

ПРИМЕНЕНИЕ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

APPLICATION OF WEB-TECHNOLOGIES IN MANAGEMENT PROBLEMS SOLVING IN HEALTHCARE SERVICE

**E. Geger
O. Yurkova
S. Fedorenko**

Summary. The article describes the technologies of web service for remote consultation of patient. The advantages of implementing of interactive user interface of web-applications with the use of AJAX technology, which consists in «background» data-sharing browser from a web-server, are described. It is predicted that web-technology will formulate new criteria for the development of information technology and will create conditions for improving the quality of health services to the population.

Keywords: information technologies, medical information systems, web-technologies, web-services, cryptographic operations, data encryption.

Гегер Эмилия Владимировна

Д.б.н., доцент, ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет»
naser@bkdc.ru

Юркова Ольга Николаевна

К.э.н., ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»
yurkova_olga@mail.ru

Федоренко Сергей Иванович

Аспирант, ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет»
segonator@mail.ru

Аннотация. В статье описывается метод удаленного консультирования пациента на основе технологий web-сервисов. Рассматриваются преимущества реализации интерактивного пользовательского интерфейса web-приложений с применением технологии AJAX, заключающегося в «фоновом» обмене данными браузера с web-сервером. Отмечается, что web-технологии позволят сформулировать новые критерии развития информационных технологий и создадут условия для повышения качества, удобства и доступности медицинских услуг населению.

Ключевые слова: информационные технологии, медицинские информационные системы, web-технологии, web-сервисы, криптографические операции, шифрование данных.

Концепцией развития здравоохранения до 2020 года роли информатизации в здравоохранении отводится важная роль [1]. Развитие информационных технологий в медицине позволяет создавать единую информационную среду здравоохранения, которая должна опираться на телекоммуникационные, телемедицинские и web-технологии, реализовывать комплексную системную концепцию сбора и хранения данных [2,3,4]. В обеспечении качества и удобства оказания медицинских услуг одним из перспективных направлений является использование web-приложений в медицинских информационных системах (МИС) [5].

Создание сервиса, объединяющего врачей и пациентов и позволяющего обмениваться быстрыми сообщениями, является в настоящий момент важным элементом медицинских информационных систем, способствующим повышению качества оказания медицинской помощи.

Объект настоящего исследования — созданная и практически реализованная в Брянском клинко-диагностическом центре МИС «МАИС ДЦ».

Обзор основных составных частей информационной системы схематически можно изобразить следующим образом (рисунок 1):

В основе исследуемой МИС Брянского клинко-диагностического центра лежат следующие принципы:

- ◆ единая персонифицированная база данных пациентов, позволяющая оперативно получать достоверную информацию в различных аспектах в зависимости от поставленных задач;
- ◆ создание единого информационного пространства — единый справочный аппарат, функционирование которого осуществляется в рамках локальной вычислительной сети;
- ◆ использование клиент-серверных технологий для разработки компьютерной системы, как программной основы для построения единого информационного пространства.

Дальнейшее развитие компьютерных технологий и их применение в работе врача диктуют новые задачи, одна из которых — дистанционное взаимодействие пациента и врача. В этой связи нами был разработан



Рис. 1. Информатизация медицины

web-сервис для медицинской информационной системы.

Рассмотрим практическое применение web-сервисов в медицинской информационной системе «МАИС ДЦ», разработанной в Брянском клинко-диагностическом центре.

DocIM.ru — медицинский IT-сервис, объединяющий врачей и пациентов и позволяющий обмениваться мгновенными сообщениями. Сервис представляет собой web-приложение, позволяющие заменить социальные сети, электронную почту и мессенджеры. За счёт использования web-технологий сервис может быть доступен на большом количестве платформ. Данный сервис разработан в соответствии со стандартами нормативно-правовой базы создания информационных технологий в здравоохранении [6,7,8].

С помощью сервиса DocIM.ru врач может заниматься удаленным консультированием пациента. Это особенно важно для людей, которые не имеют возможность посетить медицинское учреждение в связи с территориальной удалённостью, имеющие хронические заболевания, нуждающиеся в регулярной консультации врача. Большое внимание при разработке сервиса уделено защите персональных данных, для чего применены дополнительные средства шифрования данных, включающие попадание на сервер сообщений в открытом (незашифрованном) виде, доступные только отправителю и получателю.

Для организации шифрования применены технологии WebCrypto API и TLS [9]. WebCrypto API — это

JavaScript API для выполнения базовых криптографических операций в web-приложениях WebCrypto. Основное преимущество использования WebCrypto API заключается в значительном повышении скорости по сравнению с JavaScript библиотеками, такими как SJCL, asmcrypto.js, CryptoJS и другими.

