

Возможности применения телемедицинских технологий при проведении учений по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на отдаленных промышленных объектах

В.М. Леванов^{1,2}, Е.Ю. Мамонова¹, О.В. Переведенцев¹

¹ ФГБУН ГНЦ РФ «Институт медико-биологических проблем» РАН, Москва,

² ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, г. Нижний Новгород

Для корреспонденции: Леванов Владимир Михайлович, levanov53@yandex.ru

Possibilities of application of telemedicine technologies at carrying out exercises on liquidation of medical consequences of emergency situations on remote industrial objects

Levanov V.M., Mamonova E.Yu., Perevedentsev O.V.

Institute of Biomedical Problems of Russian Academy of Science, Moscow, Privozhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russian Federation

The article is devoted to the study of the possibilities of using telemedicine technologies during exercises to eliminate the medical consequences of emergencies. The authors carried out work on the introduction of telemedicine elements at the stages of emergency medical care, presented general approaches to the model of remote interaction in the medical support system for personnel of remote industrial facilities.

Key words: telemedicine technologies, emergency situations, emergency medical care, remote industrial facilities.

Модель пространственного развития российской экономики подразумевает формирование новых центров социально-экономического развития, строительство и эксплуатацию производственных объектов, создание энергетической и транспортной инфраструктуры на обширном пространстве, в том числе на территориях с неблагоприятными, в т.ч. экстремальными климатическими условиями, раз-

личной степенью изолированности от основных видов ресурсов, включая недостаточную доступность медицинской помощи.

Ведение работ и проживание в этих условиях сопряжено с дополнительными рисками для здоровья работников предприятий, которые ведут деятельность в труднодоступных и отдаленных регионах.

В то же время обеспечение безопасности трудовой деятельности ►►

работников является неотъемлемой составляющей государственной гарантией и важным положением социальной политики промышленных компаний. Это подразумевает и обеспечение постоянной готовности к предотвращению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС), вызванных природными факторами и техногенными причинами, включая организацию адекватной экстренной медицинской помощи и эвакуации пострадавших/заболевших работников.

Первичное звено здравоохранения, как правило, представлено здравпунктами предприятий, обеспечивающих их персонал медицинской помощью на основе договоров об аутсорсинге медицинских услуг. При этом организация экстренной медицинской помощи является их приоритетной задачей.

Другой особенностью промышленной медицины является наличие «медицинских помощников» из числа персонала различных профессий, число которых может составлять значимую долю от общего числа работников. Их функции и программа подготовки ориентированы на оказание первой помощи при несчастных случаях, включая участие в ликвидации последствий ЧС. Именно они являются первыми участниками работ по устранению последствий ЧС, поскольку их штатные рабочие места могут оказаться в непосредственной близости к ее очагу. Поэтому их подготовке по приемам оказания первой помощи уделяется особое внимание.

При совершенствовании системы медицинского обеспечения персонала предприятий и подразделений крупных промышленных компаний важная роль отводится внедрению современных медицинских, организационных и информационных технологий. Международный опыт интеграции телемедицинских технологий (ТМТ) в систему экстренной медицинской помощи населению труднодоступных районов, позволяет рассматривать их как важный и перспективный ресурс при проведении работ по ликвидации медицинских последствий различных ЧС.

Поэтому было целесообразно разработать сценарии тренировок и учений для отработки действий персонала, работающего непосредственно в зоне ЧС, предусматривающие применение телемедицинских технологий на различных этапах оказания медицинской помощи и отработку на практике соответствующих алгоритмов.

Нужно подчеркнуть, что применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в сфере экстренной медицинской помощи рас-

сматривалась как одно из основных направлений применения телемедицины и имеет определенную историю. Достаточно вспомнить крупномасштабный международный проект «Телемедицинский космический мост», реализованный во время природных и техногенных катастроф, связанных с землетрясением в Армении 1988 г. и взрывом газопровода под Уфой в 1989 г., когда было проведено более 200 телеконсультаций по 20 медицинским специальностям [1] или опыт работы полевого педиатрического госпиталя МНИИ педиатрии и детской хирургии Минздрава России в 2001-2002 гг. [5], когда были проведены десятки телеконсультаций по 16 клиническим направлениям.

