

РАЗРАБОТКА ЗАЩИЩЕННОЙ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОЙ СИСТЕМЫ

Аннотация. В статье приводится описание концепции разрабатываемой телемедицинской системы и требований к ней. В процессе написания статьи были изучены и проанализированы подходы к организации телемедицинских систем на примере уже существующих решений.

Ключевые слова: автоматизация, защита информации, консультация, телемедицинская система.

Состояние здоровье населения – ключевой фактор, обеспечивающий успешное развитие социальной жизни общества. В связи с этим особенно важным становится вопрос доступности качественных квалифицированных консультационных медицинских услуг. Рассмотрим причины, которые привели к появлению данной проблемы.

Первая причина – это массовое закрытие районных больниц под предлогом их «оптимизации» и «модернизации» [1]. Жителям малонаселенных пунктов необходимо преодолеть большое расстояние (иногда порядка двухсот километров) до ближайшего медицинского учреждения для того, чтобы, например, пройти самое простое обследование. Это утверждение подтверждается экспертами Центра экономических и политических реформ (ЦЭПР). В рамках проведенного в 2016 году исследования экспертами был сделан вывод, что при сохранении текущих темпов, все деревенские больницы могут закрыться в течение семи лет [2].

Вторая причина – это низкий уровень качества подготовки медицинского персонала. По всей стране ощущается острый дефицит медицинских кадров. По официальным данным за 2016 год, системе здравоохранения не хватает 40 тысяч врачей. При этом что медицинские вузы и факультеты университетов

ежегодно выпускают около 37 тысяч молодых специалистов. Дефицит среднего медицинского персонала - 200 тысяч, несмотря на то, что медучилища и колледжи, а также специальные факультеты медвузов выпускают более 59 тысяч медсестер, фельдшеров и акушеров ежегодно [3].

Третья причина – большие очереди в учреждениях здравоохранения. Даже если человек заранее записался на приём к врачу или на проведение диагностического обследования, то не факт, что он сможет пройти всё в запланированное время. Казалось бы, что возможность записи через Интернет должна решить данную проблему, однако это не так. В большинстве случаев врач не успевает принять пациента за отведённое для этого время, так как вынужден тратить большую его часть на рутинную бумажную работу.

Ещё одним важным вопросом, заслуживающим отдельного внимания, является высокая смертность из-за отсутствия ранней диагностики. Известно, что большинство болезней легче предотвратить, чем лечить. Однако не все люди уделяют этому вопросу должное внимание. У кого-то нет возможности регулярно посещать медицинское учреждение, находящееся за сотни километров от дома, а кто-то не готов сидеть часами в бесконечных очередях.

В связи с вышеуказанными проблемами актуальной задачей является развитие такой области информационных технологий как телемедицина.

Признавая, что единого определения телемедицины не существует, Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) приняла следующее общее определение: «Предоставление услуг здравоохранения в условиях, когда расстояние является критическим фактором, работниками здравоохранения, использующими информационно-коммуникационные технологии для обмена необходимой информацией в целях диагностики, лечения и профилактики заболеваний и травм, проведения исследований и оценок, а также для непрерывного образования медицинских работников в интересах улучшения здоровья населения и развития местных сообществ» [4]. Из определения становится понятно, что основная задача телемедицины – реализация права человека на получение квалифицированной медицинской помощи в любое

время, где бы он ни находился. Благодаря возможностям телемедицины специалисты ведущих медицинских центров могут оказывать необходимую помощь больным в отдаленных районах, при этом позволяя существенно снизить затраты пациентов.

В России применение телемедицинских технологий в практике здравоохранения для дистанционного консультирования больных осуществляется с 1995 года. Однако до сих пор не существует единых требований к создаваемым телемедицинским центрам, включая их информационное обеспечение, требования к структуре и объему передаваемых для консультирования данных и обеспечению их конфиденциальности [5]. При этом в рамках реализации различных государственных программ, например, таких как «Концепция развития системы здравоохранения до 2020 года» и национального проекта «Здоровье» были разработаны следующие телемедицинские системы:

1. многофункциональная региональная телемедицинская система Челябинской области (МРТМС ЧО);
2. автоматизированная информационная система телемедицинских консультаций Тамбовской области «Телеконсис 2010»;
3. региональная телемедицинская информационная система Ханты-Мансийского автономного округа (РТИС ХМАО).

Проведенный анализ показал, что данные системы обладают теми или иными недостатками [6,7,8]:

- отсутствие разграничения прав доступа;
- небезопасная передача и хранение информации;
- отсутствие интеграции с аппаратным обеспечением.

Учитывая вышесказанное, возникает задача разработать собственную систему, лишённую указанных недостатков.

