

## АЛГОРИТМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПЕРВИЧНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ТЕЛЕКОНСУЛЬТИРОВАНИИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»<sup>1</sup>,  
УЗ «Островецкая Центральная районная больница»<sup>2</sup>

---

*Внедрение телемедицины в работу медицинских организаций требует разработки комплекса мероприятий нормативного, экономического, технологического, организационного, кадрового характера. Необходимо разработать новые организационные стратегии с использованием телемедицинских технологий для улучшения первичной медицинской помощи и ее преемственности со специализированной медицинской помощью с точки зрения эффективности и своевременности вмешательств, повышения качества и доступности, что предотвратит необоснованные обращения пациентов за стационарной помощью и обеспечит экономию средств для системы здравоохранения.*

*Цель исследования: разработать и внедрить алгоритм взаимодействия специалистов первичной медицинской помощи при телеконсультировании. При проведении исследования использовались метод экспертных оценок, статистический. Проведена оценка качества телеконсультирования до и после внедрения алгоритма взаимодействия специалистов.*

*Результаты. Определены организационная и техническая составляющие алгоритма взаимодействия специалистов при телеконсультировании при оказании первичной медицинской помощи. Алгоритм взаимодействия специалистов первичной медицинской помощи обеспечил повышение среднего уровня релевантности при телеконсультировании с 14,0 баллов (95% ДИ 13,7–14,3) до 19,98 баллов (95% ДИ 19,8–20,2) ( $p_{1-2} < 0,001$ ), качества телесеансов с 2,5 (95% ДИ 2,4–2,7) до 4,1 (95% ДИ 4,03–4,19) баллов ( $p_{1-2} < 0,0001$ ).*

*Заключение. Алгоритм взаимодействия специалистов первичной медицинской при телеконсультировании способствует повышению доступности и качества медицинской помощи.*

**Ключевые слова:** алгоритм, взаимодействие, телеконсультирование, первичная медицинская помощь.

*I. N. Moroz, V. Ch. Mozheiko*

## **ALGORITHM OF INTERACTION OF SPECIALISTS OF PRIMARY MEDICAL CARE AT TELECONSULTATION**

*Introduction. The implementation of telemedicine in the work of medical organizations requires the development of a set of normative, economic, technological, organizational and personnel arrangements. This paper offers recommendations for the use of algorithm of interaction of specialists of primary medical care at teleconsultation.*

*The objective of this study was to develop and implement the algorithm of interaction of specialists of primary medical care at teleconsultation. Methods of research included the method of peer review, statistical. An assessment of the quality of teleconsultation was carried out before and after the implementation of the algorithm of interaction between specialists.*

*Results. The organizational and technical components of the algorithm of interaction between specialists in the teleconsultation in the provision of primary medical care are determined. The algorithm of interaction between specialists of primary care increased the average level of relevance in tele-counseling from 14.0 points (95% CI 13.7–14.3) to 19.98 points (95% CI 19.8–20.2) ( $p_{1-2} < 0.001$ ), the quality of tele-counseling from 2.5 (95% CI 2.4–2.7) to 4.1 (95% CI 4.03–4.19) points ( $p_{1-2} < 0.0001$ ).*

*Conclusion. Algorithm of interaction of primary medical specialists in tele-consulting helps to increase the availability and quality of medical care.*

**Key words:** *algorithm, interaction, teleconsultation, primary medical care.*

Внедрение телемедицины в работу медицинских организаций требует разработки комплекса мероприятий нормативного, экономического, технологического, организационного, кадрового характера. В настоящее время, предложенные авторами организационно-технические модели использования телемедицинских технологий или алгоритмы взаимодействия специалистов в большей степени касаются реализации поставленных задач в рамках проектов, ориентированных на предоставление специализированной, высокотехнологической медицинской помощи, экстренной медицинской помощи [1–6]. Увеличение объема телемедицинских услуг на районном уровне за счет расширения возможностей медицинских организаций, оказывающих первичную медицинскую помощь, требует выработку единых решений по правовым, организационным, технологическим, кадровым, экономическим аспектам телемедицинской деятельности, в том числе разработку алгоритма взаимодействия специалистов по проведению телеконсультаций на различных уровнях и этапах оказания медицинской помощи [1–9]. В связи с этим проведено экспериментально-организационное исследование, целью которого было разработка и обоснование алгоритма взаимодействия специалистов первичной медицинской помощи по проведению телеконсультаций.

