

ПЕРВИЧНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ АККРЕДИТАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ФИЗИКОВ

А.П. Черняев¹, Ж.А. Акопян¹, Н.А. Антипина², С.А. Гаврилова¹, Д.И. Гранин⁵,
Д.М. Грибков¹, А.А. Логинова^{1,3}, Ж.С. Лебедева⁵, П.А. Медведев⁵, В.Р. Локтев⁵,
Е.Н. Лыкова¹, А.Н. Моисеев⁴, О.В. Пашков⁵, П.Д. Ремизов¹, Ф.Р. Студеникин¹,
О.Е. Фадюкова¹, Л.Н. Щербакова¹, А.А. Щербаков¹, И.В. Энграф⁵

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

² НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко Минздрав России, Москва

³ НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева МЗ РФ, Москва

⁴ ООО "РТ-7", Москва

⁵ ООО "Градиация", Санкт-Петербург

PRIMARY SPECIALIZED ACCREDITATION MEDICAL PHYSICISTS

A.P. Chernyaev¹, Zh.A. Akopyan¹, N.A. Antipina², S.A. Gavrilova¹, D.I. Granin⁵, D.M. Gribkov¹,
A.A. Loginova^{1,3}, Zh.S. Lebedeva⁵, P.A. Medvedev⁵, V.R. Loktev⁵, E.N. Lykova¹, A.N. Moiseev⁴,
O.V. Pashkov⁵, P.D. Remizov¹, F.R. Studenikin¹, O.E. Fadyukova¹, L.N. Shcherbakova¹,
A.A. Shcherbakov¹, I.V. Engraf⁵

¹ M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

² N.N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery of the Ministry of Health
of the Russian Federation, Moscow, Russia

³ Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology,
Moscow, Russia

⁴ LLC "RT-7", Moscow, Russia

⁵ LLC "Gradation, St. Petersburg, Russia

Реферат

В настоящее время, в соответствии с п. 2 Положения об аккредитации специалистов, утвержденного приказом Минздрава России от 28 ноября 2022 года № 709н, лица с высшим профессиональным (немедицинским) образованием и не имеющие стажа работы на должностях медицинских работников либо имеющих стаж работы на должностях медицинских работников менее пяти лет должны пройти первичную специализированную аккредитацию.

В целях аккредитации медицинских физиков для работы в отделениях лучевой терапии на базе кафедры физики ускорителей и радиационной медицины физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова разработан банк из 2000 вопросов, с программными ответами.

В 2023 г. актуализированы и утверждены задачи симуляционного этапа. Для проверки практических навыков медицинских физиков в рамках аккредитации отечественные разработчики из компаний ООО "РТ 7" и ООО "Градиация" предоставили специально разработанные учебные модули на основе своего программного обеспечения, которое используется в настоящее время в том числе в отделениях лучевой терапии.

Несмотря на то, что была проделана большая работа, в настоящее время сформирована только отправная точка для запуска первичной специализированной аккредитации в России. В дальнейшем, необходимо постоянное сотрудничество высших учебных учреждений, центров аккредитации и ведущих онкологических и радиологических центров нашей страны с целью регулярного обновления и совершенствования оценочных средств для аккредитации специалистов в области медицинской физики.

Ключевые слова: медицинский физик, аккредитация, оценка знаний, практические навыки

Abstract

Currently, persons with higher professional (non-medical) education and no work experience as medical workers or who have less than five years of work experience as medical workers must undergo primary specialized accreditation.

In order to accredit medical physicists to work in radiation therapy departments on the basis of the Department of Accelerator Physics and Radiation Medicine, Faculty of Physics, Moscow State University named after M.V. Lomonosov developed a bank of 2000 questions.

In 2023, the tasks of the simulation stage were updated and approved. To test the practical skills of medical physicists as part of accreditation, domestic developers from the companies RT 7 LLC and Gradation LLC provided specially designed training modules based on their software, which is currently used, including in radiation therapy departments.

