

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПУТЕМ РАСШИРЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

УДК 378; 614.2; 615.072

Герцик Ю.Г.^{1,4}, Иванова Г.Е.², Рагуткин А.В.³, Герцик Г.Я.⁴, Винокуров О.Е.³, Клишин А.А.⁴

¹ФГБОУ ВО МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

²ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

³ФГБОУ ВО «Московский технологический университет», Москва, Россия

⁴АНО ДПО «Современная научно-технологическая академия», Москва, Россия

INCREASE OF EFFICIENCY OF OPERATION OF HIGH-TECH MEDICAL PRODUCTS BY EXPANDING THE COMPETENCIES OF MEDICAL PERSONNEL IN GENERAL TECHNICAL, INFORMATION AND TELEMEDICINE TECHNOLOGIES

Gertsik Yu.G.^{1,4}, Ivanova G.E.², Ragutkin A.V.³, Gertsik G.Y.⁴, Vinokurov O.E.³, Klishin A.A.⁴

¹Bauman Moscow State technical university (BMSTU), Moscow, Russia

²Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU), Moscow, Russia

³Moscow Technological University (MTU), Moscow, Russia

⁴Modern Scientific and Technological Academy (SNTA), Moscow, Russia

Введение

Развитие медицинских услуг все больше связано с обеспечением как лечебного, так и диагностического процессов эффективными медицинскими изделиями (МИ), в том числе, по таким инновационным направлениям как информационные и телемедицинские технологии [1-5]. Эксплуатация МИ наиболее результативна и безопасна при достаточно высоком уровне компетентности медицинского персонала (МП), их использующего [6-10], не только по профилю своей специальности, но и по вопросам эксплуатации, включающих техническое обслуживание (ТО) и метрологическое обеспечение (МО) эксплуатируемых МИ. Несомненно, такие компетенции были бы полезны и для чиновников госструктур (в некоторых случаях, не имеющих профильного образования и опыта практической работы), составляющих технические задания и конкурсную документацию на НИР и НИОКР по разработке медицинской техники, а также на закупку оборудования в сфере медицины и медицинской промышленности.

Основная часть

Современная российская медицина является быстро развивающейся и прогрессирующей областью.

В настоящее время в нашей стране активно развиваются новые медицинские технологии и разрабатывается высокотехнологичное оборудование [2-4] для оказания самой разнообразной медицинской помощи. В этой связи, система подготовки кадров для отечественного здравоохранения претерпевает значительные изменения. Меняется как теоретическая и практическая база, так и принципы, и подходы к обучению. Основная задача сегодняшнего медицинского образования – это подготовка специалистов с фундаментальным профессиональным образованием, обеспечивающим глубокое понимание биологии и медицины, механизмов взаимодействия диагностических и терапевтических факторов и биологических структур, а также профессиональную мобильность.

Огромный объем знаний, который необходимо усвоить студентам профильных медицинских образовательных организаций, не позволяет в действующие учебные планы ввести необходимое количество материала (лекционного, семинарских и практических занятий) для достаточного усвоения студентами – медиками необходимых технических компетенций.

Авторам представляется, что разумным выходом из этой ситуации было бы:

а) создание специализированных образовательных программ для инициативных и наиболее подготовленных студентов медицинских вузов, позволяющих им по окончании обучения и защиты квалификационной работы получать диплом врача и диплом, например, техника по обслуживанию медицинских изделий, применяемых по тому направлению врачебной практики, которое он избрал: функциональная диагностика, лучевая диагностика, физиотерапия и т.д. Медицинскому учебному заведению, скорее всего, решать этот комплекс проблем было бы нецелесообразным, так как отвлекало бы материальные и кадровые ресурсы от основной задачи-подготовки высококвалифицированных медицинских специалистов. Наиболее целесообразным здесь представляется решение, предложенное профессором МВТУ/МГТУ им. Н.Э. Баумана Лоциловым В.И. для студентов первой в Советском Союзе кафедры по подготовке инженеров – разработчиков новой медицинской техники (теперь кафедры такого профиля созданы и функционируют во многих высших технических учреждениях России) [11].

Решение было основано на предложении прошедшим конкурсным отбором студентам совмещать занятия в МВТУ им. Н.Э. Баумана с учебой в медицинском училище. Эти студенты имели возможность получить знания и диплом фельдшера, дававшие им право после обучения принимать участие в лечебно-диагностическом процессе, обеспечивая возможность своим трудом улучшать свое материальное положение и получать непосредственное впечатление от эффективности разработки/технического обслуживания/эксплуатации медицинских изделий, создание которых являлась их основной задачей.