Обоснование, разработка и внедрение современных телемедицинских технологий в систему экстренной консультативной медицинской помощи и медицинской эвакуации относятся к приоритетным направлениям научных исследований в области организации медицинского обеспечения при ликвидации последствий ЧС [3].

В современной литературе приводятся различные варианты применяемого в этих случаях оборудования – от простейших средств телекоммуникаций до специализированных мобильных телемедицинских комплексов [4,6,8,10-12].

Так, А.В. Владимирский (2016) [2] описывает применение различных мобильных устройств и портативных медицинских комплексов оборудования на догоспитальном этапе оказания неотложной помощи. Портативные комплексы (кейсы) используются в медицине катастроф (для организации видеоконференций из очагов экологических, техногенных и гуманитарных катастроф), подобные кейсы могут снабжаться комплектом цифровых диагностических устройств (электрокардиографом, тонометром, пульсоксиметром и т.д.). Для быстрого получения рекомендаций по неотложной помощи, тактике ведения пациента в экстренных ситуациях возможно применение SMS- и MMS-сообщений, которые например, могут быть использованы для согласования необходимости вызова специалистов и решения организационных вопросов медицинской эвакуации [2].

Чрезвычайные ситуации могут существенно отличаться по причинам, масштабам, обстановке в зоне ЧС, количеству пострадавших, характеру патологии, наличию, возможностям, оснащению, опыту работы медицинского персонала, климато-географическим и метеорологическим условиям и т.п. [9].

В зависимости от сочетаний перечисленных выше факторов медицинские последствия ЧС могут существенно различаться, что должно быть отражено в соответствующих документах об оказании экстренной медицинской помощи, планах экстренного реагирования на производственных объектах.

В соответствии с этим во время учений по предотвращению и ликвидации последствий ЧС должны быть отработаны алгоритмы действий медицинского персонала и т.н. «медицинских помощников», работников обученных практическим навыкам оказания первой помощи, при различных сценариях развития ЧС.

Необходимо иметь ввиду несколько задач, которые должны быть решены в процессе организации эффективной экстренной медицинской помощи пострадавшим:

- передача оперативной и по возможности точной информации о характере ЧС; числе пострадавших, структуре и тяжести поражений; медицинских ресурсах, имеющихся в районе ЧС; необходимости привлечения дополнительных сил и средств различных формирований и служб;

- организация медицинской помощи пострадавшим на догоспитальном этапе с соблюдением правила «золотого часа», исходя из имеющихся на месте ресурсов;

- обеспечение медицинской эвакуации пострадавших с учетом тяжести и профиля травм и других поражений с одновременным продолжением оказания медицинской помощи прибывшими на место ЧС специалистами.

Для передачи информации важен выбор средств коммуникаций (мобильный телефон, автомобильная радиостанция, смартфон, планшетный компьютер, ноутбук), форматов информации (голосовых сообщений, СМС-сообщений, специальных электронных форм), каналов связи (например, выделенной защищенной мобильной или спутниковой связи).

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью исследования было изучение возможностей и практическая отработка применения телемедицинских технологий в программе учений по оказанию экстренной медицинской помощи пострадавшим при ЧС в условиях удаленных производственных объектов при ограниченных медицинских и телекоммуникационных ресурсах.

■ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

При разработке подходов к интеграции телемедицинских технологий (ТМТ) в программы и сценарии учений по экстренной медицинской помощи при ЧС были изучены две группы документов: относящиеся к самой системе медицинского обеспечения (в части экстренной медицинской помощи) и по имеющимся сценариям медицинских учебных тревог, прежде всего – с привлечением сил и средств здравпунктов предприятий.