**Материалы и методы.** Базой проведения исследования было учреждение здравоохранения «Островецкая центральная районная больница». Выбор объекта исследования был обусловлен географическим положением, неравномерностью расположения медицинских организаций, оказывающих первичную медицинскую помощь.

При проведении исследования использованы: метод экспертных оценок, метод SWOT-анализ (универсальная методика стратегического управления), позволяющий оценить в комплексе внутренние и внешние факторы, влияющие на внедрение телемедицинских технологий в медицинской организации, статистический метод. Анализ эффективности алгоритма взаимодействия специа-

листов по проведению телеконсультаций при оказании первичной медицинской помощи осуществлялась до и после его внедрения на основе оценки 3 составляющих: удовлетворенность достижения цели, удовлетворенность функциональностью использования коммуникативными технологиями во время телесеанса и полезность содержания телесеанса. Данные составляющие оценивались специалистами на основе балльной шкалы, уровень которых измерялся от 1 до 5 баллов, где 1 балл соответствовал «очень низкому уровню оценки», 2 балла – «низкому уровню», 3 балла – «среднему», 4 балла – «высокому» и 5 баллов – «очень высокому уровню».

Кроме того, была проведена оценка релевантности телеконсультации до и после внедрения алгоритма взаимодействия на основе методики, предложенной А. В. Владимирским, в соответствии с которой каждый параметр телеконсультации измерялся от 1 до 3 баллов. Общая сумма баллов, равная 18–24, указывала на высокую, 13–17 – среднюю, а 8–12 – низкую релевантность проведенной телеконсультации, и позволяла оценить качество и эффективность составляющих алгоритма взаимодействия.

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием параметрических и непараметрических методов исследования, в том числе методов описательной статистики, оценки достоверности (критерий Стьюдента; Chi-square,  $\chi^2$ ). Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием пакета прикладных программ «Statistica 10».

**Результаты и обсуждение.** Проведенный SWOT-анализ, показал, что для внедрения телемедицинского консультирования в учреждениях здравоохранения на этапе первичной медицинской помощи потребуются решение технических вопросов (выбор технических параметров базовой станции и средств коммуникации, определение видов и параметров передачи данных) и организационных вопросов по техническому и программному обеспечению (приобретение компьютерной техники и программного

обеспечения), кадровому (определение ответственных лиц за реализацию данного раздела работы), разработке мер по повышению компьютерной грамотности специалистов, и послужил основой для разработки и обоснования алгоритма взаимодействия специалистов первичной медицинской помощи при телеконсультировании.

Алгоритм взаимодействия специалистов первичной медицинской помощи при телеконсультировании включает: организационную и техническую составляющие. Организационная составляющая телеконсультирования построена в соответствии с этапами предоставления медицинской помощи и обеспечивает взаимодействие по следующим направлениям: специалистов амбулатории врача общей практики (далее – АВОП) между собой и фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП); специалистов АВОП и специалистов структурных подразделений центральной районной больницы (ЦРБ); специалистов ЦРБ и АВОП по взаимодействию с техническим отделом по сопровождению информатизации; администрации учреждения здравоохранения по внедрению IT-технологий и контролю за эффективностью ее использования специалистами структурных подразделений (поликлиника, стационар, диагностические подразделения, технический отдел сопровождения информатизации ЦРБ, АВОП, ФАПы, скорая медицинская помощь).

Организационная составляющая алгоритма телеконсультирования включает: управление, которое осуществляет заместитель главного врача по медицинской части учреждения здравоохранения. Технический отдел сопровождения информатизации ЦРБ обеспечивает взаимодействие специалистов структурных подразделений на различных уровнях телеконсультирования.

Техническая составляющая алгоритма взаимодействия специалистов при телеконсультировании направлена на определение и выбор технических параметров базовой станции и средств коммуникации, определение видов и параметров передачи данных, необходимых при оказании медицинской помощи. Была построена локальная вычислительная сеть УЗ «Островецкая ЦРБ», направленная на обеспечение внедрения информационных технологий, и включающая компьютеризацию рабочих мест специалистов, расположенных в 4 корпусах: административный корпус, стационарные отделения, поликлиника, инфекционное отделение, бухгалтерия. Организация телемедицинской сети основана на использовании топологии – звезда, в центре которой находится главный маршрутизатор, подключенный к серверу, от которого идет подключение к остальным маршрутизаторам в сети, к которым подключаются персональные компьютеры на рабочих местах специалистов. Соединение между компьютерами и маршрутизаторами в сети осуществляется при помощи кабелей типа – витая пара, которые обеспечивают работу сети на скоростях 100 и 1000 Мбит/с в зависимости от сетевой карты компьютера. Для работы телемедицинской сети используются следующее сетевое оборудование: сетевой коммутатор D-Link DES-1210-28; сетевой коммутатор D-Link DES-1210-52; сетевой коммутатор TP-Link TL-SF1016D.

