

# Образовательные аспекты телемедицины

**А.В. Владзимирский<sup>1</sup>, А.И. Андреев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ГБУЗ «Научно-практический центр медицинской радиологии Департамента здравоохранения Москвы», Москва

<sup>2</sup> ФГБВОУВО Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова Министерства обороны РФ, Санкт-Петербург, Российская Федерация

**Для корреспонденции:**

a.vladzimirsky@npcmr.ru

## Telemedicine and Education

**A.V. Vladzimirsky<sup>1</sup>, A.I. Andreev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Research and Practical Center of Medical Radiology, Department of Health Care of Moscow, Moscow

<sup>2</sup> S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russian Federation

Information on application of telemedicine in education had systematized. Training in telemedicine became an obligatory component of medical education. Otherwise, formation of separate specialty is not required. The modern medical professional has to have the competences and skills of the sphere of telemedicine relevant for the main specialty. The differentiated approach to training had offered. Distance learning and telemedicine are two separate subject domains.

**Key words:** telemedicine, distant learning, pedagogics, education, doctor competences.

**В** классическом понимании телемедицина направлена на решение лечебно-диагностических, профилактических и организационно-управленческих задач системы здравоохранения [7,8,33,39,57]. Однако, среди ее возможностей и функций практически всегда указывается образовательная, то есть – использование телемедицинских технологий для дистанционного обучения медицинского персонала. Традиционно клинические телеконсультации и сеансы дистанционного обучения по самым разным вопросам (медицинским дисциплинам) рассматривались как единое целое [5,32,34]. На фоне стремительного развития дидактических, ме-

тодологических и системотехнических аспектов дистанционного обучения подобный подход представляется несколько устаревшим. Эмпирически предполагаем, что телемедицина должна рассматриваться как инструмент, расширяющий возможности педагогического процесса. С другой стороны, все более часто начинает фигурировать проблема обучения навыкам организации и осуществления телемедицинской деятельности. Предполагаем, что существование некоей отдельной специальности в рамках медицинской науки не представляется целесообразным. Однако, требуется скрупулезное и этапное обучение медицинских работников вопросам применения телемедицинских технологий ►►

(как общим, теоретическим, так и практическим, характерным для той или иной специальности).

### ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Систематизировать информацию о применении телемедицины в образовательных целях.

### ■ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено информационно-аналитическое исследование литературных источников с глубиной поиска в 20 лет. Для поиска релевантных публикаций использованы Научная электронная библиотека (elibrary.ru), Национальная медицинская библиотека (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/). Критерии включения публикации в обзор:

1. Оригинальная статья в рецензируемом журнале или сборнике статей.
2. Рассмотрены вопросы обучения медицинских работников (организаторов здравоохранения, врачей, фельдшеров, медицинских сестер).
3. Представлены практические аспекты, конкретные методики, опыт.

Для систематизации полученных данных применялись методы анализа и синтеза.

### ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При первоначальном подборе публикаций получен список из порядка 120 статей, в дальнейшем, при углубленном изучении соответствия критериям включения, сформирован окончательный список из 75 публикаций.

Систематизация литературных источников позволила нам выделить следующие направления в вопросе «телемедицина и образование».

1. Дистанционное обучение произвольной дисциплине посредством технологической базы телемедицины.
2. Дистанционное обучение клинической дисциплине путем участия в рутинных телемедицинских консультациях.
3. Очное и дистанционное обучение телемедицине как отдельной предметной области.

#### ***Дистанционное обучение произвольной дисциплине посредством технологической базы телемедицины***

Первое направление представляет собой использование систем видеоконференц-связи (как аппаратных, так и программных) для дистанционного обучения по различным вопросам клинической медицины и организации здравоохранения

[6,32,37,38,50,65,79]. Этому вопросу посвящена обширная литература. Доказано, что региональные и национальные сети телемедицинских центров (кабинетов, пунктов) эффективно используются как инфраструктурная основа для интерактивного дистанционного чтения лекций, проведения семинаров и тренингов (например, по сердечно-легочной реанимации) [17,20,21,34,51,78].

За десятилетия сложилось представление о неразрывной связи образовательной и клинической составляющих телемедицины. Однако, с учетом эволюции техники, педагогики и медицины эта концепция требует пересмотра, уточнения. В новых условиях мы не видим какой-либо реальной связи «телемедицины» и «обучения». В настоящее время дистанционное обучение – это отдельная методология, включающая масштабную совокупность педагогических, методологических и системотехнических методов и подходов. Фактически, такая форма образования стала совершенно самостоятельным явлением. Утверждаем, что применение для телелекции той же самой аппаратуры, которая используется для телеконсультации более не является фактом, объединяющим понятия «телемедицина» и «дистанционное обучение».

Подчеркнем, методология телемедицины и дистанционного образования четко разделились. Как показывает анализ некоторых публикаций продолжающееся искусственное смешивание этих понятий ведет к формированию ложных представлений у новых поколений врачей [30].

Образовательный компонент телемедицины, в настоящее время, состоит в участии некой аудитории слушателей в рутинных телемедицинских процедурах, чаще – консультациях.

Само по себе дистанционное обучение в медицине интенсивно развивается, в числе перспективных направлений рассматриваются его персонификация, сочетание теоретических разделов телелекций с интерактивными дистанционными мастер-классами, работой слушателей на интеллектуальных симуляторах, внедрение технологий объемной (стереоскопической) визуализации, формировании специальных дистанционных педагогических подходов для различных специализаций (хирургии, урологии, кардиологии, травматологии, стоматологии и т.д.) [1-4, 15, 16, 18, 27, 43]. По нашему мнению, какого-либо отношения к телемедицине этот набор педагогических и информационных технологий более не имеет. Теперь речь идет о строго отдельном дистанционном предоставлении медицинских или образовательных услуг.

Таким образом, применение видеоконференц-связи для проведения отдельных мероприятий или циклов последипломного обучения должно быть выведено за концептуальные рамки телемедицины и рассматриваться в контексте дистанционной педагогики.

### **Дистанционное обучение клинической дисциплине путем участия в рутинных телемедицинских консультациях**

Отдельного внимания заслуживает эффективность активного привлечения слушателей (студентов, интернов, резидентов, курсантов) к участию в рутинных телемедицинских процедурах для ознакомления с клиническими случаями, (особенно сложными, редкими, атипичными), ходом дискуссии, принятыми решениями, рекомендациями. В частности, возможности телемедицины применяются для моделирования обходов и студенческих кураций пациентов, расширяя их возможности за счет доступа к дополнительным учебно-методическим материалам [41].

Зачастую при проведении лекции и занятий посредством видеоконференц-связи осуществляется демонстрация тематических клинических случаев ведущим-лектором [31]. Однако, такая практика относится к рассмотренной выше дистанционной педагогике, а не к телемедицине.

Утверждаем, что клинический разбор (обсуждение) пациента в процессе дистанционной лекции может рассматриваться как учебная телемедицинская консультация («телеконсультация, встроенная в телелекцию») в том случае, если пациент представлен со стороны аудитории. Преподаватель-лектор, в таком случае, выступает как консультант.

Участие в телемедицинских консультациях широко практикуется в процессе обучения резидентов-дерматовенерологов. Такой подход обеспечивает развитие клинического мышления, получение дополнительных знаний и возможностей для более качественного оказания медицинской помощи [46, 72, 80].