Despite the fact that a lot of work has been done, at present only the starting point has been formed for the launch of primary specialized accreditation in Russia. In the future, constant cooperation between higher educational institutions, accreditation centers and leading cancer centers in our country is necessary to regularly update and improve assessment tools for the accreditation of specialists in the field of medical physics.

Key words: medical physicist, accreditation, assessing knowledge, practical skills

E-mail: studenikin@srd.sinp.msu.ru

<https://doi.org/10.52775/1810-200X-2024-101-1-63-71>

Введение

В современной медицине широко используются различные виды ионизирующих и неионизирующих излучений. На основе их применения было изобретено и внедрено в клиническую практику различное высокотехнологическое оборудование. В результате использования этого оборудования современная медицина добивается большего прогресса в лечении многих заболеваний. Помимо традиционных методов лечения начинают активно использоваться современные научные достижения, что позволяет сократить разрыв между медициной и естественными науками.

Однако несмотря на все эти технологические достижения, современная медицина использует лишь малую часть знаний, которые были накоплены в области физики. В мире существует множество физиков, занимающихся разработкой и использованием новых методов, технологий и приборов, созданных специально для медицины. Некоторые из них работают напрямую в медицинских учреждениях, участвуя в диагностике и лечении с использованием сложного медицинского оборудования, такого как ускорители электронов, протонов, ионов, аппараты для брахитерапии, ПЭТ, КТ, МРТ, а также внедряя технологии лучевой терапии, ядерной медицины и лучевой диагностики. Именно эта часть физиков получила название

“медицинские физики”, и их роль как ведущих научных и инженерных специалистов изменилась на должность медицинских физиков во многих развитых странах мира, формируя тем самым специфическую область науки – медицинскую физику.

Сегодня медицинские физики играют ключевую роль в клинической медицине. Без их участия врачи не смогли бы обеспечить строгое соблюдение высоких стандартов точности, качества и безопасности при применении самых сложных медико-физических технологий. Медицинские физики выполняют ответственные функции, такие как обработка диагностических изображений, дозиметрическое планирование и контроль качества процессов диагностики и лечения. Благодаря своим знаниям в области физики и медицины, они непосредственно участвуют в лечебно-диагностическом процессе и разделяют с врачами ответственность за здоровье пациентов [1-4].

В настоящее время, в соответствии с п. 2 Положения об аккредитации специалистов, утвержденного приказом Минздрава России от 28 ноября 2022 г. № 709н, лица с высшим профессиональным (немедицинским) образованием и не имеющие стажа работы на должностях медицинских работников либо имеющих стаж работы на должностях медицинских работников менее пяти лет должны пройти первичную специализированную аккредитацию.

Однако разработка единого стандарта процедуры проверки знаний и навыков выпускников программ специалитета и магистратуры образовательных учреждений является сложной и нетривиальной задачей. Необходимо оценить не только фундаментальные знания в области ядерной физики, физики ускорителей, радиационной медицины и радиологии, но и практические навыки и профессиональные компетенции для работы в качестве специалистов отделений радиотерапии и центров ядерной медицины. Решить такую задачу можно только при организации сотрудничества преподавателей и научных сотрудников ведущих высших учебных заведений с профессиональным сообществом медицинских физиков, успешно работающих в своей области.

1. Медицинская физика в России

В России медицинская физика стала развиваться в 1960-е гг. (примерно на 10 лет позже, чем в странах Европы и Северной Америки). Количество медицинских физиков в России в настоящее время составляет всего лишь порядка 690 человек. В конце 1950 – начале 1960-х гг. в СССР были созданы и внедрены в онкологических учреждениях гамма-терапевтические аппараты (ГТА), созданы отделы лучевой терапии и лаборатории радионуклидной диагностики. В них возникла потребность в медицинских физиках. Поэтому были организованы первые группы и лаборатории, занимающиеся тематикой медицинской физики. Наиболее сильные коллективы были созданы в Москве: Московский научно-исследовательский рентгенорадиологический институт (МНИРРИ), Центральный институт усовершенствования врачей (ЦИУВ), Всесоюзный онкологический научный центр (ВОНЦ), ЦКБ 4-го управления МЗ СССР, Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена (МНИОИ); в Ленинграде: Центральный научно-исследовательский рентгенорадиологический институт (ЦНИРРИ), НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова; в Обнинске – Научно-исследовательский институт медицинской радиологии (ИМР); в Минском и Киевском Институтах онкологии и радиологии.