Многоранговость локальной сети обеспечивает выделенный сервер, обеспечивающий всем пользователям сети предоставление файлов в общее пользование, возможности запуска сетевых приложений, доступ в сеть Интернет. При строительстве локальной сети были рассмотрены следующие технические характеристики вы-

деленного сервера: 2 процессора IntelXeonE5620; оперативная память – 35Гб.; видеокарта NVIDIA GeForce 210; 4 жестких диска по 320 Гб. В процессе эксплуатации данного выделенного сервера проблем по его работоспособности, надежности функционирования и хранения медицинской информации не возникало.

При проведении информатизации рабочих мест специалистов были выбраны технические характеристики рабочей станции, которые наиболее полно соответствуют требованиям к компьютерам для районных учреждений здравоохранения, кроме того было учтено соотношение цена-качество данного оборудования и включало: процессор Intel либо AMD, 2 ядра; оперативная память – 2 Гб.; видеокарта встроенная; жесткий диск 500 Гб; монитор 19 дюймов.

Для организации доступа в Интернет используется ProxyServer, который обеспечивает распределение трафика между пользователями в локальной сети, анализ работы пользователей в Интернете; контролирует трафик, блокирует доступ к нежелательным ресурсам.

Одним из главных направлений эффективной работы учреждения здравоохранения является доступ всех специалистов к нормативной, информационно-справочной медицинской информации, который был обеспечен созданием папки общего пользования на выделенном сервере. Для предоставления общего доступа к файлам используется Home Ftp Server – это бесплатный FTP-сервер, который позволяет обмениваться файлами в локальной сети. Учетные записи пользователей позволяют контролировать доступ к отдельным файлам. Данный сервер поддерживает виртуальные каталоги, запрещенные IP-адреса и предоставляет web-интерфейс для управления, который позволяет просматривать текущую статистику.

Для общения и передачи файлов в локальной сети используется корпоративный чат/мессенджер CommFort. Программа позволяет: общаться в каналах, обмениваться сообщениями, публиковать объявления с возможностью комментирования, передавать файлы целыми папками, демонстрировать рабочий стол, осуществлять обычные и видео звонки, проводить видеоконференции. Защита от вирусов локальной телемедицинской сети УЗ «Островецкая ЦРБ» осуществляется при помощи антивирусного пакета ESET NOD32.

Ведение электронной карты стационарного пациента и электронной амбулаторной карты осуществляется с использованием госпитальной информационной системы «eDoctor» (ГИС «eDoctor»), которая представляет собой автоматизированную систему формирования, сбора, хранения и обработки информации, и реализует комплексный подход в автоматизации лечебно-диагностического процесса. Весь документооборот лечебно-диагностического процесса переводится в электронный вид, что в целом позволяет сократить затраты времени пациента на посещение медицинского учреждения в 2–3 раза при одновременном улучшении качества лечебного процесса. Система состоит из серверной и клиентской части, первая из них запущена на сервере и работает 24 часа в сутки 7 дней в неделю. Клиентская часть устанавлируется на персональные компьютеры в сети.

Реализована возможность подключения к локальной сети УЗ «Островецкая ЦРБ» амбулаторий врачей общей практики, расположенных отдаленно от центральной районной больницы, для этого на выделенном сервере настроен терминальный сервер, который позволяет

осуществить терминальный доступ через интернет. Это позволило специалистам амбулаторий врача общей практики использовать единую электронную базу пациентов, вести медицинскую документацию в электронном виде при помощи ГИС «eDoctor». Данные мероприятия привели к созданию единого медицинского информационного пространства в Островецком районе. Для проведения телеконсультации используется Skype. Для технического обеспечения связи используются следующие периферийные устройства, которые, по нашему мнению, наиболее полно отвечают требованиям при проведении телеконсультаций: веб-камера Logitech Webcam C170, число мегапикселей матрицы 0,3, разрешение 640x480; микрофон конденсаторный, настольный; колонки Sven 230, суммарная максимальная мощность 4 Вт.