Применение телемедицинских систем обеспечивает возможность «более этичной» и эффективной курации студентами тяжелых пациентов. Например, опубликован опыт сотрудничества университетских клиник Австралии и США в процессе которого проводились учебные синхронные телемедицинские консультации по видеоконференц-связи для демонстрации, разбора и обсуждения пациентов, получавших диализ и паллиативную помощь по поводу тяжелой патологии почек. По мнению авторов работы такой

подход обеспечил более глубокое ознакомление студентов II курса с проблемами оценки качества жизни пациентов, понимание принципов пациент-центрированного здравоохранения. Также, реализован более этичный и комфортный (для всех участников процесса) сценарий студенческой курации [45].

Телемедицинское консультирование может быть формой взаимодействия слушателей, завершивших определенный курс (специализация, тематическое усовершенствование и т.д.) последипломного обучения, и сотрудников-преподавателей данной клинической кафедры. Например, пройдя усовершенствование по некоей методике хирургического лечения врач-курсант возвращается на место работы; при подготовке к самостоятельному осуществлению новых операций он проводит телеконсультации с преподавателями для уточнения показаний, обсуждения конкретных деталей и особенностей в каждом клиническом случае, представления результатов.

В качестве наиболее экстремального примера может быть приведена телемедицинская сеть между больницей на Соломоновых островах и клиникой университета Эмори (США). Системотехническое обеспечение ее включало: цифровую фотокамеру, телемедицинскую веб-платформу, коммутируемый доступ в интернет. Студенты старших курсов направлялись для прохождения практики в указанную выше изолированную больницу. Предварительно, в университете проводился 60-минутный тренинг по проведению телеконсультирования. В течение практики студенты имели возможность дистанционно консультироваться у своих преподавателей, что было особенно ценно в условиях реальной мультидисциплинарной лечебной работы. Особенно результативный были телемедицинские консультации по непрофильным направлениям (например, взрослая хирургия для студентов-педиатров). Стоит отметить, что после завершения программы практик оборудование осталось в больнице, а его использование для телеконсультирования было активно продолжено штатными сотрудниками [66].

Реальное влияние участия в рутинных телеконсультациях на уровень знаний врача доказывает следующий факт. При мониторинге динамики телемедицинских консультаций за длительный период времени обращает на себя внимание довольно типичная картина: стремительный рост количества дистанционных процедур сменяется снижением, новым небольшим ростом и, наконец, «выравниванием» на уровне некоего «плато». ►►

В целом этот тренд напоминает кривую цикла зрелости технологий Garther. Плавное уменьшение количества телеконсультаций было дано профессором K. Ganapathy [54]: временная рецессия связана с тем, что телемедицинское консультирование выступает не только как клиническая, но и как учебная процедура; т.е. врачи-абоненты, проводя телеконсультации с более опытными коллегами, обучаются, постоянно повышают свой профессиональный уровень, узнают о новых методиках и подходах (в том числе на основе доказательной медицины). Регулярное телемедицинское консультирование повышает профессиональный уровень врачей на местах, что приводит к снижению потребности в обращениях к экспертам. Параллельно, четко определяются показания к телеконсультациям, их место в повседневной клинической работе. Такая систематизация вновь приводит к некоторому увеличению и стабилизации количества телемедицинских процедур. Данный феномен полностью объясняется и теорией информации, согласно которой количество принимаемой информации связано с целями, согласно которым она принимается и потенциальными возможностями ее реализации для достижения этих целей. Одним из результатов третьего этапа (реализации информации) может быть изменение аппарата интерпретации, это обуславливает влияние количества принятой ранее информации на ее количество, получаемое в дальнейшем. Действительно, при постоянно проводимых телеконсультациях в одной системе «абонент-эксперт» реализуется идея непрерывного медицинского образования, т.е. абонент постоянно получает новые знания, идеи, навыки, что ведет к повышению его профессионального уровня. Со временем он все реже нуждается в телеконсультациях в следствие качественного улучшения объема собственных знаний и умений. Таким образом, меняется аппарат интерпретации клинической информации – чем более частые и качественные телеконсультации были в прошлом, тем меньше их количество требуется в будущем. Описанное явление позволило нам разработать метод оценки эффективности работы телемедицинской сети, базирующийся на сравнении динамики количества телеконсультаций за определенный период времени с типичной характеристической кривой (кривой цикла зрелости технологий Garther) [7-8].

#### **Очное и дистанционное обучение телемедицине как отдельной предметной области**

Совершенно обособленным направлением стало обучение собственно телемедицине, то

есть передача знаний и навыков, развитие компетенций у врача по применению информационно-коммуникационных технологий для дистанционного предоставления медицинской помощи и услуг. Интенсивное практическое применение телемедицинских технологий и соответствующие образовательные инициативы развиваются параллельно. Так, в Бразилии около 28% высших медицинских учебных заведений имеет учебные программы и курсы, относящиеся к телемедицине, электронному здравоохранению и их влиянию на врачебную деятельность. Интересно, что большинство таких вузов расположены на юго-востоке страны; такое распределение связано с различными уровнями развития телемедицинских служб в различных регионах страны (наиболее развит в этом отношении именно юго-восток) [35].

Актуальность целенаправленной подготовки врачей по вопросам телемедицины отмечена во многих публикациях (особенно в контексте подготовки кадров для сельского здравоохранения). Особо акцентировалось, что телемедицина – это ключевой инструмент реализации принципов пациент-центрированного здравоохранения [40, 47, 48, 56].

*Обучение телемедицине на додипломном уровне.*

На додипломном уровне существует подход к изучению элементов телемедицины в общем курсе медицинской информатики. Параллельно, есть довольно успешная практика отдельного преподавания [29, 36, 59, 67, 74]. Например, на медицинском факультете Техасского университета (США) студенты IV курса имеют возможность пройти 4-х недельный элективный курс, основные темы которого: телемедицина на первичном уровне медицинской помощи и особенности дистанционного взаимодействия врача и пациента. Курс включает: два дистанционных модуля, посещение телемедицинских центров, подготовку реферата [49]. В Университете Айовы (США) при подготовке «ассистентов врача» на I курсе введен отдельный модуль (пять 2-х часовых занятий) по телемедицине. Рассматриваются ее значение, эффективность, риски и особенности практического применения. Сделан акцент на клинические вопросы, технические вопросы излагаются только в одной лекции. Структура курса включает: вводную дидактическую лекцию, практическое занятие (программная видеоконференц-связь и передача медицинских данных, домашняя телемедицина, оцифровка медицинских данных и использование электронных меди-

цинских карт), практическое занятие по организации и проведению телеконсультации, безопасности, этике с использованием аппаратной видеоконференц-связи, выездные занятия с посещением учреждений первичного звена, применяющих телемедицину [42]. На III курсе медицинского факультета Университет Вуллонгонга (Австралия) проводится отдельное 2-х часовое занятие – интерактивное обучение в малых группах. Акцент сделан на практические навыки (с учетом применения телемедицины на первичном уровне медицинской помощи, особенно в местностях с низкой плотностью населения) [70]. Результативность приведенных программ и курсов подтверждена анкетированием студентов, прошедших обучение. Наглядно продемонстрирован интерес, эффективность преподавание, соответствие ожиданиям и потребностям обучающихся [42,49,70].

Полагаем, что додипломное обучение телемедицине не должно «растворяться» в иных дисциплинах, как доклинических, так и клинических (например, в медицинской информатике или организации здравоохранения). Безусловно, определенные вопросы, темы должны входить в учебные программы различных дисциплин, но в обязательном порядке должно проводиться и целенаправленное преподавание.

