

Администрация Ненецкого автономного округа  
при поддержке Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

## **АРКТИЧЕСКАЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНА**

Материалы II Международной  
научно-практической конференции

г. Нарьян-Мар, Ненецкий автономный округ,  
Российская Федерация  
24 – 25 ноября 2016 г.

24-25 ноября 2016 года  
г. Нарьян-Мар

УДК 616-07(98)  
ББК 53.4(001)  
А82

**Редакционная коллегия:** Дедов Андрей Владимирович, Березин Андрей Владимирович, Лысак Наталья Клавдиевна.

**Рецензент:** кандидат медицинских наук, доцент Зубов Леонид Александрович (г.Архангельск).

**АРКТИЧЕСКАЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНА:** Материалы II Международной научно-практической конференции. 24-25 ноября 2016.  
Нарьян-Мар: Типография ООО «Красный город», 2016. – 80 с.

В сборнике представлены материалы II Международной научно-практической конференции «Арктическая телемедицина». Статьи сборника посвящены вопросам улучшения доступности и качества медицинской помощи населению удаленных северных территорий посредством применения информационных технологий. Тематика работ включает анализ текущего состояния и перспектив развития электронного здравоохранения, опыт практического использования телемедицины, мониторинг здоровья населения в труднодоступных и удаленных территориях и формирование приверженности к здоровому образу жизни, технологии дистанционного образования и обучения.

Сборник предназначен для научных работников и врачей, занимающихся вопросами формирования и сохранения здоровья населения в циркумполярных регионах.

## Содержание

<b>Введение</b> .....	5
<b>Амчславская М.А. Столяр В.Л.</b> Дистанционное обучение врачей на базе видеоконференцсвязи.....	6
<b>Буреев А.Ш., Дикман Е.Ю., Жданов Д.С., Селезнев А.И., Хохлова Л.А.</b> Система дистанционного контроля состояния плода и матери.....	11
<b>Дедов А.В., Ильин В.Ю., Ковязин А.В.</b> Телемедицинские решения в медико-биологическом обеспечении спортсменов.....	15
<b>Дмитриенко О.Д., Плинок М.Ю.</b> Разработка организационно-технологических основ использования телекоммуникаций в системе реагирования при ЧС.....	18
<b>Еремеева А.А., Яшкович В.А.</b> Использование интернет-технологий в охране психического здоровья северян.....	22
<b>Зайцев О.Ю., Ниязов Р.Т., Тимошин Е.Ф.</b> Перспективы развития телемедицинских технологий в Ненецком автономном округе.....	26
<b>Зубов Л.А., Богданова Н.А.</b> Дистанционные информационные технологии в медицинском образовании: мотивация и правила видеозэтикета.....	32
<b>Илюшина В.В.</b> Отделение развития компетенций: история создания, направления работы.....	38
<b>Косенко Е.Ю., Шестова Е.А., Антипин С.О., Сарана А.А.</b> Программно-аппаратная реализация задач управления основными элементами роботехнического ассистента.....	40
<b>Луковицкая С.Л.</b> Стратегия развития телепсихиатрии в Вельском районе Архангельской области.....	45
<b>Натензон М.Я.</b> Ненецкий автономный округ – пилотный регион в проекте создания комплексных совместимых телемедицинских систем в регионах стран БРИКС.....	49
<b>Поткина С.М.</b> Интернет и цифровые технологии в телепсихиатрии: настоящее и будущее.....	56
<b>Рыжкова Н.Н., Шукин С.В., Андреева Е.А, Белая Е.Н., Яшкович В.А., Литвякова М.Л., Конопленко Э.Р., Попов В.В., Резвый Г.Г., Туре Сёрлие</b> Интеграция первичного и специализированного психиатрического звена – развитие Поморской модели.....	59

<b>Синявская Е.Д., Косенко О.В., Березкин А.С., Кузнецов М.В.</b> Построение кинематической модели робота-манипулятора для задач дистанционного управления в малоинвазивной хирургии.....	62
<b>Хаймина Л.Э., Хаймин Е.С.</b> Подготовка ИТ-специалистов в высшей школе информационных технологий и автоматизированных систем САФУ.....	67
<b>Царегородцев А.Л.</b> Телемедицина в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре.....	72
<b>Чеглаков А.Н.</b> Опыт применения телемедицинских технологий в сельском районе Архангельской области.....	78

## Введение

Арктические территории обладают рядом характерных особенностей, оказывающих влияние на условия и качество медицинского обслуживания населения: значительная удаленность населенных пунктов при отсутствии развитой транспортной инфраструктуры, высокие затраты на санитарную авиацию и ее зависимость от суровых климатических условий, недостаток квалифицированных медицинских кадров. В данных условиях внедрение технологий телемедицины в повседневную практику оказания медицинской помощи способно качественно повысить уровень жизни населения Крайнего Севера и условия работы персонала разрабатываемых в Арктике нефтегазовых месторождений.

Актуальность вопросов качественного медицинского обслуживания населения удаленных труднодоступных территорий для российских субъектов, входящих в состав сухопутных территорий Арктической зоны Российской Федерации, а также для иностранных государств, обладающих территориями с похожими условиями проживания населения, создают основу для обмена мнениями и опытом в рамках международной конференции «Арктическая телемедицина».

Развитию телемедицины в Ненецком автономном округе уделяется большое внимание: в регионе реализуется целевая программа «Развитие телемедицины в НАО», создана региональная телемедицинская сеть, сельские амбулатории и участковые больницы в населенных пунктах округа оснащены необходимым оборудованием. В 2016 году решением Министерства здравоохранения Российской Федерации Ненецкий автономный округ включен в пилотный проект по созданию первой очереди федеральной телемедицинской системы федеральных государственных учреждений.

Цель конференции «Арктическая телемедицина» - консолидировать усилия экспертного сообщества по поиску конструктивных решений проблем обеспечения доступности и качества медицинской помощи в условиях Крайнего Севера. В ходе ее работы будут решаться следующие задачи

- обмен результатами и опытом эффективного применения информационных технологий при организации здравоохранения в удаленных труднодоступных районах;
- выработка рекомендаций по организационным, финансово-экономическим и правовым аспектам развития электронного здравоохранения;
- обсуждение перспектив взаимодействия медицинских организаций с нефтегазодобывающими компаниями, осуществляющими производственную деятельность на арктических территориях, по вопросам медицинского обслуживания персонала;
- ознакомление с инновационными телемедицинскими разработками (решениями) и перспективами их применения в арктических условиях;
- выявление препятствий и поиск путей их решения при внедрении и использовании региональных телемедицинских информационных систем;
- обсуждение проблем интеграции телемедицинских технологий в деятельность учреждений здравоохранения.

# ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ ВРАЧЕЙ НА БАЗЕ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦСВЯЗИ

Амчеславская М.А., Столяр В.Л.  
Российский Университет дружбы народов  
Москва, Российская Федерация

Медицинское образование как никакая другая область требует доступа к опыту и знаниям ведущих практиков – диагностов и хирургов, причем, даже отличные учебники, 3D фильмы и современные интеллектуальные симуляторы не могут заменить клинические разборы опытных врачей и общения с опытными коллегами при освоении новых методов диагностики или операций. Получать медицинские знания хочется от лучших специалистов – лидеров в своей области, однако, на практике это сделать крайне сложно, да и «бриллианты» ведущих медиков-профессоров разбросаны по клиникам разных городов и стран. Появление современных средств видеоконференцсвязи в значительной мере решает эту задачу – на базе интерактивного дистанционного общения со студийным качеством звука и видео, передачей двух видеопотоков одновременно, а в перспективе – и передачей 3D изображения.

Наш собственный опыт дистанционного интерактивного обучения врачей на базе видеоконференцсвязи берет начало с использования бюджетных desk-top систем видеоконференцсвязи Intel и V-CON, офисных систем PictureTel и каналов цифровой телефонии ISDN, причем, для обеспечения работы со скоростью 24-30 кадров в секунду (при трансляции операций) требовалось занимать 6-8 цифровых телефонных каналов, что повышало стоимость телемедицинских сеансов и на практике соответствовало фразе «время-деньги». Однако, затраты на связь были в десятки раз меньше суммарных затрат на поездку лектора в удаленные регионы. Еще более впечатляющий экономический эффект был при проведении первых дистанционных видеоконсилиумов на базе видеоконференцсвязи, позволявших оперативно решать вопросы

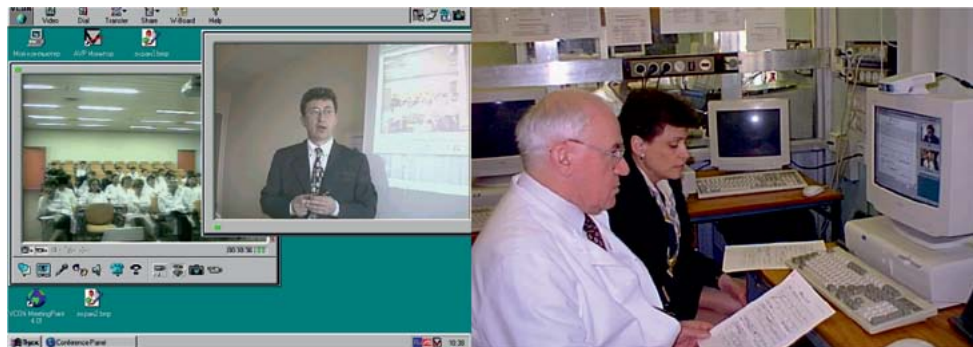


Рис. 1. Проведение дистанционной лекции (1998г.) по ультразвуковому исследованию сердца для врачей национального центра медицины Якутии и телеконсультации пациента с пороком сердца из районной больницы г. Ковылкино (Мордовия, 1997г.).



Рис. 2 Лекция для российских врачей (2004 г.) из Университета Регенсбург (Германия) и лекция для врачей 12 регионов РФ из Москвы.

диагностики и лечения, например, новорожденных с пороками сердца (суммарные затраты на поездку с больным ребенком в Москву для очной консультации в Бакулевском центре в сто крат выше). Важно отметить, что запустив в конце 90-х годов телемедицинский проект «Москва – регионы России» для дистанционного обучения врачей и дистанционных телеконсилиумов, мы увидели активную заинтересованность регионов в совместной работе и были лимитированы в основном возможностями цифровой связи и финансовыми возможностями клиник во время экономического кризиса.

По мере развития цифровых телекоммуникаций и возможности работы в формате «видео высокого разрешения» мы перешли на новый уровень телеобучения врачей применительно к следующим задачам:

- проведение циклов телелекций в рамках дистанционного непрерывного последипломного образования врачей;
- проведение интерактивных мастер-классов с он-лайн трансляциями операций и диагностических процедур из лучших российских и зарубежных клиник;
- дистанционное теленаставничество опытных специалистов над работой молодых врачей (в первую голову, хирургов).

Суть дистанционных телелекций состоит в использовании многоточечной виде-



Рис.3 Демонстрация эндоваскулярной процедуры и операции на открытом сердце.

оконференцсвязи со студийным качеством звука и видео для полноценного интерактивного общения лектора с удаленными аудиториями врачей с возможностью организации по ходу лекции клинических дискуссий, разбора больных, демонстрации практически любых учебных материалов (презентаций, видеофильмов, данных медицинских исследований – электро- и рентгенограмм и пр.), включая демонстрацию хода обследования больных с использованием диагностического оборудования. Некоторой проблемой является задача поддержания психологического контакта лектора с целым рядом аудиторий, что компенсируется возможностью приглашения на отдельные телелекции ведущих ученых из разных городов/стран.

Суть интерактивных мастер-классов на базе видеоконференцсвязи состоит в возможности полноценного интерактивного общения удаленной аудитории врачей с оперирующим хирургом и наблюдение за ходом операции с использованием целого ряда видеокамер в операционной, включая камеру на шлеме хирурга. Это позволяет



Рис. 4. Работа стереоскопического комплекса в нейрохирургической операционной.

изучать бесценный опыт «мастера», видя операцию «глазами хирурга» (как известно, во многих типах операций хирург головой закрывает операционное поле и даже его ассистенты не видят всех манипуляций и деталей). Важным моментом проекта является возможность дистанционного управления видеокамерами в операционной (zoom, наведение на определенную область, переключение с камеры на камеру и пр.) непосредственно из удаленной аудитории (исключая камеру на шлеме хирурга), что позволяет изучать работу хирургической бригады в целом и действия отдельных ее членов. Существенным моментом для ряда операций (эндоскопических, рентгенхирургических и пр.) и диагностических процедур является возможность передачи в удаленную аудиторию одновременно двух видеопотоков (можно и более). Это позволяет, например, одновременно наблюдать манипуляции рук эндоваскулярного хирурга и рентгеновское изображение установки стента, либо положение датчика ультразвукового аппарата и картинку с монитора. И все это с возможностью интерактивного общения. При on-line трансляциях ряда манипуляций важно наблюдать объемную картину происходящего, чтобы понимать нюансы и детали работы «мастера». Это невозможно получить на основе обычной видеокамеры и нами был разработан стереоскопический комплекс, включающий в свой состав хирургический шлем с двумя цифровыми миниатюрными HD-камерами с одинаковыми оптическими ха-



раактеристиками, средствами регулировки, платами управления и пр., защищенный рядом патентов. Данный комплекс в течение 2 лет проходил апробацию в разных областях – нейрохирургии, онкологии, челюстно-лицевой хирургии, лазерной хирургии и т.д., показав свою эффективность в задаче повышения квалификации уже состоявшихся хирургов в ходе интерактивных мастер-классов.

Суть теленаставничества достаточно проста – организация интерактивного дистанционного мастер-класса из операционной или диагностического кабинета, где работает молодой врач, с удаленной аудиторией, где располагается опытный коллега. Такой процесс позволяет молодому врачу эффективно и оперативно использовать советы и опыт своего учителя в сложных ситуациях, а также наглядно демонстрировать полученные навыки.



Рис. 5. Трансляция эндоскопической процедуры и офтальмологической операции в задаче теленаставничества.

## Заключение

Современные технологии видеоконференцсвязи уже сегодня позволяют эффективно использовать их в задаче дистанционно обучения врачей. Однако мы видим целый ряд задач модернизации существующих технологий с учетом специфических задач медицинского образования, и прежде всего, подготовки высококлассных хирургов. Во-первых, это организация одновременной трансляции (в т.ч. через видеосервер) двух видеопотоков, один из которых передает стереоскопическое изображение. Во-вторых, повышение качества изображения до 4К. В-третьих, интеграция данных решений со технологиями виртуальной реальности, что особенно важно в задаче теленаставничества. В настоящее время мы ведем работу в этих направлениях с рядом российских и зарубежных фирм-разработчиков, научно-исследовательских и образовательных учреждений.

## **Литература:**

1. Столяр В.Л., Тимин Е.Н. – Опыт проведения медицинских видеоконференций. – Компьютерные технологии в медицине, 1998, 1, с. 78-84.
2. Федоров В.Ф., Столяр В.Л. – Изображения в медицине. Статика или динамика. – Визуализация в клинике, 2004, 24, с. 52-54.
3. V. Stolyar et al. – Training Course for Experts of Telemedical Net-work in Russia (conclusions). – Global Telemedicine and eHealth Updates: Knowledge Resources, Luxembourg, 2013, v 6, p.245-250. ISSN 1998-5509.
4. Столяр В.Л. и др. Аппаратно-программный комплекс трехмерной визуализации хирургических оперативных вмешательств. Патент РФ No. 131585. 2013г.
5. Столяр В.Л. Телемедицинские технологии в сердечно-сосудистой хирургии. – Грудная и сердечно-сосудистая хирургия, 2013, No.2, с. 46-49.
6. Амчеславская М.А., Столяр В.Л., Сохов С.Т. – Опыт организации дистанционного обучения врачей-стоматологов, Cathedra – Кафедра. Стоматологическое образование, 2015г.
7. Федоров В.Ф., Столяр В.Л., Дорошенко Д. Способ дистанционной информационной поддержки оперирующего хирурга. – Патент РФ No. 2565491, 2015 г.
8. Амчеславская М.А., Столяр В.Л. Новые технологии в интерактивном обучении врачей РФ и стран БРИКС. – Материалы XVI междуна-родной конференции «Проблемы и технологии телекоммуникаций», Уфа, 2015, том 3, с.185-188, ISBN 978-5-4221-0793-3.

# СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПЛОДА И МАТЕРИ

Буреев А.Ш., Дикман Е.Ю.,  
Жданов Д.С., Селезнев А.И., Хохлова Л.А.

ООО «Диагностика +»

Томск, Российская Федерация

*В статье описывается система дистанционного контроля состояния плода и беременной, основанная на регистрации акустических сигналов сердечно-сосудистой системы. Показаны преимущества использования данной системы для длительного мониторинга вне медицинского стационара.*

В настоящее время мониторинг состояния сердечно-сосудистой системы плода в антенатальном периоде является наиболее распространенным неинвазивным методом, характеризующим благополучие его развития. Широко применяемая методика оценки благополучия развития плода во втором – третьем триместре беременности основана на использовании ультразвукового исследования в амбулаторных условиях (процедура кардиотокографии, КТГ). При этом прогностическая ценность кардиотокограмм не превышает двух недель [1], в связи с чем возникает необходимость в применении специализированных программных и аппаратных средств, позволяющих в реальном времени осуществлять получение и анализ параметров сердечно-сосудистой системы плода вне медицинского стационара.

Специализированные программно-аппаратные средства должны обеспечивать функцию длительного контроля состояния плода, осуществлять кратковременный прогноз его развития, и, в случае необходимости, сигнализировать матери о возникновении отклонений развития плода (что является показанием для ее обращения к лечащему врачу). Кроме этого, такие устройства должны быть ориентированы на автономное использование, что позволит эксплуатировать их в отдаленных населенных пунктах, не имеющих соответствующим образом оборудованных медицинских учреждений.

Представленная мобильная система дистанционного контроля основана на регистрации фонокардиограмм беременной и плода. Использование пассивного метода контроля исключает негативное воздействие на развитие плода.

Система представляет собой программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий выполнение функции отслеживания состояния плода и беременной. В настоящее время система состоит из четырех элементов (рисунок 1).

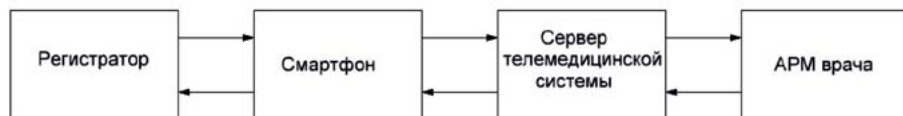


Рис. 1. Структурная схема системы дистанционного контроля

Регистратор осуществляет функции записи акустических сигналов сердечно-сосудистой системы плода и матери. Датчики fetalного монитора крепятся в точках наилучшего выслушивания тонов сердца беременной и плода. Размещение датчиков и общий вид прибора представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Расположение акустических датчиков на абдоминальной поверхности тела пациентки совместно с датчиками референтного оборудования (кардиоотокограф)

Сигналы с акустических датчиков усиливаются и фильтруются, осуществляется запись полученных акустических сигналов на флэш-карту, а также полученные данные посредством беспроводного Bluetooth соединения отправляются на смартфон пациентки с предустановленным на нем мобильным приложением, позволяющим производить углублённый анализ акустических сигналов с целью вынесения решения о состоянии плода и матери.

Кроме того мобильное приложение выводит на экран смартфона графические подсказки по корректному размещению датчиков, а также отображает информацию о текущей частоте сердечных сокращений плода во время проведения исследования. Интерфейс мобильного приложения представлен на рисунке 3.

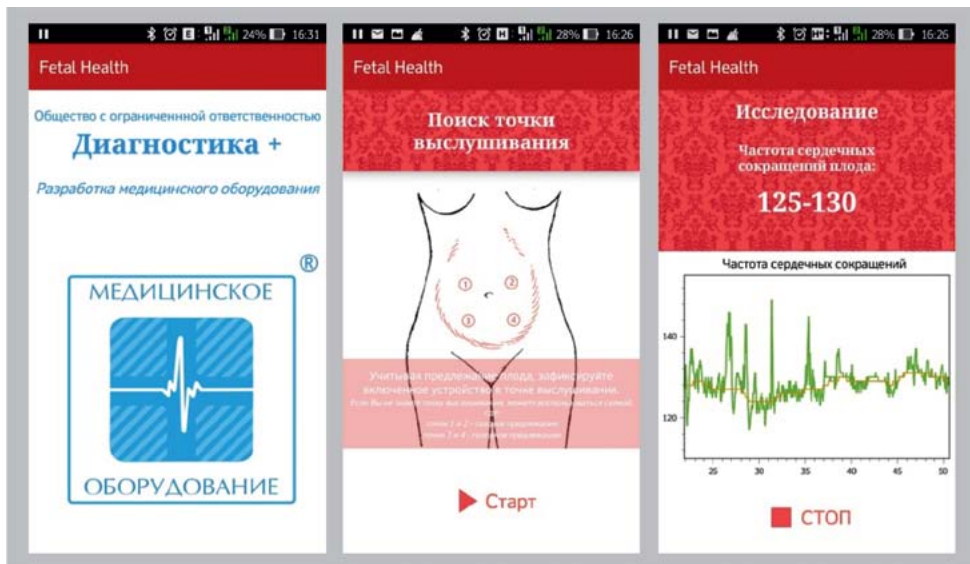


Рис. 3. Интерфейс мобильного приложения системы

В случае выявления ухудшения состояния матери и/или плода регистратором и мобильным приложением осуществляется звуковая и визуальная сигнализация о необходимости обращения к лечащему врачу.

Приложение смартфона осуществляет шифрацию получаемых данных с последующей их отправкой на сервер телемедицинской системы, имеющий специализированное программное обеспечение для расширенной обработки сигналов, хранящихся в базах данных.

К серверу телемедицинской системы по сети Интернет подключается компьютер, оснащенный автоматизированным рабочим местом (АРМ) врача. Функциями АРМ являются привязка конкретного экземпляра прибора к определенной пациентке; ведение электронных историй болезни пациенток (рисунок 4), получение информации о состоянии пациенток, как в режиме реального времени, так и в off-line режиме; отображение графической информации с результатами обработки получаемых акустических данных (рисунок 5).