По постановлениям ЦК КПСС и Правительства СССР на предприятиях военно-промышленного комплекса была развернута разработка ядерно-физической аппаратуры для

медицины. Для их реализации были сформированы квалифицированные коллективы профессионалов-разработчиков аппаратуры и технологий (ИТЭФ, ЛЯП ОИЯИ (Дубна), ВНИИРТ (сегодня – НИИТФА), СНИИП, ЦНИИ “Агат”, МРТИ, МИФИ, НИИЭФА (С.-Петербург)). Они создали целое поколение отечественной радиотерапевтической техники (“ГУТ”, “ЛУЧ”, различные варианты ГТА “Рокус”, “Агат” и “Агат-В” различных модификаций, “ЛУЭР”, микротроны и др.) [1–3]. Эта техника в то время вполне соответствовала мировому уровню. Ею были оснащены все онкологические и радиологические учреждения страны, и не было необходимости в импорте.

В то же время все попытки создать отечественную аппаратуру для радионуклидной диагностики (сканеры, гамма-камеры) и для рентгенодиагностики (компьютерные томографы) завершались неудачно. Выпускались ненадежные, уже морально устаревшие аппараты, и радиодиагностические лаборатории вынуждены были оснащаться в большей степени импортной техникой [1–4]. Более того, с началом перестройки и распадом СССР многие имевшиеся ранее центры заметно ослабли, потеряв лучшие кадры. В этот период медицинская физика в основном боролась за выживание. Новые подразделения медицинской физики у нас в стране стали создаваться только после 2008 г., когда усилилась ее поддержка со стороны государства.

Развитию медицинской физики в нашей стране способствовало возникновение общественной организации – Ассоциации медицинских физиков России (АМФР). В декабре 1991 г. в Московском обществе рентгенологов и радиологов было организовано общество медицинских физиков как секция Физического общества СССР и проведена учредительная Конференция этого общества в Обнинске. А в 1993 г. эта секция преобразовалась в юридически самостоятельную (со своим уставом) общественную организацию – Ассоциацию медицинских физиков России. Ее соучредителями стали Российская ассоциация радиологов и Международный союз приборостроителей, а первым президентом — доктор физико-математических наук, профессор В.А. Костылев [1–4].

В 1990-е гг. в нашей стране было около 260 медицинских физиков и около 100 человек инженерно-технического персонала для обслуживания медицинской радиационной техники. Активизация жизни медицинских физиков в

нашей стране наметилась к середине 1990-х гг. с усилением работы АМФР. За время своего существования АМФР провела более пяти национальных конференций с международным участием, сделав их традиционными (по сравнению с тремя конференциями за предыдущие почти полвека), организовала и провела Российско-американскую школу по физике в лучевой терапии, а также I, II и III Евразийские конгрессы по медицинской физике и инженерии. Она учредила и издает уже более 20 лет журнал “Медицинская физика” и серию методических брошюр, проводит тематические симпозиумы и рабочие совещания, ведет большой объем научно-организационной, образовательной и практической работы для развития медицинской физики. АМФР является членом ЕГОМР и ЮМР и участвует в их деятельности (симпозиумы, школы, конференции и т. д.) [1–4].