б) другой альтернативой является организация дополнительного профессионального образования для медицинских работников (врачей, медсестер профильных кабинетов, имеющих среднее специальное медицинское образование). Такая работа также проводилась в МВТУ им. Н.Э. Баумана, где по инициативе и под руководством Лоцилова В.И. был организован факультет дополнительного образования по медико-техническому направлению. Программа обучения на таком факультете обеспечивала на базе знаний по физике, математике, информатике средней школы и основного профессионального образования получение умений и навыков по основам электроники, механики, информационных технологий и систем управления, позволяющие медицинскому работнику самостоятельно принимать оперативные технические решения при возможных нарушениях работоспособности медицинского изделия во время его эксплуатации.

Для медицинских специалистов представляется наиболее актуальным включение соответствующих разделов в дополнительные профессиональные программы повышения квалификации непрерывного образования, трудоемкостью 18 или 36 академических часов, а также в программы образовательных мероприятий, к которым относятся очные образовательные мероприятия (конференции, семинары, мастер-классы и т.п., в том числе, проводимые с использованием дистанционных образовательных технологий, в том числе, вебинары) и заочные образовательные мероприятия (дистанционные интерактивные образовательные модули и электронные образовательные курсы, разрабо-

танные по клиническим рекомендациям), реализуемые образовательными организациями.

Для обеспечения эффективности процесса обучения должен включать проведение семинарских занятий и практических работ с анализом технических решений, применяемых для каждого конкретного типа МИ, проведение практик на базе передовых, по применяемым технологиям и медицинским изделиям, учреждениям здравоохранения. Так, например, специалисты, работающие в области физической и медицинской реабилитации [12] осваивают методики, связанные с измерениями и контролем величин тока, напряжения, напряженности (электрических, магнитных характеристик), с оценкой электромагнитной совместимости, акустическими и другими характеристиками материалов. Специалисты в области травматологии, ортопедии и механотерапии [4, 13] – анализ и оценку механических величин, специалисты в области оториноларингологии – акустические величины и методики их измерения.

Рассмотрим некоторые, по мнению авторов, наиболее существенные, в плане обеспеченности медицинской техникой, направления развития медицины:

1. Информационные технологии и телемедицина. Принятый Федеральный закон от 29.07.2017 №242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья» определил основные направления развития телемедицинских технологий на ближайшее время: электронный документооборот, информационное обеспечение и Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ), предусматривающая разработку и внедрение систем электронных форм сбора и хранения медицинской информации.

Широко внедряются в практику здравоохранения технологии автоматизации рабочих мест врачей-специалистов, работников регистратуры, лабораторий, диагностических кабинетов, аптеки, бухгалтерии и руководителя, электронный документооборот и ведение электронных медицинских карт пациента. Перспективным является применение информационных технологий телемедицины и для методик удаленного проведения лечебно-диагностических и реабилитационных мероприятий [2, 24].

Оказание медицинской помощи с применением телемедицинских технологий, в соответствии с Федеральным законом от 29.07.2017 №242-ФЗ предусматривает следующие формы:

- Дистанционный консилиум (дистанционная консультация «врач-врач»);
- Дистанционная консультация «врач – медицинский работник»;
- Дистанционная консультация «врач-пациент»;
- Дистанционное наблюдение за состоянием здоровья.

Указанные формы и направления применения телемедицинских технологий означают необходимость получения дополнительных навыков в области информационных технологий, систем управления, обработки, защиты и хранения данных.

Особое внимание должно уделяться информационной безопасности клиентов. Внедряемые решения должны соответствовать действующим стандартам в данной области:

- требованиям федерального закона от 27 июля 2006 года №152-ФЗ «О персональных данных» с последними изменениями от 29.07.2017 г.;
- методическим рекомендациям для организации защиты информации при обработке персональных данных Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Необходимо отметить, что именно информационные системы и технологии телемедицины позволяют получить раньше и в большем объеме медицинскую информацию о пациенте, проанализировать ее, предварительно проведя обсуждение с ключевыми специалистами и принять окончательное решение, что и определяет значимость изучения этих систем и технологий как в программах основного, так и дополнительного образования.

2. Физическая и реабилитационная медицина.

Весь спектр диагностических технологий, технологий раннего инвазивного и неинвазивного вмешательства, лекарственных технологий, влияющих на реабилитационный потенциал и реабилитационный прогноз, технологии организации, управления, мониторинга, применения самых различных средств с целью восстановления, компенсации, приспособления нарушенных функций, поддержания сохранившихся функций, вторичной и третичной профилактики являются важнейшими вопросами, которые рассматривает реабилитационная медицина [4, 6].

