

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОТРЕБНОСТЬ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ФИЗИКИ В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ

Шемякина С.А.<sup>1</sup>, Пономарева Е.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», Волгоград, e-mail: sa.shemyakina@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет», Оренбург, e-mail: elena.belokloкова@mail.ru

---

В статье освещается проблема построения содержания физики, преподаваемой в медицинских вузах. Необходимость рассмотрения содержания физического образования в медицинских вузах России обусловлена введением новых Федеральных государственных образовательных стандартов. С учетом действующих стандартов происходит актуализация всех дисциплин учебного плана, в том числе интегративной дисциплины «Физика, математика». В исследовании определены современные аспекты физического образования в медицинском вузе, проанализированы результаты анкетирования и опроса профессорско-преподавательского состава медицинских вузов, сформулированы проблемы построения содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе. Авторами предложено применение комбинированного подхода к построению содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе по таким специальностям, как 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета), 31.05.02 Педиатрия (уровень специалитета), 31.05.03 Стоматология (уровень специалитета), 33.05.01 Фармация (уровень специалитета), 32.05.01 Медико-профилактическое дело (уровень специалитета). Построение содержания физики, изучение которой ориентировано на медицину и биологию, предложено осуществлять на основе следующих принципов: принципа профессиональной направленности в построении содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе (по Ю.К. Бабанскому); принципа фундаментальности содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе (Е.В. Плащевая, О.В. Мирзабекова, Л.В. Масленникова и др.); принципа сочетания конвергенции и интеграции (конвергентно-интеграционный принцип).

Ключевые слова: содержание физики в медвузах, инвариант и вариативное содержание физического знания.

## PRACTICAL NEED AND THEORETICAL FOUNDATIONS BUILDING THE CONTENT OF PHYSICS IN MEDICAL UNIVERSITIES

Shemyakina S.A.<sup>1</sup>, Ponomareva E.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Volgograd State Medical University, Volgograd, e-mail: sa.shemyakina@mail.ru;

<sup>2</sup>Orenburg State Medical University, Orenburg, e-mail: elena.belokloкова@mail.ru

---

The article highlights the problem of building the physics content at medical universities. The need to consider the content of physical education in medical universities in Russia is represented due to the introduction of new Federal State Educational Standards. Taking into account the current standards, all disciplines of the curriculum are updated, including the integrative discipline "Physics, Mathematics". The study identified modern aspects of physical education at a medical university, analyzed the results of a questionnaire and a survey among teachers of medical universities, formulated the problems of constructing the content of physics taught at a medical university. The authors proposed the use of a combined approach to building the content of physics taught at a medical university in such specialties as 31.05.01 General Medicine (specialist level), 31.05.02 Pediatrics (specialist level), 31.05.03 Dentistry (specialist level), 33.05.01 Pharmacy (specialty level), 32.05.01 Medical and preventive work (specialty level). The construction of the content of physics, the study of which is focused on medicine and biology, is proposed to be carried out on the basis of the following principles: the principle of professional orientation in the construction of the content of physics taught at a medical university (according to Yu.K. Babansky); the principle of the fundamentality of the content of physics taught at a medical university (E.V. Plashcheyaya, O.V. Mirzabekova, L.V. Maslennikova, etc.); the principle of combination of convergence and integration (convergent integration principle).

Keywords: content of physics in medical universities, invariant and variable content of physical knowledge.

Современное физическое образование студентов медицинских вузов происходит в условиях непрерывной модернизации высшего образования на протяжении многих лет.

Процесс обучения студентов медицинских вузов испытывает на себе изменения, связанные с организацией и осуществлением образовательной деятельности по основным профессиональным образовательным программам, в связи с принятием нового Федерального закона от 2 декабря 2019 г. № 403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “Об образовании в Российской Федерации” и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1].

Необходимость перемен в физическом образовании в медицинских вузах России обусловлена введением новых Федеральных государственных образовательных стандартов, в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования с учетом действующих профессиональных стандартов происходит актуализация всех дисциплин учебного плана, в том числе и дисциплины «Физика, математика» [2]. Введение ФГОС ВО 3+ и ФГОС ВО 3++ не предусматривает строгих требований к наполнению содержания дисциплин, что дает большую свободу творчества разработчикам рабочих программ учебных дисциплин. Педагогическая практика, как и исследования многих специалистов медицинских вузов, таких как С.И. Десненко, А.Н. Кобзарь, А.В. Тарасова и других [3-6], подтверждают тот факт, что в настоящее время не существует четко установленных требований к построению содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе.

