

Гольцев М. В., Гузелевич И. А., Кухаренко Л. В., Гольцева М. В.
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ И
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ КАК БАЗОВОЙ
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В МЕДИЦИНСКИХ
УНИВЕРСИТЕТАХ**

*Белорусский государственный медицинский университет
Минск, Беларусь*

Аннотация. В работе представлены некоторые тенденции и перспективы преподавания медицинской и биологической физики и подготовки медицинских физиков.

Ключевые слова: биофизическое образование, медицинская физика.

M. V. Goltsev, I. A. Guzelevich, L. V. Kucharenko M. V. Goltseva
**MODERN TRENDS OF TEACHING MEDICAL AND BIOLOGICAL
PHYSICS AS A BASIC NATURAL SCIENCE DISCIPLINE
IN MEDICAL UNIVERSITIES**

Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Abstract. Some trends and prospects for teaching medical and biological physics and the training of medical physicists are presented in the paper.

Keywords: biophysical education, medical physics.

Медицинское образование играет важнейшую роль в любой национальной системе образования, являющейся одной из базисных сфер социальной политики и национальной инновационной экономики. В современных условиях инновационного развития, где главной ценностью общества и главным фактором экономического развития становится человеческий капитал, специалист в области медицинских наук должен быть социально-активным, адаптированным к конкретным задачам, востребованным на рынке труда.

В большинстве случаев анализ учебных планов и методик их преподавания в ряде ведущих университетов указанных стран и в Белорусском государственном медицинском университете показал их идентичность [1]. В европейских странах и странах американского континента, имеющих мощную национальную систему медицинского образования, особое внимания в процессе приема абитуриентов и преподавании базовых предметов на 1-2 курсе уделяется физике и биофизике, математике, математической статистике, информатике в медицине.

В качестве примера можно привести выдержку из учебных планов крупнейшего государственного Медицинского Университета Белостока (Польша), с учетом того, что Польша в период европейского кризиса продемонстрировала экономический рост, а в период пандемии COVID-19 университет стал ведущим научным и практическим центром профилактики, детектирования и противодействия вирусу, издает научный журнал высшего индекса цитируемости всеми мировыми научными системами, имеет титул Ведущего национального научного центра, Центр исследовательской медицины для опыты с генетически чистыми линиями стандарта GLP, Еврорегиональный центр фармации, Центр патоморфологических и биомолекулярных исследований. Медицинский

Университет Белостока проводит подготовку врачей для Республики Польша и скандинавских стран – Норвегии, Швеции, Дании и является партнером БГМУ по международному сотрудничеству.

Подготовка врачей там ведется по следующим направлениям: лечебный факультет с отделом стоматологии и отделом обучения на английском языке по специализациям «Лечебное дело», «Лечебно-стоматологическое дело», «Зубоврачебная техника», фармацевтический факультет с отделом лабораторной медицины по специализациям «Фармация», «Аналитическая медицина», факультет наук о здоровье по специализациям «Сестринское дело», «Акушерство», «Диетолога», «Общественное здоровье», «Электрорадиология», «Логопедия с Фоноаудология», «Медицина катастроф», «Физиотерапия». Подобную широту специальностей имеет и Белорусский государственный медицинский университет.

Несмотря на идентичность учебных планов базовых предметов на 1-2 курсе, имеется существенное различие к требованиям знаний базовых естественных предметов уже на стадии приема в университет – в польском университете определяющими предметами являются химия, биология и физика! А в учебном плане 1 курса внесены следующие предметы: биофизика, математика информатика и биостатистика, медицинская статистика, а в резидентуре выделено отдельное направление – медицинская и биологическая физика – обслуживание высокотехнологичных диагностико-хирургических комплексов наряду с врачом должен проводить и специалист с такой специализацией! Это притом, что европейское довузовское обучение разбито на 3 этапа – базовая школа, средняя и лицей, в котором уже планы занятий превышают требования белорусской средней школы по физике, алгебре и элементам высшей математики, теории вероятности и статистике. Для всех иностранных студентов, проходящих обучение на английском языке, в обязательном порядке по примеру ФПДП БГМУ в 2015 году в Медицинского Университета Белостока (Польша), которому присвоен также титул Ведущего национального научного центра, введен интенсивный курс довузовской подготовки по определяющим предметам - химия, биология и физика и польский язык (язык страны пребывания) в объеме 60 часов на каждую дисциплину, обеспечивая беспроблемный переход от разноуровневой школьной подготовки к университетскому образованию.