В настоящее время направление представлено как в диагностике, так и в реабилитации пациентов при нарушении двигательной активности. Последствием различных сосудистых патологий, травм и заболеваний часто являются, несмотря на предпринимаемые лечебные мероприятия, тяжелые функциональные нарушения, выражающиеся в уменьшении амплитуды движений в суставах, силовых возможностях мускулатуры, утрате способности к передвижению и выполнению ряда бытовых навыков, снижению выносливости к физической нагрузке, что, в ряде случаев, приводит к ограничению трудоспособности и к инвалидности. Разработано большое количество отечественной и импортной медицинской техники для механотерапии (от греч. *mechané* – механизм + *therapeia* – лечение), эффективная эксплуатация которой требует от врача знаний механики, даже основ сопромата, электроники, техники безопасности и метрологических методик оценки параметров движения.

Несомненно важным представляется наличие этих знаний и умений при внедрении и эксплуатации продукции реабилитационной направленности, что подтверждается Стратегией развития производства промышленной продукции реабилитационной направленности до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2017 г. N 2599-р). Стратегия направлена на создание в Российской Федерации современной, конкурентоспособной, устойчивой и структурно сбалансированной реабилитационной индустрии, производящей изделия для реабилитации и абилитации, создания доступной среды, другие ассистивные устройства и технологии, необходимые для восстановления или компенсации временных и постоянных нарушений здоровья, а также для обеспечения автономности, повышения качества жизни, социальной и других видов активности инвалидов, лиц с временными или постоянными ограничениями здоровья, пожилых людей, других маломобильных

категорий граждан. Особое внимание отводится организации производства реабилитационных изделий для детей-инвалидов и молодежи с инвалидностью.

Технологии, применяемые в физиотерапии, также занимают свое место в реабилитационной медицине. Физиотерапия (греч. *ph sis*, природа + *therap ia*, лечение) – эта та область клинической медицины, которая изучает лечебное действие естественных и искусственно созданных природных факторов на организм человека. В частности, применяют в физиотерапии электрические и магнитные поля, лазерные и ультразвуковые источники. Физиотерапия непосредственно связана с биологией, физикой, химией, электро- и радиотехникой, биофизикой, биохимией, а также с другими клиническими дисциплинами. Без представления о существующих теоретических и экспериментальных данных о механизмах взаимодействия биологической среды с воздействующими энергетическими факторами невозможно грамотно реализовать и метрологическое обеспечение МИ, так как положительные результаты технической проверки аппарата на эквивалентных моделях не всегда совпадают с эффективностью его клинического применения. В этом случае обслуживающий персонал должен иметь минимальные, но достаточные для обсуждения, сведения о среде, которая представляет «нагрузку» для аппарата при проведении физиотерапевтической процедуры, о диапазоне изменения этой «нагрузки», о взаимовлиянии воздействующего фактора и биологической среды, которое является принципиальным как для аппаратов отечественного, так и для аппаратов импортного производства.

3. Лабораторное и аптечное оборудование (от др. -греч. *ἄποθήκη* – склад, хранилище) – особая специализированная организация системы здравоохранения, занимающаяся изготовлением, фасовкой, анализом и продажей лекарственных средств. В практике эксплуатации аптечного оборудования большое место занимает обслуживание лабораторной техники, аппаратов и оборудования для дезинфекции и стерилизации, холодильного оборудования, дистилляторов, аппаратов для дозированного розлива лекарственных жидкостей, аптечного клиничко-диагностического оборудования, аптечной мебели и других изделий медицинской техники, что требует от специалистов дополнительных знаний по гидравлике и физико-техническим свойствам различных сред и материалов, правил техники безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением знания требований российских и международных стандартов в области контроля качества, менеджмента и соответствия стандартам GMP и GLP [14].

4. Оториноларингология. Термин «оториноларингология» взят из древнегреческого языка. Слово *ὠτο(ρ)ρινολαρυγγολογία* образовано из корней *ὠτ-* – от- (корень слова *οὖς*) «ухо» (род. падеж), *ρίνο-* – рино- (корень слова *ῥίς*) «нос» (род. падеж), *λαρυγγ-* – ларинг- (корень слова *λάρυγξ*) «гортань/горло» (род. падеж), и корня -логия «наука». Буквально термин означает «наука уха, носа и горла» [15]. Специалисты как в области диагностики, так и в области терапии органов слуха, помимо знаний в области физики слуха, при освоении новой специальности должны за период переподготовки освоить акустику, метрологические основы измерения амплитудных и частотных характеристик звуковых колебаний и их практическое применение.

