

В.Ф. ФЁДОРОВ,

д.м.н., Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия; Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия; Московский физико-технический институт (Национальный исследовательский университет), г. Долгопрудный, Россия, e-mail: sogdjoy@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1983-1659

В.Л. СТОЛЯР,

к.б.н., Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия, e-mail: v_stoliar@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-3600-8704

ПЕРСОНАЛЬНАЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНА. ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ

УДК: 614.2; 378.046.4; 378.048.2; 378.14; 378.147

DOI: 10.37690/1811-0193-2020-2-36-44

Фёдоров В.Ф.^{1,2,3}, Столяр В.Л.¹ *Персональная телемедицина. Перспективы внедрения* (¹Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия; ²Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия; ³Московский физико-технический институт (Национальный исследовательский университет), г. Долгопрудный, Россия)

Аннотация. Настоящая статья посвящена вопросу внедрения одного из наиболее перспективных направлений телемедицины – персональной телемедицины. Даются ряд определений, кратко рассматриваются некоторые аспекты внедрения. На основе анализа зарубежного опыта и существующего положения в российском здравоохранении рассматриваются необходимые шаги для внедрения названного направления.

Ключевые слова: телемедицина, персональная телемедицина, телемониторинг, телепатронаж, распределённый домашний стационар, телереабилитация.

UDC: 614.2; 378.046.4; 378.048.2; 378.14; 378.147

Fedorov V.F.^{1,2,3}, Stolyar V.L.¹ *Personal telemedicine. Prospects for implementation* (¹RUDN University, Moscow, Russia; ²Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia; ³Moscow Institute of Physics and Technology (State University), Dolgoprudny, Russia)

Abstract. This article is devoted to the introduction of one of the most promising areas of telemedicine – personal telemedicine. A number of definitions are given, and some aspects of implementation are briefly considered. Based on the analysis of foreign experience and the current situation in Russian healthcare, the necessary steps are considered for the implementation of this direction.

Keywords: telemedicine, personal telemedicine, telemonitoring, telepatronage, distributed home hospital, telerehabilitation.

В настоящее время понятие «телемедицина» из публикаций для узкого круга специалистов уверенно переключалось на страницы прессы, в Интернет, в телевизионные шоу и новостные передачи. Может сложиться впечатление, что все, до домохозяек включительно, понимают, что это такое и каковы ближайшие перспективы практического внедрения телемедицинских технологий в отечественное здравоохранение. Но так ли это на самом деле? Давайте разберёмся.

Вначале немного о понятиях и определениях.

Всемирная организация здравоохранения приняла следующее общее определение понятия телемедицины: «Предоставление услуг здравоохранения в условиях, когда расстояние является критическим фактором, работниками здравоохранения, использующими информационно-коммуникационные технологии для обмена необходимой информацией в целях диагностики, лечения и профилактики заболеваний и травм, проведения исследований и оценок, а также для непрерывного образования медицинских работников в интересах улучшения здоровья населения и развития местных сообществ» [41].

По нашему мнению, это определение не вполне корректно, т.к. соотносит понятие с *процессом*, в то время как телемедицина становится *структурной частью* систем здравоохранения.



Вероятно, точнее будет следующее определение: «**Телемедицина** – это технологическая подсистема в системе здравоохранения, использующая, в интересах улучшения здоровья населения и развития местных сообществ, информационно-коммуникационные технологии для обмена необходимой информацией в целях диагностики, лечения и профилактики заболеваний и травм, проведения исследований и оценок, а также для непрерывного образования медицинских работников в условиях, когда расстояние является критическим фактором».

В соответствии со сложившейся практикой в телемедицине можно выделить следующие направления: *клиническая телемедицина (КТМ), мобильная телемедицина (МТМ), персональная телемедицина (ПТМ), интерактивное дистанционное обучение специалистов здравоохранения (ИДО)* [46]. Поскольку настоящая статья посвящена только одному из четырёх названных направлений, дадим определение именно ему:

Персональная телемедицина – это часть телемедицинской технологической подсистемы в системе здравоохранения, позволяющая дистанционно оказывать медицинскую помощь пациенту, рядом с которым нет медицинских работников, на основе применения информационных и телекоммуникационных технологий. При этом специалист-медик в консультирующем медицинском учреждении (или в офисе врача общей практики) через телекоммуникационные каналы взаимодействует с лицами, не являющимися специалистами здравоохранения.

Персональная телемедицина может и должна развивать такие направления оказания медицинской помощи как *телемониторинг, телепатронаж, распределённый домашний стационар и телереабилитация*. Рассмотрим эти направления.