Необходимость изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Введение в медицинскую физику», «Медицинская и биологическая физика», «Биофизика» обосновывается двумя основными задачами. Первая задача – обеспечение качества медицинского образования и медицинских услуг для населения Республики Беларусь на уровне мировых стандартов. В настоящее время все значимые исследования перспективных материалов и методов в мировой и отечественной медицине, с учетом превращения современной клиники в высокотехнологичный комплекс, основаны на результатах научных достижений в области молекулярной биологии, биофизики, ядерной физики, материаловедения. Когда сегодня в здравоохранении ставятся задачи создания высокотехнологичных центров ядерной медицины, закупаются сложнейшие ускорительные комплексы для онкологических центров, позитронно-эмиссионные, ядерно-магнитные и рентгеновские компьютерные томографы, системы ультразвуковой диагностики, эндоскопическая аппаратура для диагностики и хирургии, лазерная хирургическая и терапевтическая техника, системы спектрального и фотометрического анализа биоматериалов,

высококачественной терапии и хирургии, имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы, аппаратура для биохимических анализов процессов взаимодействия ионизирующего излучения с биологическими структурами и т.д., необходимо осознавать, что без соответствующего количества и квалификации специалистов, и без высокоразвитой медицинской физики все это обречено на провал. Еще 21-25 июня 2010г. III Евразийский конгресс по медицинской физике и инженерии «Медицинская физика – 2010» под председательством академиков В.А.Садовниченко (ректор МГУ), А.И.Григорьева (вице-президент РАН) и М.И.Давыдова (президент РАМН и директор РОИЦ) в пресс-релизе отметил, что медицинская физика – это наука, находящаяся на стыке двух самых древних наук – физики и медицины, важная для практического здравоохранения, а медицина из хирургической и лекарственной становится более «физической» на фоне сложных медико-физических технологий диагностики и лечения заболеваний. В 2013 г. в Институте им. А. Д. Сахарова БГУ на основании инициативы Министерства здравоохранения РБ была открыта специальность высшего образования I и II ступени «Медицинская физика», в 2018 и 2019 годах состоялись первые выпуски а объектами профессиональной деятельности специалистов являются физические методы воздействия на организм в медицинских целях, физическое оборудование и приборы, источники излучения, радиоактивные материалы в медицине, что обусловлено возросшей востребованностью специалистов с углубленными знаниями современного медицинского оборудования, техники для лучевой терапии рака, способных обеспечить более качественное использование сложного медицинского оборудования в онкологии и медицинской радиологии - рентгеновских, магниторезонансных, эмиссионных компьютерных томографов, аппаратуры для расчета поглощенных доз и дозиметрического контроля и др. Мировой опыт показывает, что в странах Евросоюза, Канаде в крупных больницах существуют отделения медицинской физики. либо один такой специалист обеспечивает работу нескольких больниц на основе договора.

О необходимости сохранения на высоком уровне образования в области биофизики и медицинской биофизики в медицинских вузах страны неоднократно говорилось и будет говориться на Международной научной конференции "Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем", и съездах Белорусского общественного объединения фотобиологов и биофизиков, которые состоялись в Минске под председательством академиков НАНБ И.Д.Волотовского и С.Н.Черенкевича [2], на X Республиканском семинаре «Актуальные проблемы современного естествознания под председательством проф.В.А.Гайсенка 12.12.2019 г. в ГУО РИВШ и многих других. В сентябре 2019 года в Минске под эгидой Белорусского общества радиологов под председательством профессора И.С. Абельской (главрач РКМЦ УД Президента РБ) на Региональном учебном курсе МАГАТЭ «Мониторинг доз облучения пациентов и использование диагностических референтных уровней (ДРУ) при диагностической визуализации», на котором был прямо поставлен вопрос о необходимости изучения дисциплин «Медицинская и биологическая физика», «Медицинская физика» и необходимости наличия в больницах медицинских физиков в Беларуси [3]. Квалификационные характеристики должности «медицинский физик» утверждены Министерством труда и социальной защиты еще 31.05.2013 Постановлением № 49, где на медицинских физиков ложатся обязанности обеспечения точности и

безопасности физических методов, применяемых в клинической практике, вопросы обеспечения безопасности работников, рационального использования медико-физических технологий и аппаратуры. Указанные специалисты должны обладать компетенциями по определению доз облучения пациентов и контролю качества радиологического оборудования в соответствии с рекомендациям МАГАТЭ, что изложено в соответствующих публикациях МАГАТЭ [4].