5. Приборы, аппараты и оборудование для офтальмологии. Офтальмология (от греческого «*ophthalmos*» – «глаз» и «*logos*» – «наука»), раздел медицины, предмет которого – орган зрения как в его нормальном, так и в патологическом состоянии). На вооружении у современного врача-офтальмолога находятся различные виды медицинской техники, в частности, офтальмоскопы, рефрактометры, в том числе, с компьютерной обработкой данных, аппараты лазерной хирургии, терапии и профилактики заболеваний глаз. Широко применяются тонометры для измерения внутриглазного давления. Самым распространенным устройством в офтальмологических кабинетах является щелевая лампа. В каждом кабинете имеются диоптриметры, офтальмологические линзы. Все перечисленные медицинские изделия для специалиста – медика, проходящего курс переподготовки по программе технической специализации, должны углубленно изучить курс геометрической оптики, физической химии и технику работы с оптическими приборами [16].

6. Функциональная диагностика (от др. -греч. *δια-γνώστικός*, *diagnosticos* — способный распознавать) — процесс установления диагноза, то есть заключения о сущности болезни и состоянии пациента, выраженное в принятой медицинской терминологии. Функциональная диагностика реализует объективизацию оценки состояния пациента, обнаружение отклонений и установление степени нарушений функций различных органов и физиологических систем организма на основе инструментальных и лабораторных методов измерения физических, химических или иных объективных показателей. В последние годы целый ряд медицинских направлений уже трудно представить без применения методов и технических средств функциональной диагностики [17], к которым относятся приборы для регистрации биоэлектрической активности органов и тканей человека, в частности, электрокардиографы, электроэнцефалографы, миографы и т.д., приборы ультразвуковой диагностики, измерители артериального давления, измерители скорости кровотока и т.д. Работа с этими системами требует тщательного соблюдения техники безопасности, метрологического обеспечения, что является основной составляющей частью данного курса.

7. Лучевая диагностика. Оборудование для лучевой диагностики в медицине сохраняет свое главенствующее положение среди других методов диагностики состояния здоровья пациентов (это стационарные рентгеновские аппараты, компьютерные томографы, ангиографы, флюорографы, маммографы, аппараты для костной денситометрии, стоматологические аппараты, мобильные аппараты типа С-дуга и др.). Этому способствует и огромный накопленный медициной опыт в использовании рентгеновского метода и весьма эффективные технические разработки специализированных диагностических аппаратов.

В последнее время значительное развитие получила клиническая диагностика заболеваний человека с помощью введения в его организм радиоизотопов в индикаторных количествах. Эта область медицины называется ядерной медициной. Визуализация с помощью радиоизотопов включает в себя ряд методов получения изображения, отражающих распределение в организме меченных радионуклидами веществ. Эти вещества называются радиофармпрепаратами (РФП)

и предназначены для наблюдения и оценки физиологических функций отдельных внутренних органов. Характер распределения РФП в организме определяется способами его введения, а также такими факторами, как величина кровотока объема циркулирующей крови и наличием того или иного метаболического процесса. Этому способствует и огромный накопленный мировой опыт в использовании методов ядерной медицины и весьма эффективные технические разработки специализированных диагностических аппаратов.

Методы ядерной медицины являются альтернативой так называемым методам функциональной диагностики (электрокардиография и электроэнцефалография), электрические феномены которых косвенно отражают кровоток и метаболизм. Прямое отображение кровотока, микроциркуляции и метаболизма (в том числе и объемное) миокарда и головного мозга методами ядерной медицины обеспечило стремительный прогресс кардиологии и неврологии. РФП дают возможность получать изображения мест с аномальным метаболизмом, что позволяет визуализировать опухоли, воспаления или места тромбоза.

Еще одним направлением является направленный транспорт лекарств, использование специализированных веществ для доставки терапевтических и диагностических доз непосредственно в нужное место. Использование этих радиофармпрепаратов требует оснащение соответствующей техникой в первую очередь эмиссионными и, особенно, позитронными томографами (ПЭТ).

В этом плане в мире активно развивается позитронная томография, где существует около 30 наименований, уже коммерческих, препаратов для исследования в таких областях как кардиология, онкология, неврология. Разрабатываются новые эмиссионные томографы с двумя-тремя детекторами, которые позволяют проводить эмиссионную томографию за минимальное время и с высоким разрешением. Слабым местом в радионуклидной диагностике является относительно невысокое пространственное разрешение аппаратуры. В первую очередь это относится к эмиссионным томографам и в меньшей степени к позитронным. Поэтому тенденцией в развитии методов диагностики и аппаратуры является появление комбинированных методов и аппаратуры, соединяющей эмиссионную томографию с рентгеновской с ЯМР-томографией [18].

Однако сложность этого класса медицинской техники предъявляет особые требования и к медицинскому персоналу, и к специалистам организаций, осуществляющих эксплуатацию и техническое обслуживание.

Как важнейшие и общие для всех направлений, можно выделить вопросы охраны интеллектуальной собственности [19], основы менеджмента и организации здравоохранения, финансово-экономического планирования, анализа и контроля, а также принципов государственно-частного партнерства [20, 21], что является крайне актуальным в сфере медицины и медицинской промышленности с учетом активно развиваемых в настоящее время новых направлений, в частности, связанных с развитием нейробиологических принципов в экономике [22].