Принцип работы разрабатываемой системы можно представить в виде следующих этапов:

1. Работник фельдшерско-акушерского пункта (ФАП) проводит обследование пациента и подготавливает все необходимые первичные диагностические данные (информация о пациенте и результаты обследования с медицинских приборов в электронном виде) для отправки эксперту.
2. На своем рабочем месте работник ФАП, используя ПК, вносит подготовленные ранее данные о пациенте в программу и отправляет их через Интернет.
3. Эксперт на своём рабочем месте принимает данные, на их основе делает заключение и отправляет обратно в ФАП.

Ниже представлена схема взаимодействия между компонентами разрабатываемой системы.

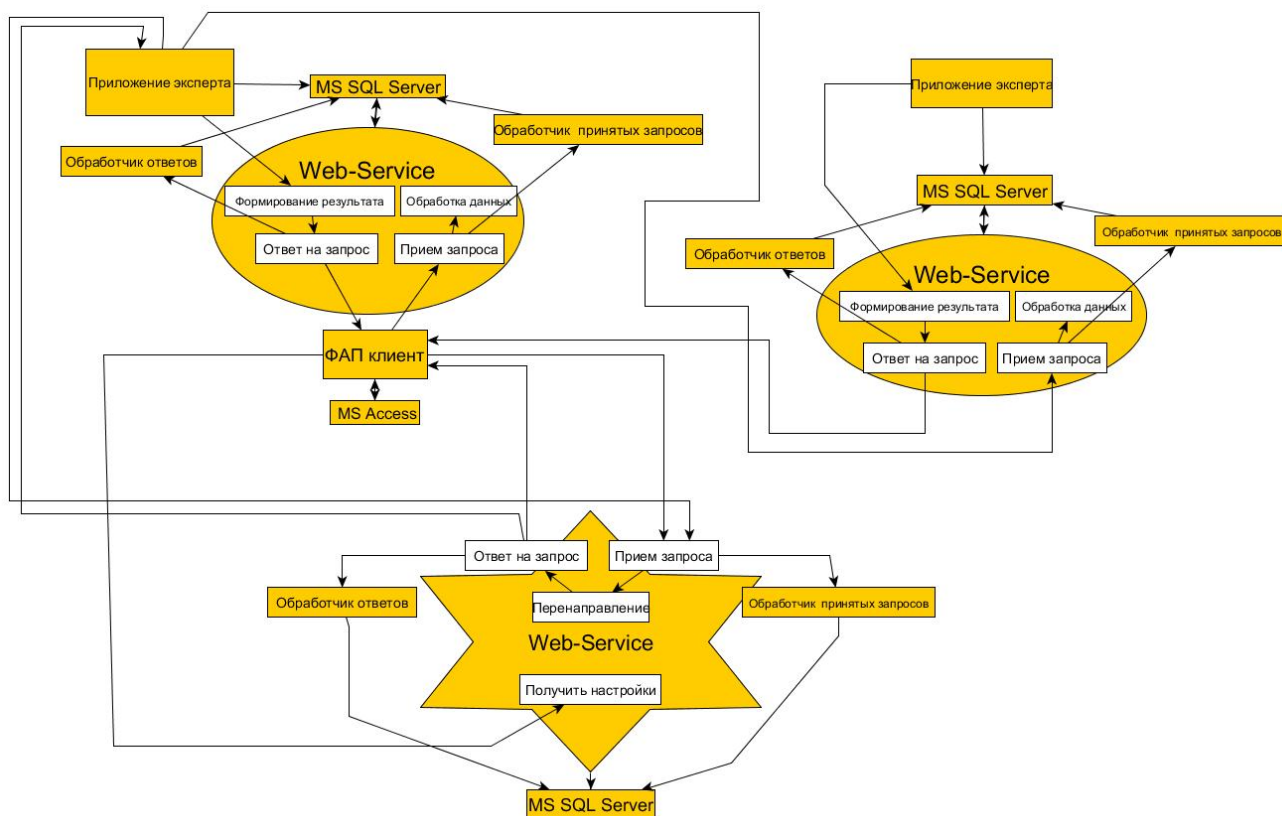


Рис. 1. Структурная схема системы.

Было принято решение реализовать телемедицинскую систему в виде клиент-серверного приложения с использованием веб-сервисов. ПО разрабатывается в среде Embarcadero RAD Studio на языке программирования

Delphi и будет предназначено для работы на ПК под управлением ОС Microsoft Windows.

Основными компонентами системы являются:

1. клиентское приложение работника ФАП, используемое для отправки первичных диагностических данных эксперту;
2. веб-сервис, позволяющий организовать обмен данными;
3. клиентское приложение эксперта для анализа данных о пациенте.

Веб-сервис является ядром разрабатываемой системы и позволяет организовать безопасную транзитивную передачу данных между пользователями системы, а также их перенаправление в случае необходимости.