Телемониторинг, или дистанционный контроль за состоянием пациента на основе данных измерений параметров функционирования его организма, предполагает наличие у пациента некоторого количества диагностических приборов или комплексов, постоянно или периодически регистрирующих количественные параметры. В качестве таковых могут выступать автоматизированные средства функциональной диагностики (например, цифровые системы регистрации и дистанционной передачи ЭКГ), передающие в медицинское учреждение регистрируемые сигналы по каналам Интернета или по сотовым сетям связи [10, 11, 12, 14, 28], или цифровые прямопоказывающие измерительные приборы (такие как тонометры, глюкометры, термометры), дисплей

которых медицинский работник может видеть непосредственно в процессе измерения по каналу видеосвязи, что должно исключить случайное или преднамеренное искажение информации пациентом или его близкими. Передача данных в медицинское учреждение может осуществляться по заранее согласованному графику или по инициативе одной из сторон, например, пациент сообщает об ухудшении состояния и передаёт результаты текущего измерения.

Следует отметить, что средства диагностики, применяемые в телемониторинге, должны иметь соответствующие сертификаты, а данные диагностики, передаваемые в реальном времени, должны иметь форматы, совместимые с МИС медицинского учреждения, либо в этом медучреждении должно быть программное обеспечение (ПО), преобразующее данные к нужному формату. Если используются цифровые прямопоказывающие измерительные приборы, то врач должен в реальном времени по видео наблюдать процесс измерения, чтобы доверять полученным данным и сохранять полученное изображение в электронной медицинской карте пациента с привязкой ко времени измерения.

Телепатронаж в персональной телемедицине предполагает, прежде всего, интерактивность, т.е. регулярное общение медицинского специалиста (как правило – среднего медработника) с пациентом (в т.ч. по видеосвязи), находящимся дома (в квартире, на даче и т.п.), при этом общение может проходить по заранее утверждённому графику, либо инициироваться одной из сторон. Телепатронажем могут быть охвачены беременные и недавно родившие женщины, пациенты с хроническими заболеваниями, пациенты с ограниченной мобильностью и т.п. При явном сходстве с телемониторингом телепатронаж может ограничиваться общением и не использовать аппаратно-программные средства диагностики, хотя и не исключает их применения. [3, 5, 7, 20, 27]

Распределённый домашний стационар в персональной телемедицине предполагает применение стационарозамещающих, в том числе дистанционных, технологий для оказания медицинской помощи в домашних условиях пациентам, находящимся на долечивании после пребывания в стационарном медицинском учреждении, или пациентам, «нуждающимся в стационарном лечении, но не направленным для оказания стационарной медицинской помощи в медицинскую организацию, ... при условии, что состояние здоровья больного и его домашние



условия позволяют организовать медицинскую помощь и уход на дому». [43]. Распределённый домашний стационар существовал и до появления телемедицинских технологий [23, 31, 40, 42], однако дистанционные технологии позволяют существенно повысить его эффективность. Пациентам, находящимся в домашнем стационаре, необходимые сестринские процедуры (уколы, капельницы и т.п.) оказываются средним медицинским персоналом, выезжающим на дом. Дистанционный контроль состояния пациента как путём осмотра и беседы с помощью видеоконференцсвязи, так и путём анализа данных диагностической аппаратуры, находящейся в пользовании пациента, осуществляет лечащий врач из медицинского учреждения.

Телереабилитация – это комплекс мероприятий с использованием видеоконференцсвязи, позволяющий пациентам восстанавливать частично утраченные функции в домашних условиях под дистанционным руководством медицинских специалистов (реабилитологов, врачей лечебной физкультуры, инструкторов по самомассажу и аутотренингу и т.п.) [13, 17, 18, 26].

Действующая нормативная база России [44, 45] предусматривает, с рядом оговорок, возможность внедрения персональной телемедицины, однако готова ли к этому российская система здравоохранения?

Если в клинической телемедицине всё было просто и понятно: лечащий врач в одном медицинском учреждении просил о дистанционной консультативной помощи своего более опытного коллегу в другом медицинском учреждении (или нескольких коллег в нескольких учреждениях) и получал такую помощь, то при переходе к системе персональной телемедицины схема взаимодействия участников существенно изменяется.

Во-первых, дистанционный диалог идет между врачом и пациентом и/или его близкими (коллегами). Соответственно, на момент диалога рядом с пациентом нет медицинского работника, и ответственность за принятие решения целиком ложится на консультирующего врача, оказывающего помощь дистанционно.

Во-вторых, диалог пациента идет с лечащим участковым (или семейным) врачом, при условии что ранее пациент был у него на очном приёме, и диагноз уже был поставлен.

В-третьих, учитывая возможность круглосуточного обращения пациентов в медицинское учреждение, осуществляющее телемониторинг или

телепатронаж, дежурный врач-консультант, принимающий решение по обращению, зачастую, не может быть участковым (семейным) врачом конкретного пациента по причине ограниченности их рабочего времени.

В-четвертых, при необходимости привлечения узкопрофильного специалиста требуемой квалификации, лечащий (дежурный) врач должен иметь возможность обращения к такому специалисту также в круглосуточном режиме.