Целью настоящего исследования стало теоретическое обоснование практической потребности построения содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе. Анализ исследований, посвященных вопросам необходимого и достаточного содержания курса физики, изучаемого будущими врачами-специалистами, позволил определить наиболее значимые аспекты, в которых необходимо проводить исследование, связанное с изменением содержания физики, преподаваемой в медвузах России, а именно:

- существующие подходы профессионально ориентированного обучения физике в медицинском вузе должны в полной мере отражать единство взаимосвязи фундаментальности обучения физике и профессионального обучения;

- необходимо придерживаться единства взглядов на подходы в организации профессионально ориентированного обучения физике в медицинском вузе;

- целесообразна разработка единых концептуальных подходов к построению содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе в условиях реализации междисциплинарных связей, сближения и синтеза целевых, процессуально-содержательных компонентов учебного процесса в рамках достижения единого образовательного результата.

В большинстве медицинских вузов в России до сих пор отсутствует единство в тематическом содержании физического образования по таким специальностям, как 31.05.01

Лечебное дело (уровень специалитета), 31.05.02 Педиатрия (уровень специалитета), 31.05.03 Стоматология (уровень специалитета), 33.05.01 Фармация (уровень специалитета), 32.05.01 Медико-профилактическое дело (уровень специалитета). Поэтому важным с точки зрения педагогики является вопрос рассмотрения современных подходов к построению содержания физики, преподаваемой в медицинских вузах.

По мнению К. Абдыбалиевой, Э.А. Боронбаевой, Н.И. Боциевой, И.Ф. Боциева, Н.А. Читалина, Ю.И. Никитиной и многих других педагогов и врачей, содержание физики в современном медицинском вузе нуждается в обновлении и отборе с позиций реализации принципа фундаментальности обучения и принципа профессиональной направленности одновременно [7-9]. Например, в исследовании А.Н. Бирюковой проводится анализ содержания физического образования, выделяются профессионально ориентированные вопросы, описываются физические задачи профессионально ориентированного характера, которые могут быть использованы в процессе обучения физике [10]. Исследования С.И. Десненко, А.Н. Кобзарь раскрывают основные факторы, принципы построения содержания физики в медицинском вузе через единство и взаимосвязь фундаментальной и профессионально ориентированной компоненты [3]. Учеными предложена классификация физических вопросов профессионально ориентированного характера для специальностей «Лечебное дело», «Педиатрия», «Стоматология».

Анализируя проблему построения содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе, следует отметить, что эта проблема рассматривалась исследователями разносторонне: связь качества обучения и контроля достижения результатов обучения по физике (Л.Б. Атлуханова, Л.В. Кочережко, Е.А. Семенюк, С.Е. Труженикова), адаптационное содержание физики (И.В. Щербакова, Е.М. Старикова), ценностно-смысловое ориентирование студентов (О.Е. Акулич), поиск различных форм, методов, подходов обучения физике (Ф.А. Бляхман, О.В. Головкин, И.А. Зимина), но до сих пор проблема построения содержания курса физики для студентов, обучающихся по медицинским специальностям, актуальна и остается открытой.

Большинство исследований посвящено отбору содержания физики, формированию профессиональных компетенций при обучении физике (А.Н. Бирюкова и др.) [8-10]. Отдельные работы затрагивают организацию изучения физики либо по конкретным специальностям, либо в рамках определенного подхода. Реализуя принцип фундаментальности обучения и принцип профессиональной направленности, компетентностного и деятельностного подходов, ученые исследуют проблемы разработки содержания физики для отдельных медицинских специальностей, например для будущих стоматологов (Е.В. Плащевая, О.В. Иванчук [5]), проблемы обучения иностранных студентов

в условиях полиэтнокультурной среды медицинского вуза (С.А. Коробкова [2; 11; 12]). Другие исследования связаны с обязательной интеграцией физики и математики (М.А. Шмонова, Н.А. Читалин, Ю.И. Никитина, Л.В. Ланина и др. [9; 13; 14]), применением исторического аспекта в изучении физики в медицинском вузе (С.А. Калашникова [15]), философско-методологических сюжетов научных революций (О.Е. Баксанский, А.В. Коржуев [16] и др. [17-20]).