ФАП-клиент представляет собой приложение, которое автоматизирует процесс доврачебной первичной медицинской помощи в сельской местности, осуществляющей фельдшерами или специалистами с аналогичным образованием.

Клиентское приложение для эксперта представляет собой такое же приложение, как и ФАП-клиент, только с более расширенным функционалом. Эксперт имеет возможность постановки заключения на основе полученных данных о пациенте, а также отправки обращения пациента в другое медицинское учреждение в случае невозможности постановки диагноза.

Веб-сервисы представляют собой набор спецификаций интерфейса, не привязанных к каким-либо конкретным транспортным механизмам, аппаратным архитектурам или операционным системам. Данный подход позволяет реализовать системно независимую и легко масштабируемую, отказоустойчивую систему.

Системная независимость клиентских приложений проистекает из применения протокола SOAP (Simple Object Access Protocol) [9]. SOAP обеспечивает взаимодействие между приложениями, которые работают в различных операционных системах, используют различные технологии и разные языки программирования.

Чаще всего для обмена данными на уровне протокола SOAP используется протокол HTTP, определяемый для большинства веб-сервисов в качестве «транспортного механизма». В разрабатываемой системе для передачи файлов используется спецификация SOAP Attachment Feature, что позволяет передавать двоичный пакет «как есть» в виде прикрепленного к сообщению файла, без его перекодировки в текст, с помощью механизма MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions).

В качестве технологии обеспечения безопасности сообщений на базе SOAP используется стандарт безопасности веб-служб (Web Services Security, WS Security), ратифицированный OASIS, организацией по развитию стандартов структурированной информации [10]. Основными элементами стандарта являются следующие базовые механизмы: токены безопасности, шифрование, подписи и отметки о времени.

На данный момент система позволяет осуществить взаимодействие между работником ФАП и экспертом. При этом в будущем система может быть расширена и позволит осуществить взаимодействие непосредственно между пациентом и экспертом.

Таким образом, на основе проведенного анализа существующих телемедицинских систем, была разработана концепция для собственного решения в данной области. Разрабатываемая телемедицинская система сделает получение качественных медицинских услуг более доступным для людей, живущих в малонаселённых пунктах. Пропадёт необходимость очного посещения врача. Получение медицинских услуг будет доступно по месту пребывания пациента. Для этого в местном медицинском учреждении необходимо наличие компьютера с установленным программным обеспечением и подключением к сети Интернет. При этом не имеет значение, как далеко врач и пациент находятся друг от друга. Как следствие сократятся очереди в городских и областных больницах из-за меньшего потока людей. Помимо этого распространение разрабатываемой системы в малонаселённых пунктах

позволит диагностировать заболевания на ранней стадии их развития, либо предотвратить вовсе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Резник, И. Отнять – отняли, а как быть дальше – неизвестно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gazeta.ru/social/2013/02/22/4978173.shtml> (дата обращения 07.04.2017);

2. Немченко, И. Эксперты предсказали закрытие всех деревенских больниц к 2023 году: РБК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rbc.ru/society/09/12/2016/584a95e49a7947708969e691> (дата обращения 08.04.2017);

3. Башарова, С. В России не хватает более 240 тысяч медиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://life.ru/t/здоровье/948866/v_rossii_nie_khvataiet_bolieie_240_tysiach_miedikov (дата обращения 08.04.2017);

4. WHO. A health telematics policy in support of WHO's Health-For-All strategy for global health development: report of the WHO group consultation on health telematics, 11–16 December, Geneva, 1997. Geneva, World Health Organization, 1998;

5. Куракова, Н. Система телемедицинских услуг в Российской Федерации: де-факто и де-юре / Н. Куракова // Врач и информационные технологии. – 2009. - № 2. – С. 52-62;

6. Костин В.И. Построение региональной телемедицинской системы в регионе с низкой плотностью населения (на примере ХМАО Югры) / В.И. Костин, В.Б. Колядо, Ю.Ю. Дорофеев // Сибирский медицинский журнал. – 2014. - Том 29, № 2. – С. 84-87;

7. Фролов, С.В. Автоматизированная информационная система телемедицинского консультирования / С.В. Фролов, М.А. Лядов // Телемедицинские системы. – 2010. - № 3. – С. 56-65;

8. Якушев, А.М. Электронное здравоохранение. Многофункциональная региональная телемедицинская система Челябинской области / А.М. Якушев, Д.М. Саломатов // Информационные системы регионального здравоохранения. – 2007. - № 3. – С. 80-83;

9. Web-сервисы и спецификация SOAP [Электронный ресурс] URL: [http://www.ccc.ru/magazine/depot/03_01/read.html?0204.htm] (8.02.2017);

10. Безопасность в сервис-ориентированных архитектурах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cyberguru.ru/programming/programming-theory/soa-security.html> (10.04.2017).