**Создание пациента**

Фамилия	Фамилия пациентки 1	Тип адреса	
Имя	Имя пациентки 1	Код КЛАДР нас. п.	
Отчество	Отчество пациентки 1	Нас. пункт	
Дата рождения	05.03.1980	Индекс	
Серия паспорта		Район	
Номер паспорта		Код КЛАДР ул.	
Дата выдачи	дд.мм.гггг	Улица	
Кем выдан		Дом	Квартира
Код подразделения		Корпус	Литера кв.
Гражданство		Телефон	
Примечание	Возраст - 36 лет, срок беременности 33 недели. Вредных привычек не имеет. Беременность протекает нормально.		

Создать Акции Акции 4 канала

Рисунок 4. Создание электронной истории болезни пациентки

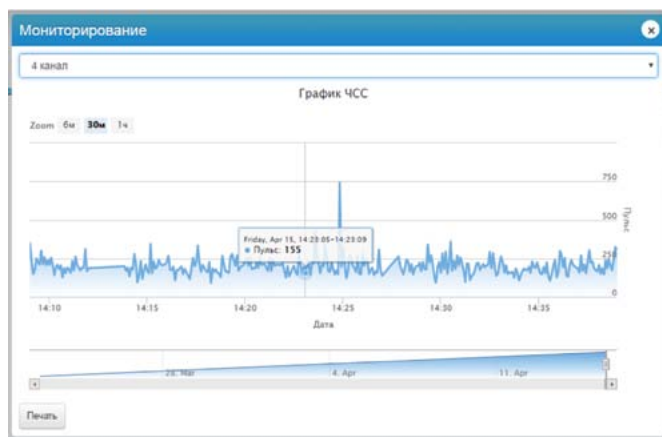


Рисунок 5. Пример графического представления результатов регистрации и анализа акустических данных

Точность подсчета частоты сердечных сокращений матери и плода, в сравнении с референтным методом ультразвуковой кардиотокографии, является приемлемой: средняя ошибка оценки частоты сердечных сокращений плода составляла от 3 до 6 ударов в минуту.

Система дистанционного контроля может применяться как в стационарах медицинских учреждений (отделения акушерства и гинекологии), так и в домашних условиях (частное применение беременной женщиной) с целью проведения длительного мониторинга внутриутробного развития плода в антенатальном периоде его развития.

Использование системы дистанционного контроля состояния плода и матери позволит:

- Обеспечить удаленный контроль состояния плода и беременной.
- Сократить до минимума промежутки времени от ухудшения состояния плода до оказания экстренной медицинской помощи.
- Сократить количество госпитализаций беременных женщин.
- Сократить время пребывания беременной в стационаре.
- Снизить расходы пациенток на лечение.
- Значительно снизить риск антенатальной гибели плода вне стационара.

Основными конкурентными преимуществами системы являются: доступность (связана с низкой ценой по сравнению с аналогами); возможность непрерывного мониторинга состояния плода и матери, как самой пациенткой, так и ее врачом, а также отсутствие активного воздействия на организм беременной и плода вследствие применения принципа пассивной регистрации биологических сигналов.

Результаты получены при выполнении работ по Соглашению № 14.579.21.0019 (уникальный идентификатор проекта – RFMEFI57914X0019) на тему «Разработка устройства суточного мониторинга состояния плода и матери во время беременности посредством контроля параметров сердечно-сосудистой системы на основе акустических данных», заключенному между ООО «Диагностика +» и Министерством образования и науки РФ.

### **Литература:**

1. Зеленко Е.Н. Анализ амплитудно-частотных характеристик колебаний сердечного ритма в диагностике дистресса плода во время беременности и родов: автореф. дис., канд. мед. наук – Минск, 2006. – 32с.

## **ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ РЕШЕНИЯ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ СПОРТСМЕНОВ**

**Дедов А.В., Ильин В.Ю., Ковязин А.В.**  
ГБУЗ НАО «Ненецкая окружная больница»  
Нарьян-Мар, Российская Федерация

Телемедицина — инструмент в руках здравоохранения, призванный улучшить качество и доступность медицинской помощи, особенно в условиях кадрового дефицита и удаленности населенных пунктов.

В практике спортивной медицины телемедицинские технологии применяются в целях решения сложных экспертных вопросов по медицинскому допуску к спортивным нагрузкам, при затруднениях в тактике ведения спортсмена с каким-либо имеющимся заболеванием, при отсутствии специалиста.

Учитывая особенности Ненецкого автономного округа:

- удаленность населенных пунктов от Окружного центра, где находится ГБУЗ НАО «Ненецкая окружная больница»;
- отсутствие наземного сообщения между населенными пунктами;
- нерегулярность рейсов и дороговизна выполнения авиаперевозок;
- отсутствие специалистов в селах НАО, имеющих практические навыки в спортивной медицине;
- Региональный центр спортивной медицины находится в г. Архангельске; телемедицина помогает преодолеть проблему доступности медицинской помощи для спортсменов.

Благодаря возможности получения «второго мнения» по вопросам спортивной медицины врач отделения может более подробно разработать программу сопровождения спортсмена на протяжении учебно-тренировочного цикла, подобрать фармакологическую поддержку, составить алгоритм восстановительных мероприятий и процедур.

Известно, что в спортивной медицине важную роль играет определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы и обнаружение отклонений и/или патологии со стороны сердечно-сосудистой системы. Отложенные консультации специалистов в региональных, федеральных центрах с использованием телемедицины помогают оперативно установить точный диагноз и определить противопоказания и ограничения для спортивных нагрузок. Это позволяет предотвратить осложнения и ухудшение состояния здоровья спортсмена.

С 2012 года в отделении спортивной медицины проведено 77 телемедицинских консультаций. Консультантами выступают сотрудники ГБУЗ АО «Архангельский центр спортивной медицины и лечебной физкультуры», ГБУЗ АО «Архангельская областная детская клиническая больница им. Выжлецова П.Г.».

2012	2013	2014	2015
12	23	28	14

Таблица 1. Количество телемедицинских консультаций по спортивной медицине за 2012 — 2015 годы

Структура проведенных консультаций:

65% (50) консультаций по вопросам сопровождения спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы;

28% (22) — по экспертным вопросам допуска к занятию спортом;

3% (2) — по особенностям ведения спортсменов с патологией со стороны нервной системы;

4% (3) консультаций проведено по вопросам ведения спортсменов с патологией органа зрения.

В процессе проведения телемедицинской консультации врач получает опыт работы (обучение) в разных клинических ситуациях и при повторном случае уже знает свой алгоритм действий.

В большинстве случаев консультации проводятся по вопросам спортивной кардиологии, т.к. оценка деятельности и функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсмена в процессе спортивной подготовки является одной из основных целей в медико-биологическом обеспечении спорта, а осложнения вызывают наиболее серьезные последствия.

Использование телемедицинских технологий в практике спортивной медицины не ограничивается проведением отсроченных консультаций. В резервах дальнейшего развития есть следующие направления:

- динамическое наблюдение за спортсменами в рамках круглогодичного тренировочного процесса с возможностью дистанционного мониторинга функциональных показателей;
- дистанционный мониторинг состояния здоровья спортсмена при наличии какого-либо заболевания посредством мобильных приложений или отсроченного консультирования;
- консультативная поддержка сборной команды на выезде по вопросам диеты, спортивного питания, реабилитации и т.д.;
- психологическое консультирование спортсменов;
- использование видеоконференцсвязи при медицинском сопровождении спортсменов, находящихся в удаленных населенных пунктах;
- видеоконференцсвязь для решения вопросов спортивной реабилитации, проведения индивидуальных и групповых занятий по лечебной физкультуре.



### **Литература:**

1. D. R. Patel, D.E. Greydanus, R. J. Baker. Pediatric practice: Sports Medicine, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2009, pp 147-157.
2. Национальные рекомендации по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу. Рациональная фармакотерапия в кардиологии, 2011, №6, приложение.
3. С. А. Бойцов, Н. Н. Никулина, С. С. Якушин и др. «Внезапная сердечная смерть у больных ИБС: распространенность, выявляемость и проблемы статистического учета», Российский кардиологический журнал 2011; 2:59-64.

# РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ В СИСТЕМЕ РЕАГИРОВАНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Дмитриенко О.Д., Плинка М.Ю.  
ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ  
скорой помощи им. И.И. Джанелидзе»  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

*Балтийский центр телемедицины (БЦТМ) является структурным подразделением НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, отражает направления его деятельности и оказывает поддержку при решении задач по оказанию помощи при чрезвычайных ситуациях (ЧС). В работе представлен многолетний опыт работы по внедрению и совершенствованию организационно-технологических основ использования телекоммуникаций в системе реагирования при ЧС.*

Динамичные процессы, происходящие в окружающем мире, требуют быстрой и адекватной реакции органов, обеспечивающих стабильное функционирование систем, ориентированных на действия при ЧС (подразделения МЧС, учреждения здравоохранения) и системы управления здравоохранением в целом.

Как показывает практика, любое заметное чрезвычайное происшествие (ЧП) дает толчок к развитию системы. Так, трагические события 2009 в Перми явились катализатором создания телемедицинской системы страны.

Появление в составе РФ новых субъектов – Республики Крым и Севостополя – остро поставило в ряд важнейших задачу интеграции учреждений здравоохранения этих субъектов в систему УЗ РФ и задачу координации деятельности по их адаптации и модернизации. Современные информационные и телекоммуникационные технологии, безусловно, являются одним из ключевых инструментов решения этих задач. Телемедицинские службы и системы РФ, независимо от их региональной принадлежности и функционального назначения, должны стать проводником современных организационно-технологических решений.

БЦТМ является структурным подразделением НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, отражает направления его деятельности и оказывает поддержку при решении задач, которые стоят перед институтом в лечебном, научном и учебном аспектах.

НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе является ведущим учреждением по оказанию экстренной медицинской помощи на северозападе РФ и головным медицинским учреждением города по оказанию помощи при ЧС. В настоящее время БЦТМ имеет статус центра экстренной телемедицинской консультативной помощи федерального уровня.

Основными направлениями работы центра являются: плановая и экстренная консультативная помощь по неотложной медицине, при ЧС, дистанционное обучение,

теленаставничество, телеконференции, международное сотрудничество.

В последние годы основной целью деятельности БЦТМ является исследование взаимодействия и взаимного влияния информационных и технологических (диагностических, лечебных, организационных и др.) процессов. Перспективным направлением исследований становится анализ, разработка и использование интеллектуальных технологий, обеспечивающих эффективность принятия решений в сложных взаимодействующих гетерогенных системах, содержащих разнотипные комплексы, функционирующие по автономным правилам (службы МЧС, учреждения здравоохранения различной подчиненности, органы государственной власти и местного управления).

Задача – обеспечение оперативного реагирования и тактического взаимодействия в режиме видеоконференцсвязи (ВКС) при возникновении ЧС с органами МЗ РФ, государственной власти различных уровней, МЧС, оперативными подразделениями, учреждениями здравоохранения.

В процессе решения поставленных задач со дня основания БЦТМ (2000 год) началась разработка организационно-технологических основ использования телекоммуникаций в системе реагирования при ЧС.

Так, в 2001 году центр принял участие в первой виртуальной международной конференции «TechNet Baltic 2001» (5 стран – Норвегия, Швеция, Финляндия, Литва, Россия).

В 2002 г. в рамках российско-шведского семинара «Химические аварии и катастрофы» были проведены учения, на одном из предприятий г. Кириши Ленинградской области (200 км от СПб) произошла химическая авария с большим количеством пострадавших с отравлениями и ожогами. На госпитальном этапе были проведены видеоконсультации.

Проводимые исследования показали высокую эффективность использования видеоконференцсвязи для решения вопросов диагностики, сортировки и лечения пострадавших в экстренной медицине.

С 2003 года в плане подготовки к оказанию помощи с использованием телемедицинских технологий пострадавшим в экстремальных условиях БЦТМ принимал участие в испытаниях по использованию мобильной связи при оказании медицинской помощи в рамках проекта «Внедрение и испытание новейших технологий медицинских информационных систем для обеспечения безопасности здоровья российских антарктических экспедиций» и проводил совместные учения с другими медицинскими учреждениями. По мере необходимости ведущие специалисты института консультировали врачей и пациентов антарктических станций «Новолазаревская», «Беллинсгаузен», «Мирный», «Прогресс» и «Восток». Институт являлся официальным медицинским консультантом 49-ой Российской Антарктической экспедиции. Отрабатывались различные варианты мобильной связи между НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, научно-экспедиционным судном «Академик Федоров» и антарктическими станциями.

В последние годы приоритетным направлением деятельности БЦТМ стала медицина катастроф.

Дальнейшее развитие этого направления было обусловлено трагедией в Перми

в 2009 году, когда произошел пожар в ночном клубе «Хромая лошадь» и впервые в стране при оказании помощи при столь крупной катастрофе были использованы телемедицинские технологии видеоконференцсвязи. Платформой для развертывания телекоммуникационных систем стал БЦТМ.

Совместными усилиями участников селекторных совещаний и БЦТМ была отработана координация действий учреждений здравоохранения, органов Министерства здравоохранения РФ, органов государственной власти различных уровней, органов МЧС при возникновении чрезвычайных ситуаций и плановой деятельности.

Была продемонстрирована готовность НИИСП им. И.И. Джанелидзе к оказанию помощи при массовом поступлении тяжело пострадавших при ЧС и оказанию круглосуточной оперативной и высококвалифицированной консультационной поддержки на основе телемедицинских систем, работающих в публичных и ведомственных сетях.

В одном проекте было обеспечено взаимодействие разнородных телекоммуникационных сетей различных операторов, работающих на основе различных технологий.

НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе впервые участвовал посредством телемоста в селекторном совещании с участием Премьер-министра Правительства РФ В.В. Путина, министров, губернаторов и руководителей медицинских учреждений, в которых находились на лечении пострадавшие при пожаре в Перми.

В ходе обеспечения мероприятия технические специалисты БЦТМ определили ряд проблем, подтверждающих сложность организации информационного и технологического взаимодействия большого числа участников, взаимодействующих в разнородной среде. Отладка и совершенствование таких сложных междисциплинарных систем должна осуществляться планомерно, заранее, обеспечивая высокую готовность к чрезвычайным ситуациям.

С 2009 по настоящее время БЦТМ активно участвует в ряде проектов с ВЦМК «Защита», основным из которых является «Создание интегрированной платформы для оказания помощи при спасении пострадавших при ЧС».

С 2011 года БЦТМ принимает участие в апробации и внедрении системы межведомственного взаимодействия в рамках Городской службы видеоконференцсвязи СПб.

Институт постоянно принимает участие в совместных тактико-специальных учениях, в ходе проведения которых осуществляется отработка оперативного реагирования и тактического взаимодействия в режиме видеоконференцсвязи при возникновении ЧС с органами государственной власти различных уровней, МЧС, ГУВД, ГИБДД и другими оперативными подразделениями и учреждениями здравоохранения.

Сотрудничество между БЦТМ, ВЦМК «Защита» и Ситуационным центром СПб в области совершенствования информационно-телекоммуникационной системы и формирования единого информационного пространства способствует повышению уровня применяемых в БЦТМ технологий и расширяет возможности использования технологий телекоммуникаций в системе реагирования при ЧС.

В институте накоплен значительный опыт проведения телеконсультаций сложных больных на различных этапах оказания медицинской помощи по профилям работы

института.

Врачебные телемедицинские консультации реализуются в режиме оперативного взаимодействия с помощью средств видеоконференцсвязи, а также режима неоперативной передачи данных, осуществляемой с помощью электронной почты, служб передачи файлов или мультимедийных данных.

Проводимые исследования обеспечивают готовность института к оказанию круглосуточной экстренной и высококвалифицированной консультативной помощи на основе ТМ систем, в том числе при ЧС.

Многолетний опыт работы БЦТМ и проведенный анализ информационных процессов при использовании телекоммуникационных технологий при ЧС позволяет сделать следующие выводы:

- передача мультимедийных информационных потоков представляет трудности технологического и методологического характера. Выявление проблемных участков позволяет сформулировать более корректные требования к характеристикам сетевой среды со стороны пользователей – подразделений и служб экстренной помощи;

- необходимо обеспечение согласованности территориальных (городских – поликлиники, стационары и т.п.) информационных подсистем с системами экстренной медицинской помощи и внутриклиническими информационными системами. Информационное взаимодействие этих подсистем на разных этапах обслуживания (оказания экстренной помощи, стационарное лечение, реабилитация) пострадавшего – пациента должно быть непрерывным во времени и исчерпывающим по полноте используемых данных, а также не зависеть от ведомственной принадлежности учреждений здравоохранения;

- требуется исследование механизмов интеллектуального взаимодействия информационных систем служб экстренной медицинской помощи с городскими службами – дорожного движения, пожарной, полицейской и службами безопасности, с целью комплексного решения проблемы оказания помощи в условиях мегаполиса;

- улучшение качества принимаемых медицинских решений зависит также от готовности врача работать в условиях непривычной для медицинского сообщества ситуации, требующей от него новых качеств работы в информационно насыщенной среде телемедицинских систем и сетей. Это существенно изменяет требования к подготовке медицинских специалистов, а именно к специализированной «инфокоммуникационной» подготовке.

Оборудование и каналы связи: в БЦТМ и подразделениях института, ответственных за оказание помощи при ЧС, установлено высококачественное оборудование видеоконференцсвязи, используются наземные широкополосные и спутниковые каналы связи сети Интернет, сети ВЦМК «Защита», а также каналы защищенного сегмента Единой Мультисервисной Телекоммуникационной Сети СПб. Это позволяет осуществлять видеоконференции с МЗ РФ, РАМН, 11 центрами экстренной телемедицинской консультативной помощи федерального уровня, территориальными центрами медицины катастроф во всех субъектах РФ.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ОХРАНЕ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ СЕВЕРЯН

Еремеева А.А., Яшкович В.А.

ГБУЗ АО «Архангельский психоневрологический диспансер»  
Архангельск, Российская Федерация

*Статья посвящена проблемам обеспечения доступности и качества медицинской помощи в условиях Крайнего Севера. Предложено активное использование интернет-технологий в сфере охраны психического здоровья населения территории Архангельской области, как перспективное организационное направление в работе Архангельского психоневрологического диспансера. Описываются предпосылки и промежуточные результаты и перспективы международного проекта, направленного на улучшение оказания услуг населению с психическими и поведенческими расстройствами удаленных территорий Архангельской области.*

Современное российское здравоохранение развивается в направлении применения сетевых технологий, уделяя особое внимание совершенствованию информатизации, технического и электронного инструментария. 2016 год отмечен рядом важнейших выступлений руководителей федерального и регионального уровней, сфокусированных на охране здоровья. Председатель Правительства Российской Федерации Д.А. Медведев в своем выступлении на пленарном заседании Форума «Сочи – 2016» отметил одним из приоритетных направлений в сфере здравоохранения формирование доступной медицинской помощи с применением информационных технологий [6].

Министр здравоохранения Российской Федерации В.И. Скворцова в выступлении на заседании Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам предложила переход от инфраструктурной информатизации здравоохранения к широкому применению дигитальных (цифровых) технологий в медицинской практике и указала на приоритетность повышения доступности медицинской помощи в труднодоступных районах страны со сложными климатогеографическими условиями. В таких условиях проживает более миллиона человек в 34 субъектах Российской Федерации – это семь процентов населения страны [3]. Министр здравоохранения Архангельской области А.А. Карпунов на заседании рабочей группы Совета при полномочном представителе Президента РФ в СЗФО по вопросам здравоохранения и демографической политики отметил, что наш регион отличается особыми условиями территории, являющимися объективной необходимостью для внедрения телемедицины [5]. Сегодня созданы и успешно функционируют на практике информационные и телекоммуникационные алгоритмы в хирургии, терапии, кардиологии и других областях медицины. Однако, в силу особенности клинической психиатрии и наркологии, в этих медицинских сферах информатизация не нашла своего широкого применения [2].

Цель исследования – определение и внедрение перспективных организационных направлений совершенствования психиатрической помощи населению Архангельской области на основе современных интернет-технологий.

Материалы и методы. Нами проанализированы предпосылки и возможности для использования телемедицинской практики в сфере региональной психиатрии и наркологии; предложен механизм реализации российско-норвежского проекта В1602 «Улучшение оказания услуг населению с психическими и поведенческими расстройствами удаленных территорий Архангельской области».

Результаты и обсуждение. Важность повышения качества и доступности помощи нашла отражение в Концепции развития здравоохранения Архангельской области до 2020 г. Особая значимость качественного организационного усиления системы межведомственного взаимодействия в профилактике и лечении психических и наркологических расстройств отмечена в Концепции модернизации психиатрической и наркологической служб Архангельской области на 2013 – 2018 годы, утвержденной решением коллегии Министерства здравоохранения Архангельской области от 13 июня 2013 г. №05. Эти обстоятельства определяют необходимость поиска эффективных организационных технологий в сфере охраны психического здоровья и являются основной предпосылкой разработки и внедрения электронного здравоохранения в психиатрическую практику Архангельской области. Необходимость использования дистанционных форм диктуется и ограниченностью кадровых медицинских ресурсов. Так, процент обеспеченности психиатрами, наркологами и психологами в сельских территориях области составляет около 30% [4].

Возможности информатизации в психиатрии и наркологии также высоки, как и в медицинских специальностях соматического профиля, и требуют своего конструктивного развития, затрагивая весь спектр научно-практической деятельности [2]. Современная психиатрическая помощь обращена к социальному восстановлению пациента и облегчению бремени болезни его близких в большей мере, чем озабочена «борьбой с симптомом», больничной изоляцией и попечением больных. Биопсихосоциальный подход обеспечивается межведомственным взаимодействием с активным привлечением всевозможных ресурсов общества [1]. С учётом формирования нового взгляда на психиатрию, как на «психиатрию с опорой на сообщество» с максимальным приближением помощи душевнобольным и её оказанием в наименее ограничительных условиях, особенно актуальным представляется развитие дистанционного консультирования и междисциплинарного подхода.