Предлагаемая авторами схема обучения представлена на рис. 1, использует модульный принцип построения: модуль 1 отражает фазу обучения студентов медицинских вузов и колледжей по базовым дисциплинам специальности.



Рис. 1. Предлагаемая схема подготовки бакалавров по техническому обслуживанию медицинских изделий специалистами медицинских профессий по направлениям их профессиональной деятельности в структуре дополнительного образования.

Модуль 2 отражает набор студентов медицинских специальностей, практикующих медиков с образованием не ниже среднего медицинского для обучения общетехническим дисциплинам в системе дополнительного образования (в перспективе – в системе обучения вуза медицинского профиля).

Модуль 3 характеризует распределение студентов-медиков, получивших базовые общетехнические знания, по циклам освоения конкретных медицинских изделий по профилям их базового медицинского образования, обучение техническим специальностям рассчитано на 288 учебных часов.

Модуль 4 отражает продолжение обучения отобранных изъявивших желание получить дополнительную специальность студентов – медиков по основной специальности, совмещающая его с обучением по технической специальности.

Модуль 5 – проведение государственной аттестации студентов по профильной медицинской специальности, а модуль 6 – аттестацию по уровню полученных технических знаний в системе дополнительного образования.

Модули 7 и 8 отражают получение квалификационных документов по медицинской и технической специальностям.

Модуль 9 – отвечает требованиям работы медика по применению технических знаний в своей практике.

Заключение

В настоящее время актуальность организации такого сочетанного обучения регламентируется следующими нормативно-правовыми актами: Федеральными государственными образовательными стандартами, Профессиональными стандартами,

Единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и служащих, Приказами Минобрнауки России №499 от 01.07.2013 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» и №816 от 23.08.2017 г. «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации 435 от 30.06.2016 г. «Об утверждении типовой формы договора об организации практической подготовки обучающихся, заключаемого между образовательной или научной организацией и медицинской организацией либо организацией, осуществляющей производство и изготовление медицинских изделий, аптечной организацией, судебно-экспертным учреждением или иной организацией, осуществляющей деятельность в сфере охраны здоровья». Данные нормативно-правовые акты обуславливают необходимость ознакомления специалистов-медиков с современными тенденциями в области науки и техники, в том числе, возможностей и перспектив телемедицины, информационных технологий, нанoeлектроники [2-6, 23, 24]. Имеющийся научный, учебно-методический потенциал ведущих медицинских и технических ВУЗов и созданных на их базе национальных исследовательских центров, позволяет в настоящее время не только поставить, но и решить данную задачу с учетом развивающихся кластерных технологий в сфере здравоохранения и медицинской промышленности [25].



Современная научно-технологическая академия - СНТА (лицензия на осуществление образовательной деятельности № 034268, выданная Департаментом образования города Москвы 25 октября 2013 года) проводит обучение медицинских работников по программам дополнительного профессионального образования:

Курсы профессиональной переподготовки – от 250 ак. часов.

Сертификационный цикл (Повышение квалификации) – от 144 часов.

Тематическое усовершенствование (семинары) – от 16 часов.

Кто может пройти обучение?

Врачи и средний медицинский персонал, специалисты в области производства, эксплуатации и технического обслуживания медицинской техники. Для читателей журнала действуют специальные условия прохождения обучения (см. ниже).

По каким направлениям можно пройти обучение?

В перечне образовательных курсов Академии более 100 направлений по более 300 специализациям. С полным перечнем курсов можно ознакомиться на сайте Академии www.snta.ru

Как проходит обучение?

Обучение очно-заочное с применением дистанционных образовательных технологий. Дистанционное обучение позволяет пройти курсы специалистам из отдалённых регионов России. Учебные материалы в электронном формате доступны круглосуточно в любое время на образовательном портале СНТА. Слушатель сам выбирает удобное время для обучения.

После успешного завершения обучения специалисты получают документ о дополнительном профессиональном образовании (диплом, удостоверение) и сертификат специалиста государственного образца.

Все документы доставляются бесплатно курьерской службой и передаются слушателю лично в руки.

Как поступить на курсы?