В-пятых, лечащий (дежурный) врач должен иметь возможность обращения к службе скорой (неотложной) помощи, оснащенной терминалом для передачи её врачам необходимой информации из автоматизированной истории болезни пациента в процессе движения к месту его жительства (работы и т.п.).

В-шестых, в медицинское учреждение, осуществляющее телемониторинг или телепатронаж, могут одновременно обратиться несколько пациентов, следовательно, количество дежурных врачей должно соответствовать возможному потоку обращений в конкретное время с учётом суточной динамики обращений и допустимого времени ожидания пациентом ответа дежурного врача.

При большом количестве пациентов, включённых в программу дистанционной поддержки ПТМ (а при малом количестве проект не может быть рентабельным), медицинское учреждение должно организовать центры приёма дистанционных обращений больных с круглосуточным дежурством, где дежурные врачи-консультанты должны осуществлять первичную сортировку обращений по степени риска текущего состояния для пациента и принимать решения о дальнейших действиях.

Действия при активном обращении пациента за помощью можно разделить на три группы:

1) Ситуация может угрожать жизни пациента. Вызов передаётся службе скорой (неотложной) помощи, и на дом к пациенту высылается машина скорой помощи или реанимобиль с профильной бригадой для экстренной помощи на дому или транспортировки в стационар.

2) Ситуация требует вмешательства медицинского работника (например, необходимо проведение сестринской процедуры). На дом к пациенту высылается средний мед. работник, оснащённый всем необходимым.

3) Ситуация может быть разрешена на уровне самопомощи (помощи близких) или коррекции прежних назначений. При этом дежурный консультант может консультировать самостоятельно или передать



вызов лечащему (семейному) врачу (если событие происходит в его рабочее время) или дежурному специалисту-консультанту соответствующего профиля, которые в диалоге с пациентом (его близкими) дают необходимые советы по действиям в данной ситуации (например, изменении дозы ранее назначенного лекарства, последующем визите в поликлинику и т.п.).

Очевидно, что, принимая один из трёх вариантов решений, врач ограничен в возможности лично обследовать пациента, даже если у того есть какие-то средства диагностики. Даже при наличии у пациента сертифицированных средств функциональной или лабораторной диагностики, врач вынужден при принятии решения опираться на неполную информацию, т.к. в домашних условиях, ввиду неполноты набора средств диагностики, возможно лишь частичное обследование. Кроме того, он вынужден принимать решение в условиях дефицита времени, т.к. в любой системе массового обслуживания время на обработку отдельного вызова не может превышать некоторого контрольного значения.

В случае присутствия рядом с пациентом среднего медицинского работника (например, патронажной сестры, процедурной сестры), или парамедика (например сиделки или работника социальных служб, прошедших начальное мед. обучение) схема взаимодействия несколько видоизменяется (врач может привлечь их к решению проблемы), однако ответственность за принятие решения по-прежнему лежит на лечащем (семейном) враче или консультанте. Получив информацию о пациенте от него самого или от его окружения, лечащий врач (дежурный консультант) принимает решение самостоятельно либо обращается за помощью к консультантам-специалистам. При этом консультант может консультировать непосредственно среднего медработника или парамедика, находящегося рядом с пациентом. Если состояние больного вызывает серьёзное опасение и не может быть купировано самостоятельно либо с помощью окружающих его лиц, врач обращается к службам скорой или неотложной помощи, и на дом к пациенту выезжает бригада профессионалов.

Рассмотрим возможности, предоставляемые пациенту в системе персональной телемедицины.

Прежде всего, это использование телекоммуникационных каналов (включая видеоконференцсвязь) для диалога с врачом (семейным в дневное время и дежурным в остальные часы). Затем, использование персональных диагностических приборов (комплексов) и телекоммуникационных каналов для

передачи в медицинское учреждение объективных данных о своем текущем функциональном состоянии (выходной информации приборов функциональной или лабораторной диагностики, применимых в домашних, офисных или иных внебольничных условиях). И, наконец, использование телекоммуникационных каналов для получения информации о работе обслуживающего медицинского учреждения (график работы кабинетов и конкретных врачей поликлинического отделения), а также для записи на обычный прием к соответствующим врачам.