С апреля 2016 года Министерство здравоохранения Архангельской области и Университетская клиника Северной Норвегии реализует проект, целью которого является улучшение качества профилактики и лечения людей с психическими и поведенческими расстройствами удаленных территорий Архангельской области путем развития межведомственного и внутриведомственного взаимодействия на основе внедрения информационно-коммуникационных технологий. Для достижения поставленной цели сформулированы задачи, требующие поэтапного решения. Создано подразделение для организации дистанционной работы; сформирована экспертная сеть для дистанционного консультирования по психиатрии и наркологии; выбраны пилотные районы, с администрациями которых заключены договорные отношения, предполага-

ющие укрепление межведомст-венного и внутриведомственного взаимодействия при оказании превентивной и медицинской помощи в удаленных территориях. Важной вехой стало определение и включение в проект целевых групп. Ими стали медицинские работники первичного звена здравоохранения удаленных территорий; уязвимые слои населения – дети, подростки, их семьи, молодежь, пожилые люди; специалисты смежных ведомств (психологи, педагоги, работники социальных служб), а также администрации муниципальных образований. Специалисты целевых групп являются основной движущей силой проекта и нуждаются в административной, профессиональной и технической поддержке. В последующем они будут координировать деятельность дистанционных форм работы на местах, поэтому называются в проекте «проводниками».

Учитывая схожесть актуальности развития психотелемедицины в Северной Норвегии и в Архангельской области важную роль в проекте играет опыт и знания старшего советника Норвежского Центра телемедицины, руководителя проекта Светланы Мананковой-Бюе. Была осуществлена стажировка сотрудников Архангельского психоневрологического диспансера в Норвежском Центре телемедицины, которая углубила представления о практических возможностях телемедицины в общем и телепсихиатрии в частности и инициировала новые проектные идеи. Основной фокус стажировки оказался релевантен цели проекта – приблизить помощь в области ментального здоровья через информационные технологии, понять какой вид электронного решения будет наиболее эффективным для разных групп населения; при использовании сетевых технологий в здравоохранении использовать принципы открытости, доступности, безопасности и ориентации на пользователя.

По итогам стажировки была определена содержательная часть проекта, включающая в себя три актуальных направления: внедрение «Поморской модели» – способа интеграции психиатрии и первичного звена здравоохранения; трансляция «Школы любящих родителей» – программы работы с родителями, столкнувшимися с употреблением детьми психоактивных веществ и совершенствование диагностики и сопровождения детей с расстройствами аутистического спектра. Учитывая «дистанционность» работы в проекте, разработана «модель информационных потоков» (рис. 1).



Рис. 1 Модель информационных потоков



Модель предполагает различные формы коммуникаций, с приоритетом дистанционных: тематические сайты, форумы, web-страницы, видео-конференции, e-mail-отсроченные консультации и on-line skype-консультации специалистов.

В настоящее время проводится апробация технических возможностей и разных видов дистанционной работы, обучение привлеченных специалистов, тестирование оборудования, консультации по техническим вопросам и on-line консультации специалистов по психиатрии и наркологии. Второй год проекта будет посвящен расширению сети, сетевому обучению, распространению опыта работы на другие удаленные районы. Деятельность будет продолжена и после окончания проекта. Основой продолжения устойчивой системы поддержки удаленных территорий станет деятельность вновь созданного отделения по дистанционной работе при Архангельском психоневрологическом диспансере.

### **Заключение**

Таким образом, перспективным организационным направлением совершенствования оказания услуг населению с психическими и поведенческими расстройствами удаленных территорий Архангельской области является внедрение дистанционных интернет-технологий: тематические web-сайты, форумы, web-страницы, видеоконференции, вебинары, e-mail-отсроченные консультации и on-line skype-консультации специалистов. Использование современных коммуникационных технологий будет иметь большое значение для межведомственного и внутриведомственного взаимодействия, а также для качества профилактики и лечения в психиатрической и наркологической практике удаленных территорий. Систематический мониторинг проектного процесса заложит основу для трансляции позитивного опыта, как на федеральном, так и на международном уровне.

### **Литература:**

1. Антохин Е.Ю., Будза В.Г., Горбунова М.В. Добровольцы в психиатрии – направление психосоциальной помощи душевнобольным. Пособие для врачей-психиатров, врачей-психотерапевтов, клинических психологов, социальных работников, организаторов здравоохранения. Оренбург. 2012. 30 с.
2. Благоев, Л.Н., Лошинин А.А. Информационные технологии в клинической психиатрии и наркологии: потенциал инновации // Наркология. 2013. № 12. С. 88 – 93.
3. Выступление Министра здравоохранения Российской Федерации В.И. Скворцовой на заседании Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам. Режим доступа: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2016/07/13/3064>.
4. Еремеева А.А. О применении интернет-технологий в развитии системы превентивной наркологической помощи несовершеннолетним Архангельской области // Общественное здоровье и здравоохранение: наука практика, учебная дисциплина: сборник научных трудов. Архангельск. 2015. С. 83 – 92.
5. Развитие медицинских информационных технологий – в приоритете Минздрава. Режим доступа: <http://www.minzdrav29.ru/news/detail.php?ID=966365>.
6. Социально-экономическое развитие России: обретение новой динамики. Доклад Д.А.Медведева. Режим доступа: <http://www.rosminzdrav.ru/news/2016/09/30/3184>.

# ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ

**О.Ю. Зайцев<sup>1</sup>, Р.Т. Ниязов<sup>2</sup>, Е.Ф. Тимошин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Департамент здравоохранения, труда и социальной защиты населения Ненецкого автономного округа,

<sup>2</sup> КУ НАО «Финансово-расчетный центр»  
Нарьян-Мар, Российская Федерация

Медицинское обслуживание населения северных регионов имеет ряд особенностей, оказывающих влияние на сроки и качество оказания медицинской помощи и, как следствие, здоровье населения этих территорий.

Население Ненецкого автономного округа – более 43 тысяч человек. На территории округа расположено 43 населенных пункта: 1 город, 1 поселок городского типа и 41 сельский населенный пункт (деревни, села, посёлки). Более 45% населения региона проживает в сельской местности с ограниченной транспортной доступностью.

Прогресс в информационных и телекоммуникационных технологиях создал базу для принципиально нового направления в организации и оказании медицинской помощи населению – телемедицины или оказания населению телемедицинских услуг.

Для Ненецкого автономного округа развитие телемедицины является приоритетным направлением, обусловленным рядом факторов, среди которых можно выделить:

- удаленность населенных пунктов от окружного центра;
- отсутствие или ограниченность наземного сообщения между населенными пунктами;
- нерегулярность и высокая стоимость пассажирских авиаперевозок;
- суровые климатические условия;
- недостаток квалифицированных медицинских кадров;
- изменение системы расселения в связи с развитием нефтегазодобывающей отрасли (появление временных мест размещения – вахтовых поселков нефтегазодобывающих компаний).

В ближайшей перспективе планируется внесение поправок в Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» по вопросам телемедицины. Развитие телемедицины должно быть подкреплено развитой информационно-коммуникационной инфраструктурой между учреждениями здравоохранения. Необходимым условием при оказании телемедицинских услуг является использование процедур, средств и способов передачи данных по каналам (линиям) связи, обеспечивающих достоверную идентификацию участников информационного обмена – медицинского работника, пациента (его законного представителя). Без соблюдения этого условия невозможно расширение перечня телемедицинских консультаций в Ненецком автономном округе.

## **Задачи**

1. В целях повышения доступности медицинской помощи в удаленных населенных пунктах, улучшения качества обслуживания пациента, а также увеличения скорости постановки диагноза и принятия врачебных решений в учреждениях здравоохранения всех уровней подготовить и развивать информационно-коммуникационную инфраструктуру между организациями здравоохранения для увеличения перечня применяемых телемедицинских услуг на территории Ненецкого автономного округа;
2. Расширять возможности информационного обмена при оказании телемедицинских услуг между медицинскими специалистами организаций здравоохранения как внутри субъекта, так и со специалистами медицинских центров за пределами округа;
3. Сформировать и актуализировать базу данных электронных медицинских карт жителей Ненецкого автономного округа с целью обеспечения преемственности в обследовании и лечении;
4. Обеспечить информационный обмен с использованием средств защиты персональных данных.

## **Современная реальность**

Функционирование системы здравоохранения в Ненецком автономном округе складывается из непосредственного оказания медицинских услуг учреждениями здравоохранения населению, а также из организации управления их деятельностью со стороны органов исполнительной власти и территориального фонда обязательного медицинского страхования.

Активное создание и развитие информационно-коммуникационной инфраструктуры между органами управления здравоохранения, медицинскими организациями началось в рамках реализации приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28 апреля 2011 г. № 364 «Об утверждении концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения» при формировании региональной программы модернизации здравоохранения Ненецкого автономного округа на 2011-2012 годы, утвержденной постановлением Администрации Ненецкого автономного округа от 29.03.2011 № 41-П.

Первостепенной задачей являлось оснащение рабочих мест медицинских специалистов компьютерной техникой. В организациях здравоохранения удаленных населенных пунктов на данный момент функционирует 115 автоматизированных рабочих мест, оснащенность компьютерной техникой врачей по субъекту составляет 100 %. Достигнуты существенные результаты в укреплении материально-технической базы лечебно-профилактических учреждений, в целом решен вопрос оснащенности необходимой вычислительной техникой органов управления здравоохранением.

В целях создания защищенной информационно-коммуникационной инфраструктуры в сфере здравоохранения во всех учреждениях, за исключением фельдшерско-акушерских пунктов, были построены локально-вычислительные сети. Таким образом, все рабочие места медицинских специалистов подключены к защищенному региональному сегменту Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (далее – ЕГИСЗ). Пропускная способность арендуемых каналов при информационном обмене составляет от 2 мегабит в секунду до 10 мегабит, внутри

учреждений – до 100 мегабит. Сельские учреждения подключены к ЕГИСЗ с использованием каналов связи, задействованных при проведении видеоконференцсвязи в рамках оказания телемедицинских услуг.

Создан и функционирует региональный сегмент ЕГИСЗ, представляющий собой совокупность информационно-технологических и технических средств, обеспечивающих информационную поддержку методического и организационного обеспечения деятельности участников системы здравоохранения, в том числе и телемедицины.

Для реализации поставленных задач при оказании телемедицинских услуг одним из важных условий является возможность информационного взаимодействия между медицинскими специалистами с целью обеспечения преемственности лечения пациента независимо от места, где больной намерен продолжить терапию. С этой целью в Ненецком автономном округе функционирует многомодульная медицинская информационная система (далее – РМИС НАО), позволяющая формировать и вести базу данных электронных медицинских карт жителей Ненецкого автономного округа.

Функциональные возможности РМИС НАО позволяют использовать ресурсы ряда модулей при оказании телемедицинских услуг. Среди них:

- электронная медицинская карта (позволяет отображать информацию о пациенте, его заболеваниях и обо всех оказанных ему медицинских услугах во всех медицинских организациях региона);

- стационар (позволяет автоматизировать процессы предоставления медицинских услуг при госпитализации, информационного взаимодействия между учреждениями при маршрутизации пациентов);

- центральный архив медицинских изображений (создан региональный архив медицинских изображений, который интегрирован с диагностическим и лабораторным оборудованием, осуществляется сохранение результатов обследования, отображение результатов обследования, прикрепление к электронной медицинской карте);

- лабораторная информационная система (позволяет автоматизировать процессы направления на лабораторные исследования, их проведение, получение и внесение результатов лабораторных исследований, и дальнейший доступ к ним).

Таким образом, доступ к электронной документации при оказании телемедицинских услуг может осуществляться с использованием РМИС НАО.

Особенностью оказания медицинской помощи на территории Ненецкого автономного округа является использование передвижных форм работы. Выездная работа по оказанию медицинской помощи сельскому населению осуществляется передвижными медицинскими отрядами общего профиля, флюорографического и стоматологического профилей.

Так в 2016 году врачами – специалистами передвижного медицинского отряда осуществлено 33 выезда в 33 населенных пункта округа, количество посещений к специалистам составило 25 951.

Выезды передвижных медицинских отрядов осуществляются по заявкам медицинских организаций, расположенных на селе, с целью проведения медицинских осмотров населения, диспансеризации, флюорографического обследования, медицинского освидетельствования граждан для выдачи лицензии на право приобретения оружия и выдачи медицинской справки о допуске к управлению транспортными

средствами, а так же оказания медицинских услуг населению, ведущему традиционный образ жизни.

Доступ к единой электронной медицинской карте при выездных формах работы обеспечивает возможность и доступа к базе данных пациентов, результатам обследований и лабораторных исследований пациента, полученных ранее.

Для расширения перечня телемедицинских услуг в ряде населенных пунктов поставлены и используются мобильные диагностические комплексы. Это портативные автоматические коагулометры и мобильные электрокардиографы, передающие данные в г. Нарьян-Мар.

Применение дистанционных форм мониторинга здоровья является очень перспективным. При оказании телемедицинских услуг данная модель актуальна в следующих случаях:

1. медицинский работник – пациент:
  - режим отслеживания неотложных состояний;
  - дистанционное диспансерное наблюдение;
  - уточнение диагноза;
  - подбор терапии;
2. устройство – пациент:
  - самоконтроль параметров;
  - повышение приверженности к лечению;
  - самомотивация здорового образа жизни.

Перспективным примером использования дистанционных форм мониторинга является диспансерное наблюдение с использованием мобильных диагностических комплексов. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21 декабря 2012 года № 1344н «Об утверждении порядка проведения диспансерного наблюдения» регламентирует порядок и сроки проведения диспансерных осмотров при различных нозологиях. Например, больные с артериальной гипертензией, независимо от ее стадии и степени, подлежат вызову в лечебное учреждение по месту прикрепления не реже 1 раза в 6 месяцев. Удаленность ряда населенных пунктов и тяжелая транспортная доступность Ненецкого автономного округа не позволяет осуществлять это своевременно.

Одна из наиболее очевидных моделей оказания телемедицинских услуг – модель дистанционного наблюдения, позволяющая контролировать одновременно большое количество пациентов за счет автоматических или полуавтоматических механизмов обработки данных.

Для осуществления телемедицинских консультаций, в том числе с использованием видеоконференцсвязи, 15 удаленных организаций здравоохранения Ненецкого автономного округа оснащены специализированным оборудованием. Типовой комплект состоит из компьютера, сканера, цифрового фотоаппарата, системы видеоконференцсвязи Polycom HDX 6000.

В качестве платформы информационного обмена помимо РМИС НАО функционирует Система планирования телеконсультаций Ненецкого автономного округа (далее – Система).

Целью Системы является обеспечение взаимодействия медицинских органи-

заций округа, подключенных к телемедицинской сети, а именно:

- предоставление медицинским работникам организаций здравоохранения консультаций с использованием видеоконференцсвязи со специалистами Ненецкой окружной больницы, а также Центральной поликлиники Заполярного района (в режиме «врач-врач»);

- предоставление медицинским работникам организаций здравоохранения телемедицинских консультаций (без использования видеоконференцсвязи, по представленным документам, фото и другим материалам) специалистами Ненецкой окружной больницы, а также Центральной поли-клиники Заполярного района (в режиме «врач-врач»);

- проведение консультаций на базе Ненецкой окружной больницы с участием медицинских центров, не входящих в окружную телемедицинскую сеть, как с использованием видеоконференцсвязи, так и в режиме отсроченных консультаций путем обмена документами (выписка, фото, сканированные документы, DICOM файлы и др.).

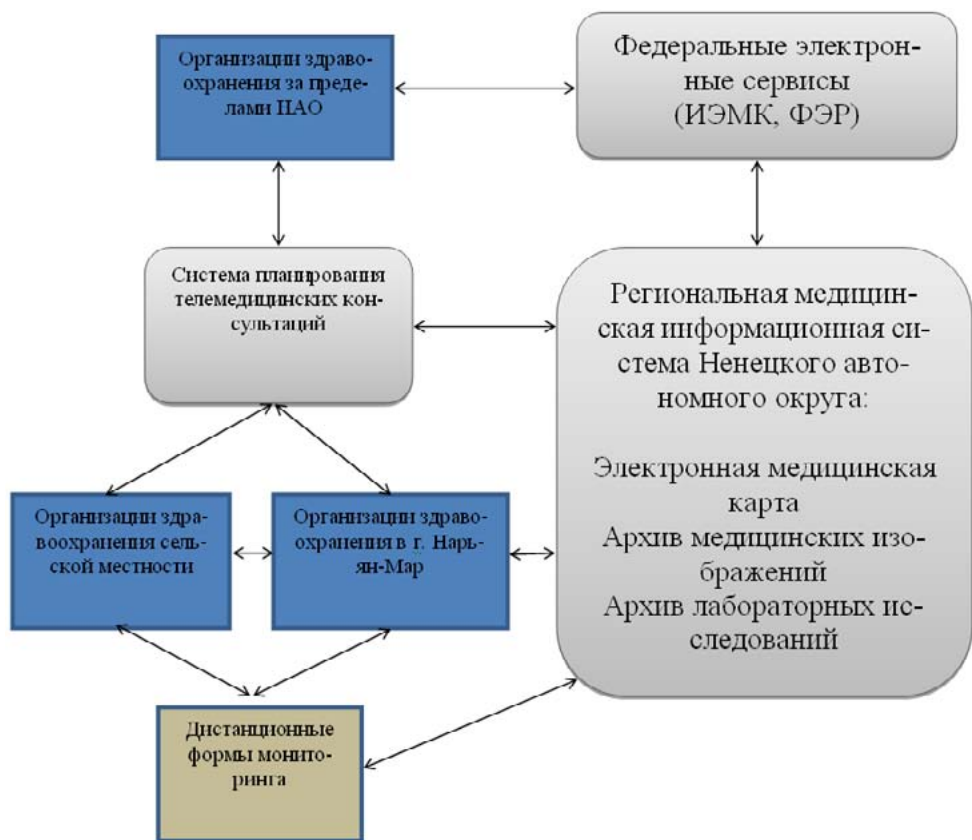
Созданная Система обеспечивает автоматизацию процесса управления заявками на медицинские консультации в рамках ранее созданной телемедицинской сети округа, включая планирование и согласование консультаций, ведение архива медицинских консультаций. Система доступа и идентификации осуществляется посредством электронного ключа и других средств защиты информации.

В настоящее время в телемедицинскую сеть Ненецкого автономного округа входит организационно-методический центр в ГБУЗ НАО «Ненецкая окружная больница», 15 телемедицинских кабинетов в медицинских учреждениях удаленных населенных пунктов округа (5 участковых больниц и 10 амбулаторий). Консультативную помощь также оказывает ГБУЗ НАО «Центральная районная поликлиника Заполярного района», расположенная в п. Искателей. На сегодняшний день, ежегодно с применением телемедицины осуществляется более 1000 консультаций жителям Ненецкого автономного округа.

Перспективную схему информационного взаимодействия организаций здравоохранения Ненецкого автономного округа при оказании телемедицинских услуг на сегодня можно представить в виде следующей схемы:

Показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	6 мес. 2016 г.
Телемедицинских консультаций (онлайн консультаций) в год	330 (онлайн – 0)	453 (онлайн – 0)	530 (онлайн – 7)	622 (онлайн – 30)	743 (онлайн – 56)	900 (онлайн – 72)	631 (онлайн – 55)

Созданная информационно-коммуникационная инфраструктура организаций здравоохранения Ненецкого автономного округа позволяет расширить перечень оказываемых телемедицинских услуг. Информационный обмен между Системой, РМИС НАО и ЕГИСЗ позволит решить поставленные задачи по расширению перечня оказываемых телемедицинских услуг.



После внесения изменений в Федеральный закон от 21.11.2011 N323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» по вопросам телемедицины, утверждения Порядков оказания телемедицинских консультаций и разработки номенклатуры телемедицинских услуг необходима актуализация нормативно-правового акта на уровне субъекта.

# ДИСТАНЦИОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: МОТИВАЦИЯ И ПРАВИЛА ВИДЕОЭТИКЕТА

**Зубов Л.А., Богданова Н.А**

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»  
МЗ РФ, ГБУЗ АО «Архангельская детская  
клиническая больница им. П.Г.Выжлецова»  
Архангельск, Российская Федерация

*В дистанционном обучении неоценимую помощь оказывают ресурсосберегающие телемедицинские технологии. Решающим фактором становления телемедицины на Европейском Севере стал российско-норвежский проект, осуществленный в 1996-2002 гг. Видеоконференции решают проблему отрыва от учебы в случае болезни, отъезда слушателя, позволяют значительно повысить комфортность и информативность общения, резко сократить временные и финансовые затраты на командировки сотрудников. Необходимо учитывать особенности видеоконференцсвязи и соблюдать определенные правила видеоэтикета, которые касаются как преподавателя, так и слушателей.*

Формирование высокого уровня подготовки практикующих врачей – это эффективный способ влияния на качество медицинской помощи. Помимо традиционных форм подготовки специалистов активно идет внедрение дистанционных образовательных технологий.

Преимуществами дистанционного образования являются: индивидуальность программ (обучающийся сам определяет темп обучения, может возвращаться к отдельным разделам и пр.), доступность и открытость (возможность учиться без отрыва от работы), уменьшение финансовых затрат для медицинской организации и обучаемого.

Недостатками дистанционного обучения являются: проблема аутентификации пользователя при проверке знаний, высокая трудоемкость разработки курсов, а также необходимость хорошей технической оснащённости. Кроме того, необходима жесткая самодисциплина обучающихся, т.к. результат обучения напрямую зависит от их самостоятельности и сознательности.

В дистанционном обучении неоценимую помощь оказывают ресурсосберегающие телемедицинские технологии. Телемедицина (электронные и информационные технологии передачи медицинской информации) должна рассматриваться как инструмент в руках профессорско-преподавательского состава для улучшения качества образовательного процесса.

Дистанционное обучение уже вошло в повседневную жизнь северных регионов России. Создана техническая составляющая доступности телекоммуникаций для удаленных и труднодоступных районов. В образовательной и консультативной работе



активное участие принимают сотрудники кафедр Северного государственного медицинского университета.