Наиболее общим документом является План экстренного медицинского реагирования, который разрабатывается на основе оценки производственных рисков, рисков для здоровья работников на конкретных объектах, и необходим для 1) обеспечения оказания первой, первичной медико-санитарной помощи, медицинской эвакуации пострадавшего или больного работника в наиболее подходящее медицинское учреждение, оказывающее первичную медико-санитарную или специализированную медицинскую помощь, в кратчайшие сроки и 2) своевременного информирования всех участников процесса экстренного медицинского реагирования.

Известно, что при возникновении ЧС на удаленных объектах возникают дополнительные сложности при организации медицинской помощи ввиду ограниченности всех видов ресурсов и значительный временной лаг при привлечении внешних сил и средств. Именно поэтому возрастает роль ТМТ, использование которых должно быть подробно отработано во время учений.

Было выделено три основных направления использования ТМТ:

- обучение медицинского персонала приемам оказания экстренной медицинской помощи при различных ЧС (прежде всего при сердечно-легочной реанимации, травмах);

- отработка приемов проведения телеконсультаций с консультирующими медицинскими организациями при имитации различных ЧС в целях проведения мероприятий по оказанию экстренной медицинской помощи, поддержанию жизненно важных функций, подготовке и координации медицинской эвакуации;

- решение с использованием видеоконференцсвязи организационных вопросов по информированию внешних медицинских организаций и служб о характере и масштабах ЧС, количестве, виде травм и тяжести пострадавших, согласовании возможности, сроках, условиях их медицинской эвакуации. ►►

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Система медицинского обеспечения персонала крупных промышленных компаний, организованных по дивизиональному принципу и ведущих производственную деятельность в различных регионах и климатических зонах, имеет особенности, наиболее ярко представленные на отдаленных объектах.

В системе медицинского обеспечения работников предприятий часто выделяют четыре уровня:

- первый – оказание первой помощи пострадавшему при несчастном случае, травме или другом состоянии, угрожающем его жизни и здоровью, медицинскими помощниками из числа работников, имеющими соответствующую подготовку;

- второй – оказание медицинской помощи на догоспитальном этапе медицинскими работниками здравпунктов и/или бригадой территориальной службы скорой помощи в соответствии с правилом «золотого часа»;

- третий – оказание первичной медико-санитарной и специализированной медицинской помощи в условиях стационара;

- четвертый – медицинская помощь в любом требуемом объеме в специализированной медицинской организации, включая высокотехнологичную медицинскую помощь.

Телемедицинские технологии могут эффективно применяться на всех четырех этапах экстренной медицинской помощи как при единичных клинических случаях так и при ЧС различного характера и масштаба, включая их применение во время учебных мероприятий (учений) в виде медицинских учебных тревог.

При этом они являются универсальным современным инструментом, позволяющим реализовать единые принципы оказания экстренной медицинской помощи, такие как своевременность, этапность, непрерывность, информированность, преемственность.

Комплекс мероприятий с использованием ТМТ включал:

- обучение медицинского персонала современным приемам экстренной медицинской помощи в соответствии с международными стандартами;

- обучение медицинских работников по общим вопросам телемедицины и возможностям применения ТМТ при ЧС;

- оснащение здравпунктов техническими средствами;

- разработку методических рекомендаций по включению элементов телемедицины в сценарии учений.

В частности, для персонала здравпунктов в течение ряда лет проводились серии дистанционных и очных тренингов по оказанию экстренной медицинской помощи. Применение дистанционных образовательных технологий позволяло привлечь к их проведению ведущих специалистов и охватить широкую аудиторию обучаемых без отрыва от основной деятельности.

Был разработан и реализован дистанционный учебный курс по основам телемедицины, включающий ее правовые, технологические, организационные аспекты, практические вопросы подготовки материалов о пациентах и проведения экстренных и плановых телеконсультаций. Были разработаны ситуационные задачи для имитации реальных ситуаций, которые были включены в условия учений.