Чтобы эти возможности реализовать, медицинское учреждение, организующее систему персональной телемедицины, должно взять на себя большое количество новых функций:

- снабжение пациентов (на условиях аренды, лизинга или продажи) и поддержание в работоспособном состоянии *сертифицированных* аппаратно-программных средств регистрации параметров их функционального состояния и требуемых индивидуальных средств цифровой связи, обеспечивающих конфиденциальность общения;
- обучение пациентов или их близких процедурам регистрации диагностической информации и передачи её в лечебное учреждение дежурному или лечащему врачу;
- тестирование каналов связи между местом проживания пациента и лечебным учреждением;
- тестирование домашних компьютеров пациента на совместимость с программно-аппаратными средствами диагностики (при использовании диагностических методик, работающих только в составе компьютерных комплексов);
- при использовании средств видеоконференцсвязи для общения пациента с дежурным или лечащим врачом – подключение аппаратных, установка и настройка программных средств на компьютере пациента;
- прием с персональных диагностических комплексов и регистрацию в электронной медицинской карте (ЭМК) пациента текущих диагностических данных;
- оперативный анализ получаемой диагностической информации и принятие решения о дальнейших действиях, таких как рекомендации пациенту или его близким (сослуживцам), вызов пациента на амбулаторный прием, вызов (направление) к пациенту





машины скорой или неотложной медицинской помощи и т.п.;

- при необходимости – передача персональной информации о конкретном пациенте между медицинскими учреждениями (например, между поликлиникой и стационаром, между поликлиникой и специализированной бригадой неотложной медицинской помощи и др.);
- защита персональной медицинской информации при всех видах передачи данных;
- удостоверение подлинности передаваемых по каналам связи документов (например, между поликлиникой и стационаром) электронной цифровой подписью (ЭЦП);
- финансовые взаиморасчеты между всеми участниками проекта: поликлиникой, пациентом, страховой компанией, службой скорой помощи, стационарами и др.

Уже из вышеперечисленных функций становится ясно, что:

- Система персональной телемедицины должна базироваться на медицинском учреждении, включающем поликлинику и (желательно) стационар, оснащенный медицинской информационной системой (МИС).
- Это учреждение должно иметь право на предоставление медицинской помощи на коммерческой основе (для пациентов, застрахованных в системе добровольного медицинского страхования).
- Это учреждение должно быть многопрофильным и иметь развитые связи (в т.ч. информационно-телекоммуникационные) со специализированными стационарами, службами скорой и неотложной медицинской помощи, страховыми компаниями и др.
- В составе этого учреждения должно быть подразделение, имеющее специалистов – врачей общей практики (или реаниматологов, врачей скорой помощи) высокой квалификации, осуществляющих круглосуточное дежурство на системе многоканального мониторинга и обладающих достаточным опытом для принятия решений в условиях дефицита времени и информации.
- В составе этого учреждения должно быть подразделение, имеющее специалистов по медицинской информатике, медицинской технике, телекоммуникациям, защите информации, или эти функции должны выполняться

специализированными предприятиями, имеющими соответствующие лицензии, на условиях аутсорсинга; соответственно, учреждение должно иметь в бюджете статью расходов на эти цели.

Исходя из изложенного, очевидно, что для внедрения и развития технологий персональной телемедицины требуется радикальная перестройка работы поликлинических учреждений, или, как принято говорить в бизнесе, реинжиниринг бизнес-процессов. Изменения должны коснуться большинства аспектов работы: финансирования и финансового планирования, штатного расписания и графиков работы, распределения помещений, информационно-телекоммуникационного оснащения.

Очевидно, что такая перестройка потребует времени, финансовых и человеческих ресурсов, нормативного обеспечения. А что дадут эти вложения?

Поскольку собственного опыта в России практически нет, обратимся к опыту зарубежных коллег, насчитывающему более двух десятилетий.

Анализ публикаций за два десятилетия показывает, что на первом месте – применение ПТМ в кардиологии.

Проекты во многих странах: Израиле и Италии, США и Канаде, Германии и Франции – нацелены именно на поддержку кардиологических пациентов [29, 33, 34, 35, 36].

Впечатляющие данные об эффективности ПТМ приводят исследователи из США: посещения пациентами с застойной сердечной недостаточностью поликлиник при телепатронаже были на 80% реже и продолжительность визита в 3 раза короче, чем у других пациентов с аналогичным диагнозом [16].

Ещё в одном исследовании из США показано, что, благодаря телемониторингу в группе пациентов с тяжелой застойной сердечной недостаточностью, были на порядок снижены посещения отделения неотложной хирургии (1 против 11), и снижена частота госпитализации (13 против 36) [4].

Описано успешное применение ПТМ в психиатрии [37, 38]. Так, в Чешской республике программой ITAREPS было охвачено 45 пациентов с шизофренией и психотическими нарушениями в общем. Было статистически значимое 60%-ое уменьшение в количестве госпитализаций в течение средних 283.3 +/-111.9 дней участия в программе, по сравнению с таким же периодом времени до её начала.

В работе [2] проанализированы 14 рандомизированных управляемых испытаний (4264 пациента) с хронической сердечной недостаточностью.



Отмечено снижение госпитализаций на 21%, и общей летальности на 20%. Источники данных – 15 электронных баз данных (Австралия, с участием авторов из Англии и Канады).