### **Из истории становления и развития дистанционного обучения на Европейском Севере России**

Решающим фактором становления телемедицины на Европейском Севере стал российско-норвежский проект «Телемедицина на Северо-Западе России», осуществленный в 1996-2002 гг. Это один из наиболее продолжительных и успешных проектов Баренцева-сотрудничества. Он состоял из нескольких разделов, из которых наиболее значимыми были создание телемедицинской сети для дистанционного консультирования и дистанционного обучения.

На первом этапе использовались простые методы: ряд фиксированных изображений, иллюстрирующих тему доклада, пересылался заранее, а сам доклад зачитывался в назначенное время по телефону с громкоговорителем. Изобразительный материал передавался по проводам за несколько дней до проведения лекции. Такой способ был связан с тогдашними линиями связи (аналоговый телефон) и казался лишь внешне простым. Это занимало много времени, и часто приходилось пересылать материал несколько раз по причине обрывов связи. С подключением к Интернету и электронной почте процедура упростилась. Все лекции сопровождалось обсуждениями. При внедрении видеоконференционной связи в 1999 г. появилась возможность видеть друг друга, более активно участвовать в дискуссии и демонстрировать не только фиксированные изображения. В процесс были вовлечены различные группы медицинского персонала: медицинские сестры, лаборанты, фельдшера, врачи, преподаватели медицинского колледжа и университета, студенты и административный персонал больниц.

В 2011 году Благотворительный Фонд содействия аварийно-спасательным формированиям России при ликвидации чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий и их последствий «РОССПАС» в рамках проекта «Врач и ребёнок: удалённая online-консультация» поставил и подключил современное оборудование видеоконференцсвязи на основе устройства видеоконференцсвязи Tandberg Edge 95MXP. Система обеспечивает наилучшее качество вызова для каждого участника многоточечной видеоконференции с возможностью согласования и преобразования протоколов и скоростей, высокое качество презентаций через простое кабельное подключение к ПК, одновременный просмотр презентаций и видеоизображения ведущего с помощью технологии двойного изображения DuoVideo, живой звук CD-качества.

### **Дистанционное обучение: экономика, информация и комфорт**

Благодаря технологиям видеосвязи дистанционное образование выходит на принципиально новый уровень. Роль учителя лишь усиливается. Теперь учитель-наставник в режиме видеоконференции может общаться с неограниченной аудиторией, читать одну лекцию для обучающихся из десятков разных лечебных учреждений. Слушатели могут получать информацию, задавать вопросы, общаться, дискутировать почти так же, как будто все сидят в одном помещении. Видеоконференции решают проблему отрыва от учебы в случае болезни, отъезда слушателя. Среди причин, вызывав-

ших в последние годы развитие видеоконференцсвязи для дистанционного обучения, следует отметить экономические. Они обусловлены, с одной стороны, снижением стоимости современного оборудования и каналов, обеспечивающих видеосвязь, а с другой – осознанием медиками всех преимуществ такой связи. К ним относятся снижение затрат на командировки и оперативный визуальный контакт. Кроме того, это и информационные причины, связанные с продолжающимся экстенсивным ростом количества информации и острой необходимостью радикально повысить скорость ее обработки.

Использование видеоконференций позволяет значительно повысить комфортность и информативность общения, резко сократить временные и финансовые затраты на командировки сотрудников.

Особые требования предъявляются к преподавателю, проводящему дистанционное обучение. Временные и интеллектуальные затраты преподавателей весьма трудоемки. На мой взгляд, должен быть оформлен своеобразный свод правил (кодекс) преподавателя, проводящего дистанционное обучение.

Самое основное – создание комфортных и доброжелательных отношений между медработником из «глубинки» и лектором. Должно быть понимание всеми сторонами процесса, что преподаватель-медик помогает медработнику в получении знаний и навыков диагностики и лечения больного (консультирует коллегу). Сельский медик с помощью дистанционной лекции олучает поддержку, не чувствует себя одиноким. Эта поддержка также способствует повышению престижа и авторитета медицинского работника среди населения. Надо тактично научить ставить конкретные вопросы, в которых может помочь преподаватель. Это особо важно при проведении клинического разбора или консультации пациента, которые должны занимать особое место в дистанционном образовательном процессе. Суть клинического разбора – принятие решения после совместного обсуждения возникшей проблемы.

Преподаватель должен быть в курсе условий и возможностей выполнения диагностических и лечебных мероприятий в конкретном учреждении здравоохранения с учетом его удаленности, кадрового состава, материально-технического оснащения, вариантов транспортировки пациента. Он должен максимально помочь в решении таких организационных вопросов, как госпитализация, диспансерное наблюдение пациента.

Каждая консультация должна быть своеобразным вариантом клинического разбора. Эту функцию постоянно выполняют консультанты, являющиеся сотрудниками медицинского университета – телемедицинские клинические примеры постоянно разбираются на курсах повышения квалификации врачей.

Требуют решения вопросы материального и морального стимулирования всех участников телемедицинского процесса.

### **Подготовка дистанционной лекции**

Для создания системы видеоконференцсвязи необходимо соблюдение двух важных условий: наличие оборудования для проведения видеоконференций и доступ к надежным каналам связи (обязательно наличие возможности соединения либо по компьютерным сетям, включая системы радиодоступа, либо по каналам цифровой

телефонной связи). В простейшем случае для проведения видеоконференции каждое место оборудуется камерой, микрофоном, монитором и устройством управления. Видеоконференция может проводиться как по традиционным телефонным каналам, так и по высокоскоростным широкополосным сетям.

В середине 90-х гг. International Telecommunication Union (ITU) утвердил обязательные для всех стандарты на оборудование видеоконференцсвязи. Они были введены для того, чтобы гарантировать взаимную совместимость между устройствами различных производителей. Оборудование для сеансов видеоконференцсвязи должно соответствовать всемирным стандартам, поскольку в противном случае возможности по видеосвязи будут серьезно ограничены (придется контактировать только с теми, кто имеет технику того же производителя).

При размещении оборудования системы видеоконференции в помещении следует подготовить помещение и подобрать источники искусственного или естественного освещения. Очень большое значение для успешного проведения видеоконференции имеет фоновое изображение: оно не должно отвлекать зрителя и рассеивать его внимание. Во время видеосвязи камера показывает все, что находится за спиной говорящего. Поэтому фон, по возможности, должен быть однотонным, нейтрального цвета, со средним уровнем контрастности, мягкой фактурой и не иметь рисунка. Следует избегать любого движения на заднем плане, например, перемещения людей за говорящим. Это не только отвлекает внимание ваших собеседников, но и снижает качество изображения, т.к. кодеку труднее справляться со сжатием картинки при быстром движении в кадре.

Видеокамеры, используемые ведущими производителями, как правило, оборудованы автоматической системой компенсации изменений условий освещенности. Однако, чтобы улучшить качество изображения, следует принять и дополнительные меры по организации освещения и окружения: избегать попадания прямого солнечного света на участников конференции или в объектив камеры, поскольку это приводит к неестественной контрастности; не прямой свет от затененных источников или отраженный от стен дает наилучшие результаты; избегать жесткого или слишком сильного бокового освещения, поскольку оно может вызвать контрастные тени или резкий контур на изображении.

Зрители должны хорошо видеть общий монитор. Поэтому следует подобрать помещение такого размера, чтобы ближайший к монитору участник совещания находился от него на расстоянии, превышающем 4-кратный размер диагонали монитора. Камера должна быть установлена вблизи середины верхнего края монитора и направлена прямо на говорящего, что обеспечит контакт «глаза в глаза» с удаленным абонентом. Микрофон в этом случае должен быть установлен в начале стола так, чтобы распознавалась речь всех участников.

Следует заранее выбрать ракурс съемки говорящих (собеседника, докладчика) и, если это необходимо, предусмотреть камеры для отображения планов выступающих с мест и общих планов зала. Расположение системы видеосвязи должно исключить попадание в кадр людей, входящих в помещение во время конференции. Недопустимо, чтобы в поле зрения камер находились какие-либо другие объекты, за исключением самих участников конференции.

Если в ходе конференции планируется использовать какие-то бумажные или электронные документы, то надо заранее проверить технические возможности их отображения на экранах телевизионных и компьютерных мониторов. Настройка параметров аудиосистемы (оптимальное расположение, громкость, эхо- и шумоподавление, синхронизация аудио и видео) – дело особенно ответственное.

При отображении на экран выбирается один из нескольких режимов. В режиме постоянного присутствия на экране видно сразу несколько участников. Количество одновременно показываемых участников и варианты компоновки экрана зависят от возможностей видеосервера.

### **Правила видеозтикета**

Лектору необходимо освоить особенности видеоконференцсвязи и соблюдать определенные правила.

Перед сеансом видеосвязи предварительно протестируйте свою систему и проверьте рабочие материалы. Контакт «глаза в глаза» возникает в том случае, если вы смотрите прямо в камеру, а не в середину монитора. Убедитесь в том, что ваша камера расположена на мониторе, причем на середине его верхней поверхности. В этом случае между глазами собеседников устанавливается хороший контакт.

Кодеки «не любят» «чистых», однотонных цветов (например, красного, зеленого, синего и ослепительно белого). Лучше всего будут передаваться пастельные тона и плавные цветовые переходы. Ваша одежда, по возможности, не должна быть однотонной, следует избегать и рисунка в мелкую клетку или полоску. Это неизбежно вызовет цветные мерцающие артефакты («рябь»). Не забывайте о задержках в передаче видеоизображения – обязательно делайте паузы, чтобы другие, удаленные участники дискуссии могли высказать свои соображения. Не забывайте про такое «свойство», как «увеличение» всего, что находится в кадре. Жесты, «игры» с ручками, карандашами и бумагой будут акцентированы и не останутся незамеченными. Не раскачивайтесь и не размахивайте руками в кадре. При кодировании со сжатием это вызовет заметное снижение качества изображения.

Если при первых словах выступления вы услышите свое эхо, не обращайтесь внимания. Продолжайте говорить в том же темпе, и высококачественные терминалы автоматически в течение нескольких секунд подстроят параметры эхо- и шумоподавления. Не перебивайте удаленного собеседника. Технические возможности видеосвязи предоставляют полную двустороннюю связь, но одновременная речь двух человек воспринимается плохо.

Для эффективной работы нужен хороший интернет, установка подключения требует определенного времени, поэтому лучше сесть за компьютер или систему за пару минут до назначенного времени и протестировать, насколько корректно все работает, стабильна ли связь.

Соблюдайте принципы делового этикета и дресскод. Не забывайте подводить итоги.

## **Заключение**

Наиболее оптимальным при подготовке врачей в Арктическом регионе является сочетание очного и дистанционного обучения. Использование современных педагогических и информационных технологий дает специалисту возможность учиться практически непрерывно.

Как и любой другой вид общения, коммуникация с помощью видеоконференцсвязи имеет собственную культуру. Правила видеозтикета касаются как преподавателя, так и слушателей. Правила поведения во время общения с помощью видеоконференцсвязи должны выполняться обеими сторонами образовательного процесса.

### **Литература:**

1. Натензон М.Я. Использование телемедицинских систем в практике сельского здравоохранения // Здравоохранение. 2012. №1. С. 56-62.
2. Владимирский А.В., Дорохова Е.Т. Деонтология телемедицины. - Донецк ООО «Норд», 2005. - 38 с.
3. Казаков В.Н., Климовицкий В.Г., Владимирский А.В. Дистанционное обучение в медицине. - Донецк: Норд-Пресс, 2005. - 80 с.
4. Мур М.Г. Общие роли, навыки и умения, требуемые в дистанционном обучении /Information and Communication Technologies in Distance Education. Specialized Training Course.- UNESCO, 2002.-P.66-69.
5. Миронов С.П., Эльчиан Р.А., Емелин И.В. Практические вопросы телемедицины.- М.:ГНИВЦ МЦ Управления делами президента РФ, 2002.-180 с.
6. Владимирский А.В. Клиническое телеконсультирование. Руководство для врачей. Издание второе, дополненное и переработанное.-Донецк: ООО «Норд», 2005.-107 с.

# **ОТДЕЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ, НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ**

**Илюшина В.В.**

**ГБУЗ АО «Архангельский психоневрологический диспансер»  
Архангельск, Российская Федерация**

В настоящее время в Российской Федерации особое внимание уделяется развитию современных технологий, в том числе информатизации здравоохранения, его современному техническому и электронному оснащению.

Председатель Правительства Российской Федерации Д.А. Медведев в своих выступлениях указал на ряд направлений, по которым уже развивается и будет развиваться российское здравоохранение, в их числе приоритетное развитие получит телемедицина [1]. Выступая на пленарном заседании Форума «Сочи – 2016», Председатель Правительства отметил, что для получения медицинской помощи в любом уголке страны необходимо создать условия, чтобы это было делать и проще, и удобнее, а лечение должно стать быстрее и эффективнее, особо подчеркнув задачу сделать медицину в нашей стране понастоящему доступной. Россия – огромная страна. Поэтому одна из задач – сделать медицину более мобильной [2]. В полной мере данные требования можно отнести к Архангельской области.

ГБУЗ АО «Архангельский психоневрологический диспансер» (далее АПНД) с 2013г. распоряжением регионального министерства здравоохранения (МЗ) наделен полномочиями координирующего органа по организационно-методическому руководству психиатрической и наркологической помощью в регионе. Для более эффективного исполнения данных полномочий руководством проведены структурные изменения по усилению межведомственного взаимодействия в вопросах охраны психического здоровья населения, внедряются новые подходы в работе учреждения. Большую роль имеют реализуемые международные проекты на базе АПНД, давшие возможность знакомства с опытом телемедицины Норвегии.

Важным шагом в ряду мер явилось решение руководства АПНД, поддержанное региональным МЗ, о создании в структуре учреждения нового подразделения, отвечающего за внедрение современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). «Центр супервизии» в дальнейшем получил более широкое название: отделение развития компетенций, сокращенно ОРК.

Из истории создания ОРК: в 2014г. в АПНД реализован проект «Интернет-площадка «Вместе за здоровье молодых» при поддержке Министерства по делам молодежи и спорту Архангельской области. Данный опыт показал интерес к использованию ИКТ, отразил проблемы (неустойчивость связи, необходимость налаживания системной работы с удаленными территориями, ...).

Идея использования интернет-технологий и создание подразделения прорабатывалась экспертной группой под руководством главного врача АПНД, а также в рамках Президентской программы подготовки кадров. Было определено, что целью создания

подразделения является продвижение интернет-технологий в сфере психического здоровья населения удаленных территорий региона. Создание ОРК было также поддержано руководителями российско-норвежских проектов.

Официально ОРК начало работу с 01.04.2016г., имеет 2 штатных единицы. Закуплено оборудование для скайп-консультаций, установлен широкополосный Интернет. При финансовой поддержке норвежских коллег дополнительно приобретены компьютеры и мебель.

Важным этапом в работе ОРК явилась стажировка 6 специалистов АПНД в Норвежском Центре Телемедицины (г.Тромсе), проведение мотивационного семинара в г.Архангельске для участников проекта из 5 пилотных районов, разработка программы вебинаров по профилактике химической зависимости у несовершеннолетних, апробация вебинаров для медицинских работников первичного звена с участием экспертов диспансера. В дальнейшем планируется проведение скайп-консультаций и вебинаров по согласованному графику.

В ходе проекта подготовлено 14 «проводников». В их числе главные врачи центральных районных больниц, заместители глав администраций по социальным вопросам, работники смежных служб (специалисты комиссий по делам несовершеннолетних, психологи, специалисты по социальной работе), медицинские работники пилотных районов.

Разработаны программы для дистанционной работы «Школы любящих родителей» (далее ШЛР), ряд методических материалов для родителей и специалистов по вопросам профилактики. Создана страница на сайте АПНД по электронному здравоохранению. Важным моментом в работе является обратная связь с участниками проекта (эссе, анкетирование). Была выбрана площадка по продвижению ШЛР в Центре социальной помощи семье и детям «Скворушка» в г. Вельске.

В наших планах расширение охвата удаленных территорий; повышение компетентности экспертной сети для дистанционного консультирования; разработка форм дистанционной работы помощи детям с аутизмом и ряд других форм дистанционной работы ОРК.

### **Литература:**

1. «Социально-экономическое развитие России: обретение новой динамики» статья Председателя Правительства РФ Д.А. Медведева / Вопросы экономики. 2016. № 10, с. 28.

2. Выступление Председателя Правительства Российской Федерации Д.А. Медведева на пленарном заседании Форума «Сочи – 2016», [www.rosminzdrav.ru/news/2016/09/30/3184](http://www.rosminzdrav.ru/news/2016/09/30/3184).

# ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ОСНОВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ Р БОТОХИРУРГИЧЕСКОГО АССИСТЕНТА

**Косенко Е.Ю., Шестова Е.А., Антипин С.О., Сарана А.А.**

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»

Таганрог, Российская Федерация

*В статье рассматриваются вопросы разработки, изготовления, настройки и калибровки программно-аппаратного комплекса, реализующего функции роботохирургического ассистента для малоинвазивной хирургии, в том числе телеопераций. Программно-аппаратная реализация задач управления выполняется на основе робота-манипулятора с 5ю степенями свободы. Аппаратный комплекс реализован на примере RC-сервоприводов с обратной связью. Рассмотрены различные варианты подключения и интерфейсы связи с вычислительными устройствами. Приведены принципиальные схемы подключения системы. Определены особенности и перспективы последующей работы.*

Роботехирургия направлена на решение ряда актуальных как медицинских, так и инженерных задач. С одной стороны, они связаны с устранением влияния человеческого фактора, повышением точности и безопасности, а с другой, с преодолением территориальной удаленности, географических условий и нехватки узконаправленных специалистов.

Робототехника начала активно применяться в малоинвазивной хирургии начиная с конца 80-х годов прошлого века. Преимущественно, это были роботы с весьма ограниченным набором движений, которые применялись для удержания хирургических инструментов и лапароскопов. Однако с течением времени от простых механизмов для удержания инструментов, хирургическая робототехника пришла к таким роботохирургическим комплексам, как Zeus, Aesop, Da Vinci, Flex System, Telelap, Magellan. Данные системы предоставляют возможность проведения операций различного уровня сложности, в которых оперирующий врач может находиться на больших расстояниях от оперируемого, что обеспечивает сохранность медперсонала в опасных условиях или при невозможности прямого контакта (удаленные районы, арктические районы и космические станции) [4, 5].

Роботы-манипуляторы для малоинвазивной хирургии, в частности роботизированные держатели лапароскопа, на сегодняшний день работают в автоматизированном режиме и косвенно управляются хирургом во время операции (через интерфейс пользователя на ручке хирургического инструмента, голосовое управление, ножную педаль, движение головой), что не исключает влияние человеческого фактора и, следовательно, вероятности ошибки хирурга как оператора. Поэтому целесообразным решением указанной проблемы является разработка инновационных безоператорных методов и технологий для управления роботами-манипуляторами, которые могут ис-



пользоваться в том числе и для телеопераций [1].

Для этих целей на кафедре систем автоматического управления Южного федерального университета выполняется проект по разработке и исследованию робота-манипулятора для апробации методов автоматического управления и слежения за хирургическими инструментами при проведении малоинвазивных операций (Рисунок 1).

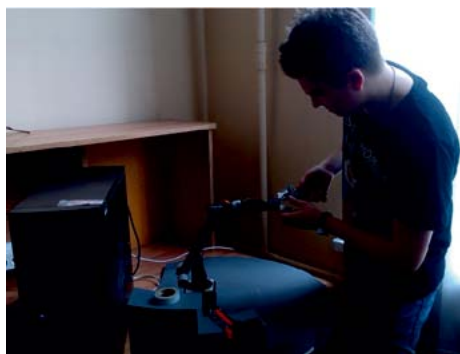


Рисунок 1 – Стенд, демонстрирующий работу робота-манипулятора для задач малоинвазивной хирургии

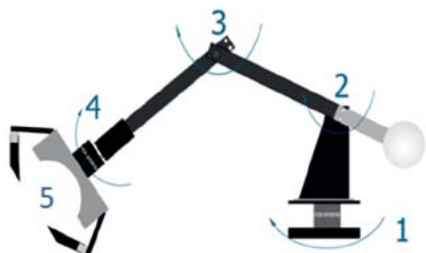


Рисунок 2 – Схематическое представление манипулятора

Программно-аппаратная реализация задач управления выполняется на основе робота-манипулятора с 5ю степенями свободы. Аппаратный комплекс манипулятора состоит из четырех сервоприводов Hitec HSR-8498HB (1) – (4), предоставляющих возможность перемещения металлических элементов каркаса (плеч) в радиусе 1900 для каждого сервопривода и звена схвата (5). Схематическое представление манипулятора и направления движения для каждой из степеней свободы (1) – (5) обозначены на Рисунке 2.

Используемые сервоприводы HSR-8498HB имеют встроенные драйверы моторов IRF7389 и процессор ATmega8, что позволяет управлять ими без вмешательства сторонней периферии (микроконтроллерных и микро-процессорных плат и проч.) [3]. Приводы могут напрямую подключаться к ЭВМ с помощью интерфейса RS-232C по COM-порту.

Выбор оптимальных способов подключения и управления манипулятором позволит с высокой степенью достоверности реализовать и исследовать методы управления, позиционирования и распознавания изображений [6]. Управление манипулятором осуществляется от ЭВМ. Методика подключения к ЭВМ может различаться в зависимости от необходимости инверсии последовательных данных.

В зависимости от обстоятельств могут применяться разные методы управления:

- управление с помощью стандартного ШИМ (ширина импульса от 550 до 2450 мкс);
- управление с помощью расширенного ШИМ с обратной связью (ширина импульса от 50 до 200 мкс);
- управление по последовательному интерфейсу с применением протокола Hitec NMI Interface (ширина импульса 416 мкс).

Также методика подключения к ЭВМ может различаться в зависимости от необходимости инверсии последовательных данных. На Рисунке 3 изображена схема подключения без инверсии и использования конвертеров интерфейса. Этот метод счи-

тается стандартным, и шлейф для подключения к ЭВМ включен в пакет поставки сервопривода.