**Материал и методы исследования.** Для изучения вопроса построения содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе, применялись следующие материалы и методы:

- теоретические (анализ и обобщение педагогических работ, посвященных физическому образованию в медицинских вузах; анализ и обобщение научно-исследовательских работ, содержащих предшествующий опыт применения конвергенции и интеграции в педагогике, психологии, философии, методике обучения; анализ нормативных документов высшего образования в медицинском вузе; анализ различных словарей);

- экспериментальные (наблюдение за организацией физического образования будущих врачей-специалистов; наблюдение за деятельностью преподавателей кафедр, осуществляющих обучение физике; беседы с преподавателями физики; анкетирование; опыт личного преподавания дисциплины «Физика, математика» в медицинском вузе).

Анализ результатов проведенного анкетирования и опроса преподавателей медицинских вузов представлен на рисунке 1.



*Рис. 1. Анализ результатов анкетирования и опроса преподавателей медицинских вузов гг. Оренбурга, Омска, Волгограда*

Пояснения к рисунку 1: 1 ответ – наличие дисциплинарной автономности в изложении смежного с физикой материала; 2 ответ – факт отсутствия применения фундаментальных законов физики при изложении учебного материала; 3 ответ – необходимость усвоения фундаментальных физических знаний на метапредметном уровне в ходе профессионально направленной подготовки будущего врача; 4 ответ – значимость фундаментальных законов физики и их применение к современным медицинским технологиям; 5 ответ – наличие прочной междисциплинарной связи в изложении смежного с

физикой материала; 6 ответ – актуализация содержания дисциплин в ходе подготовки современного врача; 7 ответ – положительное влияние интеграции содержания физики и профильных клинических дисциплин на результат обучения физике.

Около 135 преподавателей естественно-научного направления указали на то, что имеется наличие дисциплинарной автономности в изложении смежного с физикой материала (76%); 45% из числа опрошенных преподавателей отметили, что не всегда при изложении материала акцентируется внимание студентов на применение фундаментальных законов физики в области медицины и их будущей профессиональной деятельности как врачей определенной направленности; 95% респондентов согласилось с тем, что профессионально направленная подготовка будущего врача-специалиста невозможна без глубоких фундаментальных физических знаний; 85% опрошенных преподавателей оказались солидарными с тем, что любые современные медицинские технологии основаны на фундаментальных законах физики и их приложении в определенной области знания; 64% педагогов утвердительно ответили на вопрос о необходимости поддержания прочной междисциплинарной связи в изложении смежного с физикой учебного материала; 90% опрошенных согласились с тем, что подготовка современного врача должна происходить при актуализации содержания учебных дисциплин и 70% преподавателей подтвердили, что интеграция в содержании дисциплин положительно влияет на образовательный результат.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ результатов анкетирования и опроса профессорско-преподавательского состава некоторых медицинских вузов России в контексте современных аспектов физического образования в медицинском вузе позволил выявить следующие проблемы:

- физическое образование студентов в медицинском вузе претерпевает существенные изменения как по вопросам содержания, так и по вопросам, связанным с организацией образовательного процесса;

- наполнение содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе, до сих пор не имеет единства подходов и требований к построению содержания физики;

- в содержании физики акцентируется фундаментальная составляющая физических знаний;

- отсутствуют современные исследования, охватывающие одновременно весь спектр проблем физического образования студентов медицинских вузов по всем направлениям специалитета.

Для решения обозначенных проблем была предпринята попытка применения комбинированного подхода к построению содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе для студентов, обучающихся разным медицинским специальностям. При

решении исследовательской задачи по уточнению понятийного аппарата были проанализированы термины «комбинация» и «принцип».

Термин «комбинация» от латинского *combinatio*, в «Большой советской энциклопедии» означает сочетание, взаимное расположение чего-либо, понимается как совокупность объединенных единым замыслом приемов, действий и т.п. [21]. Образованное от слова «комбинация» прилагательное «комбинированный» в словаре Д.Н. Ушакова трактуется как состоящий из какой-нибудь комбинации, являющийся результатом комбинации [22]. При разработке инструментария исследования было уточнено понятие «*комбинированный подход*», под которым понимается совокупность взаимосвязанных основополагающих аксиоматических и целевых установок, комбинация объединенных единой идеей принципов, определяющих стратегию построения содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе.

Значение термина «принцип» (от латинского слова *principium* – основа, первоначало) – руководящая идея, основное правило, основное требование к деятельности, поведению и пр. (Ю.К. Бабанский, М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер).

Научная новизна исследования заключается в том, что впервые предложено применение комбинированного подхода к построению содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе, что позволяет учитывать совокупность принципов:

- 1) профессиональной направленности в построении содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе (по Ю.К. Бабанскому);
- 2) фундаментальности содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе (Е.В. Плащевая, О.В. Мирзабекова, Л.В. Масленникова и др.);
- 3) сочетания конвергенции и интеграции (конвергентно-интеграционный принцип) при построении содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе;
- 4) принцип систематичности и последовательности в построении содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе (по Ю.К. Бабанскому).