Казалось бы, при тех же методах диагностики и лечения, что и до внедрения дистанционных технологий, снижение летальности на 20% – результат почти фантастический. Однако разгадку повышения эффективности лечения можно найти в работе германских исследователей [6]. Они отмечают повышение приверженности к лечению при применении технологий ПТМ. При этом установлена связь между регулярностью самоконтроля и эффективностью лечения гипертонической болезни в домашних условиях (53 пациента).

По данным [30] 75% из 52 пациентов с сердечной недостаточностью были обучены самопомощи с положительным эффектом после 12-недельного телепатронажа (США).

Английские авторы провели исследование по данным публикаций, включающих телемониторинг для пациентов с сердечной недостаточностью между 1966 и 2002 гг. Источники – Medline, Embase, Cochrane Library и Journal of Telemedicine and Telecare. Восемнадцать обзорных исследований и шесть рандомизированных управляемых испытаний. Отмечается не только сокращение затрат, которое окупает внедрение видеосистем, но и уменьшение сроков госпитализации, раннее выявление опасных симптомов [25].

Итальянские исследователи описывают применение телемедицинских технологий и объединение специалистов различных профилей для снижения риска при программах физических тренировок пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [1].

Поскольку распространённость диабета в развитых странах весьма велика, и процент больных увеличивается, ПТМ успешно применяется в различных странах и для этой значительной группы пациентов (США, Японии, Финляндии, Канаде) [8, 9, 15, 22, 24].

В качестве наиболее перспективного направления ПТМ можно рассматривать распределённые домашние стационары, когда в домашних условиях осуществляется долечивание после операций или иной серьёзной медицинской помощи в стационаре [19, 21, 32, 39]. Во-первых, долечивание в домашних условиях существенно снижает затраты на лечение, т.к. исключается стоимость пребывания пациента в стационаре. Во-вторых, для многих пациентов, особенно для детей и пожилых лиц,

пребывание в стационаре является стрессом, что снижает эффективность лечения и увеличивает его длительность. Если же пациенту требуются сестринские процедуры (уколы, капельницы), посещение сестрой на дому оказывается намного дешевле пребывания в стационаре.

Обобщая зарубежный опыт, мы можем сказать, что персональная телемедицина является новой формой оказания медицинской помощи, опирающейся на современные цифровые технологии и повышающей эффективность систем здравоохранения.

Особую актуальность внедрение ПТМ приобретает на фоне продолжающегося процесса старения наций в развитых странах. Следует отметить, что ООН более сорока лет назад, в своей резолюции № A/RES/43/93 от 8 декабря 1988 года рекомендовала рассматривать вопрос о старении в качестве первоочередного в среднесрочном плане на период 1992–1997 гг. В последние годы тенденция, описанная в ней, только усугубилась. Так, по состоянию на 1 января 2013 года почти каждый пятый житель России, а это 33,1 миллиона человек, находился в возрасте старше трудоспособного. По данным Росстата к концу 2019 года в РФ ожидалось порядка 44 миллионов пенсионеров на 57 миллионов официально занятых. Учитывая, что у пациентов старших возрастов хронические заболевания встречаются гораздо чаще, причём нередко сочетания нескольких диагнозов, а количество поликлиник и врачей не растёт, внедрение технологий персональной телемедицины в системы здравоохранения развитых стран в ближайшие десятилетия **не имеет альтернативы!** В противном случае доступность первичной медицинской помощи, особенно для пожилых пациентов, опустится ниже критического уровня.

Очевидно, что для внедрения подсистемы персональной телемедицины действующей системе здравоохранения следует решить целый комплекс серьёзных проблем.

Прежде всего, это проблемы в правовой сфере. Действующие нормативные акты [43–45] не позволяют в полной мере перенести положительный зарубежный опыт в российское здравоохранение. Необходимо принять ряд документов, *однозначно* определяющих:

- Как лицензируются все направления персональной телемедицины?
- Как и кем оценивается качество дистанционной медицинской помощи?





- На каком основании страховщик должен оплачивать дистанционную медицинскую помощь?
 - Как разрешаются коллизии при конфликтных ситуациях (кто за что отвечает при наличии более двух участников взаимодействия, в т.ч. провайдеров услуг связи)?
 - Как ПТМ соотносится с действующими стандартами медицинской помощи?
- и т.п.

Не менее серьёзные проблемы предстоит решить и в организационной сфере:

- реинжиниринг бизнес-процессов медицинских учреждений;
- изменение штатной структуры медучреждений;
- обучение персонала медучреждений новым технологиям;
- обеспечение своевременности анализа диагностической информации, поступающей от пациентов и реагирования на результаты анализа;
- создание ИКТ-подразделений в медучреждениях или специализированных сервисных аутсорсинговых компаний;
- создание сервисных подразделений по обслуживанию персональной медицинской техники в медучреждениях или специализированных сервисных аутсорсинговых компаний;
- согласование интересов всех участников проектов ПТМ.