Вторая задача – обеспечение высокого уровня экспорта медицинских образовательных услуг применительно к иностранным гражданам на уровне мировых стандартов. Экспорт образовательных услуг сегодня входит в число важных приоритетов государственной политики как Беларуси, так и ведущих стран Евросоюза, а также США и Китая. Наибольшее число иностранных граждан обучается в том числе в Белорусском государственном медицинском университете, Витебском государственном медицинском университете, Гродненском государственном медицинском университете, а политические реальности нахождения в ЕвразЭС и Союзном государстве Беларуси и России с учетом того, что Беларусь 14 мая 2015 г. принята в Болонский процесс таковы, что для сохранения конкурентности системы отечественного высшего медицинского образования и аффилирования дипломов необходимо иметь идентичность с изучаемыми предметами в лучших мировых медицинских высших школах. Анализ учебных планов медицинских университетов в странах Евросоюза, в России и странах американского континента, Ближнего Востока, Персидского залива, и Азиатского региона, имеющих собственную мощную национальную систему медицинского образования, являющихся либо донорами потенциальных медицинских иностранных студентов в Беларуси, либо их реципиентами как дипломированных специалистов, показывает, что особое внимание в процессе как приема абитуриентов, так и в преподавании базовых предметов в учебных планах на 1 курса уделяется медицинской физике и биофизике с высокоуровневой итоговой аттестацией в форме экзамена.

Поэтому необходимо сохранять уровень преподавания в медицинских университетах Беларуси дисциплины «Медицинская и биологическая физика», в которой рассматриваются физические явления, определяющие сущность многих процессов жизнедеятельности, в том числе протекающих на клеточном и молекулярном уровне, а также анализируются принципы методов современной диагностики и лечения, а структура учебной дисциплины в основном включает следующие разделы: основы биомеханики с элементами материаловедения в стоматологии, механические колебательные и волновые процессы, природа акустических волн, физические основы гемодинамики, элементы физики поверхностных явлений, физические процессы в биологических мембранах, электрические и магнитные воздействия и методы исследования. оптические методы исследования и взаимодействие излучения оптического диапазона с биологическими объектами, ионизирующие излучения. Отечественная и мировая практика показала, что знания по медицинской и биологической физике необходимы студентам не только в области практической радиологии, но и при изучении нормальной и патологической физиологии, лучевой диагностики и терапии, общей, терапевтической и ортопедической стоматологии, челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии.

Также надо отметить, что последние годы параллельно с успехами в процессе обучения в медицинском образовании начали проявляться и негативные моменты в уровне базовых знаний выпускников школ. Проведенный нами ряд статистических исследований среди первокурсников на знание основных законов математики и физики показало, что не более 15% имеют соответствующие знания, что свидетельствует о необходимости поддерживать изучение естественнонаучных предметов, сокращение же их в системе отечественного высшего медицинского образования может привести к серьезным проблемам в дальнейшем освоении студентами как современного наукоемкого медицинского оборудования, так и методик современных естественнонаучных исследований и поставить под вопрос конкурентность выпускников в процессе инновационного развития белорусского общества. В данной ситуации логичным было бы распространить положительный опыт преподавания дисциплин «Математика», «Физика», «Введение в медицинскую физику» для иностранных слушателей ФПДП на отечественный контингент факультета довузовской подготовки, усилить требования к итоговой форме контроля знаний по предмету «Медицинская и биологическая физика» для студентов, одновременно унифицировав ее с ведущими зарубежными университетами. Очевидно, что соответствие позитивным тенденциям в мировом образовательном пространстве дает положительные последствия и для национальной системы высшего медицинского образования. Все это, в конечном счете, ведет к повышению качества образования в соответствии с потребностями общества и личности, а также установленным нормам, требованиям и стандартам.

Литература

1. Uniwersytet Medyczny w Białymstoku [Electronic resource] .- Mode of access: <https://www.umb.edu.pl/en/s,13959/Syllabus/>.- Date of access: 21.11.2019.
2. Гольцев, М. В. Некоторые аспекты применения информационных технологий в биофизическом образовании в медицинском университете / М. В. Гольцев и др. // Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем: сборник статей Междунар. научн. конф., ч.2, Минск, 17-20 июня 2014г./ БГУ; редкол.: С.Н. Черенкевич [и др.]. – Минск, 2014. – С. 291-293
3. Медицинский вестник [Электронный ресурс] .- Режим доступа: <http://www.medvestnik.by/ru/news/view/nuzhny-li-v-bolnitsax-meditsinskie-fiziki-19385-2019/>.- Дата доступа: 21.11.2019. [Медицинский вестник №39(1447) 26 сентября 2019г. с.16-17].
4. Функции, обязанности и требования к образованию и профессиональной подготовке медицинских физиков клинической квалификации: серия публикаций МАГАТЭ по здоровью человека.- № 25 Международное агентство по атомной энергии.- Вена, 2014 , STI/PUB/1610, ISBN 978-92-0-409414-5, ISSN 2075-3772, 85 с. [Электронный ресурс] .- Режим доступа: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1610r_web.pdf .- Дата доступа: 21.11.2019.