Следует отметить, что в перспективе планируется организация передачи медицинских данных в рамках корпоративных VPN-сетей с использованием IP-протокола, xDSL каналов постоянного доступа, высокоскоростной оптической сети GPON, использование облачных технологий (cloud computing) хранения данных.

Разработанный алгоритм взаимодействия специалистов при телеконсультировании на этапе первичной медицинской помощи, свидетельствует о качестве и эффективности, что подтверждается изменениями оценки специалистами уровня удовлетворенности достижения цели, удовлетворенности функциональностью использования коммуникативными технологиями во время телесеанса и полезностью содержания телесеанса, релевантности телеконсультации до и после его внедрения (таблица).

Результаты исследования показали, что до внедрения алгоритма взаимодействия специалистов оценка качества проведения телесеансов была низкой, средний уровень которой достигал лишь 2,5 (95% ДИ 2,4–2,7) баллов (таблица). Внедрение алгоритма взаимодействия специалистов позволило статистически значимо повысить качество проведения телесеансов ( $p_{1-2} < 0,0001$ ), которое было оценено экспертами достаточно высоко, средний уровень оценки составил 4,1 (95% ДИ 4,03–4,19) балла. Высокий уровень качества проведения телесеанса был обусловлен такими составляющими как, удовлетворенность достижением цели (4,1 балла (95% ДИ 4,02–4,18), удовлетворенность функциональностью использования коммуникативными технологиями во время телесеанса (4,01 балла (95% ДИ 3,93–4,09), полезность содержания телесеанса (4,23 балла (95% ДИ 4,15–4,31)).

До внедрения алгоритма взаимодействия у 38,2% телесеансов отмечалось много проблем с изображением и звуковым сигналом, в 58,8% – небольшие проблемы, лишь у 3,0% телесеансов их не было (таблица). Разработанный алгоритм взаимодействия позволил снизить удель-

ный вес телесеансов с наличием проблем с изображением и звуковым сигналом с 97,0% до 47,9%, в том числе с большими проблемами с 38,2% до 1%, и увеличить удельный вес телесеансов без проблем с 3,0% до 52,1% (Chi-square test:  $\chi^2 = 127,5$ ,  $p = 0,0001$ ).

Разработанный алгоритм взаимодействия специалистов также изменил уровень релевантности при телеконсультировании, повысил качество проведения телеконсультирования (Chi-square test:  $\chi^2 = 246,5$ ,  $p = 0,0001$ ). До внедрения алгоритма взаимодействия среди телеконсультаций преобладали среднерелевантные (92,6%) и низкорелевантные телеконсультации (7,4%). После внедрения алгоритма взаимодействия оценка релевантности телеконсультирования показала, что среди телеконсультаций преобладали высокорелевантные и среднерелевантные телеконсультации, удельный вес которых составил 91,8% и 8,2%. Средний уровень оценки релевантности телеконсультаций после внедрения алгоритма взаимодействия статистически значимо ( $p_{1-2} < 0,001$ ) увеличился с 14,0 баллов (95% ДИ 13,7–14,3) до 19,98 баллов (95% ДИ 19,8–20,2), и указывает не только на высокую релевантность проведенных телеконсультаций, но и качество, и эффективность предложенного алгоритма телеконсультирования специалистов при оказании медицинской помощи.

### Выводы

1. Алгоритм взаимодействия специалистов по проведению телеконсультаций при оказании первичной медицинской помощи, включающий организационную и техническую составляющие, обеспечил создание единого медицинского информационного пространства в Островецком районе и способствовал повышению доступности и качества предоставляемой помощи, повышению профессионального уровня, снижению профессиональной изоляции, расширению коммуникативных связей между специалистами.

2. Техническая составляющая алгоритма взаимодействия специалистов обеспечила определение наиболее оптимальных технических параметров базовой станции, передачи данных, требований к каналу связи и особенности режимов телеконсультаций в зависимости от уровня проведения телеконсультирования, в том числе на уровне ЦРБ, АВОП.