Авторами были предложены и апробированы в ходе тренировок персонала методы:

- использования простейших телекоммуникационных устройств медицинским персоналом здравпунктов предприятий для информационного обмена с медицинскими организациями более высокого уровня,

- получения и передачи доступных объективных данных непосредственно на месте имитации ЧС (в частности, данных пульса, артериального давления, фотографий пораженных участков тела, данных оториноскопии, офтальмоскопии, голосовой передачи информации о жалобах и осмотре пострадавших),

- в ходе проведенных учений на нескольких здравпунктах при доставке на них условно пострадавших применялась методика дистанционной трансляции электрокардиограмм.

На настоящем этапе элементы ТМТ были отработаны при проведении тренировок на нескольких объектах, здравпункты которых имели договоры об оказании телемедицинских услуг с медицинскими организациями и в рамках действующих регламентов информационного обмена.

Однако, проведенная работа позволила сформулировать общие подходы к использованию ТМТ на различных этапах медицинской помощи и разработать соответствующие методические рекомендации по включению их в сценарии тренировок и учений.

Основное содержание учебных тревог **на первом уровне** – оказание первой помощи по-

страдавшему/заболевшему не позднее четырех минут с момента несчастного случая, травмы, отравления или другого состояния/заболевания, угрожающего его жизни и здоровью, лицами, обязанными оказывать первую помощь, прежде всего – «медицинскими помощниками» из числа работников, имеющими соответствующую подготовку.

Сценарии учебных медицинских тревог предполагают оказание помощи в пределах рабочего места, площадки с привлечением очевидцев и медицинских помощников. Проверка знаний и навыков 1 уровня экстренного реагирования проводится по разработанным графикам, в соответствии с планом мероприятий по ликвидации аварий, с участием медицинских работников здравпунктов. Сценарии учебных тревог включают проверку времени прибытия медицинских помощников на место происшествия, их знаний по оказанию первой помощи.

Уже на этом уровне имеются точки применения телемедицинских технологий.

1. На подготовительном этапе могут проводиться видеотренинги и вводные инструктажи-вэбинары для «медицинских помощников» по стандартным приемам оказания первой помощи при травмах, остановке дыхания и сердечной деятельности, других экстренных состояниях. Тренинги могут проводиться медицинским персоналом здравпунктов или иных медицинских организаций как в режиме «он лайн», так и с предоставлением записанных видеоматериалов для самостоятельного изучения.

2. Во время учебной тревоги отрабатывается использование штатных или подручных коммуникационных устройств (телефон, смартфон, планшет и др.) для получения информации о происшествии от непосредственных очевидцев и, в зависимости от предварительной полученной информации немедленного или по прибытии на место информирования работников здравпункта и других служб об обстоятельствах ЧС.

3. Наиболее сложным элементом, требующим предварительного обучения, является передача визуальной информации с использованием фото- и видеокамеры телефона, смартфона, другого устройства (общий вид пострадавшего, место травмы), а также голосовой информации о состоянии жизненно важных функций (по данным опроса и/или осмотра) для получения рекомендаций по неотложным мероприятиям.

4. Для протоколирования и последующего анализа действий персонала во время учений

может осуществляться видеонаблюдение и видеохронометраж действий медицинских помощников во время проведения учебной тревоги с применением любых видеорегистраторов с последующим анализом и использованием данных при подготовке отчетов по результатам учебной тревоги. Видеонаблюдение может применяться при проведении учений на всех уровнях.

На втором уровне отрабатывается оказание медицинской помощи на догоспитальном этапе медицинскими работниками здравпунктов и/или бригадой районной скорой помощи в соответствии с правилом «золотого часа».

Сценарии медицинских учебных тревог этого уровня включают проверку средств коммуникации, времени прибытия медицинских работников на место происшествия, наличие и работоспособность применяемого медицинского оборудования, готовность к оказанию экстренной медицинской помощи и проведению медицинской эвакуации.