В последнее время наметилась тенденция развития медицинской физики в российских регионах, что связано как с активной работой АМФР, так и с созданием там мощных современных радиологических корпусов, оснащенных сложной аппаратурой. В России вузовская специальность “медицинская физика” появилась в 2000 г., а должность “медицинский физик” внесена в номенклатуру Минздрава в 2010 г. (приказ МЗ и СР РФ № 541н от 23.07.2010). К 2008 г. на низкую оснащенность онкологических центров терапевтической и диагностической современной техникой обратило внимание руководство страны, и ситуация начала меняться. Вместе с появлением новой техники выросло и количество медицинских физиков до примерно 690 человек, а число инженерно-технических работников в 140 отделениях лучевой терапии онкологических отделений и клиник России составляет примерно 300 человек. При этом наша страна продолжает отставать по количеству медицинских физиков от стран Евросоюза в 3,2 раза, а отставание от США еще значительней – до 7 раз. Для достижения средневропейского уровня в нашей стране необходимо увеличить количество медицинских физиков до 2,3 тыс. человек, а физико-технического персонала – до 1 тыс. инженеров [1–4].

Для эффективной работы по лучевому лечению пациентов необходимо слаженное взаимодействие врача и медицинского физика. Основные задачи в системе реализации лучевой терапии, за которые ответственны медицинские физики, включают в себя: измерения,

связанные с оценкой дозы, подводимой к опухоли; уменьшение дозы общего облучения пациента без ущерба для диагностического и терапевтического процесса; тестирование оборудования для гарантии качества диагностического изображения или точности лечения; контроль радиационной защиты установок; дозиметрическое планирование облучения пациента.

Для успешной работы такого специалиста необходима специфическая, широкая и глубокая подготовка. Ассоциация медицинских физиков России разработала проект профессионального стандарта медицинского физика, который пока находится на стадии официального утверждения в Минздраве РФ. В рамках этого профессионального стандарта выделены пять обобщенных трудовых функций (ОТФ) медицинских физиков:

- ✓ Физико-техническое обеспечение лучевой (радиационной) терапии (ОТФ А).
- ✓ Физико-техническое обеспечение лучевой диагностики и интервенционной радиологии (ОТФ В).
- ✓ Физико-техническое обеспечение ядерной медицины (ОТФ С).
Физико-техническое обеспечение медицинского использования неионизирующих излучений (ОТФ D).
- ✓ Физико-техническое обеспечение радиационной безопасности (ОТФ Е).

Перечисленные обобщенные трудовые функции требуют от медицинского физика большого объема профессиональных знаний, а также универсальных умений и навыков по всем пяти разделам медицинской физики. Однако в клинической практике работы российских и зарубежных медицинских учреждений отсутствует необходимость одновременного выполнения медицинским физиком всех пяти обобщенных трудовых функций. В связи с этим медицинский физик должен специализироваться на выполнении только одной из обобщенных трудовых функций в зависимости от профиля деятельности того конкретного клинического подразделения, в котором он работает. В тех медицинских учреждениях, в которых отсутствует отдельная служба радиационной безопасности, медицинский физик дополнительно может выполнять некоторую часть трудовых функций, входящих в состав обобщенной трудовой функции “Физико-техническое обеспечение радиационной безопасности” (ОТФ Е).

Для примера рассмотрим, какие трудовые функции, согласно этому профессиональному стандарту, входят в обобщенную трудовую функцию медицинского физика, работающего в области лучевой терапии.

