

УДК 004.75 / 004.031.4

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Царегородцев А.Л.

*Автономное учреждение Ханты-Мансийского автономного округа – Югры  
«Югорский научно-исследовательский институт информационных технологий»,  
Ханты-Мансийск, e-mail: tsaregorodtseval@uriit.ru*

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. Описаны два направления использования телемедицинских систем в России: проведение видеоконсультаций 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.

**Ключевые слова:** телемедицинские технологии, телемедицина северных регионов, удаленное консультирование врачей, информационные технологии

## THE TELEMEDICINE USING EFFECTIVENESS IN THE NORTHERN REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Tsaregorodtsev A.L.

*Ugra Research Institute of Information Technologies,  
Khanty-Mansiysk, e-mail: tsaregorodtseval@uriit.ru*

The present article is concerned with the high quality medicine assistance for residents of remote sparsely populated Northern regions of the Russian Federation with the use of telemedicine technologies. The relevance of telemedicine systems using in Northern regions of the Russian Federation is formed. Also the article deals with issues which can be solved with the use of telemedicine technologies. There are two ways of using telemedicine systems in Russia: conducting online lectures and telemedicine consultations between doctors or doctors and patients. The telemedicine consultations using effectiveness in Khanty – Mansiysk autonomous district – Ugra (KhMAD – Ugra) is shown. The conceptual framework and cooperation of telemedicine systems in KhMAD is observed. Processes and data flows between telemedicine consultations participants are estimated and formalized. There are some solutions for establishing doctors work flow using telemedicine systems. A mechanism of telemedicine consultations legal value supplying with the use of computer-generated signature is described.

**Keywords:** telemedicine technology, telemedicine northern regions, remote consulting doctors, information technology in medicine

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 автономные округа, 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. Владимировского [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. Видеолекции и видеоконсилиумы.

2. Телемедицинские консультации (между врачами или между врачами и пациентами).

Первое направление используют крупные лечебные учреждения в нашей стране. В составе практически 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 подписанное заключение возможно либо на бумажном носителе по почте, либо передавать в документе, подписанном 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 медицинских 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.

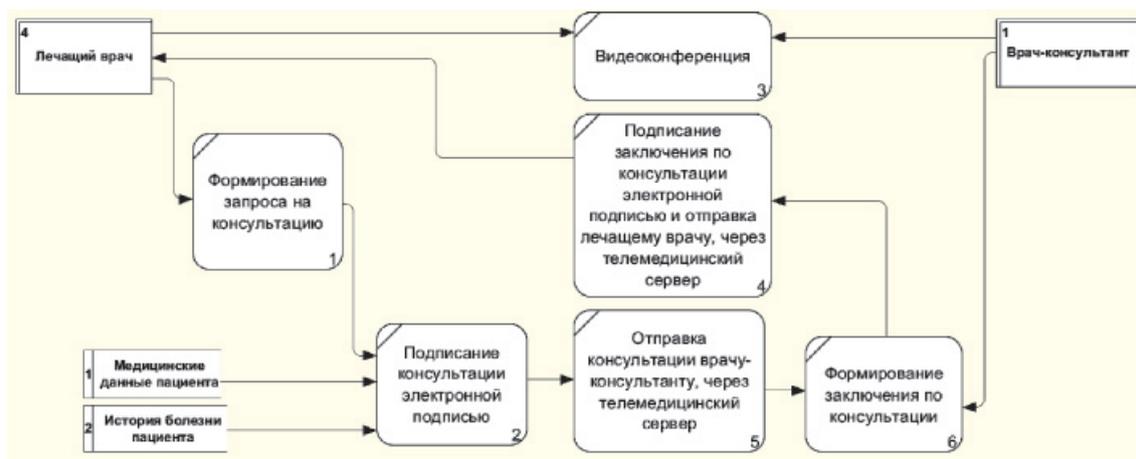


Рис. 1. Процесс консультирования между лечащим врачом и врачом-консультантом

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 гг. Красноярским краевым реанимационно-консультативным центром (ККРКЦ) были проведены 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. Структура телемедицинской системы представлена на рис. 2.

В 2007 г. 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. На рис. 3 показано распределение консультаций в 2015 году по месяцам.

На рис. 4 представлено распределение количества консультаций по годам. Спад в 2013 году обусловлен изменением регламента консультирования перинатальных пациентов.

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».