Несколько проще решаются технологические проблемы, но и их предстоит решить:

- обеспечение интероперабельности всех элементов системы (т.е. технологической совместимости персональных средств диагностики и связи пациентов с МИС медучреждения);
- обеспечение защиты персональных данных как в процессе обмена пациент-медучреждение, так и в самой МИС при постоянной многоканальной загрузке новых данных в ЭМК пациентов;
- обеспечение должной скорости доступа к ЭМК при получении данных от пациентов и передаче данных в другие медучреждения (бригаде скорой помощи);
- обеспечение записи и хранения сеансов связи с пациентами для гарантии объективного рассмотрения конфликтных ситуаций;
- обеспечение должного уровня доверия при передаче данных между участниками проекта (электронная подпись при любой передаче данных);
- биллинг при всех сеансах (для финансовых расчётов).

Из перечисленного ясно, что внедрение подсистем персональной телемедицины может решаться только комплексно и потребует серьёзных капиталовложений в создание инфраструктуры и изменений в схеме функционирования системы здравоохранения. Однако, повышение доступности и качества медицинской помощи с одновременным снижением затрат на неё безусловно окупят все издержки начального периода в дальнейшем.

ЛИТЕРАТУРА



1. *Bonacina S., Masseroli M.* A web application for managing data of cardiovascular risk patients. // Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2006; 1:6324–7. DOI: 10.1109/IEMBS.2006.259952.
2. *Clark R.A., Inglis S.C., McAlister F.A., Cleland J.G., Stewart S.* Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis. // BMJ. 2007 May 5; 334(7600): 942. Epub 2007 Apr 10. DOI: 10.1136/bmj.39156.536968.55.
3. *Claudia C. BARTZ.* Leadership Strategies for Improved Nursing Synergy between Informatics and Telehealth. // Proceedings of the 12th International Congress on Nursing Informatics, Taipei, Taiwan, June 21–25, 2014. Pp. 227–232. DOI:10.3233/978-1-61499-415-2-227;
4. *Cordisco M.E., Benjaminovitz A., Hammond K., Mancini D.* Use of telemonitoring to decrease the rate of hospitalization in patients with severe congestive heart failure. // Am J Cardiol. 1999 Oct 1; 84(7): 860–2, A8. DOI: 10.1016/s0002-9149(99)00452-x.
5. *Edirippulige, Sisira, Marasinghe, Rohana.* Telenursing in aged care: Systematic evidence of practice. // Intelligent Technologies for Bridging the Grey Digital Divide, 2011/01/01. DOI: 10.4018/978-1-61520-825-8.ch017.
6. *Ewald S., vor dem Esche J., Uen S., Neikes F., Vetter H., Mengden T.* Relationship between the frequency of blood pressure self-measurement and blood pressure reduction with antihypertensive therapy: results