Эффективность такого подхода доказывается результатами многолетнего именно целенаправленного преподавания телемедицины в некоторых европейских вузах.

В 2017 г. в университете Майнц (Германия) разработан курс «Медицина в цифровую эпоху», включающий 5 модулей и ориентированный на сбалансированное формирование как теоретических знаний, так и практических навыков («цифровых навыков» в терминологии авторов курса). Обучение проводится в смешанном режиме: каждый модуль состоит из дистанционного компонента и 3-х часового очного семинара. По итогам прохождения обучения у слушателей зафиксировано изменение нейтрального отношения к телемедицине (как инструменту здравоохранения) на позитивное [64].

Курс «Клиническая телемедицина и электронное здравоохранение» организован на медицинском факультете университета Цюриха (Швейцария) в 2008 г. В 2011, 2015 и 2016 гг. были проведены систематические опросы студентов, позволившие выяснить, что общая оценка эффективности курса и понимание телемедицины у аудитории достоверно возрастали год от года. В финальном опросе 93% студентов отме-

тили, что планируют активно применять телемедицинские технологии для оказания помощи пациентам с хроническими заболеваниями, а также – лицам пожилого и старческого возраста [47-48].

В Российской Федерации в 2002 г. сотрудниками Нижегородской государственной медицинской академии (НижГМА) разработан и внедрен вариативный (элективный) учебный курс под названием «Основы телемедицины и электронного здравоохранения», рабочая программа которого включает 24 лекционных часа и 22 часа практических занятий, 24 часа самостоятельной работы, зачёт. Курс состоит из теоретической и практической частей, предусматривает систему оценки качества знаний и навыков, а также возможность расширенного освоения предмета в рамках научно-исследовательской работы. Тематика курса включает телемедицинские технологии и услуги, программно-аппаратное обеспечение, правовые основы телемедицины. Формируются навыки по оказанию телеконсультативных и образовательных электронных услуг, в частности – навыки подготовки электронных документов для телеконсультаций, приёмы оцифровки медицинской информации, поиск информации в интернете, также, проводятся учебная видеоконференция, обмен учебными историями болезни и диагностическими изображениями по электронной почте с последующим обсуждением. Студенты знакомятся с медицинскими информационными системами и специализированными телемедицинскими комплексами, включая мобильные и персональные системы. Преподаётся организация работы телемедицинских центров. Важной особенностью курса является широкое использование дистанционных образовательных технологий, которые одновременно выступают как инструмент обучения и как предмет освоения практических навыков; особое внимание уделяется обучению студентов использованию электронных ресурсов, созданных в самой медицинской академии. Курс «Основы телемедицины и электронного здравоохранения» позволяет сформировать компетенции, навыки, умения и мотивации, необходимые для последующего использования ИКТ в профессиональной деятельности [25]. В 2003 г. элективный курс был адаптирован и введён в преподавание областного Центра повышения квалификации среднего медперсонала (для медсестёр), а в 2005 г. – в Нижегородском техническом университете (для будущих инженеров по медтехнике). Программа курса используется также при проведении выездных районных семинаров по телемедицине, ►►

областных школах-семинарах по телемедицине, обзорных лекциях, которые несколько раз читались в программах различных сертификационных курсов НижГМА (по функциональной диагностике, терапии, неврологии, организации здравоохранения), а также при проведении видеозанятий для регионов [17]. О преподавании телемедицины в НижГМА на последипломном уровне будет сказано далее.

Наш собственный опыт в додипломном обучении телемедицине состоит в разработке концептуальной системы обучения студентов медицинских вузов, определении конечных целей изучения дисциплины, разработке и структурировании учебно-методического обеспечения (лекций, планов практических занятий, наборов тестовых контрольных заданий, электронных учебных материалов) с выражением содержательных модулей в зачетных кредитах, формировании шаблонной учебной программы «Телемедицина» [12,14]. Практически научные педагогические разработки были реализованы в трансграничном курсе дистанционного обучения «Information Technologies in Medicine and Healthcare» (80% которого составляют именно вопросы телемедицины). Было разработано учебно-методическое обеспечение, издано электронное учебное пособие. Впервые курс проведен для студентов New Bulgarian University (София, Болгария) в 2013 г. в режиме программных видеоконференций, материалы которых послужили для последующего формирования веб-ресурсов для заочной работы студентов [76].

Современные студенты-медики относятся к поколению «digital natives», которое с самого своего рождения находится под воздействием цифровых технологий. Однако, привычный окружающий цифровой мир вовсе не гарантирует правильное, профессиональное использование тех или иных средств. Утверждается, что факт принадлежности студентов к «цифровому поколению» еще не обеспечивает должный уровень владения ими телемедицинскими технологиями. По выражению Akhilesh S. Pathipati перед преподавателями открывается уникальный шанс: «перевести фамиллярное отношение студентов с технологиями в наивысший уровень медицинской помощи» [68]. Для этого требуется четкая, формализованная программа обучения, которая позволяла бы привить необходимые знания и навыки. На додипломном уровне рекомендуется преподавать телемедицину в два этапа [68]:

- «доклиническая фаза» (I-II годы обучения) – 8 часов в неделю каждые 2 месяца, преподаются общие вопросы телемедицины,

- «клиническая фаза» (III-IV годы обучения, субординатура) – от 10-20 часов в неделю до 2-4 недель, преподаются вопросы использования телемедицины в конкретных дисциплинах.

Полагаем такой подход наиболее эффективным с позиций подготовки будущих практикующих врачей и компромиссным с педагогической точки зрения. На начальных курсах основы телемедицины могут в виде теории излагаться в рамках базовой дисциплины «медицинская информатика». На старших курсах формы, методы и способы использования телемедицины в отдельных клинических дисциплинах и в организации здравоохранения должны преподаваться на соответствующих профильных кафедрах в рамках основных дисциплин. Дополнительно, для углубленного изучения студентам отдельных вопросов, могут быть предложены элективные курсы.

*Обучение телемедицине на последипломном уровне.*

В глобальной перспективе для практикующих врачей последипломное обучение телемедицине доступно в несистемном (отдельные тренинги, тематические конференции, структурированные по темам веб-ресурсы общественных организаций) или системном виде (курсы тематического усовершенствования, программы магистратуры).

Несистемные мероприятия оказывают свое положительное влияние, но существенно ситуацию не меняют, скорее они создают определенную «фоновую» информированность медицинского сообщества.

Для системного последипломного обучения разрабатывались методологии (программы, тематические планы, компетенции, структуры учебно-методического обеспечения), в том числе отдельно – для нужд военной медицины, психиатрии, неврологии, сестринского дела [44,52,53,55,71,73]. Для преподавания широко практикуется применение технологий дистанционного обучения, в частности – структурированных веб-ресурсов, видеоконференций [26,44,61,76]. Среди массы национальных и региональных инициатив и, в той или иной мере, успешных примеров проведения обучения телемедицине необходимо особо выделить два события международного характера. В 1998 г. был издан первый англоязычный учебник по телемедицине под редакцией профессора Olga Ferrer-Roca [57]. В 2007 году International Society for Telemedicine and eHealth предложило рамочную (адаптируемую) программу по базовому

обучению телемедицине «Telemedicine Training Outline» [60]. С ее помощью может достигаться основная цель – развитие у слушателей практических навыков и компетенций этичного использования телемедицины. Программа включает краткое изучение теоретических вопросов (административных, правовых, финансовых, этических) и развернутое – практических (использование интернет, электронной почты, аппаратных и программных видеоконференций, работа с медицинскими текстовыми и графическими данными, применение специальной медицинской аппаратуры). Ранее эта программа была переведена нами на русский язык, предложены два дополнительных модуля по оценке эффективности и применению телемедицины в сфере травматологии и ортопедии [19]. Программа успешно использована нами в педагогической деятельности [76].