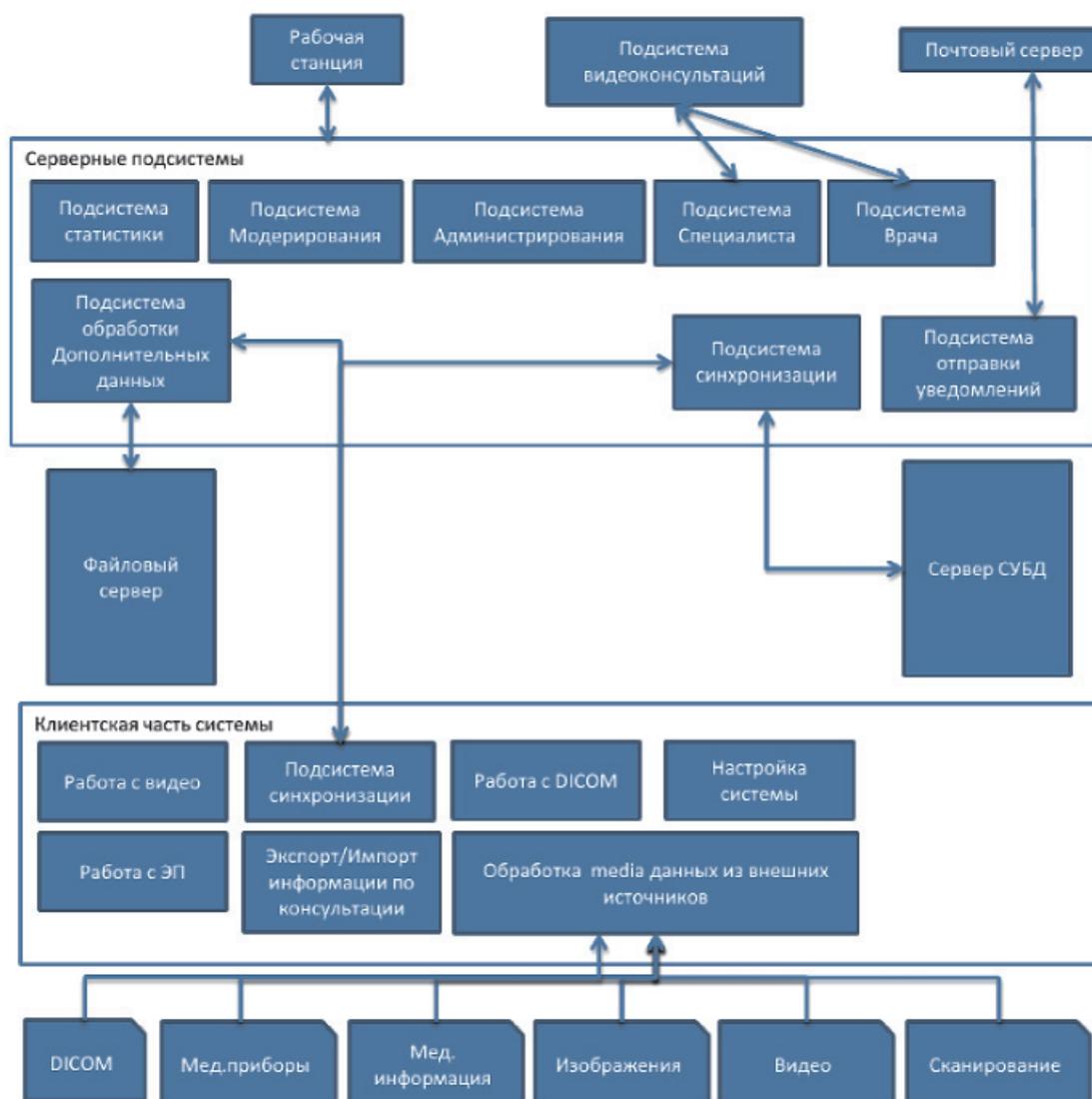


Рис. 2. Структура телемедицинской системы

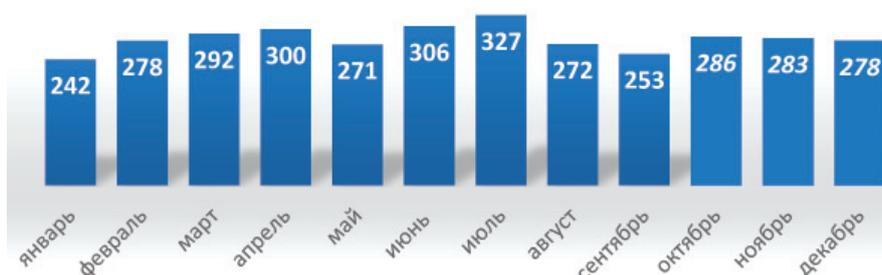


Рис. 3. Количество консультаций в 2015 году по месяцам

Рассмотрим, как происходит консультирование в телемедицинской системе. Лечащий врач, используя специализированную клиентскую программу либо стандартный Web-браузер, подготавливает данные о пациенте. Затем выбирает вра-