Теоретическая и практическая значимость исследования состоит в применении конвергентно-интеграционного принципа построения содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе, а именно в выделении базовой и вариативной частей содержания. Отбор содержания осуществляется с учетом междисциплинарных связей, на основе единства методических требований к преподаванию физики с включением учебного материала из других смежных дисциплин, представляющих значимость для будущего врача определенной специальности.

Конвергентно-интеграционный принцип построения содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе, подразумевает единый для всех специальностей

базовый инвариант фундаментального физического знания (БИФФЗ), наполненного содержательными единицами (СЕ), и вариативной части содержания физики, где раскрывается специфика каждой медицинской специальности.

Базовый инвариант фундаментального физического знания (БИФФЗ) наполнен содержательными единицами (СЕ) о физическом законе, эксперименте, приборе, физической теории, физическом процессе и явлении. На рисунке 2, представленном в табличной форме, отражен исследовательский замысел построения содержания физики на примере подготовки преподавателем физики к организации и проведению занятия на тему «Биоакустика. Ультразвук».

<p><i>Базовый инвариант фундаментального физического знания, наполнен содержательными единицами</i></p>	+	<p><i>Вариативное содержание физического знания с учётом специфики медицинской специальности, наполнен содержательными единицами</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- о физическом явлении прохождения звуковой волны через границу раздела двух сред;</li> <li>- о физическом процессе распространения звуковых волн;</li> <li>- о физическом законе преломления, отражения, рассеяния звуковых волн;</li> <li>- о физической теории механических колебаний и волн;</li> <li>- о физическом эксперименте прямого магнитострикционного эффекта;</li> <li>- о физическом приборе механический (электромеханический) генератор, пьезоэлектрический преобразователь</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- о физическом явлении кавитация;</li> <li>- о физическом процессе распространения УЗ-волн в жидкости;</li> <li>- о физическом законе преломления, отражения, рассеяния УЗ-волн в жидкости;</li> <li>- о физической теории механических колебаний и волн;</li> <li>- о физическом эксперименте стерилизации растворов;</li> <li>- о физическом приборе «кавитометр»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- о физическом явлении низкочастотная ультразвуковая кавитация;</li> <li>- о физическом процессе распространения низкочастотных УЗ-волн в жидкости;</li> </ul>
<p>для всех специальностей</p>		<p>для специальности 33.05.01 Фармация</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- о физическом законе преломления, отражения, рассеяния низкочастотных УЗ-волн в жидкости;</li> <li>- о физической теории механических колебаний и волн;</li> <li>- о физическом эксперименте отражения УЗ на границе между различными средами (мягкие ткани – воздух; мышца – кость; мозг – кость черепа);</li> <li>- о физическом приборе низкочастотный волновод-излучатель, для ультразвукового сканирования, современной ультразвуковой диагностической установки</li> </ul>
<p><i>Построение содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе, на примере построения содержания физики для темы «Биоакустика. Ультразвук»</i></p>			

Рис. 2. Построение содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе

Вариативная часть – это вариативное содержание о физической теории, законе, эксперименте, физическом приборе, процессе и явлении. Содержание учебного материала, согласно предложенному подходу к построению содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе, трансформируется преподавателем на основе междисциплинарных связей, дидактического синтеза, процесса схождения образовательных программ дисциплин учебного плана по специальности через выработку единого понятийного аппарата на метапредметном уровне. Наполнение вариативной и инвариантной частей рекомендуется проводить на основе анализа актуальной учебной информации для определенной медицинской специальности с демонстрацией значимости физического знания в области педиатрии, стоматологии, фармации и т.д.