Именно второй уровень медицинской помощи (оказываемый медицинским персоналом здравпунктов предприятий), по мнению авторов, является наиболее эффективной точкой приложения возможностей телемедицинских технологий в рассматриваемой системе.

1. На подготовительном этапе могут проводиться дистанционные тренинги для медицинского персонала здравпунктов по обучению приемам оказания первой помощи при травмах, остановке дыхания и сердечной деятельности, других экстренных состояниях. Такие тренинги регулярно проводятся на протяжении ряда лет и зарекомендовали себя как эффективная форма обучения, в сочетании с очными тренингами позволяющая внедрить единые стандарты экстренной медицинской помощи и закрепить навыки по оказанию медицинской помощи в urgentных ситуациях. Тренинги проводятся высококвалифицированными специалистами (реаниматологами, травматологами) сторонних медицинских организаций [7].

2. Во время учебной тревоги могут использоваться как штатные, так и подручные коммуникационные устройства (телефон, смартфон, планшет, мобильный телемедицинский комплекс и др.) для получения информации о происшествии от непосредственных очевидцев или медицинских помощников, в зависимости от полученной информации и конкретной учебной ситуации информирования администрации и других служб об обстоятельствах ЧС. ►►

3. Те же средства могут быть использованы для дистанционной аудио- и видеоподдержки действий медицинских помощников по оказанию первой помощи на время до прибытия работников здравпункта на место происшествия (ЧС).

4. Проведение экстренных телеконсультаций с медицинскими организациями третьего уровня (консультирующими медицинскими организациями).

Телеконсультации могут быть проведены с использованием имеющихся мобильных телемедицинских комплексов или иного телемедицинского оборудования. При наличии нескольких пострадавших различной степени тяжести целесообразно проведение синхронных консультаций в режиме реального времени с преимущественно голосовым вводом информации (обстоятельства травмы или иного состояния, жалобы, данные опроса, осмотра). При наличии на месте проведения телеконсультации средств инструментальной диагностики (тонометра, электрокардиографа, пульсоксиметра и др.) их данные могут быть переданы как в виде аудиоинформации (голосом), так и непосредственно в виде изображений (при наличии технической возможности). В отдельных случаях, когда это целесообразно и информативно, телеконсультация может дополняться данными, полученными с фото- или видеокамер – например, при обсуждении характера травм и неотложных мероприятий – снимков общего вида пострадавшего или локальных травм, ЭКГ, видеофрагмента осмотра.

5. В ходе телеконсультаций могут решаться организационные вопросы вызова бригады специалистов, необходимость медицинской эвакуации пострадавших, проведение медицинских мероприятий, поддерживающих витальные функции пострадавших, до прибытия врачей-специалистов.

Третий уровень подразумевает оказание первичной медико-санитарной или специализированной медицинской помощи в условиях стационара в срок не позднее четырех часов с момента несчастного случая/острого заболевания. Нужно отметить, что на удаленных объектах это условие не всегда выполнимо.

Сценарии медицинских учебных тревог включают привлечение медицинских работников здравпунктов и внешних организаций (например, МЧС, пожарных формирований, центров медицины катастроф и т.д.). Основой медицинской составляющей сценария медицинской учебной

тревоги является отработка оказания помощи при ЧС с множественными пострадавшими.

Основные направления применения ТМТ описаны на предыдущем уровне. Однако, содержание телеконсультаций (например, с региональным центром медицины катастроф) при нескольких пострадавших дополняется организационными аспектами, включая определение очередности консультирования в зависимости от тяжести состояния.

В ходе телеконсультаций могут решаться организационные вопросы вызова бригады специалистов, возможность, сроки, вид и очередность медицинской эвакуации пострадавших, проведение медицинских мероприятий, поддерживающих витальные функции пострадавших, до прибытия врачей-специалистов и другие вопросы медицинского и организационного характера (доставка медикаментов, перевязочного материала, медицинского оборудования).