- of the OLMETEL (OLMEsartan TELeMonitoring blood pressure) study. // *Clin Drug Investig.* 2006; 26(8): 439–46. DOI: 10.2165/00044011-200626080-00002.
7. Grady J.L., Schlachta-Fairchild L. Report of the 2004–2005 International Telenursing Survey. // *Comput Inform Nurs.* 2007 Sep-Oct; 25(5): 266–72. DOI: 10.1097/01.NCN.0000289163.16122.c2.
 8. Harno K., Kauppinen-Mäkelin R., Syrjäläinen J. Managing diabetes care using an integrated regional e-health approach. // *J Telemed Telecare.* 2006; 12 Suppl 1:13–5. DOI: 10.1258/135763306777978380.
 9. Hebert M.A., Korabek B., Scott R.E. Moving research into practice: A decision framework for integrating home telehealth into chronic illness care. // *Int J Med Inform.* 2006 Dec; 75(12):786–94. Epub 2006 Jul 26. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2006.05.041.
 10. <https://contecmedical.en.made-in-china.com/product/rbtEQPZHsqRV/China-Remote-ECG-System-Telemedicine.html> (17.01.2020).
 11. <https://mks.ru/product/kardiru/> (15.01.2020).
 12. https://www.researchgate.net/publication/235707816_Remote_ECG_Acquisition_Towards_distributed_Healthcare (15.01.2020).
 13. https://www.researchgate.net/publication/261035867_Design_and_implementation_of_Home_Automated_Telemanagement_platform_for_interactive_biking_exercise_iBiKE_HAT (17.01.2020).
 14. https://www.researchgate.net/publication/307576700_The_future_of_remote_ECG_monitoring_systems (15.01.2020).
 15. Ichihashi F., Sankai Y. Development of a portable vital sensing system for home telemedicine. // *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2007; 2007:5873–8. DOI: 10.1109/IEMBS.2007.4353684.
 16. Jerant A.F., Azari R., Martinez C., Nesbitt T.S. A randomized trial of telenursing to reduce hospitalization for heart failure: patient-centered outcomes and nursing indicators. // *Home Health Care Serv Q.* 2003; 22(1): 1–20. DOI: 10.1300/J027v22n01_01.
 17. Kalyan Reddy, Baskaran Chandrasekaran. Telerehabilitation for Chronic Obstructive Pulmonary Disease patients – an underrecognized management in tertiary care. // *Indian Journal of Palliative Care.* 2018, Volume 24, Issue 4, pp. 529–533. DOI: 10.4103/IJPC.IJPC_89_18.
 18. Keidel M., Vauth F., Richter J., Hoffmann B., Soda H., Griewing B., Scibor M. Telerehabilitation nach Schlaganfall im häuslichen Umfeld. // *Der Nervenarzt.* February 2017, Volume 88, Issue 2, pp. 113–119. DOI: 10.1007/s00115–016–0275-x/
 19. Kleinpell R.M., Avital B. Integrating Telehealth as a Strategy for Patient Management After Discharge for Cardiac Surgery: Results of a Pilot Study. // *J Cardiovasc Nurs.* 2007 Jan-Feb; 22(1): 38–42. DOI:10.1097/00005082-200701000-00006.
 20. Koivunen M., Saranto K. Nursing professionals' experiences of the facilitators and barriers to the use of telehealth applications: a systematic review of qualitative studies. // *Scand J Caring Sci.* 2018 Mar; 32(1): 24–44. DOI: 10.1111/scs.12445. Epub 2017 Aug 3.
 21. Körte H., Stromeyer H., Zittermann A., Buhr N., Zimmermann E., Wienecke E., Körfer R. New East-Westfalian Postoperative Therapy Concept: a telemedicine guide for the study of ambulatory rehabilitation of patients after cardiac surgery. // *Telemed J E Health.* 2006 Aug; 12(4): 475–83. DOI: 10.1089/tmj.2006.12.475.
 22. Krupinski EA. Telemedicine for home health and the new patient: when do we really need to go to the hospital? // *Stud Health Technol Inform.* 2008;131:179–89.
 23. Leff Bruce. Why I Believe in Hospital at Home. // *NEJM Catalyst*, December 21, 2015. Эп. нуб.: <https://catalyst.nejm.org/why-i-believe-in-hospital-at-home/> (17.01.2020).
 24. Liddy C., Dusseault J.J., Dahrouge S., Hogg W., Lemelin J., Humber J. Telehomecare for patients with multiple chronic illnesses: Pilot study. // *Can Fam Physician.* 2008 Jan; 54(1): 58–65.
 25. Louis A.A., Turner T., Gretton M., Baksh A., Cleland J.G. A systematic review of telemonitoring for the management of heart failure. // *Eur J Heart Fail.* 2003 Oct; 5(5): 583–90. DOI: 10.1016/s1388–9842(03)00160-0.
 26. McKenzie Bedra, Mathew McNabney, Deny Stiassny, June Nicholas, Joseph Finkelstein. Defining Patient-Centered Characteristics of a Telerehabilitation System for Patients with COPD. // *Ebook Volume 190: Informatics, Management and Technology in Healthcare. Series Studies in Health Technology and Informatics.* Pp. 24–26. DOI 10.3233/978-1-61499-276-9-24.
 27. Mohammed Baqer M. Kamel, Loay E. George. Remote Patient Tracking and Monitoring System. // *IJCSMC*, Vol. 2, Issue. 12, December 2013, pp. 88–94.
 28. Nils REISS, Kirby Kristin WEGNER, Jan-Dirk HOFFMANN, Sebastian SCHULTE EISTRUP, Udo BOEKEN, Michiel MORSHUIS and Thomas SCHMIDT. Requirements for a Telemedicine Center to Monitor LVAD Patients. // *dHEALTH 2019 – FROM eHEALTH TO dHEALTH. Proceedings of the 13th Health Informatics Meets Digital Health Conference.* IOS Press, 2019. Pp. 146–153. DOI: 10.3233/978-1-61499-971-3-146.