Одна из наиболее известных и серьезных программ магистратуры разработана более 10 лет назад в широко известном Норвежском центре телемедицины (в настоящее время – Норвежский центр исследований в сфере электронного здравоохранения). Разработана и успешно реализована 2-х летняя программа, включающая ряд дисциплин. Основные тематические направления магистратуры: телекоммуникационные сервисы, методы и приложения телемедицины, информационный менеджмент, медицинский документооборот и визуализация, принципы организации и обеспечения качества телемедицинских сервисов. Особое внимание фокусируется на мультидисциплинарности телемедицины, а также – на приобретении практических навыков. Также, магистранты выполняют и защищают научно-исследовательские работы [58].

Согласно литературным данным преподавание телемедицины ведется на последипломном уровне в процессе обучения интернов (резидентов). Например, не менее 25% программ резидентуры по психиатрии в США включают подготовку по вопросам телепсихиатрии [71]. Обучение нацелено на формирование компетенций по трем направлениям: технические вопросы, межколлегиальное взаимодействие, административно-организационные вопросы. С позиций дидактики программы подготовки по телепсихиатрии складываются из [75]:

- лекций, включающих вопросы организации психиатрической помощи с использованием информационно-коммуникационных технологий, особенности транскультурного взаимодействия, профессиональную этику и деонтологию;

- практических занятий, состоящих в осу-

ществлении лечебно-диагностической деятельности (фактически – телемедицинских консультаций) под руководством преподавателя для выработки целевых клинических навыков.

Необходимо отметить, что в США именно телепсихиатрия является одной из первых форм клинического рутинного применения технологий дистанционного взаимодействия в медицине [8]. Этим, отчасти, обусловлена широкая интеграция обучения телемедицине в программы резидентуры. Также с 2009 г. в некоторые программы обучения резидентов по семейной медицине включены методики телемедицинских консультаций пациентов (так называемых «электронных визитов» путем защищенного обмена сообщениями или телефонными звонками). В процессе обучения молодой врач должен сделать не менее 1400 очных консультаций и 250 дистанционных, при этом 1 «электронный визит» включает 3 сообщения или беседы по телефону. Обучение телемедицинским технологиям увеличило количество консультаций, совершаемых резидентами за время обучения, на 20% [62].

В 2011 г. в Донецком национальном медицинском университете им. М. Горького был разработан полный комплект учебно-методических материалов (рабочих программ, тематических планов, методических рекомендаций и т.д.) для преподавания телемедицины организаторам здравоохранения, практикующим врачам (кардиология, фтизиатрия, травматология и ортопедия) в рамках отдельного 72-часового курса тематического усовершенствования. Подготовлены и изданы соответствующие учебные пособия, создан симуляционный центр изучения практических навыков в сфере телемедицины. Очные занятия цикла дополнялись элементами дистанционного обучения при внеаудиторной подготовке и во время лекций, осуществлялись визиты в телемедицинские центры, выступления приглашенных специалистов и мастер-классы [10,11,13,77]. Особенностью цикла для организаторов здравоохранения стало выполнение научно-исследовательской работы по обоснованию внедрения и эффективного использования телемедицины в собственной медицинской организации (с учетом реальных местных особенностей, потребностей, задач и условий). Примечательно, что по окончании цикла часть таких исследований было внедрена в виде действующих телемедицинских систем в сельском здравоохранении [28]. Отдельно, был подготовлен специальный 4-х часовой модуль (2 часа теоретическая лекция, 2 часа – практическое занятие) ►►

для медицинских сестер по основам телемедицины; разработаны методические рекомендации, лекционные материалы, раздел учебника [9]. Данный модуль был интегрирован в программу последипломного повышения квалификации медицинских сестер и успешно применялся несколько лет.

В Российской Федерации вопросы телемедицины на последипломном уровне преподаются во многих высших учебных заведениях, однако сведения о методологии и результативности нуждаются в дальнейшем обобщении.

В 2000 г. в г.Москве была основана ежегодная международная школа по телемедицине для подготовки сотрудников телемедицинских центров. Ведение 72-часового очного курса теоретических и практических занятий осуществлялось с привлечением ведущих специалистов в области телемедицины из России, Канады, США, Бразилии, Индии, европейских стран. За 15 лет подготовку прошли более 1000 специалистов из РФ, СНГ. В 2017 г. на базе Российского университета дружбы народов начато проведение курсов для слушателей из дальнего зарубежья, издано учебное пособие [38,39].

Коллектив сотрудников Нижегородской государственной медицинской академией совместно с рядом московских учебных и научных организаций разработал дифференцированную систему подготовки кадров по основам телемедицины и электронного здравоохранения, которая ориентирована на 4 основные группы участников телемедицинской деятельности, исполнителей и пользователей услуг электронного здравоохранения [20-26]. Сообразно цели обучения образовательные модули для каждой группы существенно отличаются содержанием и объемом информации, продолжительностью обучения (24-72 часа) и частотой поддерживающих курсов, соотношением базовой и профильной части, теоретической информации и практических навыков. В рамках описываемой дидактической концепции выделены следующие группы обучающихся [17,22,23]:

1. Инженеры, врачи и медицинские сестры, работающие в центрах и кабинетах телемедицины.

2. Врачи-консультанты и диагносты, исполнители конкретных электронных услуг (сотрудники регистратур, лаборанты, медсестры диагностических служб и др.), лекторы и преподаватели вузов, участвующие в проведении дистанционных образовательных мероприятий.

3. Организаторы здравоохранения, от которых зависит стратегия развития телемедицины в регионах и отдельных медицинских учреждениях, их ре-

сурсное и финансовое обеспечение.

4. Потребители телемедицинских услуг – студенты вузов, врачи и средний медицинский персонал.

При построении учебных программ была разработана структурированная методическая база телемедицины и электронного здравоохранения как учебного предмета, что обеспечивалось разделением всего учебного материала на общую (обязательную базовую) часть, профильные блоки (взаимозаменяемые в соответствии с учебным планом для каждой целевой группы курсантов) и вариативные блоки информации. Для возможности коррекции образовательных модулей в соответствии с изменяющимися потребностями различных групп курсантов и в целях регулярного обновления информации при построении учебных программ курсов выбрана блок-модульная модель [17,22,23].

Необходимо отметить, что в Российской Федерации в течение последних 20 лет был издан целый ряд учебных пособий по вопросам телемедицины, авторами которых стала выдающаяся плеяда ученых, врачей, преподавателей и организаторов здравоохранения. Вопрос систематизации библиографии отечественной учебно-методической литературы в области телемедицины требует отдельного глубокого изучения. С учетом объемов проделанной работы в сфере обучения телемедицине можно говорить о формировании отдельных академических школ.

Особенностью деятельности в сфере обучения телемедицине последних лет стала специализация учебных курсов. Так, в 2016 г. в создан и успешно запущен открытый дистанционный курс «Организационные и клинические аспекты телемедицины в урологии» (<http://uroedu.ru/course/19>). За истекший период обучение на нем прошли более 250 врачей-специалистов.