Необходимо связаться со специалистом Академии, чтобы подобрать необходимый курс. Наши специалисты доступны круглосуточно по телефонам **8 (800) 707 48 27, +7 (495) 247-58-58** Звонок по России бесплатный. Также вы можете отправить электронное письмо с запросом на адрес электронной почты info@snta.ru

После утверждения учебного плана подписывается договор на обучение. Специалист может начать обучение сразу после поступления оплаты за обучение.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА

Для читателей журнала действует специальная скидка в размере **10%** от стоимости обучения.
Чтобы воспользоваться скидкой необходимо озвучить специалисту Академии промо-код

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герцик, Ю.Г., Иванова Г.Е. Экономическая эффективность и критерии конкурентоспособности учреждений здравоохранения и предприятий медицинской промышленности РФ/Ю.Г. Герцик, Г.Е. Иванова// Обязательное медицинское страхование в Российской Федерации, №6, 2014. – С. 23-27
2. Карпов, О.Э., Замятин, М.Н., Даминов, В.Д., Герцик, Ю.Г. Повышение эффективности эксплуатации роботизированных систем для медицинской реабилитации путем внедрения информационно-телекоммуникационных технологий/О.Э. Карпов, М.Н. Замятин, В.Д. Даминов, Ю.Г. Герцик // Менеджер здравоохранения. – 2016. №6. – с. 34-42
3. Герцик, Ю.Г. Перспективы внедрения инновационных проектов в области IT-технологий для медико-технического обеспечения деятельности лечебно-профилактических учреждений здравоохранения. – С.9-16 / Раздел в коллективной монографии «Итоги и перспективы информатизации здравоохранения в России» // Герцик Ю.Г., Жукова Т.В., Родионов В.В., Рошин Д.О. и др. / – Мурманск, апрель, 2014. – М.: -Эдитус, 2014. – 165 с.
4. Ишутин, Д.В., Иванова, Г.Е., Герцик, Ю.Г., Ишутина, Р.Ш. К вопросу оценки состояния и перспектив применения принципов биомеханики движений в разработке импортозамещающих технологий медицинской реабилитации/ Д.В. Ишутин, Г.Е. Иванова, Ю.Г. Герцик// Вестник восстановительной медицины. – 2017. № 2 (78). – С. 36-43
5. Архипов, М., Лесков, А., Головин, В., Кочеревская, Л., Герцик, Ю. Перспективы развития робототехники для восстановительной медицины/М. Архипов, А. Лесков, В. Головин, Л. Кочеревская, Ю. Герцик// 25-я Конференция/Журнал по робототехнике «Будущее роботизированных и интеллектуальных систем». – Белград, 30 июня – 2 июля 2016/ ISSN:2194-5357/ т. 540, год 2017. – с. 499-506.
6. Иванова Г.Е., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Буйлова Т.В., Мельникова Е.В., Мишина И.Е., Прокопенко С.В. Сарана А.М., Стаховская Л.В., Суворов А.Ю., Шамалов Н.А., Шмонин А.А., Хасанова Д.Р., Цыкунов М.Б. О подготовке кадров в области медицинской реабилитации. Врач по физической и реабилитационной медицине/Вестник восстановительной медицины. – 2017, Т.78, №2. – С.4-5.
7. Астапенко, Е.М., Герцик, Ю.Г. Обращение медицинских изделий в лечебно-профилактических учреждениях: актуальные вопросы/Управление качеством в медицинской организации, 2014, №1, – С.21-27
8. Герцик Ю.Г., Афанасьев А.А. Влияние технического и метрологического обеспечения в сфере здравоохранения на конкурентоспособность медицинских организаций и предприятий медицинской промышленности// Менеджмент качества в сфере здравоохранения и социально-го развития, 2012, № 3, – С. 28-34
9. Герцик, Ю.Г. Техника безопасности при клинической эксплуатации электро медицинских изделий/Ю.Г. Герцик// Учебное пособие: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, – 2017, – 44с.
10. Валиков, В.И., Герцик, Ю.Г. Биомедицинская техника и технологии/В.И. Валиков, Ю.Г. Герцик// Биомедицинская техника и технологии// Учеб. – метод. комплекс образовательных программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации// Под ред. В.И. Валикова, Ю.Г. Герцика. – 2010. – 80 с.
11. Лошчилов В.И., Герцик Г.Я. Использование ультразвуковой и других видов энергии в терапии/Медицинская техника, 2000, №4. – С. 43-46
12. Багель Г.Е., Смышек В.Б. Физиотерапия в неврологии. — Медицинская литература., 2008. — 296 с.
13. Механотерапия. Тraction therapy. Под редакцией Н.И. Гиниятуллина. Издательство «Медицина», Москва, 2013, 432 с.
14. Управление и Экономика фармации, Т 1. Учебник. Под редакцией Лоскутовой Е.Е. Издательство ИЦ «Академия», Москва, 2008 г.
15. Офтальмология: учебник для вузов. Под ред. Е.А. Егорова – 2010. – 240 с
16. Сапожников Я. М. Имплантируемый слуховой аппарат костной проводимости Ваһа (показания к применению, возможности, новая методика операции по установке, особенности использования у детей) // Детская оториноларингология. – 2014. – № 2. – С. 31–33.
17. Швалев В.Н., Рогоза А.Н., Сергиенко В.Б. и др. Морфофункциональная диагностика возрастных нейродистрофических изменений организма, предшествующих внезапной сердечной смерти/Морфофункциональные ведомости. 2016. т. 24. № 4. с. 8-21.
18. Терновой С.К., Синицын В.Е. Лучевая диагностика и терапия. Издательство ГЭОТАР-Медиа, 2010, 304с.
19. Герцик Ю.Г. Охрана интеллектуальной собственности инновационных предприятий медицинской промышленности/ Наука и образование: электронное научно-техническое издание. Эл. № ФС77-30569, №2 февраль 2012, электронный ресурс <http://old.technomag.edu.ru/doc/315824.html>
20. Сигов А.С., Юшков А.Е. Создание эффективной системы закрепления и передачи прав на результаты научно-технической деятельности в рамках государственно-частного партнерства/Экономика и управление в машиностроении. 2013. № 2. – с. 22-26.
21. Герцик, Ю.Г., Труханов, А.И., Герцик, Г.Я. Повышение квалификации инженерных кадров по президентской программе в МГТУ им.Н.Э. Баумана/Вестник Росздравнадзора, 2013. – №1, С. 41-42
22. Герцик Ю.Г. Менеджмент предприятий медицинской промышленности в кластерной структуре с учётом возможностей нейробиологии/ Менеджмент в России и за рубежом. – №6. – 2017. – С. 34-42
23. Шука А.А., Сигов А.С. Нанoeлектроника. Учебник / Москва, 2016. Сер. 61 Бакалавр и магистр. Академический курс (1-е изд.)
24. Федеральный закон от 29 июля 2017 №242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере здравоохранения». – 20с.
25. Герцик, Ю.Г., Иванова, Г.Е., Герасименко, М.Ю., Герцик, Г.Я. Социально-экономическая значимость внедрения медико-технических кластеров производства и эксплуатации оборудования для медицинской реабилитации и физиотерапии/Ю.Г. Герцик, Г.Е. Иванова, М.Ю. Герасименко, Г.Я. Герцик//Вестник восстановительной медицины, №3, 2015. – С. 2-6

