian]
3. Pis'mo v Departament Obrazovaniya MZ RF ot 30 maja 2018 g. Proekt Konceptii "Edinaja sistema estestvenno-nauchnogo obrazovaniya sovremennogo vracha v oblasti fiziko-matematicheskikh nauk" [Letter to the Department of Education of the Ministry of Health of the Russian Federation dated May 30, 2018 Draft Concept "Unified system of natural science education of a modern doctor in the field of physical and mathematical sciences"]. — 2018. [in Russian]
4. Zolin I. E. Aktual'nye problemy professional'noj podgotovki spetsialistov i kachestvo obrazovaniya [Current problems of professional training of specialists and quality of education] / I. E. Zolin // Bulletin of Nizhny Novgorod University named after. N.I. Lobachevsky. Social Sciencies. — 2019. — № 2(54). — P. 112–119. [in Russian]

5. Konceptcija dolgosrochnogo social'no-jekonomicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2020 goda [Concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period until 2020]: Decree of the Government of Russia dated November 17, 2008 No. 1662-r. // Website of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. — 2008. — URL: <http://Ministry of Education and Science.rf/documents/4717> (accessed: 03.10.2009). [in Russian]
6. Larchenkova L. A. Sovremennye obrazovatel'nye rezul'taty uchashhihsja kak orientir sovershenstvovanija metodiki obuchenija [Modern educational results of students as a guideline for improving teaching methods] / L. A. Larchenkova // Teaching methods in modern school: problems and innovative solutions : Materials of the Russian-Uzbek educational forum on problems of general education, Tashkent, 23–24 November 2022. — St. Petersburg : Russian State Pedagogical University named after. A. I. Herzen, 2022. — P. 358–365. [in Russian]
7. Plashevaja E. V. Soderzhanie kursa fiziki v meditsinskom vuze: problema i perspektiva reshenija [Contents of a physics course at a medical university: problem and prospects for solution] / E. V. Plashevaja, O. V. Ivanchuk // World of Science. pedagogy and Psychology. — 2019. — Vol. 7, № 5. — P. 25–31. [in Russian]
8. Sviridov V. V. Strukturirovanie predmetnoj oblasti na osnove sistemnogo podhoda [Structuring the subject area based on a systematic approach] / V. V. Sviridov, M. V. Kochukova // Proceedings of VSPU. — 2017. — № 1(274). — P. 92–97. [in Russian]
9. Shevchenko E. V. «Meditsinskaja fizika» – kriticheskij analiz i perspektivy ["Medical Physics" – Critical Analysis and Perspectives] / E. V. Shevchenko, A. V. Korzhuev, E. A. Rjazanova [et al.] // Siberian Medical Journal. — 2001. — Vol. 27, № 3. — P. 94–96. [in Russian]
10. Shevchenko E. V. Fizika v vysshem meditsinskom obrazovanii: kratkij istoricheskij obzor [Physics in Higher Medical Education: A Brief Historical Overview] / E. V. Shevchenko, A. V. Korzhuev // BMJ. — 2000. — № 3. — P. 85–88. [in Russian]
11. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego professional'nogo obrazovanija po napravleniju podgotovki 31.05.01 «Lechebnoe delo» (specialitet) [Federal state educational standard of higher professional education in the field of training 05/31/01 “General Medicine” (specialty)] // Website of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. — 2016. — URL: http://Ministry of Education and Science.rf/documents/8076/file/7378/Prikaz_No_95_ot_02/09/2016.pdf (accessed: 25.11.2017). [in Russian]