29. Pare G., Jaana M., Sicotte C. Systematic review of home telemonitoring for chronic diseases: the evidence base. // J Am Med Inform Assoc. 2007 May-Jun; 14(3): 269–77. Epub 2007 Feb 28. DOI: 10.1197/jamia.M2270.
30. Piette J.D., Gregor M.A., Share D., Heisler M., Bernstein S.J., Koelling T., Chan P. Improving heart failure self-management support by actively engaging out-of-home caregivers: results of a feasibility study. // Congest Heart Fail. 2008 Jan-Feb; 14(1): 12–8. DOI: 10.1111/j.1751-7133.2008.07474.x.
31. Qaddoura A., Yazdan-Ashoori P., Kabali C., Thabane L., Haynes R.B., Connolly S.J., Van Spall H.G. Efficacy of Hospital at Home in Patients with Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. // PLoS One. 2015 Jun 8; 10(6): e0129282. doi: 10.1371/journal.pone.0129282. eCollection 2015.
32. Rosser J.C. Jr, Prosser R.L., Rodas E.B., Rosser L.E., Murayama M., Brem H. Evaluation of the effectiveness of portable low-bandwidth telemedical applications for postoperative followup: initial results. // J Am Coll Surg. 2000 Aug; 191(2): 196–203. DOI: 10.1016/s1072-7515(00)00354-9.
33. Roth A., Korb H., Gadot R., Kalter E. Telecardiology for patients with acute or chronic cardiac complaints: the 'SHL' experience in Israel and Germany. // Int J Med Inform. 2006 Sep; 75(9): 643–5. Epub 2006 Jun 9. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2006.04.004.
34. Rubel P., Fayn J., Nollo G., Assanelli D., Li B., Restier L., Adami S., Arod S., Atoui H., Ohlsson M., Simon-Chautemps L., Télisson D., Malossi C., Ziliani G.L., Galassi A., Edenbrandt L., Chevalier P. Toward personal eHealth in cardiology. Results from the EPI-MEDICS telemedicine project. // J Electrocardiol. 2005 Oct; 38 (4 Suppl): 100–6. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2005.06.011.
35. Rubel P., Fayn J., Simon-Chautemps L., Atoui H., Ohlsson M., Telisson D., Adami S., Arod S., Forlini M.C., Malossi C., Placide J., Ziliani G.L., Assanelli D., Chevalier P. New paradigms in telemedicine: ambient intelligence, wearable, pervasive and personalized. // Stud Health Technol Inform. 2004; 108: 123–32.
36. Scalvini S., Volterrani M., Giordano A., Glisenti F. Boario Home Care Project: an Italian telemedicine experience. // Monaldi Arch Chest Dis. 2003 Sep; 60(3): 254–7.
37. Spaniel F., Vohlídka P., Hrdlicka J., Kozemý J., Novák T., Motlová L., Cermák J., Bednarák J., Novák D., Höschl C. ITAREPS: information technology aided relapse prevention programme in schizophrenia. // Schizophr Res. 2008 Jan; 98(1–3): 312–7. Epub 2007 Oct 24. DOI: 10.1016/j.schres.2007.09.005.
38. Tang W.K., Chiu H., Woo J., Hjelm M., Hui E. Telepsychiatry in psychogeriatric service: a pilot study. // Int J Geriatr Psychiatry. 2001 Jan; 16(1): 88–93. DOI: 10.1002/1099-1166(200101)16:1<88::aid-gps282>3.0.co;2-w.
39. Van den Brink J.L., Moorman P.W., de Boer M.F., Hop W.C., Pruyn J.F., Verwoerd C.D., van Bemmel J.H. Impact on quality of life of a telemedicine system supporting head and neck cancer patients: a controlled trial during the postoperative period at home. // J Am Med Inform Assoc. 2007 Mar-Apr; 14(2):198–205. Epub 2007 Jan 9. DOI: 10.1197/jamia.M2199.
40. Vianello A., Savoia F., Pipitone E., Nordio B., Gallina G., Paladini L., Concas A., Arcaro G., Gallan F., Pegoraro E. "Hospital at home" for neuromuscular disease patients with respiratory tract infection: a pilot study. // Respir Care. 2013 Dec;58(12):2061–8. DOI: 10.4187/respcare.02501. Epub 2013 May 21.
41. WHO. A health telematics policy in support of WHO's Health-For-All strategy for global health development: report of the WHO group consultation on health telematics, 11–16 December, Geneva, 1997. Geneva, World Health Organization, 1998, цит. по http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/87687/9789244564141_rus.pdf?sequence=1&isAllowed=y (15.01.2020).
42. Zimbroff Robert M., Leff Bruce & Siu Albert L. Hospital at Home-Plus Reduces Days Spent in Hospitals and Other Inpatient Facilities. // NEJM Catalyst, May 14, 2018. Эл. пуб.: <https://catalyst.nejm.org/hah-plus-days-spent-hospitals-home/> (17.01.2020).
43. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 15 мая 2012 г. № 543н «Об утверждении Положения об организации оказания первичной медико-санитарной помощи взрослому населению». Цит. по <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70095856/> (15.01.2020).
44. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 30.11.2017 г. № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий». Цит. по <https://rg.ru/2018/01/11/minzdrav-prikaz965n-site-dok.html> (15.01.2020).
45. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья» от 29 июля 2017 года № 242-ФЗ. Цит. по <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=221184&fld=134&dst=100008,0&rnd=0.44901100499367597#05731031632110143> (15.01.2020).
46. Федоров В.Ф., Столяр В.Л. Телемедицина: кого, чему и как учить. // Врач и информационные технологии. – 2018. – № 4. – С. 34–45.