- ✓ “Участие в проектировании и физико-техническом оснащении подразделений лучевой терапии”. Выполняя данную трудовую функцию, медицинский физик осуществляет необходимые действия по разработке медико-технических требований и медико-технического задания на строительство или модернизацию радиологического корпуса, по оценке правильности расчетов радиационной защиты, осуществляет медико-физический надзор за строительством, участвует в приемке помещений радиологического корпуса, его физико-техническом оснащении, в пуско-наладочных испытаниях приобретенного оборудования для лучевой терапии, верифицирует его правильную и безопасную работу, проводит обучение медицинского персонала работе на этом оборудовании.
- ✓ “Управление качеством физических и технических аспектов лучевой терапии”. Выполняя данную трудовую функцию, медицинский физик осуществляет необходимые действия по разработке программ гарантии качества физико-технического обеспечения лучевой терапии, осуществляет контроль физико-технических параметров и эксплуатационных характеристик установок для дистанционного и контактного облучения больных, приборов для клинической дозиметрии и вспомогательного оборудования для лучевой терапии, а также контроль правильности функционирования компьютерной системы подразделения лучевой терапии и выполнения технологических этапов лучевой терапии врачом и средним медицинским персоналом, проводит составление, оптимизацию и верификацию индивидуальных дозиметрических планов облучения больных, разрабатывает и участвует в выполнении мероприятий по предотвращению возможных и расследованию произошедших радиационных аварий в подразделении лучевой терапии.
- ✓ “Радиационная дозиметрия терапевтического облучения пациентов”. Выполняя данную трудовую функцию, медицинский физик осуществляет необходимые действия по разработке требований и стандартизованных подходов к дозиметрическому планиро-

ванию лучевой терапии и по получению дозиметрических данных, необходимых для калибровки радиационно-терапевтических аппаратов и индивидуального дозиметрического планирования, непосредственно выполняет процедуры калибровки аппаратов и дозиметрического планирования, проверяет дозы диагностического и терапевтического облучения пациентов, включая предтерапевтические проверки и дозиметрию *in vivo*, несет общую ответственность за правильность вычисления дозы при планировании облучения больных.

- ✓ “Ведение медицинской и технической документации, организация деятельности находящегося в подчинении персонала». Выполняя данную трудовую функцию, медицинский физик осуществляет необходимые действия по ведению технической документации, относящейся к физико-техническим параметрам оборудования и программного обеспечения, используемого для проведения лучевой терапии, участвует в ведении медицинской документации, относящейся к медико-физическим аспектам лучевой терапии, проводит контроль выполнения должностных обязанностей находящегося в его распоряжении медико-физического и технического персонала, осуществляет администрирование и использование медицинских информационных систем, необходимых для проведения лучевой терапии.

Количество медицинских физиков в центрах обычно соответствует уровню оснащения клиники: если уровень оснащения низкий, используются простейшие технологии лечения, то нет нужды в большом штате таких специалистов. Соответственно, если имеется сложная аппаратура, то не обойтись без значительного числа специалистов в штате.

Число специалистов, подготовленных по специальности “медицинская физика” в нашей стране, составляет 300–500 человек. Другая часть медицинских физиков подготовлена непосредственно на рабочем месте, причем они не всегда имеют физико-математические специальности. В соответствии с приказом Министерства здравоохранения РФ от 19 февраля 2021 г. N 116н “Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению при онкологических заболеваниях”, необходимое количество физико-технического персонала представлено в табл. 1.

Таблица 1

Востребованность физико-технического персонала

Служба медико-физического сопровождения радиотерапии	
Медицинский физик	1 в смену на каждый линейный ускоритель или стереотаксической радиотерапии
Медицинский физик	1 в смену на 2 гамма-терапевтических аппарата
Медицинский физик	1 в смену на 1 аппарат для контактного облучения
Медицинский физик	1 должность на 2 системы дозиметрического планирования
Техник-дозиметрист	1 для обслуживания блока дистанционной терапии; 1 для обслуживания блоков с закрытыми радиоактивными препаратами
Медицинский физик	1 на отделение радиологии
Отдел для обеспечения эксплуатации медицинского оборудования	
Инженер	1 на рентгенодиагностическое отделение
	1 на отделение радиологии
	1 на каждый ускорительный комплекс
	1 на 2 гамма-аппарата
	0,5 на кабинет фотодинамической терапии и флюоресцентной диагностики

Отсюда, зная количество медицинского высокотехнологичного оборудования, получается количество медицинских физиков, необходимых на сегодняшний день в медицинских учреждениях России – примерно 1500 человек, а инженерно-технического персонала – не менее 300.