REFERENCES

1. Gertsik YuG, Ivanova GE, [Economic efficiency and criteria for the competitiveness of health facilities and enterprises of the Russian medical industry], Compulsory medical insurance in the Russian Federation, No. 6, 2014.- pp.23-27
2. Karpov OE, Zamyatin MN, Daminov VD, Gertsik YuG, [Increasing of robotic systems operation efficiency for medical rehabilitation through the introduction of information and telecommunication technologies], Manager of healthcare, No. 6, 2016, p. 34-42
3. Section in the collective monograph [Results and prospects of informatization of public healthcare in Russia], Gertsik YuG, Zhukova TV, Rodionov VV, Roshchin DO and others, Murmansk, Edentus, April, 2014, 165p.
4. Ishutin DV, Ivanova GE, Gertsik YuG, Ishutina RSh, [To the question of assessing the state and prospects of application of the principles of biomechanics of movements in the development of import substituting technologies for medical rehabilitation], Journal of Restorative Medicine, No. 2 (78), 2017, pp. 36-43
5. M. Arkhipov, A. Leskov, V. Golovin, L. Kocherevskaya, Yu. Gertsik. Prospects of development of robotics for restorative medicine/"Advances in Robot Design and Intelligent Control" 25th Conference on Robotics, Belgrade, June 30th – July 2nd 2016/ Advances in intelligent systems and computing /ISSN:2194-5357/ vol.540, 2017.-p. 499-506. –DOI:10.1007/978-3-319-49058-8_54
6. Ivanova GE, Belkin AA, Belyaev AF, Bodrova RA, Buiilova TV, Melnikova EV, Mishina IE, Prokopenko SV Sarana AM, Stakhovskaya LV, Suvorov A.Yu., Shamalov NA, Shmonin AA, Khasanova DR, Tsykunov MB, [On the training of personnel in the field of medical rehabilitation. Physician in Physical and Rehabilitation Medicine], Journal of Restorative Medicine, Vol.78, No.2, 2017, pp. 4-5
7. Astapenko EM, Gertsik Yu.G, [Treatment of medical devices in medical and preventive institutions: current issues], Quality management in a medical organization, No. 1, 2014, pp. 21 -27
8. Gertsik YuG, Afanasiev AA, [The impact of technical and metrological support in the healthcare sector on the competitiveness of medical organizations and medical industry enterprises], Quality management in the field of health and social development, 2012, No. 3, pp. 28-34
9. Gercik YuG, [Safety in the clinical operation of electromedical products], Tutorial: Publishers BMSTU, 2017, 44p.
10. Valikov VI, Gertsik YuG, [Biomedical engineering and technology. The complex of educational programs for professional retraining and advanced training], 2010, 80p.
11. Loshchilov VI, Gertsik GyA, [Usage of ultrasound and other forms of energy in therapy], Medical technology, 2000, №4, pp.43-46
12. Bagel GE, Smychek VB, [Physiotherapy in neurology], Medical literature, 2008. 296p.
13. [Mechanotherapy. Traction therapy], Ed. Giniyatullin NI, Publisher "Medicine", Moscow, 2013, 432p.
14. [Management and Economics of Pharmacy], Vol. 1. Textbook. Ed. E. Loskutova. Publishing house of Information Center "Akademiy", Moscow, 2008.