На Рисунке 3 приняты следующие обозначения:

- POWER – источник питания (5 – 7.4 В);
- SERVO – Сервопривод;
- PC-COM – COM-кабель.

Для конвертации из стандарта RS232 в TTL требуется подключение двух полевых транзисторов для инвертирования сигнала и конвертации к стандарту 1-wired. Схема подключения изображена на Рисунке 4.

На Рисунке 4 приняты следующие обозначения:

- POWER – источник питания (5 – 7.4 В);
- SERVO – сервопривод;
- TTL-RS232 Converter – конвертер интерфейса;
- Q1 и Q2 – MOSFET-транзисторы.

Приведённые схемы демонстрируют подключение одного сервопривода к ЭВМ. Если учитывать количество приводов в программно-аппаратном комплексе (4), то, при учете особенностей интерфейса взаимодействия и возможности подключения множества (128) сервоприводов на 1 линию связи, схемы будут в целом идентичными при последовательном соединении линий связи.

Для программного управления с помощью ШИМ, как и в случае с любыми другими устройствами, на сервопривод посылаются импульсы шириной:

$$A_n = (W_p - 1500) / 10, (1)$$

где  $A_n$  – угол поворота привода, градусы,  $W_p$  – ширина импульса, мкс.

При применении расширенного ШИМ используется та же формула, однако при отправке импульса шириной в 50 мкс инициируется обратная связь с сопряженной ЭВМ, и по линии данных на ЭВМ отправляется импульс шириной, зависящей от угла поворота (1).

При управлении по последовательному интерфейсу с помощью протокола Nitec NMI инициализируется соединение по COM-порту на скорости 19200 бод. Управляющие данные представляют собой массив из 8 бит. В общем виде структура массива представлена на Рисунке 5.

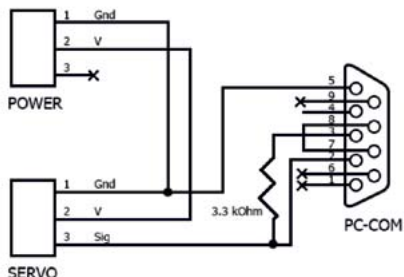


Рисунок 3 – Неинверсивное подключение

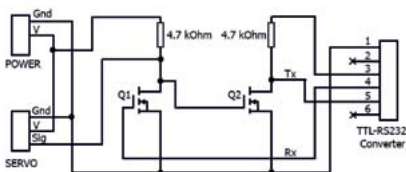


Рисунок 4 – Инверсивное подключение

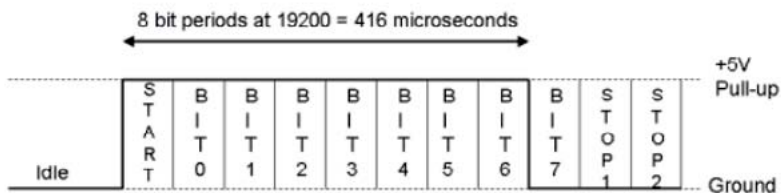


Рисунок 5 – Структура управляющего массива данных

Вначале идет флаг начала пакета и код команды. В зависимости от команды, следующих два бита занимают параметры команды: 5 бит является проверкой целостности пакета. Оставшихся 2 бита зарезервированы для хранения данных, пришедших от сервопривода (угол/скорость, напряжение/ток и т.п.).

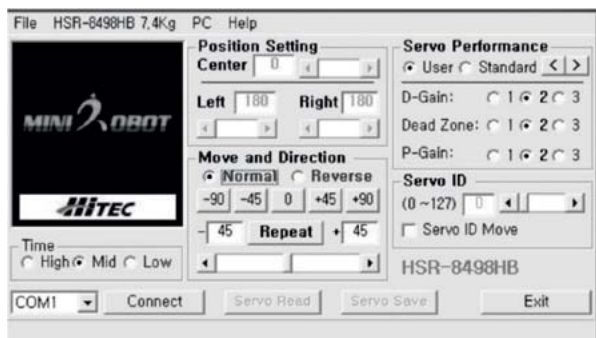


Рисунок 6 – Интерфейс HMI Servo programmer

Для управления с ЭВМ подойдет любой программный пакет, способный принимать и отправлять данные по последовательному порту. Однако для начальной калибровки разработчики сервопривода рекомендуют использовать упрощенный программный продукт HMI Servo programmer или подобный ему. Интерфейс программы приведен на Рисунке 6. Программа создана для калибровки устройства и обучения основам управления приводом, а также для натурального выявления физических возможностей привода [2].

В сущности, пакет HMI Servo programmer выполняет функцию принятия команды от пользователя и преобразования её в упомянутый выше управляющий массив. В том числе программа распознает вернувшийся с сервопривода массив для

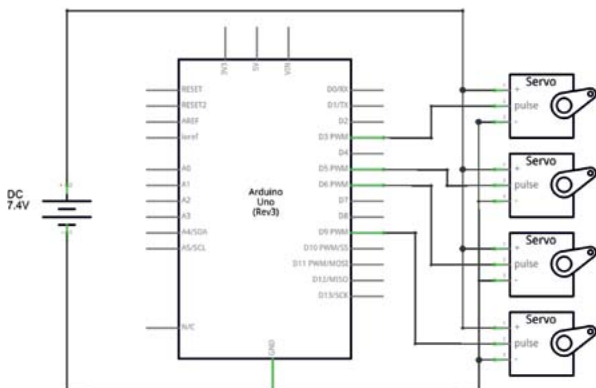


Рисунок 7 – Схема аппаратного комплекса

формирования данных об обратной связи. Формат данных изменяется в зависимости от флага управляющей команды. Команды могут выполнять следующие задачи:

- считать версию ПО и индивидуальный номер привода;
- замерить ток и напряжение на приводе;
- выставить скорость вращения мотора;
- считать и выставить заданный угол;
- запустить/остановить мотор.

Было выбрано ШИМ-управление с посредником в виде микроконтроллерной платы, связующей сервоприводы и вычислительную ЭВМ. Выбор данного варианта связан с меньшим временем отклика на прямую ШИМ-команду и возможностью работы в параллельном режиме с несколькими сервоприводами. На начальной стадии проектирования было решено использовать микроконтроллерную плату Arduino. Схема подключения представлена на Рисунке 7.

Схема подключения для данного манипулятора позволяет наглядно представить выходы, каналы и подключения всех элементов конструкции. Таким образом, разрабатываемый программно-аппаратный комплекс осуществляет перемещение манипулятора лапароскопа в 4 степени свободы при помощи сервоприводов. Управление производится с ЭВМ, исходя из данных о расположении манипулятора и поставленной задаче.

Исследование функций позиционирования и реализация методов автоматического управления на простейшем пятизвенном манипуляторе позволит в первом приближении решить актуальные задачи для роботохирургических и телемедицинских операций.

### **Литература:**

1. Е.А. Шестова, Е.Д. Синявская, В.И. Финаев, О.В. Косенко, Ю.Ю. Близнюк, В.В. Шадрина. Разработка метода позиционирования и слежения за хирургическими инструментами при проведении лапароскопических операций // Известия ЮФУ. Технические науки, 2016. №5. – с.30 – 40.

2. Руководство к использованию программного пакета HMI Servo programmer [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.robotshop.com/media/files/PDF/hitec-hmi-servo-programmer-manual.pdf>.

3. Технические характеристики сервопривода HSR-8498HB [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://robosavvy.com/Builders/i-Bot/HSR8498HB%20Servo.pdf>.

4. Medical robots [Electronic resource]. Access mode: <http://medrobot.ru/744-pechalnye-oshibki-medicinskih-robotov.html>.

5. Robotics [Electronic resource]. Access mode: [http://robotics.com.ua/shows/series\\_robots\\_and\\_humans/3345-your\\_health\\_health\\_robotics\\_today](http://robotics.com.ua/shows/series_robots_and_humans/3345-your_health_health_robotics_today).

6. Y.Y. Bliznyuk, V.I. Finaev, O.V. Kosenko, E.A. Shestova, E.D. Sinyavskaya. Method of Choice of the Robot-Manipulator of Laparoscope Control-ling in the Minimally Invasive Surgery // IJAER. ISSN 0973-4562 Vol. 11, №9 (2016), pp 6230-6235.

# СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕПСИХИАРИИ В ВЕЛЬСКОМ РАЙОНЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Луковицкая С.Л.

ГБУЗ АО «Вельская центральная районная больница»  
Вельск, Российская Федерация

*Статья посвящена вопросам внедрения интернет-технологий в сферу взаимодействия врача-психиатра и медицинского работника первичного звена по вопросам сохранения психического здоровья, профилактики суицидов и совместной работе медицинских работников, педагогов, психологов и родителей по профилактике суицидов у детей и профилактике употребления психоактивных веществ несовершеннолетними. Обобщен опыт использования телемедицины в различных областях здравоохранения, психологии и социальной реабилитации в Вельском районе Архангельской области.*

Вельский район расположен на юге Архангельской области, занимает площадь 100 000 га, проживает 51 565 человек. Расстояние до областного центра – более 500 км. Медицинское обслуживание населения проводится в центральной районной больнице, в 24 фельдшерско-акушерских пунктах (ФАП), 12 амбулаториях и 1 участковой больнице. Расстояние от Вельской центральной районной больницы (ЦРБ) до сельских медицинских организаций составляет от 10 до 160 км. При низкой плотности населения, дальности расстояний до медицинских организаций в районе очень актуален вопрос использования телемедицинских технологий для улучшения доступности специализированной медицинской помощи каждому пациенту. В течение нескольких лет мы широко используем возможности телемедицины в неврологии, хирургии, терапии. Так, в 2015 году проведено 336 телеконсультаций, за 9 месяцев 2016 года – 225 консультаций. С 2015 года успешно работает проект по передаче данных электрокардиографического обследования, проведенного в отдаленном сельском медицинском подразделении врачу функциональной диагностики ЦРБ. В проекте задействованы участковая больница и ФАП. Проводится обследование взрослого населения при хронических заболеваниях, острой патологии, диспансеризации.

Но пришло время внедрения телекоммуникационных технологий и в такую консервативную область медицины как психиатрия.

Не секрет, что в маленьком городе люди, имеющие психические расстройства, стесняются открыто обратиться на прием к психиатру, обращаются они к участковому врачу или фельдшеру на селе. Он свой и ему можно доверить свои проблемы. Фельдшер консультируется с врачом – психиатром чаще используя телефонную связь или при очной встрече. При использовании интернет-ресурсов имеется возможность прямой консультации по скайпу и даже общение пациента с врачом, а также передача данных осмотра, лабораторного исследования врачу. После консультации психиатр отправляет свое заключение, и это является документальным подтверждением.

Программа развития телепсихиатрии состоит из трех этапов. Первый этап – 2016-2017г.г.: обучение специалистов первичного звена, врача-психиатра, обеспечение сельских медицинских подразделений компьютерами и подключение по возможности Интернета, обеспечение интернет-ресурсами врача – психиатра, убеждение медицинских работников в целесообразности использования телекоммуникационных технологий, разработка конкретных задач для использования телемедицины. Второй этап – 2017 год: непосредственная работа по поставленным задачам, уточнение и детализация программы, подведение промежуточных итогов, выявление положительных и отрицательных сторон, корректировка программы. Третий этап – 2018 год: внедрение программы в структурные подразделения ЦРБ, оказывающие первичную медико-санитарную помощь в плане охраны психического здоровья населения района.

Цель использования интернет-ресурсов:

- выявление и совместное лечение пациентов, имеющих психические расстройства медицинскими работниками отдаленных ФАП и амбулаторий, укомплектованных специалистами среднего звена, врачами терапевтами и врачом-психиатром;
- наблюдение при психодинамической и когнитивно-аналитической терапии по месту жительства;
- совместный со специалистами первичного звена осмотр: обследование с помощью видеосвязи, когда психиатр находится с одной стороны, а специалист общей практики со своим пациентом — с другой;
- консультирование психиатром амбулаторных пациентов на расстоянии с помощью видеосвязи;
- планирование выписки из стационара при участии специалистов первичного звена (с помощью видеосвязи);
- консультирование пациентов, находящихся на лечении в психиатрическом отделении, со специалистами областного психоневрологического диспансера;
- проведение обучающих вебинаров специалистов первичного звена;
- оказание консультативной помощи родителям, педагогам, медицинским работникам по вопросам психического здоровья несовершенно-летних.

Первый этап программы уже работает. Вельский район включен в проект «Поморская модель» интеграции психиатрии в первичное звено здравоохранения.

Какие проблемы решаем? Улучшение доступности психиатрической помощи, приближение помощи пациенту, обучение фельдшеров и терапевтов первичного звена вопросам психиатрии и в первую очередь профилактики суицидов и выявлению депрессивных расстройств. Плюсы: специалист общей практики приобретает важный профессиональный опыт, повышается доверие пациента к фельдшеру, экономится время фельдшера, врача, пациента при заочном консультировании, имеется возможность наблюдения больных в динамике, общение с родственниками, решение вопросов госпитализации или амбулаторного лечения. Первые шаги в этом направлении сделаны. Прошли стажировку в Архангельском психоневро-логическом диспансере (АПНД) четыре фельдшера и участковый врач-терапевт, проведен семинар с врачами общей практики по вопросам сохранения психического здоровья жителей Вельского района, выявления от-клонений в психическом здоровье. Проведен вебинар с фельдшерами и врачами, участвующими в проекте специалистами. Составлен

регистр пациентов, имеющих отклонения в психическом здоровье, выявлено восемь новых человек. Проведено две телемедицинские консультации, назначено лечение, проводится амбулаторное наблюдение. К сожалению, имеются и минусы. Это в первую очередь отсутствие интернета во многих отдаленных ФАП, приходится использовать телефонную связь или личный контакт фельдшера и врача. Для совершенствования внедрения телепсихиатрии в практику специалистов первичного звена в ЦРБ проведена подготовительная работа: обеспечение компьютерами и Интернетом четыре отдаленных территории и врача-психиатра, работающего в проекте. Разработана программа увеличения использования интернет-ресурсов как фельдшеров, врачей сельских ФАП и амбулаторий, так и врача психиатра. В 2017 году появятся результаты, и можно будет определить медицинские, социальные и экономические результаты.

Вторым направлением нашей работы является программа «Школа любящих родителей». Это программа для родителей, столкнувшихся с употреблением их детьми психоактивных веществ и сопровождения детей с аутистическими расстройствами. Программа объединяет родителей, медицинских работников, педагогов, психологов. В Вельском районе на базе Центра помощи семье и детям «Скворушка» с 2013 года работает программа «Позитивное родительство». В рамках проекта работают клубы для родителей: «Аистенок», «Школа ответственных родителей», «Школа семейного общения». Деятельность клубов направлена на формирование позитивного родительства, на укрепление внутрисемейных отношений и профилактику семейного неблагополучия.

Основные формы работы: «круглый стол», групповые консультации, тренинги и беседы, обмен опытом по вопросам семейного воспитания, семейно-развлекательные мероприятия. В 2016 году открыта и «Школа любящих родителей». Проведено обучение специалистов, в становлении работы школы активно принимает участие заместитель главы администрации по социальным вопросам МО «Вельский муниципальный район». В рамках работы школы будут активно использоваться возможности телекоммуникаций: проведение вебинаров с родителями, педагогами, медиками. В центре имеется возможность проведения скайп-конференций и скайп-консультаций родителей. Поэтому следующим этапом расширения использования интернеттехнологий является проведение скайп-консультаций для родителей в школе или в медицинском учреждении, а также консультаций несовершеннолетних по различным вопросам. Со стороны здравоохранения планируется проведение веб-консультаций родителей неврологом по вопросам аутизма. Цель: приближение консультативной помощи психолога, врача непосредственно к ребенку, возможность общения при помощи интернет-коммуникаций, что, безусловно, интересно нашим детям, усиление доверия к специалисту и дальнейшее проведение очных консультаций при выезде или непосредственно в Центре.

Нельзя не сказать об использовании телефонной связи, а именно о работе «телефона здоровья». В Центре работает детский телефон доверия с единым общероссийским телефонным номером. В среднем ежемесячно поступает более 100 звонков. Наиболее актуальные темы: факт жестокого обращения с ребёнком в среде сверстников, детско-родительские отношения, отношения несовершеннолетних со сверстниками.

## Заключение

Внедрение телепсихиатрии в практику специалиста первичного звена является перспективным направлением. Повышается доступность помощи, расширяется объем услуг. Оказываются виды помощи, которые раньше не применялись. Повышается доверие пациента врачу. Снижается стоимость медицинской помощи. Повышается эффективность использования ограниченных ресурсов здравоохранения.

### Литература:

1. Благов, Л.Н., Лощинин А.А. Информационные технологии в клинической психиатрии и наркологии: потенциал инновации // Наркология. 2013. № 12. С. 88 – 93.
2. Выступление Министра здравоохранения Российской Федерации В.И. Скворцовой на заседании Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам. Режим доступа: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2016/07/13/3064>.
3. Развитие медицинских информационных технологий – в приоритете минздрава. Режим доступа: <http://www.minzdrav29.ru/news/detail.php?ID=966365>.
4. Социально-экономическое развитие России: обретение новой динамики. Доклад Д.А. Медведева. Режим доступа: <http://www.rosminzdrav.ru/news/2016/09/30/3184>.
5. Paul McLaren. Возможности телемедицины при оказании психиатрической помощи. Газета «Новости медицины и фармации», раздел: психиатрия и неврология.
6. Dr Michel FOUILLET. Доклад на коллоквиуме в Санкт-Петербурге, февраль 2012г., «Телепсихиатрия: территориальные и законо-дательные вопросы».



# **НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ – ПИЛОТНЫЙ РЕГИОН В ПРОЕКТЕ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СОВМЕСТИМЫХ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ В РЕГИОНАХ СТРАН БРИКС**

**Натензон М.Я.**

НПО «Национальное Телемедицинское Агентство»,  
Российский Телемедицинский Консорциум  
Москва, Российская Федерация

*Проект «Создание совместимых телемедицинских систем в регионах стран БРИКС» разработан Российским Телемедицинским Консорциумом на основе информационно-коммуникационных технологий, российских телемедицинских системно-технических решений, комплекта стационарных и мобильных компонентов. Ненецкий автономный округ обладает всеми возможностями, чтобы стать пилотным регионом для реализации проекта «Создание совместимых телемедицинских систем в регионах стран БРИКС», который должен быть профинансирован на средства Нового Банка Развития БРИКС.*

Ненецкий автономный округ обладает всеми возможностями, чтобы стать пилотным регионом для реализации проекта «Создание совместимых телемедицинских систем в регионах стран БРИКС», который должен быть профинансирован на средства Нового Банка Развития БРИКС.

Цель проекта «Создание совместимых телемедицинских систем в регионах стран БРИКС» (далее - Проект): создание совместимых комплексных телемедицинских систем в регионах стран БРИКС на основе информационно-коммуникационных технологий, российских телемедицинских системно-технических решений, комплекта стационарных и мобильных компонентов.

Реализация экономически обоснованного и самокупаемого инновационного Проекта во всех странах БРИКС позволит создать инфраструктуру для современных систем здравоохранения, обеспечить устойчивое развитие в государствах БРИКС. Эти качества Проекта соответствуют критериям отбора проектов для Нового Банка Развития (далее - НРБ) БРИКС, сформулированным Минфином РФ.

## **Ключевые этапы разработки и продвижения Проекта.**

Первый этап: 2010-2013 г.г. Первое представление проекта.

Концепция проекта «Совместимые национальные телемедицинские системы – эффективное средство повышения качества медицинской помощи и социальных услуг населению стран-участниц БРИКС» была разработана НПО «Национальное телемедицинское агентство» (далее - НПО НТА) и передана в 2010 г. Президенту ЮАР Д. Зума секретарем Совета безопасности РФ Н. Патрушевым одновременно

### Схема телемедицинской системы стран-участниц БРИКС для оказания медицинской и социальной помощи населению



с мобильным телемедицинским комплексом, подаренным Д. Зумой Президентом РФ.

Президент Д. Зума представил концепцию проекта на Саммите БРИКС-2010 в Китае. Решение о финансировании такого мегапроекта, охватывающего население стран БРИКС почти в 3 млрд. человек, было отложено до создания Банка БРИКС.

Второй этап: 2014-2015 г.г. Создание рабочей группы экспертов БРИКС по телемедицине.

Проект перешел в стадию возможной реализации после создания НБР БРИКС на Саммите-2014 в Бразилии и начала председательства России в БРИКС в 2015-2016 годах.

В разделе 6 «Сотрудничество в сфере здравоохранения как важный ресурс укрепления позиций России в БРИКС» Концепции председательства России в межгосударственном объединении БРИКС, по ряду направлений сотрудничества стран БРИКС в здравоохранении предложены меры, большинство из которых будут эффективно решены в Проекте, предлагаемом для финансирования НБР БРИКС.

Учитывая, что Проект затрагивает интересы всех стран БРИКС, он был представлен и поддержан ведущими экспертами в области телемедицины стран БРИКС (Россия, Бразилия, Индия и ЮАР), участвовавшими в работе VI Международного ИТ-Форума с участием стран БРИКС (Ханты-Мансийск, 4-5 июня 2014 г.) (далее – Форум).

Понимая важность этого совместного Проекта для создания современных систем здравоохранения, специалисты стран БРИКС подписали на Форуме Меморандум об обращении к правительствам стран БРИКС с просьбой поддержать Проект и способствовать включению в программу Саммита БРИКС в 2015 году обсуждения вопроса о сотрудничестве стран БРИКС в сфере информационных технологий в здравоохранении, в том числе создания условий для интеграции национальных телемедицинских систем стран БРИКС.

Одновременно с этим Президент РФ В.В. Путин поддержал инициативу Губернатора ХМАО Н.В. Комаровой о создании Совета регионального сотрудничества стран БРИКС. Телемедицинский проект – важная составляющая такого межрегионального сотрудничества.

Телемедицинская система регионов стран БРИКС станет инструментом решения поставленных в Концепции председательства задач обеспечения лидерства России, дальнейшего укрепления роли России в деятельности БРИКС в данной области.