В 2017-2018 гг. сотрудниками ГБУЗ «Научно-практический центр медицинской радиологии ДЗМ» проведена серия вебинаров для медицинских работников различных специальностей (<http://medradiology.moscow/zapisi-vebinarov>):

- «Телемедицина в системе здравоохранения Российской Федерации»,
- «Порядок организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий»,
- «Клиническая («врач-врач») телемедицина»,
- «Телемедицина «пациент-врач»,
- «IT и телемедицина. Общие принципы теле радиологии»,
- «Телемедицина и интернет-мессенджеры»,
- «Управление эффективностью лучевой диаг-



ностики на основе данных».

Общая аудитория превысила 2000 активных слушателей из нескольких регионов Российской Федерации и стран СНГ.

Опираясь на представленный собственный опыт и данные литературы [23-25,40,55,63,69,73] утверждаем, что программы последипломного обучения телемедицине должны формироваться отдельно для разных целевых аудиторий медицинских работников (руководители, практикующие врачи разных специализаций, медицинские сестры) с учетом специфических целей, задач, потребностей и характера необходимых «цифровых навыков».

Обучение медицинских работников знаниям и навыкам в сфере телемедицины следует проводить в 3 этапа:

- додипломный уровень, младшие курсы – общетеоретические сведения (в рамках базовой дисциплины «медицинская информатика»);

- додипломный уровень, старшие курсы – значение и применение в отдельных дисциплинах (в рамках клинических дисциплин, элективные курсы);

- последипломный уровень – курсы тематического усовершенствования для отдельных специальностей, магистратура для углубленного изучения (в том числе, в рамках подготовки диссертационного исследования), периодические образовательные мероприятия для актуализации знаний.

Реализация такого подхода обеспечит системность, безопасность и эффективность применения телемедицинских технологий в профессиональной деятельности медицинских работников.

## ■ ВЫВОДЫ

Таким образом, на основе данных информационно-аналитического исследования можно сделать следующие выводы.

1. Дистанционное обучение и телемедицина представляют собой две отдельные предметные области. В современных условиях образовательные аспекты телемедицины связаны с:

- использованием ее инфраструктуры в целях

последипломного обучения по различным медицинским дисциплинам; при этом надо четко разделять методологию и понятийный аппарат телемедицины и дистанционного (электронного) образования;

- участием интернов, резидентов и слушателей курсов последипломного обучения в рутинных телемедицинских консультациях для изучения клинических ситуаций, повышения информированности, развития мышления и изучения тактики принятия клинических решений.

2. Обучение телемедицине стало обязательным компонентом медицинского образования. Реальные основания для формирования отдельной специальности, при этом, отсутствуют. Современный медицинский работник должен обладать компетенциями и навыками в сфере телемедицины, актуальными для своей основной специальности.

3. Предлагается подход в виде этапного обучения:

- додипломный уровень, младшие курсы – общетеоретические сведения,

- додипломный уровень, старшие курсы – значение и применение в отдельных дисциплинах,

- последипломный уровень – курсы тематического усовершенствования для отдельных специальностей, магистратура для углубленного изучения, отдельные мероприятия для актуализации знаний.

4. При подготовке учебно-методических материалов предлагается четко придерживаться дифференцированного подхода с учетом специфических целей, задач и потребностей целевых аудиторий медицинских работников.

5. В Российской Федерации вопросы телемедицины на последипломном уровне преподаются во многих высших учебных заведениях, отмечена тенденция формирования академических школ.

*Исследование не имело спонсорской поддержки.*

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. █*

## РЕЗЮМЕ

Систематизирована информация о применении телемедицины в образовательных целях. Обучение телемедицине стало обязательным компонентом медицинского образования. Реальные основания для формирования отдельной специальности, при этом, отсутствуют. Современный медицинский работник должен обладать компетенциями и навыками в сфере телемедицины, актуальными для своей основной специальности. Предложен этапный дифференцированный подход к обучению. Показано, что дистанционное обучение и телемедицина представляют собой две отдельные предметные области.