чей-специалистов, от которых хотел бы получить консультацию. Далее лечащий врач формирует запрос по консультации, прикрепляет дополнительные данные по истории болезни, включая видео- и аудиоинформацию, графическую и текстовую

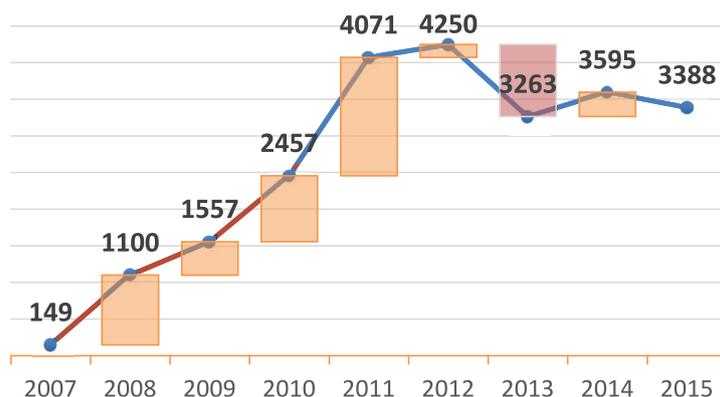


Рис. 4. Количество проведенных консультаций за период с 2007 по 2015 год

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, для которого 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 взаимного 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.

**Список литературы**

1. Баранов А.А., Вишнева Е.А., Намазова-Баранова Л.С. Телемедицина – перспективы и трудности перед новым этапом развития // Педиатрическая фармакология. – Вып. № 3. – Том 10. – 2013.
2. Владзимирский А.В. Телемедицина: монография. – Донецк: Изд-во «Ноулидж» (донецкое отделение), 2011. – 436 с.
3. Конюхов В.Н. Основы телемедицинских систем [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие; 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: СибГМУ. 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>.

**References**

1. Baranov A.A., Vishneva E.A., Namazova-Baranova L.S. Telemedicina perspektivy i trudnosti pered novym jetapom razvitija // Pediatricheskaja farmakologija. Vypusk no. 3. Tom 10. 2013.
2. Vladzimirskij A.V. Telemedicina: monografija / A.V. Vladzimirskij. Doneck: Izd-vo «Noulidzh» (doneckoe ot-delenie), 2011. 436 p.
3. Konjuhov V.N. Osnovy telemedicinskih sistem [Jelektronnyj resurs]: jelektron. ucheb. posobie / V.N. Konjuhov; Minobrnauki Rossii, Samar. gos. ajerokosm. un-t im. S.P. Koroleva (nac. issled. un-t). Samara, 2012.
4. Kudelina O.V., Hlynin S.M. Medicinskaja informatika. Tomsk: SibGMU. 2009. 83 p.
5. Tsaregorodtsev A.L., Ogorodnikov I.N., Druzhinin V.A. Opyt sozdaniya telemedicinskoj seti v Hanty-Mansijskom avtonomnom okruge // Ukrainskij zhurnal telemediciny i medicinskoj telematiki. 2013. T.11, no. 1. pp. 187–193.
6. Tsaregorodtsev A.L. Problemy hranenija i obrabotki medicinskih dannyh v regionalnoj telemedicinskoj informacionnoj sisteme HMAO // Nauka i obrazovanie: nauchnoe izdanie MGTU im. N.Je. Baumana. 2007. no. 3. pp. 7.
7. Centr strategicheskikh issledovanij Respubliki Saha (Jakutija) [Jelektronnyj resurs] // Socialno-jekonomicheskoe razvitie sub#ektov Rossijskoj Federacii s territorijami Arkticheskoy zony. URL: <http://src-sakha.ru/wp-content/uploads/2015/07/Analiticheskaya-zapiska-po-regionam-AZ-RF.pdf>.