Для гарантированного принятия решения о финансировании Проекта НБР БРИКС будет обеспечена его поддержка другими странами БРИКС. С этой целью на VII-ом Международном ИТ-Форуме с участием стран БРИКС (Ханты-Мансийск, 6-7 июля

2015 г.) подписано «Обращение экспертов по телемедицине стран БРИКС в Министерстве здравоохранения стран БРИКС» с просьбой поддержать включение этого Проекта в программу финансирования НБР БРИКС.

Третий этап: 2015-2016 г.г. Подготовка проекта заявки на финансирование Проекта НБР БРИКС.

Проект поддержан МИД (письмо заместителя министра С.А. Рябова исх. №3858 от 20.07.2015), Минэкономразвития России (письмо заместителя министра А.Е. Лихачева исх. № 20661-ЛА/Д16к от 03.08.2015), Минобрнауки России (письмо заместителя министра В.Ш. Каганова исх. № ВК-1728/16 от 39.06.2015), ФАНО России (письма Руководителя ФАНО исх. №№ 007-18.2-10/мк-490, 007-18.2-10/мк-492, 007-18.2-10/мк-493 от 07.07.2015), Минздравом России (письма заместителя министра Д.В. Кос-тенникова исх. №21-4/10/2-4364 от 04.08.2015, заместителя министра Н.А. Хоровой исх. № 21-4/10/2-5344 от 16.09.2015) и Деловым советом БРИКС. В соответствии с их рекомендациями для реализации такого многофункционального и мультиведомственного проекта необходимо создать Консорциум ведомств, организаций и специалистов, способных обеспечить решение всего комплекса задач по реализации проекта. Поэтому заявки по своим разделам проекта подали Минобрнауки России (РУДН и МФТИ), ФАНО России (ФИЦ «Информатика и управление» РАН), ГК «Ростех» (ОАО «Росэлектроника», Концерн «Орион»).

Минэкономразвития России включил дорожную карту Проекта в до-кумент «Дорожная карта торгово-экономического и инвестиционного сотрудничества БРИКС на период до 2020 года»

В соответствии с поручением Правительства РФ при Минобрнауки России создан межведомственный Совет по научно-техническому и инновационному сотрудничеству в рамках БРИКС (председатель - заместитель Министра образования и науки Российской Федерации Л.Н. Огородова), в состав которого включены сотрудники ФАНО, ФИЦ ИУ РАН и НПО «НТА». Программа мероприятий по реализации телемедицинского Проекта включена в План-график мероприятий по науке, технологии и инновациям в период председательства Российской Федерации в БРИКС в 2015-2016 гг. межведомственного Совета.

Всемирная организация здравоохранения начала процесс подготовки Новой резолюции ВОЗ-2016 по глобальному использованию телемедицины для обеспечения общедоступности медицинской помощи, в первую очередь, для населения в сельской местности, удаленных и труднодоступных районов с помощью телемедицины.

В Торонто (Канада) в мае 2015 г. состоялось совещание ВОЗ «Глобальная телемедицина - 2015», принявшее Декларацию о всеобщем охвате медицинскими услугами и цифровом здравоохранении. В Декларацию по предложению экспертов БРИКС по телемедицине включена рекомендация Министрам здравоохранения Канады (как хозяйки совещания ВОЗ), а так-же России, Бразилии, Индии, ЮАР - направить письма Генеральному директору ВОЗ о включении в программу Всемирной ассамблеи ВОЗ-2016 вопроса «Телемедицина для всеобщего медицинского обслуживания». Эта поддержка ВОЗ будет способствовать принятию заявки НБР БРИКС.

Четвертый этап: октябрь 2015 г. Рабочие встречи Министров БРИКС.

27-30 октября 2015 г. в Москве состоялись встречи Министров науки и образова-

ния и Министров здравоохранения БРИКС.

По результатам встречи Министров науки и образования приняты Московская декларация и Рабочий план действий, определяющие направления сотрудничества стран БРИКС. Проект по телемедицине явно или косвенно включен в эти документы в следующих пунктах:

- сотрудничество в биотехнологиях и биомедицине, включая здравоохранение (координаторы Россия и Бразилия);
- создание совместимых телемедицинских систем в регионах стран БРИКС;
- создание Рабочей группы экспертов стран БРИКС для поддержки разработки совместимых телемедицинских систем в регионах стран БРИКС (ответственная Россия);
- привлекать ресурсы Нового Банка Развития как дополнительного механизма финансирования проектов в рамках плана действий по развитию глобальных исследовательских инфраструктур.

Министры здравоохранения БРИКС поддержали предложения Министра здравоохранения РФ В.И. Скворцовой:

- в рамках БРИКС осуществлять не только обмен технологиями и развитие совместных производств, но и совместную генерацию знаний;
- активизировать взаимодействие с Новым Банком Развития БРИКС. Цель Банка заключается в финансировании проектов устойчивого развития в государствах БРИКС и развивающихся странах. Ожидается, что в будущем Банк сможет стать значимым источником для привлечения долгосрочных инвестиций в целях финансирования масштабных проектов на территориях наших стран;



- создать Рабочие группы для обсуждения отдельных вопросов и более углубленной работе по каждому из направлений, отраженных в итоговом коммюнике;
- в рамках Рабочих групп разработать совместные проекты и привлечь для их финансирования Новый Банк Развития БРИКС.

В ходе подготовки рабочих встреч Министров БРИКС осуществлялись активные переговоры с экспертами БРИКС по телемедицине, которые проинформировали Министерства здравоохранения и Министерства науки и образования своих стран о телемедицинском Проекте, что обеспечило поддержку российских предложений на встречах министров.

Принятые на московских встречах Министров итоговые документы позволяют рассчитывать на поддержку заявки на финансирование Проекта НБР БРИКС.

Для реализации Проекта российские организации, участвующие в организации работ по Проекту (ФИЦ «Информатика и управление» РАН, ЦНИИ Организации и Информатизации Здравоохранения Минздрава РФ, НПО «Национальное телемедицинское агентство», МФТИ, РУДН, «Кон-церн «Орион» («Ростехнология»)) подписали Соглашение о создании Российского Телемедицинского Консорциума (РТК) в качестве постоянно действующей организации – инструмента реализации Проекта. Соглашение по РТК открыто для подписания и другими участниками Проекта.

Исполнительным секретарем РТК избран академик РАН И.А. Соколов, директор Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН

О присоединении к Соглашению о создании РТК заявили ведущие Федеральные медицинские центры России и некоторые регионы РФ.

На заседаниях Совета РТК 16.02.2016г. и 27.04.2016г. в члены РТК были приняты Первый Государственный Медицинский Университет им. И.М. Сеченова, Эндокринологический Научный Центр РАН, Институт Молекулярной Биологии РАН, «Радиокомпания «Вектор», Медицинский информационно-аналитический центр Ханты-Мансийского автономного округа, Институт кибернетической медицины, РОО Врачебная палата Астраханской области; АО Александро-Мариинская областная клиническая больница; ООО «Амедико»; НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина; АО «ЦНИИ Промзданий».

Первоочередной задачей РТК, а в дальнейшем и МТС, должна стать подготовка и обеспечение принятия НБР БРИКС заявки на финансирование Проекта (ориентировочный объем финансирования 1,5 млрд. долларов США, по 0,3 млрд. \$ на каждую страну БРИКС) и, в дальнейшем, для координации работ по реализации Проекта.

Россия, как страна разработчик Проекта и обладающая наиболее полным набором телемедицинского стационарного и мобильного оборудования, необходимого для реализации Проекта, может рассчитывать на поставки этого оборудования в страны БРИКС. Возврат Россией средств в Банк предполагается за счет этих поставок, участия в реализации проекта в регионах стран БРИКС и проведения телемедицинских консультаций ведущими российскими клиниками.

РТК стал инициатором создания Международного Телемедицинского Сообщества (МТС) стран БРИКС. Соглашение о создании МТС было подписано представителями всех стран БРИКС на 8-ом Международном ИТ-Форуме с участием стран БРИКС 9.06.2016 г. в Ханты-Мансийске.

## Задачи разработки Проекта

Реализация такого технически сложного, технологически насыщенного и наукоёмкого Проекта требует всестороннего, комплексного подхода и привлечения специалистов различного профиля.

Особенность и сложность реализации данного проекта состоит в том, что он находится на стыке различных областей знаний: медицина – физика – информатика – телекоммуникации и связь, а также в том, что он является трансграничным, объединяя разные страны, имеющие в указанных областях много общего, но в то же время со своей организационной структурой, нормативно – правовой базой, своими специфическими особенностями и опытом (практиками) оказания медицинских услуг и использования при этом различных технологий. Специфика проекта – в выявлении и формализации типизированных решений, обеспечении возможности консолидации их с национальными особенностями и гармонизация всех видов обеспечения системы в рамках национальных сегментов.

Предлагается выполнить комплекс первоочередных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с целью выявления типизированных решений и разработки механизмов их консолидации с национальными системами по направлениям:

- организация здравоохранения в странах БРИКС;
- определение роли и места телемедицины в здравоохранении стран БРИКС;
- разработка функциональных моделей предоставления телемедицинских услуг;
- совершенствование и гармонизация законодательной базы стран БРИКС в части использования телемедицины для оказания услуг и формирование нормативно-правового обеспечения системы (на основе принятых по инициативе России «Меморандума о сотрудничестве государств – участников СНГ в области создания совместимых национальных телемедицинских консультационно-диагностических систем» и «Соглашения о сотрудничестве в создании совместимых национальных телемедицинских систем и дальнейшем их развитии и использовании в государствах-участниках СНГ» (подписано Главами Правительств СНГ соответственно 14.11.2008 г. в Кишиневе и 19.11.2010 г. в Санкт-Петербурге) и Модельного закона «О телемедицинских услугах» (принят на сессии Межпарламентской Ассамблеи СНГ 28.10.2010 г.)
  - исследование технологической инфраструктуры оказания медицинских услуг, включая телемедицину;
  - исследование функций, потенциала и уровня оснащения стационарных медицинских учреждений стран БРИКС и возможности их использования в Проекте;
  - функциональное описание и определение (разработка) функциональных стандартов технологической инфраструктуры системы. Разработка требований к системе и её компонентам;
  - исследование компонентов системы (в части медицинского и инфокоммуникационного оборудования), необходимых для создания системы, производимых в странах БРИКС, определение его соответствия требованиям, выработка рекомендаций по доработке;
  - определение потребностей в компонентах системы и планирование их про-

изводства;

- организация контроля соответствия компонентов системы требованиям, сертификация;
- построение единого терминологического пространства, включая единую модель данных, единые терминологические словари и справочники в областях медицина, информатика, разработка автоматических переводчиков. (За основу предлагается взять глоссарий базовых телемедицинских терминов, содержащихся в «Меморандуме», «Соглашении» и Модельном законе).

Существенное значение на старте Проекта имеет разработка схемы реализации проекта и определение ролевых функций, обеспечивающих приоритет России наряду с активным участием в Проекте всех стран БРИКС. В дальнейшем должна быть утверждена схема организации работ на международном уровне.

На уровне РФ предлагается постановлением Правительства РФ определить функциональным Заказчиком, эксплуатирующей организацией Минздрав России, головным исполнителем ФАНО России (в лице ФИЦ «ИУ» РАН в кооперации с соисполнителями по видам работ), ответственным исполнителем в части нормативно-правового и функционального обеспечения организации здравоохранения и оказания медицинских услуг ЦНИИ организации и информатизации здравоохранения Минздрава России, ответственным исполнителем по разработке мобильного и стационарного телемедицинского оборудования НПО «Национальное телемедицинское агентство» и «Концерн «Орион», ответственным исполнителем в части организации обучения и подготовки кадров Минобрнауки России (в лице РУДН и МФТИ).

Учитывая опыт внедрения телемедицинских систем, Ненецкий автономный округ имеет все шансы стать участником телемедицинского проекта БРИКС в качестве пилотного региона.



# ИНТЕРНЕТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕЛЕПСИХИАТРИИ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

**Поткина С.М.**

ГБУЗ АО «Архангельский психоневрологический диспансер»  
Архангельск, Российская Федерация

*В данной статье описаны современные интернет-технологии, цифровое оборудование и устройства, используемые в России и мире, для применения в сфере психиатрии, а также обоснована потребность и возможность их использования.*

«Телемедицина — это комплексное понятие для систем, услуг и деятельности в области здравоохранения, которые могут дистанционно передаваться средствами информационных и телекоммуникационных технологий, в целях развития всемирного здравоохранения, контроля над распространением болезней, а также образования, управления и исследований в области медицины» (Всемирная организация здравоохранения).

В рамках проекта «Улучшение оказания услуг населению с психическими и поведенческими расстройствами удаленных территорий Архангельской области» (кратко – «Электронное здравоохранение»), реализуемого с апреля 2016 года Министерством здравоохранения Архангельской области и Университетской клиникой Северной Норвегии г. Тромсе, состоялась поездка рабочей группы Архангельского психоневрологического диспансера в Центр телемедицины Северной Норвегии.

Контакт с норвежскими коллегами стимулировал рождение новых инициатив и идей. Вышеназванный проект связан с направлениями:

1. Школа любящих родителей. Интернет-технологии позволяют транслировать опыт «Школы любящих родителей», проводить дистанционное обучение «проводников» в районах Архангельской области.

2. Расстройства аутистического спектра. Страничка на сайте создана для реализации нескольких целей: популяризация знаний об аутизме, своевременное выявление детей с подозрением на аутизм, воспитание толерантного отношения к таким детям и особенностям их поведения, поддержка родителей.

3. Поморская модель – интернет-ресурс российско-норвежского проекта «Улучшение оказания услуг в сфере психического здоровья в Архангельской области путем интеграции первичного и специализированного психиатрического звена – развитие модели, ее применение и оценка». Как результат работы в проекте, врачи общей практики получают диагностический инструмент и терапевтическую модель.

Учитывая потребность в специализированной помощи, кадровый дефицит вышперечисленные векторы проекта «Электронное здравоохранения» могут быть дополнены следующими направлениями: создание и поддержка онлайн сообществ, создание форума для детей, чьи родители страдают психическими расстройствами и зависимостями, проведение психообразовательных видеолекций, обучение самоходу пациентов и членов семьи, поддержка родственников, создание обучающих



инфопродуктов для медицинских работников-неспециалистов в области психиатрии.

По мере принятия закона о телемедицине, с помощью видеосвязи, используя защищенные интернет-каналы, станут возможными реализация следующих телемедицинских услуг: проведение дистанционного совместного осмотра пациента психиатром со специалистами первичного звена; планирование выписки из стационара при участии специалистов первичного звена; консультация психиатром амбулаторных пациентов на расстоянии; оказание помощи на расстоянии психиатрическим пациентам, находящимся в больницах общего профиля; психиатрическое обследование на расстоянии пациентов, которые находятся в местах заключения; психотерапия: проведение сеансов психоанализа и когнитивно-поведенческой терапии.

Кроме традиционных видов телемедицинских услуг во всем мире используются системы дистанционного биомониторинга, устройства домашней телемедицины. Всемирная организация здравоохранения определяет мобильное здравоохранение (Mhealth) как врачебную практику, которая поддерживается различными устройствами мобильной связи, включая мобильные телефоны, устройства беспроводной связи, а также специальные устройства слежения за состоянием здоровья.

Согласно отчету международной исследовательской фирмы Ketchum, проводившей выборочный онлайн опрос 2000 пользователей смартфонов в США, 58% из опрошенных используют свой смартфон для общения с врачом.(1)

Центр медицинских решений компании Deloitte провел опрос взрослых жителей, в котором пытался уточнить их отношение к телемедицине и удаленному мониторингу пациентов. Наибольшее предпочтение (38%) было отдано услугам для помощи при уходе за больными и пожилыми людьми, особенно интересными названы отслеживание местоположения, обнаружение падений и мониторинг хронических заболеваний.(2)

В сфере психиатрии примером успешного применения носимого гаджета является геотрекер «Sensineo», предназначенный для людей, страдающих болезнью Альцгеймера или старческим слабоумием. С его помощью мы можем отследить местоположение пожилого человека.

В настоящее время в мире существуют более сотни приложений и программ, которые предназначаются для людей с болезнью Альцгеймера или другой формой деменции, а также автоматизирующие процесс обследования когнитивных функций.

Американская компания Palo Alto Health Sciences разработала мобильную систему контроля дыхания для людей, страдающих от панического расстройства и тревожности.

По данным J'son & Partners Consulting, Mhealth мобильные приложения в сфере здоровья в России находится практически в зачаточном состоянии: его доля в общемировом рынке лишь через два – три года станет хоть сколько-нибудь ощутимым.

Программы виртуальной реальности в развитых странах применяют, в частности, для лечения посттравматического синдрома, депрессий, панических расстройств, обучения социальным навыкам детей и взрослых с аутизмом.

Будущее цифровых технологий поражает воображение. Компания IBM разрабатывает устройство для обнаружения приступов эпилепсии в режиме реального времени, с помощью имплантата или носимого устройства. Как сообщается в специализиро-

ванных изданиях, сейчас проходит вторая фаза клинических испытаний платформы Wellframe Intelligent Care Management Platform для лечения пациентов, страдающих биполярным расстройством и шизофренией

Будущие технологии телепсихиатрии – это цифровая терапия, имплантируемые механизмы доставки лекарств, портативные и домашние инструменты диагностики.

Мобильные сервисы в системе Mhealth разрешают и проблему нехватки медперсонала в некоторых медучреждениях или недостаточной квалификации имеющегося персонала, а также помогают оказать помощь пациентам, находящимся в труднодоступных и отдаленных районах, повышают качество предоставляемой им информации.

**Источники:**

1. <http://evercare.ru/ketchum>.
2. <http://drivems.by/news/priority-telemeditsiny-i-udalennogo-monitoringa-pomnieniyu-potrebitelej/>.

## ИНТЕГРАЦИЯ ПЕРВИЧНОГО И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПСИХИАТРИЧЕСКОГО ЗВЕНА – РАЗВИТИЕ ПОМОРСКОЙ МОДЕЛИ

Рыжкова Н.Н.<sup>1</sup>, Шукин С.В.<sup>2</sup>, Андреева Е.А.<sup>3</sup>, Белая Е.Н.<sup>4</sup>,  
Яшкович В.А.<sup>4</sup>, Литвякова М.Л.<sup>5</sup>, Конопленко Э.Р.<sup>6</sup>, Попов В.В.<sup>3</sup>,  
Резвый Г.Г.<sup>7</sup>, Туре Сёрлие<sup>7</sup>  
ГБУЗ АО «Приморская ЦРБ»<sup>1</sup>,  
ГБУЗ АО «Городская поликлиника №1»<sup>2</sup>,  
ГОУ ВПО «Северный государственный медицинский универси-  
тет»<sup>3</sup>, ГБУЗ АО «Архангельский психоневрологический диспансер»<sup>4</sup>,  
ГБУЗ АО «Городская поликлиника №2»<sup>5</sup>, ГБУЗ АО «Архангельская  
областная психиатрическая больница»<sup>6</sup>, клиника общей психиатрии  
Университета Тромсе<sup>7</sup> Архангельск, Российская Федерация  
Тромсе, Норвегия

*Поморская модель взаимодействия специалистов специализированной психиатрической службы и первичной медико-санитарной помощи в Архангельской области внедрена в рамках международного сотрудничества Министерства здравоохранения Архангельской области и Университета Тромсе. Цель внедрения модели – улучшение качества оказания психиатрической помощи населению путем повышения компетенции врачей общей практики и приобретения навыков диагностики психических расстройств.*

В рамках международного сотрудничества Министерства здравоохранения Архангельской области и Университета Тромсе реализуется российско-норвежский проект «Улучшение взаимодействия специализированной психиатрической службы и первичного здравоохранения в Архангельской области». Целью проекта является создание и внедрение интегрированной модели взаимодействия специализированной психиатрической службы (СПС) и первичной медикосанитарной помощи (ПМСП) в Архангельской области на базе врачебной амбулатории в сельской местности. Задачами проекта определено улучшение качества оказания психиатрической помощи населению путем повышения компетенции врачей общей практики и приобретения навыков диагностики психических расстройств.

Модель взаимодействия СПС и ПМСП назвали «Поморская модель». В 2011 году пилотной моделью выбрана врачебная амбулатория в деревне Рикасиха Приморского района Архангельской области, которая находится между двумя крупными городами: в 15 км от города Архангельска и в 15 км от города Северодвинска.

«Поморская модель» взаимодействия СПС и ПМСП – форма организации оказания психиатрической помощи пациенту врачом общей практики и врачом-психиатром путем их взаимодействия с использованием биопсихосоциального подхода

и построена с учетом работы мультипро-фессиональной команды. Ее основные составляющие:

- специализированная (амбулаторная психиатрическая помощь, стационарная психиатрическая помощь, врач психиатр, психотерапевт);
- общемедицинская (общесоматические поликлиники, больницы, амбулатории, врач общей практики, участковый терапевт, фельдшер);
- мультидисциплинарная (медицинские сестры, социальные работники, психологи, социальные структуры муниципального и федерального уровня, общественные организации, просто заинтересованные люди).

В модели использованы методы: совместные консультации больного психиатром, психологом и врачом общей практики (ВОП), которые позволяют принять совместное решение о тактике ведения и лечения пациента, консультации ВОП по телефону/на приеме, своевременное информирование ВОП о выписке стационарного больного, психологическая помощь членам семьи, направленная на профилактику обострений. ВОП для решения социальных вопросов по потребности взаимодействует с отделом социальной защиты населения, общественными организациями (совет ветеранов, совет женщин, совет молодежи).

На первом этапе внедрения модели ВОП и психиатр сформировали группу диспансерных больных с психическими расстройствами (15,7 на 1000 населения). На втором этапе организовали совместные амбулаторные приемы психиатра, психолога и ВОП во врачебной амбулатории с консультированием пациентов, имеющих психические нарушения. В результате сформировали 3 группы динамического наблюдения пациентов:

1 группа – пациенты с тяжелыми психическими заболеваниями, группа пациентов наблюдается психиатром, ВОП консультирует психиатра по внутрисемейным отношениям и социальным вопросам, по вопросам социального окружения больного;

2 группа – пациенты с психическими заболеваниями средней степени наблюдаются совместно психиатром и ВОП на совместных консультативных приемах;

3 группа – пациенты в период стойкой ремиссии, больные депрессией легкой степени наблюдаются ВОП, при необходимости консультируется психиатром.