15. [Ophthalmology: a textbook for high schools], Ed. E.A. Egorova – 2010. – 240p.
16. Sapozhnikov YaM, [Implantable auditory apparatus of bone conductivity Baha (indications for use, possibilities, a new technique of the operation on installation, peculiarities of use in children)], Pediatric otorhinolaryngology, 2014, No. 2, pp. 31 – 33.
17. Shvalev VN, Rogoza AN, Sergienko VB, [Morphofunctional diagnostics of age-related neurodystrophic changes in the organism preceding sudden cardiac death], Morphological records, Vol. 24, No. 4, 2016, pp. 8-21.
18. Ternovoi SK, Sinitsyn VE, [Radiation diagnostics and therapy], Publishing house GEOTAR-Media, 2010, 304p.
19. Gertsik YuG, [Protection of intellectual property of innovative enterprises in the medical industry], Science and Education: an electronic scientific and technical publication. Reg. No. 30569, No. 2, February 2012, Electronic resource <http://old.technomag.edu.ru/doc/315824.html>. Access date: 15.01.2018.
20. Sigov AS, Yushkov AE, [Creation of an effective system of consolidation and transfer of rights to the results of scientific and technical activities within the framework of public-private partnership], Economics and management in engineering, 2013, No. 4, pp. 22-26.
21. Gertsik YuG, Trukhanov AI, Gertsik GYa, [Advanced training of engineering personnel in the Presidential program at the BMSTU / Journal of Roszdravnadzor, 2013, No. 1, pp. 41-42
22. Gertsik YuG, [Management of medical industry enterprises in the cluster structure taking into account the possibilities of neurobiology], Management in Russia and abroad, No. 6, 2017, pp. 34-42
23. Shchuka AA, Sigov AS, [Nanoelectronics. Textbook. Bachelor and Master. Academic course (1st ed.)], Moscow, 2016, No. 61
24. Federal Law dd. July 29, 2017 No. 242-FZ "On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation on the Application of Information Technology in the Sphere of Healthcare", 20 p.
25. Gertsik YuG, Ivanova GE, Gerasimenko MYu, Gertsik GYa, [Socio-economic importance of the introduction of medical and technical clusters for the production and operation of equipment for medical rehabilitation and physiotherapy], Journal of Restorative Medicine, No. 3, 2015, pp. 2-6

РЕЗЮМЕ

В статье анализируются возможности повышения эффективности эксплуатации высокотехнологичных медицинских изделий в клинике путем освоения медицинскими работниками и студентами медицинских вузов основ инженерно-технических и социально-экономических знаний в процессе обучения в системе дополнительного профессионального образования. Особое значение отводится освоению информационных и телемедицинских технологий. Приводится пример возможной подготовки магистров медицинских специальностей по программам дополнительного образования в области эксплуатации и технического обслуживания медицинских изделий по направлениям их профессиональной деятельности в период прохождения учебных занятий в высшем медицинском образовательном учреждении.

Ключевые слова: медицинское образование, система дополнительного образования, эксплуатация высокотехнологичного оборудования, телемедицинские технологии, эффективность и безопасность медицинских изделий, информационные технологии в медицине, техническое обслуживание медицинских изделий.

REFERENCES

The article analyzes the possibilities of increasing the efficiency of high-tech medical products operation in the clinic by mastering the basics of engineering, technical and socio-economic knowledge by medical workers and students of medical universities in the process of training in the system of additional professional education. Of particular importance is the development of information and telemedicine technologies. An example is given of the possible preparation of masters of medical specialties for programs of additional education in the field of operation and maintenance of medical products in the areas of their professional activity during the period of training in a higher medical educational institution.

Keywords: medical education, additional education system, operation of high-tech equipment, telemedicine technologies, efficiency and safety of medical products, information technologies in medicine, maintenance of medical devices.

Контакты:

Герцик Ю.Г. E-mail: gerzik@bmstu.ru