**Выводы.** Проведенное исследование показало, что проблема физического образования будущих врачей и неполноценного содержания физики, которое осваивают студенты медицинских специальностей, вызвана потребностью педагогической практики преподавания физики в медвузах России, а также запросом общества в качестве профессиональной подготовки специалистов здравоохранения. В связи с этим своевременной является разработка теоретических основ построения содержания физики, преподаваемой в медицинских вузах. В рамках проведенного исследования были получены промежуточные результаты исследования, а именно: 1) выявлено разноплановое содержание интегративных дисциплин, преподаваемых в медицинских вузах студентам медицинских специальностей («Биофизика», «Физика, математика», «Физика», «Медицинская и биологическая физика», «Физика, биофизика», «Медицинская физика», «Основы медицинской биофизики»), которые включают учебный модуль «Физика»; 2) доказано, что существующие подходы профессионально ориентированного обучения физике в медицинском вузе не в полной мере отражают единство взаимосвязи фундаментальности обучения физике и профессионального обучения будущих врачей-специалистов; 3) уточнено понятие «комбинированный подход» к построению содержания физики, преподаваемой в медицинском вузе; 4) на основе комбинированного подхода предложен один из способов построения содержания базового инварианта и вариативной части физического знания будущих врачей-специалистов; 5) раскрыта суть конвергентно-интеграционного принципа как основополагающего при построении содержания физики, преподаваемой студентам разных медицинских специальностей.

### Список литературы

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации". М.: Омега-Л,



2015.141 с.

2. Дубицкая Л.В., Коробкова С.А. Оптимизация естественнонаучного образования в вузах России посредством преподавания интегративных дисциплин // Физика в школе. 2016. № 9. С. 24-25.
3. Десненко С.И., Кобзарь А.Н. Профессионально ориентированное содержание физики в медицинском вузе // Учёные записки ЗабГУ. 2018. Т. 13. № 32. С. 71-76.
4. Тарасова А.В. Компоненты содержания дисциплины «Физика» в медицинском вузе // Высшее образование сегодня. 2012. № 7. С. 57-59.
5. Плащевая Е.В., Иванчук О.В. Содержание курса физики в медицинском вузе: проблема и перспектива решения // Мир науки. Педагогика и психология. 2019. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/83PDMN519.pdf> (дата обращения: 25.10.2022).
6. Нигей Н.В., Плащевая Е.В. Формирование профессиональной компетенции (ПК9) на занятиях по физике в медицинском вузе // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 11. С. 161-163.
7. Абдыбалиева К., Боронбаева Э. А. Концепция и системно-интегративная методика обучения медбиофизике // Известия вузов Кыргызстана. 2016. № 11. С. 85-87.
8. Боциева Н.И., Боциев И.Ф. Преподавание физико-математических дисциплин в медицинском вузе // Известия ВГПУ. 2012. № 5 (69). С. 104-107.
9. Читалин Н.А., Никитина Ю.И. Профессионализация курса физики и математики для медицинского вуза // Образование и саморазвитие. 2014. № 4 (42). С. 112-120.
10. Бирюкова А.Н. Физика в медицинском вузе как профессионально ориентированный курс // Гуманитарный вектор. 2011. № 1 (25). С. 86-89.
11. Коробкова С.А. Концептуальные подходы к обучению физике иностранных студентов медицинского вуза: монография. Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2015. 340 с.
12. Korobkova S., Smykovskaya T. New orientations in teaching foreign students at Russian Higher School. Proceedings of the 1st International Sciences Conference “Science and Education in Australia, America and Eurasia: Fundamental and Applied Science”. International Agency for the Development of Culture, Education and Science. Australia, Melbourne, 2014. P. 245-247.
13. Шмонова М.А. Формирование профессиональной компетентности студентов медицинских вузов в процессе обучения математике // Ярославский педагогический вестник. 2018. 32. С. 88-94.
14. Ланина Л.В. Интеграция математических и медико-биологических знаний студентов медицинских вузов // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23984> (дата обращения:

25.10.2022).

15. Калашникова С.А. Физика в медицинском вузе: исторический аспект // Учёные записки ЗабГУ. 2011. № 6 (41). С. 23-27.
16. Баксанский О.Е., Коржуев А.В. Философско-методологические сюжеты научных революций в естествознании в обучении физике в медицинских вузах // Сеченовский вестник. 2015. № 2 (20). С. 60-67.
17. Деревцова С.Н. Интеграция как вектор развития медицинского образования // Высшее образование сегодня. 2009. № 2. С. 80-82.
18. Агафонова И. А., Мирзабекова О.В. Формирование диагностических компетенций у студентов медицинских вузов при обучении физике // Человек и образование. 2015. № 4 (45). С. 103-107.
19. Мирзабекова О.В. Реализация принципа профессиональной направленности обучения физике в системе открытого образования в процессе подготовки инженерных кадров. Астрахань: «Сорокин Роман Васильевич», 2009. 152 с.
20. Большая советская энциклопедия / гл. ред. О.Ю. Шмидт. М.: Советская энциклопедия, Т. 33. 1938. 480 с.
21. Ушаков Д.Н. Толковый словарь современного русского языка. М.: Аделант, 2014. 800 с.