Во время дистанционного общения может также обсуждаться план лечения пострадавших легкой степени тяжести, не требующих эвакуации или перевода в другие медицинские организации. Подобные консультации с целью дистанционной консультативной поддержки медицинским персоналом здравпункта проводятся уже после ликвидации непосредственных медицинских последствий ЧС в плановом режиме с использованием имеющихся штатных средств диагностики и телекоммуникаций, в т.ч. повторно.

Учебные тревоги с участием медицинских организаций **четвертого уровня** проводятся для отработки взаимодействия со специализированными медицинскими организациями, оказывающими специализированную, в т.ч. высокотехнологичную, медицинскую помощь, в течение 24 часов с момента ЧС.

Используются в основном те же ТМТ, что и на предыдущем уровне. Основная форма – телеконсультации, которые могут проводиться как в экстренном, так и в плановом формате в зависимости от конкретного клинического случая и цели телеконсультации (уточнение диагноза, тактики лечения, решение вопросов о проведении сложного инструментального исследования, медицинской эвакуации или планового перевода для оказания высокотехнологичной медицинской помощи, реабилитации и т.д.)

В реальных ситуациях возможны телеконсультации между медицинскими организациями 3-го и 4-го уровня (например, при решении вопросов о переводе пациентов для оказания высо-

котехнологичной помощи или при одномоментном поступлении большого числа пострадавших).

Суммарно возможности применения ТМТ представлены в Таблице.

■ ВЫВОДЫ

1. Применение телемедицинских технологий при ликвидации медицинских последствий ЧС оправдано ввиду повышения оперативности оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим и расширения ее объема.

2. При разработке сценариев тренировок/учений необходимо предусматривать использование любых доступных средств коммуникаций и каналов связи для обмена медицинской информацией, однако наиболее востребованной технологией является видеоконференцсвязь, обеспечивающая обмен информацией в режиме реального времени между персоналом, непосредственно участвующим в ликвидации последствий ЧС и консультативным центром.

3. На практике подтверждена эффективность применения телемедицинских и дистанционных образовательных технологий для обучения медицинского персонала и медицинских помощников приемам оказания экстренной медицинской помощи на основе современных стандартов.

4. Совокупность телемедицинских методов позволяет решать комплекс задач по медицинскому обеспечению ликвидации последствий ЧС:

- осуществление консультативной поддержки медицинского персонала, оказывающего медицинскую помощь в очаге ЧС или на его периферии,

- помощь в определении степени тяжести нарушения жизненно важных функций при первичном осмотре пострадавших,

- определение степени транспортабельности, способа и места назначения медицинской эвакуации для конкретных пострадавших.

5. Помимо непосредственно задач оказания экстренной медицинской помощи конкретным пострадавшим телемедицинские технологии позволяют решать организационные вопросы, включая оценку тяжести медицинских последствий ЧС, организацию процесса медицинской эвакуации с привлечением санитарной авиации, расчеты необходимых для этого сил и средств.

6. При составлении сценариев учений необходимо учитывать ряд условий, характерных для конкретного промышленного объекта: доступные телекоммуникационные каналы, оснащенность здравпунктов портативным медицинским оборудованием, средствами связи, уровень подготовки персонала и его готовность к применению телемедицинских технологий. ►►

Таблица. Варианты использования телемедицинских технологий в комплексе оказания экстренной медицинской помощи при проведении учений по уровням