3. Разработанный алгоритм взаимодействия специалистов обеспечил повышение качества телесеансов, уровень оценки которых увеличился в 1,6 раза (с 2,5 (95% ДИ 2,4–2,7) до 4,1 (95% ДИ 4,03–4,19) баллов) ( $p_{1-2} < 0,0001$ ); снижение удельного веса телесеансов с наличием проблем с изображением и звуковым сигналом с 97,0% до 47,9%, в том числе с большими проблемами

Таблица. Оценка алгоритма взаимодействия специалистов первичной медицинской помощи при телеконсультировании (М, 95% ДИ, балл)

Оценка составляющих качества телесеанса алгоритма взаимодействия	До внедрения <sup>1</sup> (n = 68)	После внедрения <sup>2</sup> (n = 292)	Статистическая значимость различий (p)
	(М, 95% ДИ)	(М, 95% ДИ)	
1. Удовлетворенность достижением цели	2,0 (1,9–2,2)	4,10 (4,02–4,18)	$p_{1-2} < 0,0001$
2. Удовлетворенность функциональностью использования коммуникативными технологиями во время телесеанса	2,3 (2,2–2,4)	4,01 (3,93–4,09)	$p_{1-2} < 0,0001$
3. Полезность содержания телесеанса	3,3 (3,2–3,5)	4,23 (4,15–4,31)	$p_{1-2} < 0,0001$
4. Средний уровень оценки (М, 95% ДИ)	2,5 (2,4–2,7)	4,10 (4,03–4,19)	$p_{1-2} < 0,0001$

Примечание:  $p_{1-2}$  – статистическая значимость различия между уровнями до и после внедрения алгоритма взаимодействия.

## ■ Оригинальные научные публикации

ми с 38,2% до 1%, и увеличение удельного веса телесеансов без проблем с 3,0% до 52,1% (Chi-square test:  $\chi^2 = 127,5$ ,  $p = 0,0001$ ); повышение почти в 1,4 раза среднего уровня релевантности при телеконсультировании (с 14,0 баллов (95% ДИ 13,7–14,3) до 19,98 баллов (95% ДИ 19,8–20,2) ( $p_{1-2} < 0,001$ ), что свидетельствует о качестве и эффективности предложенного алгоритма телеконсультирования специалистов при оказании медицинской помощи.

4. Предложенный алгоритм взаимодействия специалистов первичной медицинской помощи при телеконсультировании, основанный на построении единого информационного пространства медицинской организации, не предполагает создание структур в учреждении здравоохранения (кабинетов телемедицинского консультирования с централизованным проведением сеансов), организацию диспетчерских услуг телеконсультирования; а обеспечивает телеконсультирование на рабочем месте специалиста, способствует высокому уровню оперативности по принятию управленческого решения по оказанию медицинской помощи, что отличает его от существующих организационно-технических моделей.

### Литература

1. *Волынский, Ю. Д., Казинов В. А., Тимин Е. Н.* Возможности и ограничения телемедицины / Ю. Д. Волынский, В. А. Казинов, Е. Н. Тимин // Информационное общество. – 2001. – № 2. – С. 16–23.

2. *Какорина, Е. П.* Значение системы аналитических медицинских центров для укрепления управленческой вертикали в отрасли и повышения эффективности работы ЛПУ / Е. П. Какорина, Г. М. Вялкова, П. П. Кузнецов [и др.] // Экономика здравоохранения. – 2002. – № 3. – С. 53–55.

3. *Кульгин, М. В.* Компьютерные сети: практика построения / М. В. Кульгин. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 462 с.

4. *Медведовский, И. С.* DNS – под прицелом / И. С. Медведовский. – СПб., 2003.

5. *Олифер, В. Г., Олифер Н. А.* Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы: учебно-методическое пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 916 с.

6. *Камаев, И. А.* Телемедицина: клинические, организационные, правовые, технологические, экономические аспекты: учеб.-метод. пособие / И. А. Камаев, В. М. Леванов, Д. В. Сергеев. – Н. Новгород: НГМА, 2001. – 97 с.

7. *Сурмач, М. Ю.* Информатизация здравоохранения Гродненской области: проблемы и перспективы / М. Ю. Сурмач, О. Л. Зеньков // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2017. – № 4. – С. 41–50.

8. *Телемедицинское консультирование в Республике Беларусь: инструкция по применению № 044-0410: утв. 06.05.2010 г.* / С. М. Поляков [и др.] // Современные методы диагностики, лечения и профилактики заболеваний: сб. инструктив.-метод. док. – Минск, 2010. – Вып. 11, т. 6. – С. 3–50.

9. *Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.10.2017 № 1250 «О некоторых вопросах проведения телемедицинского консультирования в Республике Беларусь».*