В России основной вклад в подготовку медицинских физиков вносят физический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и Национальный исследовательский ядерный университет “Московский инженерно-физический институт” (НИЯУ МИФИ), где целевые учебные программы развиваются с 1990-х гг., а также Томский политехнический университет. Курсы повышения квалификации и программы переподготовки для медицинских физиков проводят в МГУ им. М.В. Ломоносова и ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА. Подготовка инженеров по эксплуатации медицинских ускорителей в России практически не осуществляется. Наиболее близкие магистерские программы действуют в МГТУ им. Н.Э. Баумана, где выпускают инженеров по эксплуатации медицинской техники, и кафедра электрофизических установок НИЯУ МИФИ. На базе Национального медицинского исследовательского центра онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава РФ функционируют курсы АМФР, имеющие официальный статус курсов повышения квалификации МАГАТЭ [3].

2. Первичная специализированная аккредитация медицинских физиков

Аккредитация лиц с высшим профессиональным (немедицинским) образованием осуществляется с учетом квалификационных требований, предусмотренных Приказом Министерства здравоохранения РФ от 2 мая 2023 г. № 206н “Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием” по должностям [5].

В соответствии с п. 2 Положения об аккредитации специалистов, утвержденного приказом Минздрава России от 28 ноября 2022 г. № 709н, лица, завершившие освоение основных профессиональных образовательных программ иного высшего образования, имеющих государственную аккредитацию (далее – немедицинское образование), и не имеющих стажа работы на должностях медицинских работников либо имеющих стаж работы на должностях медицинских работников менее пяти лет, проходят первичную специализированную аккредитацию.

Для прохождения первичной специализированной аккредитации аккредитуемый представляет в аккредитационную подкомиссию в форме электронного документа или на бумажном носителе аккредитуемым или его представителем на основании доверенности, следующие сведения и документы [6]:

В случае использования Единого портала или Федерального регистра медицинских и фармацевтических работников:

- ✓ заявление о допуске к аккредитации специалиста, в котором в том числе указываются сведения о документе, удостоверяющем личность, о документах об образовании и (или) о квалификации, страховой номер индивидуального лицевого счета застрахованного лица (для иностранных граждан и лиц без гражданства – при наличии, за исключением случаев, при которых указанные лица признаны соотечественниками), сведения о прохождении аккредитации специалиста (при наличии) или о сертификате специалиста (при наличии), сведения о трудовой деятельности (при наличии) (далее – заявление о допуске к аккредитации специалиста);
- ✓ копия документа, подтверждающего факт изменения фамилии, имени, отчества, – в случае изменения фамилии, имени, отчества (при наличии);
- ✓ копия сертификата специалиста (при наличии);
- ✓ копии документов об образовании и (или) о квалификации или выписка из протокола заседания государственной экзаменационной комиссии;
- ✓ копия трудовой книжки или сведения о трудовой деятельности (при наличии), или копии иных документов, подтверждающих наличие стажа медицинской деятельности или фармацевтической деятельности, предусмотренных законодательством Российской Федерации о военной и иной приравненной к ней службе (при наличии).

В случае представления на бумажном носителе:

- ✓ заявление о допуске к аккредитации специалиста (рекомендуемый образец приведен в приложении N 3 к настоящему Положению);
- ✓ копия документа, удостоверяющего личность;
- ✓ копия документа, подтверждающего факт изменения фамилии, имени, отчества, – в случае изменения фамилии, имени, отчества (при наличии);
- ✓ копии документов об образовании и (или) о квалификации или выписка из протокола заседания государственной экзаменационной комиссии;
- ✓ копия сертификата специалиста (при наличии);

- ✓ копия трудовой книжки или сведения о трудовой деятельности (при наличии), или копии иных документов, подтверждающих наличие стажа медицинской деятельности или фармацевтической деятельности, предусмотренных законодательством Российской Федерации о военной и иной приравненной к ней службе (при наличии).