Уровень	Содержание	Медицинский персонал	Использование ТМТ
Первый	Оказание первой помощи пострадавшему/заболевшему	Медицинские помощники, медицинские работники здравпунктов	1. Видеотренинги для медицинских помощников по обучению приемам оказания первой помощи при экстренных состояниях. 2. Использование штатных или подручных коммуникационных устройств для обмена информацией о происшествии. 3. Передача визуальной информации с использованием фото-, видеокамеры смартфона, аудиоинформации о состоянии жизненно важных функций пострадавших. 4. Получение рекомендаций по проведению неотложных мероприятий. 5. Видеохронометраж действий медицинских помощников с последующим анализом (возможен для всех уровней)
Второй	Оказание первичной медико-санитарной помощи на догоспитальном этапе медицинскими работниками здравпунктов	Медицинский персонал здравпунктов, территориальные бригады скорой медицинской помощи	1. Дистанционные тренинги для медицинского персонала здравпунктов по обучению приемам оказания первой помощи при травмах, остановке дыхания и сердечной деятельности, других экстренных состояниях. 2. Использование штатных коммуникационных устройств, включая мобильные телемедицинские комплекты, для обмена информацией о происшествии. 3. Использование технических средств для дистанционной аудио- и видеоподдержки действий медицинских помощников по оказанию первой помощи. 4. Проведение экстренных телеконсультаций с медицинскими организациями третьего уровня – консультирующими медицинскими организациями
Третий	Оказание первичной медико-санитарной и/или специализированной медицинской помощи в стационаре при множественных пострадавших	Медицинский персонал здравпунктов, взаимодействие с Центрами медицины катастроф, медицинскими организациями 3-его уровня	1. Те же. 2. Проведение телеконсультаций с региональным центром медицины катастроф при нескольких пострадавших. 3. Дистанционная поддержка при решении организационных вопросов (вызов бригады специалистов, медицинская эвакуация пострадавших, проведение медицинских мероприятий, поддерживающих витальные функции пострадавших, запросы на доставку медикаментов, перевязочного материала, медицинского оборудования).
Четвертый	Отработка взаимодействия со специализированными медицинскими организациями четвертого уровня	Медицинский персонал здравпунктов, взаимодействие между медицинскими организациями 3-его и 4-ого уровней.	1. Те же (при необходимости подключения мед. организаций четвертого уровня). 2. Экстренные и плановые телеконсультации, с целью уточнения диагноза, тактики лечения, решения вопросов о проведении сложного инструментального исследования, медицинской эвакуации или планового перевода для оказания высокотехнологичной медицинской помощи, реабилитации и т.д.

7. По мере оснащения здравпунктов портативным телемедицинским оборудованием, системами видеоконференцсвязи, сфера применения ТМТ при организации экстренной медицинской помощи пострадавшим может быть дополнена средствами визуализации медицинских данных, что существенно повысит

качество и оперативность обмена диагностически значимой медицинской информацией. █

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена исследованию возможностей применения телемедицинских технологий при проведении учений по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Авторами проведена работа по внедрению элементов телемедицины на этапах оказания экстренной медицинской помощи, представлены общие подходы к модели дистанционного взаимодействия в системе медицинского обеспечения персонала отдаленных промышленных объектов.