В результате внедрения «Поморской модели» за период 2012-2015 г. увеличилось на 25% количество пациентов с депрессией легкой и средней степени за счет ранней диагностики, на 30% снизилась госпитализация пациентов в психиатрическую больницу вследствие взаимодействия специалистов, повышения профессиональной компетенции врача общей практики, улучшения качества и своевременности оказания медицинской помощи пациентам с психическими расстройствами, дестигматизации психиатрической службы у пациентов, приоритетного выбора пациента лечения на амбулаторном этапе. Модель позволила перераспределить ответственность и задачи ВОП, психиатра за ведение и лечение больных с психическими нарушениями, а также потоки пациентов (ведение больного в период ремиссии, в случае направления на консультацию/госпитализацию, в период стационарного лечения).

При внедрении Поморской модели для качественного оказания медицинской помощи пациентам с психическими нарушениями у врача общей практики возникла необходимость владения инструментами ранней диагностики и лечения психических

нарушений. В рамках реализации проекта мы адаптируем в практическое здравоохранение алгоритм диагностики психических нарушений врачом общей практики и метод схемотерапии.

Для выполнения задач проекта Министерством здравоохранения Архангельской области и кафедрой семейной медицины и внутренних болезней ГОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» для повышения профессиональной компетенции медицинских работников и приобретения навыков диагностики психических расстройств организованы и проведены совместные образовательные семинары и тематические курсы усовершенствования специалистов первичного звена и психиатров.

В 2016 г. на территории Архангельской области идет распространение положительного опыта, определены пилотные районы по внедрению «Поморской модели». Особенности нашего региона являются необходимостью для внедрения телемедицины [1]. В настоящее время в Архангельской области создана многоуровневая телемедицинская консультативно-диагностическая сеть: общеврачебная практика – центральная районная больница – телемедицинский центр областной клинической больницы – консультативный центр федерального уровня. Селекторное совещание «Поморская модель взаимодействия СПС и ПМСС» в июне 2016 мотивировало главных врачей к внедрению модели в практическое здравоохранение. Центр повышения компетенции ГБУЗ Архангельской области «Архангельский психоневрологический диспансер» активно использует инновационные формы коммуникаций с медицинскими работниками пилотных районов: тематические видеоконференции, онлайн и скайп-консультирование специалистов. В 2016 создан сайт проекта.

Для повышения качества и доступности медицинской помощи пациентам с психическими нарушениями планируется развитие и совершенствование «Поморской модели» через непрерывное профессиональное образование с использованием телемедицинских технологий (видеоконференций, вебинаров, телемедицинских консультаций специалистов и др.) с целью поддержания и повышения профессиональной компетенции врачей первичного здравоохранения и психиатрической службы, внедрение современных диагностических инструментов и методов лечения.

### **Литература:**

1. Развитие медицинских информационных технологий – в приоритете минздрава. Режим доступа: <http://www.minzdrav29.ru/new/detail.php?ID=966365>.

# ПОСТРОЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА ДЛЯ ЗАДАЧ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ В МАЛОИНВАЗИВНОЙ ХИРУРГИИ

Синявская Е.Д., Косенко О.В., Березкин А.С., Кузнецов М.В.  
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»  
Таганрог, Российская Федерация

*В статье рассматриваются вопросы построения кинематической модели робота-манипулятора для задач дистанционного управления в малоинвазивной хирургии, в том числе телеопераций. Решена прямая задача кинематики для выбранного робота-манипулятора с пятью степенями свободы. Приведена кинематическая схема рассматриваемого робота с описанием типов звеньев и соединений и их числовыми параметрами. В среде Matlab с применением пакета Robotic Toolbox реализована модель робота-манипулятора. Полученная модель послужит основой для реализации задач управления и позиционирования.*

Роботы и робототехнические системы находят свое применение во всех сферах человеческой деятельности, исключение не составляет и медицина. Развитие медицинских робототехнических систем началось с 1970-х гг. Среди первых успешных разработок в области медицинской робототехники можно назвать мобильный робот-помощник ASM (середина 1970-х гг.), роботизированная хирургическая система PUMA 650 (1985 г.), система RoboDoc для протезирования суставов (1992 г.), автоматизированная рука Aesor для удержания и изменения положения видеокамеры при лапароскопических операциях (1993 г) [4].

В России прослеживается развитие медицинской робототехники, однако не такое стремительное, как за рубежом, что приводит к необходимости импорта данного класса изделий. Наиболее развита область роботизированных протезов и экзоскелетов. Что касается роботизированных хирургических систем, то на основе патентного поиска можно сделать вывод, что количество патентов роботохрургических систем довольно велико, однако эти устройства так и не были коммерциализованы [3].



Рисунок 1 – Стенд, демонстрирующий работу робота-манипулятора для задач малоинвазивной хирургии

Лапароскопические операции проводятся в ручном режиме или при помощи зарубежных систем, что приводит к повышению риска с одной стороны, а, с другой, большим экономическим затратам при покупке оборудования и обучении работы на нем. Поэтому целесообразно развивать отечественные роботохрургические системы и устройства для проведения малоинвазивных, в том числе теле-

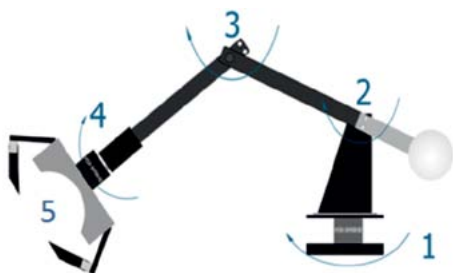


Рисунок 2 – Схематическое представление робота-манипулятора

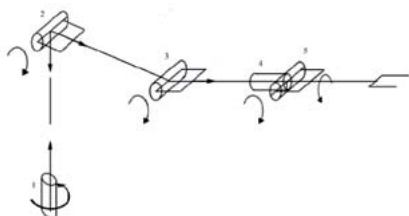


Рисунок 3 – Кинематическая структура манипулятора

представленный на Рисунке 1. Данный робот-манипулятор имеет пять степеней свободы и состоит из шести звеньев, которые относятся к рычажным вращательным парам (Рисунок 2). В качестве исполнительных механизмов используются сервоприводы Hitec HSR-8498HB, которые способны вращаться на 1900.

Кинематическая структура робота-манипулятора представлена на Рисунке 3. Робот-манипулятор состоит из звеньев вращательного типа. При этом вращение звеньев манипулятора выполняется вокруг собственной оси на 1900. Движение робота-манипулятора осуществляется в сферической системе координат, что обеспечивает обслуживание наибольшей рабочей зоны. Движение рабочего органа (схвата) происходит за счет относительных угловых поворотов звеньев робота.

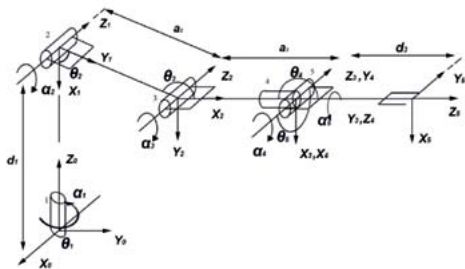


Рисунок 4 – Разложение звеньев робота-манипулятора на основе метода преобразования Денавита-Хартенберга

метод преобразования Денавита-Хартенберга [2]. Для этого необходимо сформировать однородную матрицу преобразования, описывающую положение системы коор-

медицинских операций [1, 6].

Для этих целей на кафедре систем автоматического управления Южного федерального университета выполняется проект по разработке и исследованию робота-манипулятора для апробации методов автоматического управления и слежения за хирургическими инструментами при проведении малоинвазивных операций (Рисунок 1).

Проектирование роботов-манипуляторов на первоначальном этапе требует изучения состава, типа звеньев и соединений манипулятора, построения его кинематической модели с последующей ее проверкой и коррекцией значений. Для исследования кинематики и последующей реализации функций управления робота-манипулятора для малоинвазивной хирургии был выбран манипулятор,

Для нахождения кинематической модели робота-манипулятора решается классическая прямая задача кинематики, которая состоит в расчете положения и ориентации звеньев манипулятора [2].

Для решения прямой задачи и описания вращательных и поступательных связей между соседними звеньями предложено использовать матричный метод последовательного построения систем координат, связанных с каждым звеном кинематической цепи, определенного как

динат каждого звена относительно системы координат предыдущего звена, что дает возможность последовательного преобразования координат схвата манипулятора из системы отсчета, связанной с последним звеном, в базовую систему отсчета, которая является инерциальной системой координат для рассматриваемой динамической системы [2] (Рисунок 4).

Каждая система координат формируется на основе следующих трех правил [2]:

- 1) ось  $z_{i-1}$  направлена вдоль оси  $i$ -го сочленения, ;
- 2) ось  $x_i$  перпендикулярна оси  $z_{i-1}$  и направлена от нее;
- 3) ось  $y_i$  дополняет оси  $x_i, z_i$  до правой декартовой системы координат.

Представление Денавита–Хартенберга зависит от геометрических параметров, соответствующих каждому звену, которые полностью описывают любое вращательное или поступательное движение.

Основываясь на схеме, которая представлена на Рисунке 4, составляется таблица значений параметров звеньев робота-манипулятора. В Таблице 1 представлены обобщенные параметры манипулятора.

Таблица значений параметров звеньев робота-манипулятора

Таблица 1

Номер сочленения	$\theta$	$d$	$a$	$\alpha$	$\Omega$
1	$q_1$	12.8	0	$190^0$	R
2	$q_2$	0	15	$190^0$	R
3	$q_3$	0	12.2	$190^0$	R
4	$q_4$	0	0	$190^0$	R
5	$q_5$	0	0	$190^0$	R

При этом:  $\Omega$  – тип звеньев; R – звено вращательного типа;  $\alpha$  – угол поворота звена манипулятора (постоянная величина);  $a(i)$  – длина звена;  $d$  – смещение звена;  $\theta$  – угол между сочленениями манипулятора.

Согласно Таблице 1 и Рисунку 4 представление Денавита Хартен-берга [2] примет следующий вид:

$$A_{i-1}^i = \begin{pmatrix} C\theta_i & C\alpha_i S\theta_i & S\alpha_i S\theta_i & \alpha_i C\theta_i \\ S\theta_i & C\alpha_i S\theta_i & -S\alpha_i C\theta_i & \alpha_i S\theta_i \\ 0 & S\alpha_i & C\alpha_i & d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где  $C_i = \cos(\theta_i + \theta_j + \theta_k)$ ,  $S_i = \sin(\theta_i + \theta_j + \theta_k)$ .

Данный способ позволяет определить положение любого  $i$ -го звена манипулятора относительно системы координат любой  $j$ -й системы координат. После формирования системы Денавита – Хартенберга для всех звеньев составляется матрица преобразования, которая связывает  $i$ -ю и

$(i-1)$ -ю систему координат [2].

$$T_0^5 = A_0^1 A_1^2 A_2^3 A_3^4 A_4^5 \quad (2)$$



Таким образом, выражение (2) является решением прямой задачи кинематики для пятизвенного манипулятора, который работает в сферической системе координат. Уравнения, полученные в результате решения прямой задачи кинематики, будут использоваться при решении обратной задачи кинематики.

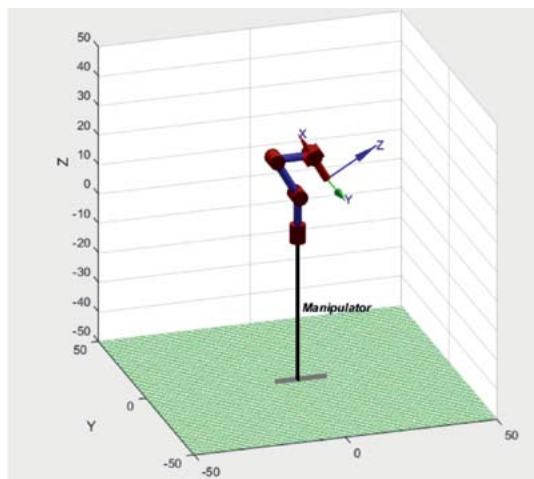


Рисунок 5 – Имитационная модель робота-манипулятора в программной среде Matlab с использованием пакета Robotic Toolbox

Важной задачей при выполнении проекта является имитационное моделирование, которое позволяет проверить кинематическую модель манипулятора и реализовать разрабатываемые методы управления. Все это возможно при использовании современных пакетов прикладных программ. При выполнении проекта для визуализации результатов и задания параметров работы робота-манипулятора предлагается использовать программную среду Matlab с пакетом Robotic Toolbox.

Robotics Toolbox предоставляет возможность проверки кинематической модели роботов, реализации различных алгоритмов управления и планирования перемещения, а также

возможность аппаратного подключения к разрабатываемому роботу-манипулятору. Прямая задача кинематики для конкретной схемы робота-манипулятора по заданным законам изменения обобщенных координат выполняется с помощью программной среды Matlab и пакета Robotic Toolbox [5].

Для построения модели робота-манипулятора используются стандартные функции пакета Robotic Toolbox [5]. Функция Link() создает вектор объектов, данная функция создает звено по входным параметрам. При помощи команды SerialLink соединяются все звенья, которые описаны функцией Link. В результате модель робота-манипулятора примет вид, представленный на Рисунке 5.

В результате проведенной работы была решена прямая задача кинематики пятизвенного робота-манипулятора, которая в дальнейшем позволит решить обратную задачу кинематики и перейти к моделированию робота, апробации алгоритмов управления и позиционирования.

В дальнейшем полученная модель в Matlab будет визуализирована и взаимосвязана с реальным объектом. Результирующая кинематическая модель предлагается для дальнейшего использования при построении алгоритмов управления роботом-манипулятором, а также при отладке и калибровке робота. Решение этой задачи является одним из этапов выполнения комплексного проекта по разработке и исследованию робота-манипулятора для малоинвазивной хирургии с учетом возможной дистанционной работы. Дальнейшие исследования направлены на экспериментальную проверку разработанной модели на действующем оборудовании.

## **Литература:**

1. В.И. Финаев, Е.Д. Синявская, Е.А. Шестова, Е.Ю. Косенко. Метод позиционирования роботизированного держателя лапароскопа на основе вычислительной геометрии // Известия ЮФУ. Технические науки, 2016. №1. – с.80 – 89.
2. М. Шахинпур. Курс робототехники. Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 527 с.
3. Потенциал российских инноваций на рынке систем автоматизации и робототехники: Экспертно-аналитический отчет. – М: ОАО «РВК», 2014. – 128 с.
4. H. G. Sim, S. K. H. Yip, and C. W. S. Cheng, Equipment and technology in surgical robotics // World Journal of Urology, vol. 24, no. 2, pp. 128–135, 2006.
5. P. Corke Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB/ P.Corke. – Springer, 2011. – 570p.
6. Sinyavskaya E.D., Shestova E.A., Medvedev M.Yu., Kosenko E.Yu. Positioning method basing on external reference points for surgical robots // Proceedings of the 1st International Conference on Interactive Collaborative Robotics, Budapest, 2016. – Pp. 153 – 162.

# ПОДГОТОВКА ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ САФУ

Хаймина Л.Э., Хаймин Е.С.

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный  
университет имени М. В. Ломоносова»  
Архангельск, Российская Федерация

*В данной статье рассматривается опыт по подготовке специалистов для ИТ-сферы в рамках бакалавриата, магистратуры и аспирантуры; по проектированию сетевых и международных магистерских программ Высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Также анализируются особенности российской и международной магистратуры. Дается краткое описание организации образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности обучающихся.*

Модернизация высшего образования в настоящее время происходит как в содержательном плане, так и в организационном. Созданы благоприятные условия для углубленного взаимодействия между различными вузами, вузами и работодателями в образовательной и исследовательской деятельности, максимально облегченной мобильности студентов и преподавателей в пределах единого образовательного пространства.

Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем (ВШИТАС) Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (САФУ) осуществляет подготовку ИТ-специалистов по 10-ти направлениям бакалавриата, 12-ти магистерским и аспирантским программам. ВШИТАС имеет сетевые программы с институтами федеральных университетов, с зарубежными университетами и центрами, а также с факультетами и кафедрами других российских вузов. Все это стало возможным благодаря работе в течение многих лет по созданию взаимно согласованных учебных планов и программ, по организации мобильности преподавателей и студентов, по созданию модулей и курсов на английском языке и т.д.

В рамках международных проектов были созданы магистерские программы «Высокопроизводительные и облачные вычисления» и «Информационные технологии в медицине и социальной сфере», которые успешно реализуются и по сегодняшний день. В частности, дисциплины магистерских программ переведены на английский язык и могут изучаться дистанционно, что открывает возможности для обучения не только российских студентов, но и иностранных студентов.

Результаты научных исследований в рамках российско-болгарского проекта МІТЕ (Методики и информационные технологии в образовании) успешно используются в магистерской программе «Математическое образование». Эта программа является

сетевой с МПГУ.

Создание виртуального музея М.В. Ломоносова в рамках российско-германского проекта является частью научно-исследовательской работы студентов направления «Информационные системы и технологии» и магистрантов различных магистерских программ.

Совместный университетский курс «Современная теория управления» в рамках международного проекта «Синергия» объединил не только магистрантов университетов-участников, но и бакалавров инженерных направлений.

В чем особенность российской магистратуры?

Во-первых, обучение проводится, в основном, на русском языке, за исключением отдельных курсов или модулей.

Во-вторых, поступая в магистратуру, будущие студенты выбирают направление подготовки, а не конкретную тему исследования (магистерскую программу), предлагаемую профессором (руководителем магистратуры). Только на направлении «Педагогическое образование» абитуриенты сразу выбирают магистерскую программу, например, «Информационные технологии в образовании».

В-третьих, магистратура обычно воспринимается, как учебный процесс, а магистерское исследование воспринимается как не самая большая часть его.

В-четвертых, магистранты обычно совмещают учебу с работой, но работа не всегда связана с темой магистерской диссертации.

В чем особенность европейской международной магистратуры?

Во-первых, магистерские программы реализуются на английском языке.

Во-вторых, научное исследование является основным. Тема исследования часто заказывается бизнесом или государством.

В-третьих, поддерживаются мобильность студентов и двойное руководство магистерскими диссертациями профессорами университетов разных стран.

Разнообразие магистерских программ Высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем позволило уже с 2014-2015 учебного года поступать в магистратуры ВШИТАС выпускникам, имеющим высшее образование по специальностям и направлениям «Социальная работа», «Филология», «Политология», «Энергетика» и другим. Есть выпускники с высшим медицинским образованием. Они поступили в магистратуру, имея конкретную задачу, поставленную руководством их предприятия. Тогда магистранты поступают на обучение к конкретным профессорам и на конкретные темы исследования.

Работодатели ИТ-сферы нашего региона являются активными участниками образовательного процесса, научно-исследовательской и проектной деятельности в Высшей школе информационных технологий и автоматизированных систем САФУ. Совместно с Корпорацией развития Архангельской области запущен проект «ИТ-предпринимательство». Совместно с Правительством Архангельской области начал свою работу Открытый клуб-лекторий «РЕГИОН29 - ВЕКТОР РАЗВИТИЯ». Уже не первый год магистранты ВШИТАС участвуют в областном проекте по повышению компьютерной грамотности пенсионеров, выступая в роли волонтеров.

В рамках международных проектов в Высшей школе информационных технологий и автоматизированных систем созданы три мультимедиа студии, где организова-

но инновационное обучение студентов (видеолекции, видеоконференции, дистанционные курсы и т.д.), причем для обучающихся всего университета.

На сегодняшний день термин E-learning (или электронное, дистанционное обучение) получает все большее распространение как в высших учебных заведениях, так и средней школе. Под дистанционным обучением подразумевается взаимодействие преподавателя и студентов между собой на расстоянии, сочетающее все присутствующие учебному процессу компоненты и реализуемое особыми средствами Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность [1].

В данном процессе не стоит противопоставлять традиционное очное и дистанционное образование – во многих случаях речь пойдет о сочетании в разных пропорциях различных форм обучения, о применении смешанного обучения. Так, всеобщая компьютеризация учебного процесса в высших учебных заведениях неизбежно приводит к расширению использования дистанционных и интерактивных форм в обычном учебном процессе: представление письменных работ, выполнение тестов, проведение индивидуальных консультаций и т.д. в локальной сети, что уже в настоящее время становится стандартным элементом очного обучения. С другой же стороны, при создании дистанционных курсов и учебных программ рекомендуется по возможности комбинировать элементы онлайн и очного обучения (включая сюда «контактные часы» в форме видеоконференций, консультаций и т.д.). Применительно к каждой программе дистанционного или очного обучения вопрос о соотношении различных видов нагрузки и применяемых интерактивных элементов рекомендуется решать исходя из конкретной ситуации, соотнося целям и задачам программы, а также уровню технической оснащенности рабочих мест высшего учебного заведения и подготовки как студентов, так и преподавателей [3].

Используя возможности системы дистанционного обучения Sakai, преподаватель может проводить «виртуальные» занятия как индивидуально с каждым студентом по отдельности в форме переписки, контроля за чтением, проверки письменных работ, видеоконференций и т.д., так и работая с группами студентов в форме видеоконференций или организации форума или чата. Наибольшую эффективность представляет совокупность данных форм обучения.

Современное дистанционное обучение позволяет в высокой степени отразить общие тенденции развития образования. Оно облегчает доступ к образовательным программам студентам, живущим вдалеке от крупных научных и культурных центров, а также обучающимся из других городов и стран; позволяет студентам обучаться без отрыва (или с минимальным отрывом) от производства, что очень актуально в магистерских программах и при заочной форме обучения; дает студентам возможность гибко и своевременно, в адекватных индивидуальной ситуации формах и объемах, выбирать программы базового образования и осваивать их в удобные и посильные для них сроки, а также выбирать курсы и программы повышения квалификации и переквалификации; благоприятствует индивидуализации процесса обучения (построению индивидуальных траекторий) и активизации самостоятельной, проектной и исследовательской работы студента; позволяет реализовать процесс обучения и оценки знаний максимально прозрачным и логичным.