3. Первый этап: проверка теоретических знаний

Первый этап проходит в виде тестирования на персональных компьютерах в аккредитационном центре. Аккредитуемому достаётся 80 тестовых заданий из единой базы оценочных средств. На каждый вопрос имеется 4 варианта ответа, среди которых только 1 правильный. К формулировке вопросов и ответов предъявлены высокие требования: структурно правильный и неправильные ответы на конкретное задание похожи между собой, но не пересекаются по смыслу. По виду или формулировке ответов нельзя вычислить правильный. Например, запрещён вариант ответа “всё перечисленное правильно”.

Вопросы охватывают 13 дисциплин

1. Атомная и ядерная физика
2. Взаимодействие излучения с веществом
3. Гарантия качества лучевой терапии
4. Дистанционная лучевая терапия
5. Дозиметрия излучения
6. Контактная лучевая терапия
7. Медицинская визуализация
8. Неионизирующее излучение
9. Оборудование лучевой терапии
10. Протонная, ионная, нейтронная терапия
11. Радиационная безопасность
12. Радиобиология
13. Ядерная медицина

На решение тестовых заданий отводится 60 минут. Результат формируется автоматически. Этап считается пройденным при результате 70 % и более правильных ответов.

На сайте Методического центра аккредитации специалистов [7] доступен репетиционный экзамен с неограниченным количеством попыток.

4. Второй этап: проверка практических навыков

Второй этап для специалистов по должности “Медицинский физик” включает оценку пяти практических навыков (умений) в симулированных условиях.

На выполнение одного практического задания одному аккредитуемому отводится от 10 до 20 минут.

Результат выполнения второго этапа формируется с использованием информационных систем и оценки экспертов, входящих в аккредитационную комиссию на основании процента по каждому выполненному практическому заданию:

“сдано” при результате 70 % или более по каждому выполненному практическому заданию;

“не сдано” при результате 69 % или менее по одному из выполненных практических заданий.

Для оценки практических навыков в симулированных условиях используется перечень из пяти станций объективного структурированного клинического экзамена (ОСКЭ) для проверки освоения трудовых функций профессионального стандарта при первичной специализированной аккредитации специалистов по специальности “Медицинский физик”. С актуальными паспортами станций ОСКЭ можно ознакомиться на сайте Методического центра аккредитации специалистов [8].

В табл. 2 приведен перечень проверяемых практических навыков.

Заключение

Первичная специализированная аккредитация специалистов будет проводиться в два этапа: первый – включает в себя тестирование, второй – включает в себя оценку практических навыков в симулированных условиях [7]. Состав аккредитационных комиссий утверждён приказом Минздрава России № 900 от 01.09.2021 г.

Для аккредитации специалистов отделения лучевой терапии на базе кафедры физики ускорителей и радиационной медицины физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова разработан банк из 2000 вопросов по 13 дисциплинам: атомная и ядерная физика, взаимодействие излучения с веществом, гарантия ка-

чества лучевой терапии, дистанционная лучевая терапия, дозиметрия излучения, контактная лучевая терапия, медицинская визуализация, неионизирующее излучение, оборудование лучевой терапии, протонная, ионная, нейтронная терапия, радиационная безопасность, радиобиология, ядерная медицина.

В 2023 г. модифицированы задачи симуляционного этапа. Для проверки практических навыков медицинских физиков в рамках аккредитации отечественные разработчики из компаний ООО “РТ 7” и ООО “Градиация” предоставили специально разработанные учебные модули на основе своего программного обеспечения, которое используется в настоящее время в том числе в отделениях лучевой терапии.

Подготовка к первичной специализированной аккредитации может осуществляться в рамках обучения по программам специалитета или магистратуры, а также в рамках обучения по программам профессиональной переподготовки или повышения квалификации.