**Ключевые слова:** телемедицина, телемедицинские технологии, дистанционное обучение, педагогика, образование, компетенции врача.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агранович Н.В., Ходжаян А.Б. Возможности и эффективность дистанционного обучения в медицине. *Фундаментальные исследования*. 2012;3:545–547. [Amcheslavskaya MA, Hodzhayan AB. Opportunities and effective for distance learning in medicine. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2012;3:545–547 (in Russ.).]
2. Амчеславская М.А., Столяр В.Л., Сохов С.Т. Опыт организации дистанционного обучения врачей–стоматологов. *Cathedra–Кафедра. Стоматологическое образование*. 2015;51: 66–68. [Amcheslavskaya MA, Stolyar VL, Sokhov ST. The experience of distance learning dentists. *Cathedra–Kafedra. Stomatologicheskoe obrazovanie*. 2015;51: 66–68 (in Russ.).]
3. Аполихин О.И., Сивков А.В., Казаченко А.В., Шадеркин И.А. с соавт. Дистанционные образовательные технологии в урологии: перспективы, тенденции развития. Опыт ФГБУ «НИИ урологии» Минздрава России. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2013;4:4–8. [Apolikhin OI, Sivkov AV, Kazachenko AV, Shaderkin IA, Shaderkina VA. Distant educational technologies in urology: perspectives and development trends. Experience of the Institute of Urology. *Eksperimentalnaya i klinicheskaya urologiya*. 2013;4:4–8 (In Russ.).]
4. Аполихин О.И., Сивков А.В., Казаченко А.В. со соавт. Роль дистанционного образования в повышении уровня знаний специалистов первичного звена здравоохранения. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2015; 1: 4–9. [Apolikhin OI, Sivkov AV, Kazachenko AV et al. The distance education in the training of the primary medicine care specialists. *Eksperimentalnaya i klinicheskaya urologiya*. 2015; 1: 4–9 (In Russ.).]
5. Белозерова Е.А., Кристальный Б.В., Натензон М.Я., Тарнопольский В.И. Дистанционное обучение в электронном здравоохранении. *Информационное общество*. 2007;1–2:85–93. [Belozerova EA, Kristal'nyj BV, Natenzon MYa, Tarnopol'skij VI. Distant learning in eHealth. *Informacionnoe obshchestvo*. 2007;1–2:85–93 (In Russ.).]
6. Бокерия Л.А., Столяр В.Л., Ступаков И.Н. Телеобучение и телемедицинские консультации как средство снижения затрат в сердечно–сосудистой хирургии. *Экономика здравоохранения*. 2002;1:32–35. [Bokeriya LA, Stolyar VL, Stupakov IN. eLearning and telemedicine consultations as a way for cost reduction in cardiosurgery. *Ekonomika zdravoohraneniya*. 2002;1:32–35 (In Russ.).]
7. Владимирский А.В., Лебедев Г.С. Телемедицина. М: ГЭОТАР–Медиа, 2018. [Vladymyrskyy AV, Lebedev GS. Telemedicina. Moscow, GEOATR–Media, 2018 (in Russ.).]
8. Владимирский А.В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia. М., 2016. [Vladymyrskyy AV. Telemedicina: Curatio Sine Tempora et Distantia. Moscow, 2016 (in Russ.).]
9. Владимирский А.В. [Телемедицина в практике медицинской сестры] / В кн. [Основы медицинской информатики. Учебник] под ред. Л.А.Момоток, Л.В.Юшиной, О.В.Рожновой –К.: «Медицина», 2008. [Vladymyrskyy AV. Telemedicina v praktike medicinskoj sestry. In Osnovy medicinskoj informatiki. Uchebnik. Ed. by Momotok LA, Yushina LV, Rojnova OV. Kiev, Meditsina, 2008 (in Ukr.).]
10. Владимирский А.В. [Телемедицина в системе менеджмента и организации здравоохранения: учебное пособие]. Донецк: «Цифровая типография», 2012. [Vladymyrskyy AV. Telemedicina v sisteme menedzhmenta i organizacii zdravoohraneniya: uchebnoe posobie. Donetsk, Cifrovaya tipografiya, 2012 (in Ukr.).]
11. Владимирский А.В., Игнатенко Г.А., Воробьев А.С. [Телекардиология: учебное пособие]. – Донецк: «Ноулидж», 2012. [Vladymyrskyy AV, Ignatenko GA, Vorob'ev AS. Telekardiologiya: uchebnoe posobie. Donetsk, Noulidzh, 2012 (in Ukr.).]
12. Владимирский А.В., Дорохова Е.Т. Разработка системы преподавания основ телемедицины в медицинском вузе. Теория и методика обучения математике, физике, информатике: Сб. науч. тр. Вып. V: в 3–х томах.–Кривой Рог: Изд. отд. НметАУ, 2005. [Vladymyrskyy AV, Dorokhova ET. Development of the system for telemedicine learning in a medical school. In Razrobotka sistemy prepodavaniya osnov telemeditsiny v medicinskom vuze. Teoriya i metodika obucheniya matematike, fizike, informatike. Krivoj Rog: NmetAU, 2005 (In Russ.).]
13. Думанский Ю.В., Владимирский А.В. Электронное здравоохранение и телемедицина в последипломном образовании инновации Донецкого национального медицинского университета им.М.Горького. *Укр.ж.телемед.мед.телемат*. 2012; 1(10):4–12. [Dumansky YuV, Vladymyrskyy AV. eHealth and telemedicine in postgraduate learning innovations of Donetsk National Medical University named after M.Gorky. *Ukr.z.telemed.med.telemat*. 2012; 1(10):4–12 (in Russ.).]
14. Казаков В.Н., Климовицкий В.Г., Владимирский А.В., Дорохова Е.Т. Система додипломного преподавания телемедицины. *Укр.ж.телем.мед. телем*. 2004; 2(2): 125–130. [Kazakov VN, Klymovytskyy VG, Vladymyrskyy AV, Dorokhova ET. System for pregraduate teaching of the telemedicine. *Ukr.z.telemed.med.telemat*. 2004; 2(2): 125–130 (in Russ.).]
15. Казаков В.Н., Климовицкий В.Г., Владимирский А.В. Дистанционное обучение в медицине. Донецк: Норд–Пресс, 2005. [Kazakov VN, Klymovytskyy VG, Vladymyrskyy AV. Distancionnoe obuchenie v medicine. Donetsk: Nord–Press, 2005 (in Russ.).]
16. Казаченко А.В., Шадеркин И.А., Красняк С.С., Касатонова Е.В. Дистанционное образование в андрологии: история, реальность, перспективы. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2015;2: 93–100. [Kazachenko AV, Shaderkin IA, Krasnyak SS, Kasatonova EV. Distant education in andrology: history, reality, perspectives. *Eksperimentalnaya i klinicheskaya urologiya*. 2015;2: 93–100 (in Russ.).]
17. Камаев И.А., Леванов В.М., Паламарчук С.И. с соавт. Использование современных информационно–образовательных технологий в учебном процессе. *Медицинский альманах*. 2008;1:17–19. [Kamaev IA, Levanov VM, Palamarchuk SI et al. Using of up–to–date informational–educational technologies in studies. *Medicinskij al'manah*. 2008;1:17–19 (in Russ.).]
18. Климовицкий В.Г., Владимирский А.В., Рушай А.К., Худобин В.Ю. Дистанционное обучение в травматологии и ортопедии собственные разработки. *Травма*. 2003;1(4):62–68. [Klymovytskyy VG, Vladymyrskyy AV, Rushay AK, Khudobin VYu. Distant learning in traumatology and orthopedics own experience. *Traumta*. 2003;1(4):62–68 (in Russ.).]
19. Климовицкий В.Г., Владимирский А.В., Дорохова Е.Т. соавт. Разработка учебного модуля «Телемедицина в травматологии и ортопедии» для адаптируемой программы по телемедицине ISFTEH / Материалы IV съезда специалистов социальной медицины и организации здравоохранения. Житомир, 2008. [Klymovytskyy VG, Vladymyrskyy AV, Dorokhova ET et al. Development of a learning module Telemedicine in Traumatology and Orthopedics in frame of ISFTEH program. In Book of IV Congress of social medicine and healthcare management experts. Zhytomir, 2008 (in Russ.).]
20. Леванов В.М., Занозина О.В. Опыт дистанционного преподавания эндокринологии с использованием телемедицинских технологий. *Сахарный диабет*. 2007;3:62–66. [Levanov VM, Zanozina OV. Experience with telemedicine technologies for distant learning in endocrinology. *Saharnyj diabet*. 2007;3:62–66 (in Russ.).]
21. Леванов В.М., Мамонова Е.Ю. Администрирование телемедицинского