Ключевые слова: Телемедицинские технологии, чрезвычайные ситуации, экстренная медицинская помощь, отдаленные промышленные объекты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильков В.Г., Шукин В.С. Возможности использования телекоммуникационных технологий в медицине критических состояний // *Вестник интенсивной терапии*. 1998. №1. С.3–7.
[Vasilkov V. G., Shchukin V. S. the possibility of using telecommunication technologies in medicine of critical conditions // *Vestnik intensivnoj terapii*. 1998. No.1. P.3–7. (in Russ.)]
2. Владимирский А.В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia. М., 2016. 663с.
[Vladimirsky A.V. Telemedicina: Curatio Sine Distantia et Tempora. Moscow, 2016. 663 p. (in Russ.)]
3. Гончаров С.Ф. Инновационные технологии в системе медико-санитарного обеспечения населения, пострадавшего при чрезвычайных ситуациях // Состояние и перспективы развития службы медицины катастроф Министерства обороны Российской Федерации: / Матер. Всесарм. науч.–практ. конф., Москва, 14–15 дек. 2011 г. М., 2011. С. 10–13.
[Goncharov S. F. Innovative technologies in the system of medical and sanitary support of the population affected by emergency situations // *Sostoyanie i perspektivy razvitiya sluzhby mediciny katastrof Ministerstva oborony Rossijskoj Federacii: / Mater. Vsearm. nauch.–prakt. konf., Moskva, 14–15 Dec. 2011 M., 2011. P. 10–13. (in Russ.)]*
4. Дроговоз В.А. Совершенствование процесса обслуживания пострадавших в чрезвычайных ситуациях с помощью мобильных телемедицинских комплексов / Автореф. дисст. к.т.н. М., 2009. 24 с.
[Drogovoz V. A. Improving the process of servicing victims in emergency situations with the help of mobile telemedicine complexes / *Avtoref. diss. k.t.n. M., 2009. 24 p. (in Russ.)]*
5. Кобринский Б.А., Петлах В.И., Розинов В.М. Российский опыт использования телемедицинских технологий в чрезвычайных ситуациях // *Вестник экстренной медицины*. 2009. № 4. С. 64–66.
[Kobrin V. A., Petlakh V. I., Rozinov V. M. Russian experience of using telemedicine technologies in emergency situations // *Vestnik ekstretnoj mediciny*. 2009. No.4. P. 64–66. (in Russ.)]
6. Мосягин И.Г., Сорока А.К. Эффективность телемедицины при оказании медицинской помощи в автономном плавании // *Морская медицина*. 2016. Т.2, №2. С.31–34.
[Mosyagin I.G., Soroka A.K. Effectiveness of telemedicine in the provision of medical care in Autonomous swimming // *Morskaya medicina*. 2016. Vol. 2, No. 2. Pp. 31–34. (in Russ.)]
7. Вопросы организации дистанционных тренингов медицинского персонала удаленных здравпунктов по экстренной медицинской помощи / О.И. Орлов, Е.Ю. Мамонова, В.М. Леванов, М.Ю. Калинина // *Сибирский вестник медицинской информатики и информатизации здравоохранения*. 2016. № 1. С. 66–69.
[Questions of the organization of remote trainings of medical personnel of remote health centers for emergency medical care / O. I. Orlov, E. Yu. Mamonova, V. M. Levanov, M. Yu. Kalinina // *Sibirskij vestnik medicinskoj informatiki i informatizacii zdravooxraneniya*. 2016. № 1. S. 66–69. (in Russ.)]
8. Переведенцев О.В. Оптимизация процесса оказания медицинской помощи средствами телемедицины для задач космической и экстремальной медицины / автореф. дисс. ... к.б.н. М., 2013. 24 с.
[Perevedentsev O. V. Optimization of the process of providing medical care by means of telemedicine for the tasks of space and extreme medicine / *avtoref. Diss. ... k.b.n, M., 2013. 24 p. (in Russ.)]*
9. Применение дистанционных телемедицинских технологий в деятельности лечебных медицинских организаций и полевых госпиталей службы медицины катастроф: Учебное пособие для врачей. М.: ФГБУ ВЦМК «Защита», 2016. 118 с. (Библиотека Всероссийской службы медицины катастроф)
[Application of remote telemedicine technologies in the activities of medical organizations and field hospitals of the disaster medicine service: *Uchebnoe posobie dlya vrachej*. Moscow, 2016. 118 p. (Biblioteka Vserossijskoj sluzhby mediciny katastrof). (in Russ.)]
10. Alaska Federal Health Care Access Network Telemedicine Project. University of Alaska Statewide Health Programs, 2004. 228 p.
11. Kill C. Prehospital treatment of severe trauma. // *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2007 Oct;42 (10): P.708–714. Review. German.
12. Video and data transmission from the ambulance. / V.A. Pendleton, D. Wolfe, B. Demuth et al. // *Telemed & e-Health*. 2006. №12. P. 191.