Несмотря на то, что была проделана большая работа, в настоящее время сформирована только отправная точка для запуска первичной специализированной аккредитации в России. В дальнейшем необходимо постоянное сотрудничество высших учебных учреждений, центров аккредитации и ведущих онкологических и радиологических центров нашей страны для регулярного обновления и совершенствования оценочных средств для аккредитации специалистов в области медицинской физики.

Работа выполнена в рамках Программы развития Междисциплинарной научно-образовательной школы Московского университета “Фотонные и квантовые технологии. Цифровая медицина” проект №23-Ш06-22.

Список литературы

1. Костылев ВА. Медицинская физика. Краткая история. – М.: АМФ-Пресс, 1999
2. Костылев ВА, Наркевич БЯ. Медицинская физика. – М.: Медицина, 2008.
3. Черняев АП, Наркевич БЯ. Введение в медицинскую физику: Учеб, пособие – М.: ООП физического факультета МГУ, 2023. – 81 с. с ил.– (Серия “Библиотека медицинского физика”).
4. Радиационная медицинская физика: учебник / Черняев АП, Лыкова ЕН, Борщегов

Таблица 2

Перечень станций ОСКЭ для проверки освоения трудовых функций при первичной специализированной аккредитации специалистов по должности “медицинский физик”

№ п/п	Название станции ОСКЭ	Проверяемые трудовые функции	Симуляционное оборудование
1.	Базовая сердечно-легочная реанимация взрослых и поддержание проходимости дыхательных путей	Оказание первой помощи	Манекен взрослого пациента для проведения СЛР (с компьютерной регистрацией результатов). Учебный автоматический наружный дефибрилятор (АНД). Тренажер-манекен взрослого или тренажер-жилет для удаления инородного тела из верхних дыхательных путей
2.	Создание проверочного плана на фантоме	А/02.8 Управление качеством физических и технических аспектов лучевой терапии А/03.8 Радиационная дозиметрия пациентов	Персональный компьютер, имеющий: набор КТ снимков, внесенных в программу для построения плана облучения, с оконтуренными зонами интереса; пакет программ, сопровождающих работу оборудования для дистанционной лучевой терапии. Набор КТ-изображений твердотельного фантома с матричным детектором и план лечения предстательной железы.
3.	Обработка дозиметрических данных для ввода в систему планирования лучевой терапии	А/02.7 Контроль качества физических и технических параметров оборудования А/02.8 Управление качеством физических и технических аспектов лучевой терапии	Персональный компьютер с пакетом программ, сопровождающих работу оборудования для относительной дозиметрии, набор дозиметрических измерений, внесенных в программу для обработки и представления результатов дозиметрических измерений
4.	Планирование дистанционной лучевой терапии	А/02.8 Управление качеством физических и технических аспектов лучевой терапии А/03.8 Радиационная дозиметрия пациентов	Персональный компьютер, имеющий: набор КТ-изображений, внесенных в программу для построения плана облучения, с оконтуренными зонами интереса; пакет программ, сопровождающих работу оборудования для дистанционной лучевой терапии
5.	Планирование контактной лучевой терапии	А/02.8 Управление качеством физических и технических аспектов лучевой терапии А/03.8 Радиационная дозиметрия пациентов	Персональный компьютер с пакетом программ, сопровождающих работу оборудования для контактной лучевой терапии; набор МРТ снимков, внесенных в программу для построения плана облучения, с оконтуренными зонами интереса и оконтуренным аппликатором

ская ПЮ.; под общ. ред. проф. Черняева АП. – Москва: Издательство Московского университета, 2023. – 558, [2] с.: ил. – (Классический университетский учебник).

5. <https://fca-rosminzdrav.ru/akkreditaciya-lic-s-vysshim-professionalnym-nemedicinskim-obrazovaniem/>.

6. <https://fca-rosminzdrav.ru/poisk/>.

7. <https://fmza.ru/registries/meditsinskiy-fizik/>.

8. <https://fmza.ru/registries/meditsinskiy-fizik/praktiko-orientirovannyy-etap/>.