- проекта на примере дистанционных тренингов по экстренной медицинской помощи. «Профилактическая медицина как научно–практическая основа сохранения и укрепления здоровья населения». Сборник научных трудов под общ.ред. М.А.Поздняковой. Нижний Новгород, 2016.
- [Levanov VM, Mamonova EYu. Management of a telemedicine project (example of urgent care distant trainings. In *Profilakticheskaya medicina kak nauchno–prakticheskaya osnova sohraneniya i ukrepleniya zdorov ya naseleniya*, ed by Pozdnyakova MA. Nizhniy Novgorod, 2016 (in Russ.).].
22. Леванов В.М., Логинов В.А., Орлов О.И. Телемедицина как учебная дисциплина. Серия «Практическая телемедицина» / под ред. академика А.И. Григорьева. Выпуск 4. – М.: Фирма «Слово», 2002. [Levanov VM, Loginov VA, Orlov OI. *Telemedicina kak uchebnaya disciplina*. In series *Prakticheskaya telemedicina* ed. by Grigor ev AI. Moscow: Firma Slovo , 2002 (in Russ.).].
23. Леванов В.М., Камаев И.А., Орлов О.И., Гурвич Н.И. Дифференцированная система подготовки специалистов по основам технологий телемедицины и электронного здравоохранения. *Медицинский альманах*. 2012;5(24):21–26. [Levanov VM, Camaev IA, Orlov OI, Gurchich NI. The differentiated system of preparation of the specialists in the bases of telemedicine technologies and electronic public health service. *Medicinskij al' manah*. 2012;5(24):21–26 (in Russ.).].
24. Леванов В.М., Орлов О.И., Логинов В.А., Переведенцев О.В. Вопросы преподавания телемедицины и электронного здравоохранения: Электронное издание комбинированного распространения. Нижний Новгород: Изд–во НижГМА, 2014. [Levanov VM, Orlov OI, Loginov VA, Perevedencev OV. Teaching of telemedicine and eHealth. eTextbook. Nizhniy Novgorod: NizhGMA, 2014 (in Russ.).].
25. Леванов В.М., Никонов А.Ю. Опыт преподавания элективного учебного курса «основы телемедицины и электронного здравоохранения». *Медицинский альманах*. 2015; 4(39):24–26. [Levanov VM, Nikonov AYu. Experience of tutorials in elective training course "Basics of telemedicine and electronic healthcare". *Medicinskij al' manah*. 2015; 4(39):24–26 (in Russ.).].
26. Леванов В.М., Ильницкий А.Н., Прощаев К.И., Горелик С.Г., Богат С.В. Информационное обеспечение внедрения телемедицинских технологий и опыт их реализации на региональном уровне. *Современные проблемы науки и образования*. 2012;6:257–265. [Levanov VM, Ilnitskiy AN, Proschaev KI, Gorelik SG, Bogat SV. Information provision implementation of telemedicine technologies and experience of their implementation at regional level. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2012;6:257–265 (in Russ.).].
27. Мамонова Е.Ю., Косолапов О.А., Леванов В.М. Организация дистанционного обучения медицинского персонала здравпунктов стандартам экстренной медицинской помощи на догоспитальном этапе. *Научно-технический вестник ОАО «НК «Роснефть»*. 2015;3:73–77. [Mamonova EYu, Kosolapov OA, Levanov VM. The organization of remote training of the health centers medical personnel to standards of emergency medical aid at a pre–hospital stage. *Nauchno–tekhnicheskij vestnik ОАО «NK «Rosneft»*. 2015;3:73–77 (in Russ.).].
28. Мацаренко А.В., Прудько Т.В., Владимирский А.В. Телемедицинские технологии в организации скрининговых исследований молочной железы. *Укр.ж. телемед. мед. телемат.* 2011; 2(9): 183–186. [Matsarenko AV, Prud ko TV, Vladzmyrskyu AV. Telemedicine technologies in organization of screening of mammary gland. *Ukr.z.telemed.med. telemat.* 2011; 2(9): 183–186 (in Russ.).].
29. Медицинская информатика: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Б. А. Кобринский, Т. В. Зарубина. 4–е изд., перераб и доп. М.: Издательский центр «Академия», 2013. [Medicinskaya informatika: handbook / ed. By Kobrinskiy BA, Zarubina TV– Moscow: Izdatel skij centr «Akademiya», 2013 (in Russ.).].
30. Милица Н.Н., Постоленко Н.Д., Милица К.Н., Маслов А.И. Применение современных дистанционных технологий в учебном процессе последипломного образования. *Семейная медицина*. 2015; 5(61):26–29. [Militsa NN, Postolenko ND, Militsa KN, Maslov AI. Application modern dystants technologies in teaching process postgraduate education. *Semejnaya medicina*. 2015; 5(61):26–29 (in Russ.).].
31. Миронов С.П., Арутюнов А.Т., Егорова И.А. с соавт. Телемедицинские аспекты послевузовского обучения врачей. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2011; 1:122–127. [Mironov SP, Arutjunov AT, Yegorova IA et al. Telemedicine aspects of postgraduate education for physicians. *Kremlevskaya medicina. Klinicheskij vestnik*. 2011; 1:122–127 (in Russ.).].
32. Миронов С.П., Эльчиан Р.А., Емелин И.В. Практические вопросы телемедицины. М.: ГНИВЦ МЦ Управления делами президента РФ, 2002. [Mironov SP, El chiyen RA, Emelin IV. *Prakticheskie voprosy telemediciny*. Moscow: GNIVC MC Upravleniya delami prezidenta RF, 2002 (in Russ.).].
33. Морозов С.П., Переверзев М.О. Лучевая диагностика – авангард информатизации здравоохранения. *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2013; 3(3): 41–50. [Morozov SP, Pereverzev MO. Radiology avanguard of healthcare informatization. *Russian Electronic Journal of Radiology*. 2013; 3(3): 41–50 (in Russ.).].
34. Никонов А.Ю., Зиновьев С.В., Шахов Е.Б., Леванов В.М., Ильина А.С. Видеолекции в системе непрерывного медицинского образования. *Медицинский альманах*. 2016; 4(44): 28–30. [Nikonov AYu, Zinoviev SV, Shakhov EB, Levanov VM, Iliina AS. Videocollections in the system of constant medical education. *Medicinskij al' manah*. 2016; 4(44): 28–30 (in Russ.).].
35. Нэто Д.Е., Кастро Г.Л.Ф., Суарес М.Ф.В. с соавт. Телемедицина в высшем медицинском образовании: концепция учебных программ в развивающейся стране. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2017; 2(4): 121–124. [Neto deME, Castro GLF, Soares MFV et al. Telemedicine in Graduate Medical Education: a Vision of the Medical Courses in a Developing Country. *Zhurnal telemediciny i ehlektronnogo zdavoohraneniya*. 2017;2 (4): 121–124 (in Russ.).].
36. Салманов П.Л. Проект «Телемедицина» в рамках реализации инновационной образовательной программы университета / Сб. «Телемедицина в системе здравоохранения». Н.Новгород, 2008. [Salmanov PL. Project Telemedicine in frame of university innovative program of education. In *Telemedicina v sisteme zdavoohraneniya*. Nizhniy Novgorod: 2008 (in Russ.).].
37. Столяр В.Л. Телемедицинские технологии в сердечно-сосудистой хирургии. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2013;2:46–49. [Stolyar VL. Telemedical technologies in cardiovascular surgery. *Grudnaya i serdechno–sosudistaya hirurgiya*. 2013;2:46–49 (in Russ.).].
38. Столяр В.Л. Телемедицина: учиться, учиться и учиться. Информжурьер–связь. 2014;11: 42–44. [Stolyar VL. Telemedicine: to learn, to learn, to learn. *Informkur er–svyaz* . 2014;11: 42–44 (in Russ.).].
39. Столяр В.Л., Амчеславская М.А., Антипов А.И. со соавт. Основы телемедицины. Учебное пособие. М.: РУДН, 2017. [Stolyar VL, Amcheslavskaya MA, Antipov AI et al. *Osnovy telemediciny*. Handbook. Moscow, RUDN, 2017 (in Russ.).].
40. Энгельбрехт Р., Хасман А., Мантас Д., Николсон Л. Международные аспекты обучения и подготовки в области телемедицины. *Бюллетень сибирской медицины*. 2015; 3(14):.63 67. [Engelbrecht R, Hasman A, Mantas J, Nicholson L. International Aspects of Education and Training in Telemedicine. *Byulleten sibirskoj mediciny*. 2015; 3(14):.63 67 (in Russ.).].
41. Adams RJ. Tele-attending can emulate and even improve bedside teaching and learning. *Med Teach*. 2017 Nov 2:1–2. doi: 10.1080/0142159X.2017.1393507.