Ошибочное мнение, что система дистанционного обучения ведет к удешевлению

образования или к снижению его качества и эффективности. Если ориентировать систему дистанционного обучения на индивидуальную работу преподавателя со студентом, что позволяет обеспечить качество образования, то экономия времени преподавателя за счет сокращения аудиторной нагрузки будет вполне компенсирована увеличением затрат времени на переписку со студентами, контролем за освоением ими учебной литературы, проверкой письменных работ и оценкой результатов тестов (значение которых в дистанционном обучении возрастает). Для того, чтобы у преподавателя была возможность эффективно контролировать индивидуальную работу студента с использованием СДО, количество студентов, одновременно занимающихся по одному курсу должно составлять не более 15 человек (что хорошо при использовании в магистратуре с небольшой численностью обучающихся в группах). Основное экономическое преимущество при дистанционном обучении возникает за счет снижения расходов на проживание в чужом городе как студентов, так и преподавателей (возможность ведения занятий из другого города), а также за счет сочетания обучения и производственной деятельности [3].

Разумеется, что при смешанной форме организации обучения сохраняются «поточные» лекции ведущих преподавателей, что облегчает доступ к обучению широких масс студентов, однако, роль тьютора или куратора (которым может оставаться тот же преподаватель), контролирующего процесс освоения студентом контента соответствующего курса, в любом случае должна оставаться центральной для системы дистанционного обучения.

С этого учебного года Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем начала прием студентов на направление «Прикладная информатика» по заочной форме обучения с использованием дистанционных образовательных технологий. В настоящий момент это является актуальным в связи с широким распространением смартфонов и планшетных компьютеров среди студентов и преподавателей. В любое время и в любом месте преподаватель может своевременно отреагировать на активность студента в системе и дать соответствующий комментарий или оценку его действий.

Внедрение новых образовательных программ, реализуемых в системе дистанционного обучения Sakai, выводит Высшую школу информационных технологий и автоматизированных систем на новый уровень сетевого взаимодействия между партнерами и повышает уровень подготовки студентов в актуальной на сегодняшний день сфере информационных технологий.

## **Литература:**

1. «Термины и определения дистанционного обучения», Лаборатория дистанционного обучения Российской Академии Образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://distant.ioso.ru/do/termin.htm>.
2. Готская И.Б., Жучков В.М. Кораблев А.В. Аналитическая записка «Выбор системы дистанционного обучения», РГПУ им. А.И Герцена [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ga-kurs.spb.ru/2/0/2/1/?id=13>.
3. Руководство пользователя системы «Tandem e-Learning» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://unisrv.usue.ru:9000/access/content/public/Руководство%20пользователя\\_E-learning.pdf](http://unisrv.usue.ru:9000/access/content/public/Руководство%20пользователя_E-learning.pdf).
4. Программа развития федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет» на 2010 — 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://narfu.ru/university/programma\\_razvitiya/](http://narfu.ru/university/programma_razvitiya/).

# ТЕЛЕМЕДИЦИНА В ХАНТЫ-МАНСИЙСКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ - ЮГРЕ

**Царегородцев А.Л.**

Автономное учреждение ХМАО - Югра «Югорский научно-исследовательский институт информационных технологий»  
Ханты-Мансийск, Российская Федерация

*В статье рассмотрен вопрос предоставления качественной медицинской помощи жителям отдаленных малонаселенных пунктов северных территорий Российской Федерации за счет использования телемедицинских технологий. Сформулирована актуальность использования телемедицинских систем в северных регионах Российской Федерации и описаны задачи, которые позволяют решать телемедицинские технологии. Описано два направления использования телемедицинских систем в России: проведение видеолекций и телемедицинские консультации между врачами или между врачами и пациентами. Показана эффективность использования телемедицинских консультаций в Ханты-Мансийском автономном округе. Рассмотрена концептуальная схема и взаимодействие подсистем телемедицинской системы Ханты-Мансийского автономного округа. Определены и формализованы процессы и потоки данных, которые возникают между участниками телемедицинского консультирования. Предложен ряд решений, позволяющих наладить работу врачей в телемедицинских системах, описан механизм обеспечения юридической значимости телемедицинских консультаций за счет использования электронной подписи.*

## **Введение**

Начиная с 1990 года вплоть до последних лет наблюдалась отрицательная динамика численности населения практически во всех северных регионах России. В последние несколько лет этот процесс почти остановлен, а в таких регионах, как Республика Саха (Якутия), Чукотский, Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономных округах даже зафиксирован стабильный естественный прирост населения. Несмотря на низкую плотность населения в северных регионах России, требуется обеспечить работу медицинских учреждений в отдаленных труднодоступных малонаселенных пунктах с целью обеспечения прав граждан на охрану здоровья, доступную и качественную медицинскую помощь. Эффективная работа медицинских учреждений невозможна без высококвалифицированного медицинского персонала. И хотя обеспеченность средним медицинским персоналом в северных регионах превышает среднероссийский уровень от 30% до 66% [7], обеспеченность врачами недостаточная. Кроме того, уровень заболеваемости населения в северных регионах РФ выше, чем в южных районах, что, естественно, связано с более суровыми условиями, в которых проживает население.

Решить описанные выше проблемы успешно помогают телемедицинские технологии. Телемедицина - относительно новое направление в области здравоохранения, сформировавшееся на стыке информационных технологий и медицины. В последнее



время это направление принято называть термином «Телемедицинские технологии». Телемедицинские технологии - это не просто «новая перспективная технология», а уже неотъемлемая часть современного здравоохранения, приносящая положительный клинический, экономический, моральный и организационный эффект [1].

При этом сам термин «телемедицина», введенный R.Mark в 1974 году, объединяет множество телекоммуникационных и информационных методов, применяемых в здравоохранении, а также их разнообразные клинические приложения [4]. Само определение слова «Телемедицина» имеет разные значения, отличающиеся, как по степени проработанности, так и по функциональному смыслу. Такое разнообразие связано, прежде всего, с широким спектром направлений телемедицины, используемых на практике, например, таких, как телемедицинские консультации, теленаблюдение за пациентами, домашняя телемедицина, телемедицина чрезвычайных ситуаций и катастроф, телеобучение, телехирургия, дистанционное обследование и т.д.

Наиболее удачное и универсальное определение дано в монографии А.В. Владзимирского [2]: телемедицина - это отрасль медицины, которая использует телекоммуникационные и электронные информационные технологии для предоставления медицинской помощи и услуг в сфере здравоохранения в точке необходимости (в таких случаях, когда географическое расстояние является критическим фактором).

При этом основная задача телемедицины - оказание медицинских услуг, в том числе образовательных и консультативных, на расстоянии [3].

Рассмотрим организацию телемедицинского консультирования в северных регионах России, основная цель которого заключается в предоставлении возможности врачам осуществлять взаимное консультирование по медицинским вопросам, что, в свою очередь, позволяет приблизить высококвалифицированную и специализированную помощь работников ведущих медицинских центров к отдаленным районам и, тем самым, существенно сэкономить затраты пациентов [6].

Наиболее часто на практике применяются два направления:

1. Видео-лекции и видео консилиумы.
2. Телемедицинские консультации (между врачами или между врачами и пациентами).

Первое направление используют крупные лечебные учреждения в нашей стране. Практически в составе каждого крупного медицинского учреждения имеются телемедицинские центры, оснащенные видеоконференцсвязью. Очень часто это направление телемедицины принято называть «телеконсультации в режиме реального времени», «синхронные консультации», «телеобучение» и т.п. Обсуждение по консультации происходит в реальном времени одновременно всеми участниками консультирования. Инструментом для проведения таких консультаций является видеоконференцсвязь. Перед проведением видеоконференции передавать подписанное заключение возможно либо на бумажном носителе по почте, либо документы, подписанные электронной подписью с использованием стороннего программного обеспечения. Все эти шаги требуют регламентации процессов консультирования. Данный тип телемедицинских систем используется для проведения операций, в медицине катастроф, в службе скорой медицинской помощи, для проведения консилиумов между врачами как внутри медицинского учреждения, так и между врачами из других меди-

цинских организаций.

Второе направление применяется для консультирования лечащих врачей и пациентов как в рамках одного медицинского учреждения, так и в масштабах целого района, города, региона или даже на межрегиональном уровне. Данный тип телемедицинских систем принято называть «отложенные телеконсультации», «асинхронное консультирование» и т.д. В процессе этой разновидности телеконсультирования, при которой врачи работают с телемедицинской системой последовательно, обмен информацией между участниками производится в различные промежутки времени. Длительность таких консультаций составляет 1-3 дня. Обычно они используются для оказания плановой медицинской помощи пациентам, обмена сопроводительной информацией для проведения видеоконсультаций, консультирования лечащих врачей врачами-экспертами с целью верификации диагноза, тактики лечения. Нередко такие телемедицинские системы могут иметь в своем составе функционал для проведения видеоконференций или для обмена мгновенными сообщениями между врачами.

Независимо от направленности телемедицинских систем, встает вопрос обеспечения юридической значимости консультаций, который возможно решить, строго регламентируя процессы консультирования и использования электронной подписи при формировании запроса по консультации от лечащего врача и на этапе подготовки заключения врачом-консультантом. Проблема в этом случае заключается в том, что современные телемедицинские системы в большинстве своем не поддерживают механизм подписания электронных документов электронной подписью с использованием российских криптографических средств защиты информации.

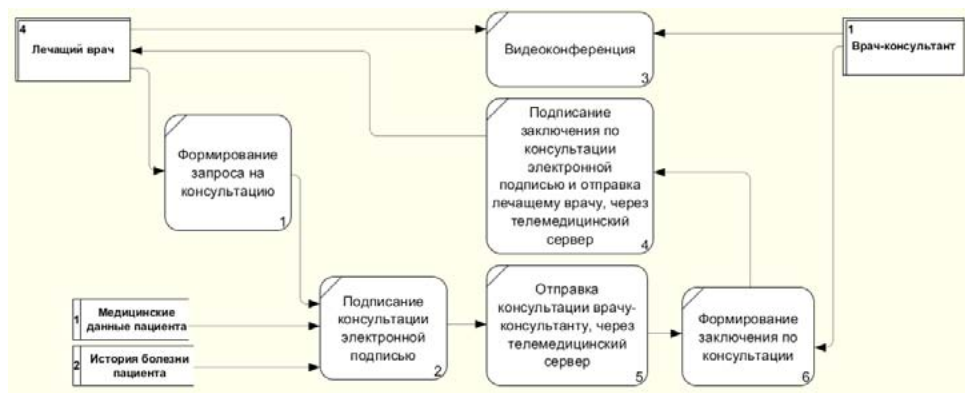


Рис. 1. Процесс консультирования между лечащим врачом и врачом-консультантом

Рассмотрим, как должен проходить процесс консультирования в телемедицинской системе:

1. Лечащий врач формирует запрос по консультации, подписывает запрос и сопроводительную информацию (медицинские данные и историю болезни пациента) электронной подписью, после чего отправляет консультацию на телемедицинский сервер.

2. Консультация заносится в единую базу данных на сервере телемедицинских консультаций.

3. Врач-консультант изучает данные по консультации, подготавливает заключение по консультации, при необходимости проводит видеоконференцию с лечащим врачом и пациентом.

4. Врач-консультант подписывает заключение по консультации и сопроводительную информацию электронной подписью и отправляет лечащему врачу.

Пример удачно функционирующих телемедицинских систем есть в Красноярском крае, где телемедицинская система функционирует с 2008 года. Она позволяет проводить медицинские консультации в режиме видеоконференцсвязи. Так за 2013–2014 г.г. Красноярским краевым реанимационно-консультативным центром (ККРКЦ) было проведено 6532 консультации.

В Ямало-Ненецком автономном округе в 2006 году начата работа по созданию телемедицинских центров. В 2013 году в 37 учреждениях здравоохранения автономного округа были созданы крупные телекоммуникационные центры.

В Ханты-Мансийском автономном округе телемедицинская сеть функционирует с 2006 года, в этом же году к системе было подключено 52 лечебных учреждения, оснащено более 100 рабочих мест и проведено обучение врачей.

В 2007 году в городе Ханты-Мансийске на базе Югорского научно-исследовательского института информационных технологий был создан региональный центр поддержки телемедицинского сервиса. С 2007 года центр осуществляет работы по программно-техническому сопровождению, эксплуатации телемедицинской сети и разработке новых версий программного обеспечения [5]. С 2006 по 2015 годы между врачами проведено свыше 23 000 консультаций различного профиля.

Количество проведенных консультаций между врачами показывает актуальность использования телемедицины в северных регионах России, в частности в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре.

Кроме стандартного функционала телемедицинских систем (обмен консультациями, дополнительной медицинской информацией, захват видео с медицинских приборов, проведение видеоконсультаций, отправка уведомлений об этапах прохождения консультаций по электронной почте и СМС, построение аналитических отчетов о работе системы), телемедицинская система Ханты-Мансийского автономного округа позволяет использовать электронную подпись для обеспечения юридической значимости медицинских консультаций между врачами. При этом используется электронная подпись, выданная удостоверяющим центром, прошедшим процедуру аккредитации (требования Министерства связи и массовых коммуникаций РФ) согласно Федеральному закону от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи».

Рассмотрим, как происходит консультирование в телемедицинской системе. Лечащий врач, используя специализированную клиентскую программу либо стандартный Web-браузер, подготавливает данные о пациенте. Затем выбирает врачей-специалистов, от которых хотел бы получить консультацию. Далее лечащий врач формирует запрос по консультации, прикрепляет дополнительные данные по истории болезни, включая видео и аудио информацию, графическую и текстовую информацию, подписывает электронной подписью вопрос и дополнительную информацию по консультации и отправляет на сервер телеконсультаций. На сервере запрос автоматически обрабатывается, фиксируется в единой базе данных телемедицинских консультаций и

рассылается по списку врачам-специалистам. Модератор телемедицинской системы в случае необходимости корректирует список врачей-специалистов. Врач-специалист, которому предназначена данная консультация, получает консультацию с сервера телеконсультаций, изучает данные по консультации и формирует заключение по консультации. Заключение подписывается электронной подписью и направляется на сервер телеконсультаций. Поступившая на сервер телеконсультаций информация заносится в единую базу данных телемедицинской системы. Далее лечащий врач делает запрос на сервер телеконсультаций и забирает подготовленные консультации. Лечащий врач изучает заключения и рекомендации своих коллег и при необходимости может продолжить консультирование в режиме реального времени с использованием встроенной системы видеоконференцсвязи.

Опыт работы Югорского научно-исследовательского института информационных технологий показывает, что среднее время консультации в пределах одного региона составляет одни сутки.

Кроме того, в России появилось огромное количество корпоративных телемедицинских систем как в рамках одной организации, так и в масштабах целого региона. Телемедицинские проекты есть у таких компаний, как ОАО «РЖД», Cisco и т.п.

### **Заключение**

Актуальность внедрения телемедицинских технологий в северных регионах России обусловлена большими расстояниями и слабо развитой транспортной инфраструктурой между населенными пунктами, количество которых в труднодоступных районах только увеличивается. На сегодняшний день использование телемедицинских технологий позволяет решать следующие задачи:

1. Предоставление высококачественной специализированной медицинской помощи в удаленные малонаселенные пункты.
2. Минимизация стоимости предоставления медицинских услуг в удаленных малонаселенных пунктах за счет отсутствия потребности в высокоскоростных каналах связи.
3. Обеспечение юридической значимости консультаций с помощью использования электронной подписи при подписании телемедицинских консультаций.
4. Решение проблемы отсутствия высококвалифицированных медицинских кадров в удаленных малонаселенных пунктах.
5. Оптимизация предоставления медицинской помощи населению за счет регламентации процессов консультирования.
6. Создание условий для взаимудобного общения врачей между собой.

Благодаря использованию телемедицинских технологий, в северных регионах России есть уникальная возможность для медицинских работников в малонаселенных пунктах оперативно проконсультироваться с коллегами из медицинских центров в крупных областных и районных городах, что снимает проблему профессиональной изолированности медицинских работников из глубинки и дает возможность минимизировать врачебную ошибку.

## **Литература:**

1. Баранов А.А., Вишнева Е.А., Намазова-Баранова Л.С. Телемедицина - перспективы и трудности перед новым этапом развития // Педиатрическая фармакология. Выпуск № 3. Том 10. - 2013.
2. Владзимирский А.В. Телемедицина: монография / А.В. Владзимирский. - Донецк: Изд-во «Ноулидж» (донецкое отделение), 2011. - 436 с.
3. Конюхов В.Н. Основы телемедицинских систем [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В.Н. Конюхов; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Самара, 2012.
4. Куделина О.В., Хлынин С.М. Медицинская информатика. Томск: Си-БГМУ. 2009. 83 с.
5. Царегородцев А.Л., Огородников И.Н., Дружинин В.А. Опыт создания телемедицинской сети в Ханты-Мансийском автономном округе // Украинский журнал телемедицины и медицинской телематики. 2013. Т.11, №1. С. 187-193.
6. Царегородцев А.Л. Проблемы хранения и обработки медицинских данных в региональной телемедицинской информационной системе ХМАО // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2007. № 3. С. 7.
7. Центр стратегических исследований Республики Саха (Якутия) [Электронный ресурс] // Социально-экономическое развитие субъектов Российской Федерации с территориями Арктической зоны. URL: <http://src-sakha.ru/wp-content/uploads/2015/07/Analiticheskaya-zapiska-po-regionam-AZ RF.pdf>

# ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ РАЙОНЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

**Чеглаков А.Н.**

ГБУЗ АО «Устьянская ЦРБ» Архангельск  
Российская Федерация

Устьянский район расположен в южной части Архангельской области. Административный центр района – поселок Октябрьский – находится от областного центра на расстоянии 616 км, имеет железнодорожное и автотранспортное сообщение.

Устьянский район занимает территорию 10,72 тыс. кв. км. К числу административных единиц относится 4 рабочих поселка, 229 населенных пунктов в сельской местности, 4 поселковых и 14 сельских администраций. Численность населения района на 01.01.2016 года по району составила 28,4 тыс. человек, в том числе детей от 0 до 18 лет – 5600 чел.

Медицинское обслуживание населения района обеспечивает ГБУЗ Архангельской области «Устьянская ЦРБ» и её структурные подразделения. Больница многопрофильная, расположена в центре п. Октябрьский. В состав больницы входят 5 стационарных отделений и поликлиника.

Первые телемедицинские консультации на Устье стали проводиться в 2001 году в ходе реализации российско-шведского проекта по развитию общеврачебных практик. Тогда в рамках проекта было получено необходимое оборудование и цифровые фотоаппараты для ЦРБ и Строевского амбулаторного отделения. Телеконсультаций было немного, в основном интерпретация ЭКГ и рентгенограммам. Телефонные переговоры были основной формой обсуждения пациентов между врачами в районе и за его пределами. Ведущей проблемой в развитии этого направления то время была неустойчивая связь.

Шло время. Активно развивались информационные технологии. Уже привычным для большинства жителей стал Интернет и услуги мобильной связи. Следующим важным шагом на пути развития телемедицины в Устьянском районе была информатизация здравоохранения в рамках программы модернизации в 2011-2013 гг. Была приобретена оргтехника, плазменная панель, видеокамеры, микрофоны, необходимое программное обеспечение. С того времени Устьянская ЦРБ стала одним из лидеров по использованию телемедицинских технологий среди медицинских организаций Архангельской области. Количество телемедицинских консультаций увеличилось с 87 в 2012 году до 212 в 2015 году. За 9 месяцев 2016 года было проведено уже 269 телеконсультаций. Удельный вес ТМК из Устьянской ЦРБ в структуре ТМК Архангельской области составляет 7-10%. За 3 последних года ТМК проводились по 28 специальностям. Наиболее популярными направлениями являются травматология, рентгенология, нейрохирургия, акушерство, инфекционные болезни и гематология. Плановые ТМК более чем в 2 раза превышают консультации по срочным и экстренным показаниям.

В настоящее время развитие информационных технологий существенно расширило возможности телемедицины. Для медицинских работников и специалистов регулярно проводятся обучающие вебинары, дистанционные курсы повышения квалификации, конференции, прямые линии с Министерством здравоохранения Архангельской области по актуальным вопросам организации медицинской помощи, лечебно-контрольные комиссии.

Посредством телемедицинских технологий идет обмен информацией между учреждениями, проводятся мониторинги основных направлений деятельности медицинской организации, обеспечено ведение регистров отдельных категорий пациентов, организована централизованная выписка льготных рецептов, электронная запись к врачам специалистам, информирование населения через сайт медицинской организации по организации работы учреждения и мерах профилактики различных заболеваний.

С 2016 года совместно с областным психоневрологическим диспансером Устьянская ЦРБ реализует «Поморскую модель» интеграции психиатрической помощи в первичное звено здравоохранения. В рамках проекта проводятся встречи специалистов диспансера с медицинскими работниками первичного звена на базе ЦРБ, организуются семинары на базе ПНД, специалисты регулярно обмениваются результатами работы по видеосвязи, проведена видеоконференция для медицинских работников района по вопросам диагностики и терапии депрессивных состояний.

В ближайших планах больницы использование телемедицинских технологий в работе кабинета антикоагулянтной терапии. Уже получено необходимое оборудование. Результаты лабораторных данных у пациентов по контролю гемостаза будут передаваться в региональную базу данных для включения в регистр пациентов, находящихся на антикоагулянтной терапии. Реализация данного направления позволит более эффективно осуществлять наблюдение за такими пациентами и существенно улучшить качество их жизни.

Использование телемедицинских технологий прочно вошло в повседневную практику медицинской организации. Бесспорным преимуществом таких технологий является их экономичность, скорость получения информации и возможность дистанционного обсуждения различных вопросов.

# АРКТИЧЕСКАЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНА

Сборник материалов  
II Международной  
научно-практической конференции,

г. Нарьян-Мар, 24-25 ноября 2016 г.

Издано в авторской редакции

---

Подписано в печать 21.11.16  
Типография ООО «Красный город»  
Тираж – 150 экз.