## ЛИТЕРАТУРА

42. Asprey DP, Zollo S, Kienzle M. Implementation and evaluation of a telemedicine course for physician assistants. *Acad Med*. 2001 Jun;76(6):652–5.
43. Augestad KM, Han H, Paige J et al. Educational implications for surgical telementoring: a current review with recommendations for future practice, policy, and research. *Surg Endosc*. 2017 Oct;31(10):3836–3846. doi: 10.1007/s00464–017–5690–y.
44. Bangert D, Doktor R, Johnson E. Designing Web-based telemedicine training for military health care providers. *J Contin Educ Health Prof*. 2001 Summer;21(3):162–9.
45. Bramstedt KA, Prang M, Dave S, Shin PN, Savy A, Fatica RA. Telemedicine as an ethics teaching tool for medical students within the nephrology curriculum. *Prog Transplant*. 2014 Sep;24(3):294–7. doi: 10.7182/pit2014289.
46. Boyers LN, Schultz A, Baceviciene R, Blaney S et al. Teledermatology as an educational tool for teaching dermatology to residents and medical students. *Telemed J E Health*. 2015 Apr; 21(4):312–4.
47. Brockes C, Schmidt–Weitmann S, Bategay E. [Competences in telemedicine are essential]. *Ther Umsch*. 2015 Sep;72(9):545–7. doi: 10.1024/0040–5930/a000715.
48. Brockes C, Grischott T, Dutkiewicz M, Schmidt–Weitmann S. Evaluation of the Education "Clinical Telemedicine/e–Health" in the Curriculum of Medical Students at the University of Zurich. *Telemed J E Health*. 2017 Nov;23(11):899–904. doi: 10.1089/tmj.2017.0011.
49. Bulik RJ, Shokar GS. Integrating telemedicine instruction into the curriculum: expanding student perspectives of the scope of clinical practice. *J Telemed Telecare*. 2010;16(7):355–8. doi: 10.1258/jtt.2010.090910.
50. Cai H, Wang H, Guo T, Bao G. Application of Telemedicine in Gansu Province of China. *PLoS One*. 2016; 11(6): e0158026. *Published online* 2016 Jun 22. doi: 10.1371/journal.pone.0158026.
51. Cubo E, Doumbe J, Lypez E et al. Telemedicine Enables Broader Access to Movement Disorders Curricula for Medical Students. *Tremor Other Hyperkinet Mov* (N Y). 2017 Oct 19;7:501. doi: 10.7916/D8708CXW.
52. DeJong C, Lucey CR, Dudley RA. Incorporating a New Technology While Doing No Harm, Virtually. *JAMA*. 2015 Dec 8; 314(22):2351–2.
53. Demiris G. Integration of telemedicine in graduate medical informatics education. *J Am Med Inform Assoc*. 2003 Jul–Aug;10(4):310–4.
54. Ganapathy K., Ravindra A., Devasia K. Telemedicine in India – the Apollo story / In: Med–e–Tel Proceedings Book.– Luxembourg, 2007.–P.6–12.
55. Govindarajan R, Anderson ER, Hesselbrock RR et al. Developing an outline for teleneurology curriculum: AAN Telemedicine Work Group recommendations. *Neurology*. 2017 Aug 29;89(9):951–959. doi: 10.1212/WNL.0000000000004285.
56. Greenhill JA, Walker J, Playford D. Outcomes of Australian rural clinical schools: a decade of success building the rural medical workforce through the education and training continuum. *Rural Remote Health*. 2015 Jul–Sep;15(3):2991.
57. Handbook of Telemedicine/Ed. by Ferrer–Roca O., Sosa–Iudicissa M.– Amsterdam, Berlin, Oxford, Tokyo, Washington: IOS Press, 1998.–297 p.
58. Hartviksen G. Developing a master s degree course in telemedicine. *J Telemed Telecare*. 2003;9(3):184–5.
59. Hersh W. The telemedicine curriculum. *J Telemed Telecare*. 2003;9(6):353–4; author reply 355. No abstract available.
60. ISfTeH Telemedicine Training Outline – [https://www.isfteh.org/files/](https://www.isfteh.org/files/media/ISfTeH_Telemedicine_Training_Programme_2August_07.pdf)
61. Jacobs JL, von Platen M, Burgess LP. The University of Hawaii Telemedicine Project: a Web-based telemedicine curriculum for health care providers. *Hawaii Med J*. 2003 Dec;62(12):284.
62. Kim JG, Morris CG, Ford P. Teaching Today in the Practice Setting of the Future: Implementing Innovations in Graduate Medical Education. *Acad Med*. 2017 May;92(5):662–665. doi: 10.1097/ACM.0000000000001510.
63. Kokol P, Zazula D. Nursing education for the telemedical society. *Stud Health Technol Inform*. 2000;79:292–304.
64. Kuhn S, Jungmann F. [Medicine in the digital age : Telemedicine in medical school education]. *Radiologe*. 2018 Mar;58(3):236–240. doi: 10.1007/s00117–017–0351–7.
65. Masic I. E-learning as new method of medical education. *Acta Inform Med*. 2008;16(2):102–17. doi: 10.5455/aim.2008.16.102–117. Review.
66. Mukundan S Jr, Vydareny K, Vassallo DJ, Irving S, Ogaoga D. Trial telemedicine system for supporting medical students on elective in the developing world. *Acad Radiol*. 2003 Jul;10(7):794–7.
67. Pal B. Telemedicine and the undergraduate medical curriculum. *J R Coll Physicians Lond*. 1999 Jan–Feb;33(1):94.
68. Pathipati AS, Azad TD, Jethwani K. Telemedical Education: Training Digital Natives in Telemedicine. *J Med Internet Res*. 2016 Jul 12;18(7):e193. doi: 10.2196/jmir.5534.
69. Peinado F, Fern6ndez A, Teba F, Celada G, Acosta MA. [The urologist of the future and new technologies]. *Arch Esp Urol*. 2018 Jan;71(1):142–149.
70. Rienits H, Teuss G, Bonney A. Teaching telehealth consultation skills. *Clin Teach*. 2016 Apr;13(2):119–23.
71. Saeed SA, Johnson TL, Bagga M, Glass O. Training Residents in the Use of Telepsychiatry: Review of the Literature and a Proposed Elective. *Psychiatr Q*. 2016 Oct 28. [Epub ahead of print]
72. Shaikh N, Lehmann CU, Kaleida PH, Cohen BA. Efficacy and feasibility of teledermatology for paediatric medical education. *J Telemed Telecare*. 2008; 14(4):204–7.
73. Schleifer SJ, Carroll K, Moseley MJ. Developing criterion-based competencies for tele-intensive care unit. *Dimens Crit Care Nurs*. 2014 May–Jun;33(3):116–20. doi: 10.1097/DCC.0000000000000045.
74. Soar J. Telemedicine education. *J Telemed Telecare*. 2003;9(6):354–5; author reply 355.
75. Sunderji N, Crawford A, Jovanovic M. Telepsychiatry in graduate medical education: a narrative review. *Acad Psychiatry*. 2015 Feb;39(1):55–62.
76. Vladzimirskyy A., Mihova P., Pendzhurov I. Information Technologies in Medicine and Healthcare.–Sofia: NBU,2013.– <http://ebox.nbu.bg/medteach/>.
77. Vladzimirskyy A.V. Telemedicine Consultations in Daily Clinical Practice: Systems, Organisation, Efficiency. In: Handbook of Research on Distributed Medical Informatics and E–Health.–Edited by A.Lazakidou, K.Siassiakos.–Hershey–New York: Medical information science reference,2008.–P.260–272.
78. Wang JJ, Lavigneur O, Sheridan M, Stern E. Implementation of a simulation-based telemedicine curriculum. *Med Educ*. 2017 Nov;51(11):1178–1179. doi: 10.1111/medu.13433.
79. Wang F. Continuing Medical Education via Telemedicine and Sustainable Improvements to Health. *Int J Telemed Appl*. 2016;2016:2424709. doi: 10.1155/2016/2424709.
80. Williams CM, Kedar I, Smith L, Brandling–Bennett HA, Lugn N, Kvedar JC. Teledermatology education for internal medicine residents. *J Am Acad Dermatol*. 2005 Jun; 52(6):1098–9.