Технология TLS была реализована с использованием web-сервера nginx (Transport Layer Security — это протокол защиты транспортного уровня). Для функционирования технологии TLS необходим SSL сертификат. SSL сертификат — это цифровая подпись сайта (Secure Socket Layer — технология безопасности для обеспечения зашифрованного соединения между web-сервером и браузером). Для его получения использовался сервис «Let's Encrypt» [10], который бесплатно предоставляет такие сертификаты. Web-сервер был сконфигурирован в соответствии с рекомендациями «Mozilla Foundation» [11].

Мгновенный обмен сообщениями организован с помощью WebSocket — протокола полнодуплексной связи (возможности одновременной передачи и приема данных). Web-сервис представляет собой Single Page Application (SPA) — это web-приложение, размещенное на одной web-странице, которая для обеспечения работы загружает весь необходимый код вместе с загрузкой самой страницы.

Приложение такого типа появились с началом эры HTML5. SPA является типичным представителем приложений на HTML5. Применение подхода SPA сопряжено с использованием технологии AJAX. Asynchronous JavaScript and XML (AJAX) — технология подразумевающая «фоновый» обмен данными браузера с web-сервером [12].

Разработка серверной части производилась на языке PHP 7. Серверная часть представлена набором API (application programming interface — программный интерфейс приложения) для взаимодействия с сервисом. Аутентификация пользователя реализована с помощью специального механизма сессий. Ключ сессии браузер пользователя получает при успешной авторизации по номеру телефона.

Результаты исследования позволили обозначить основные составные части информатизации медицины и наметить перспективы будущего развития данного направления. Как показала практика, изучение процесса информатизации медицинской организации поставило важную практическую задачу — необходимость дистанционного взаимодействия пациента и врача. Нами было рассмотрено применение информационных технологий на примере конкретного медицинского учреждения и проанализированы функции разработанной и внедренной в Брянском клинично-диагностическом центре медицинской информационной системы. Показана необходимость и практическое применение web-сервисов в МИС.

Такой сервис позволит общаться врачу и пациенту, которому уже была оказана очная консультация. Это может быть очень удобно в том случае если, например, пациент в данный момент находится в командировке или иные случаи. Общение при этом происходит с использованием защищённых каналов связи (используется криптография), обеспечивается идентификация пользователя.

Одним из основных требований к такому сервису является доступность на большом количестве устройств. Универсальный пользовательский web-интерфейс позволит использовать сервис как на смартфонах и планшетах, так и на персональных компьютерах. Авторизация пользователей будет осуществляться с помощью номера телефона.

Использование web-сервиса для общения врача и пациента будет помогать контролировать здоровье пациента и позволит выйти на новый, более качественный и перспективный уровень развития медицины.

Проведенный анализ существующей медицинской информационной системы и определение перспектив ее дальнейшего развития позволил сформулировать основные полученные выводы.

1. Обоснована целесообразность применения web-сервисов в МИС.
2. Разработан медицинский ИТ-сервис DocIM.ru, позволяющий врачу и пациенту обмениваться мгновенными сообщениями.
3. Показаны алгоритмы шифрования для защиты конфиденциальной информации.
4. Необходимость применения web-сервисов в медицинских информационных системах обусловлена перспективным развитием компьютерных технологий и их ролью в повышении качества обслуживания пациентов и доступности медицинских услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция развития системы здравоохранения в РФ до 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: http://nnoi.ru/uploads/files/Концепция_.pdf. (дата обращения 15.11.2018).
2. Гегерь Э.В. Информационные технологии в управлении качеством оказания медицинской помощи//Современные наукоемкие технологии. № 2. Ч.1.2016.С.9–12.
3. Гегерь Э.В., Моисеева О.Д. Эффективность использования информационных технологий в медицине на примере Брянского клинично-диагностического центра. // Фундаментальные исследования. 2014. № 11. С. 1679–1682.
4. Гегерь Э.В., Федоренко С.И. Информационные системы как способ повышения эффективности управления лечебными учреждениями // Известия Юго-Западного гос. университета. Серия Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. № 2 (19). 2016. С. 39–45.
5. Гусев А. В. Рынок медицинских информационных систем: обзор, изменения, тренды // Врач и информационные технологии. 2012. № 3. С. 6–15.
6. ФЗ № 63-ФЗ от 6.04.2011 г. «Об электронной подписи».
7. ФЗ № 152-ФЗ от 27.07.2006 «О персональных данных».
8. ГОСТ Р 52636–2006 «Электронная история болезни. Общие положения».
9. [Электронный ресурс]. URL: https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/API/Web_Crypto_API. (дата обращения 15.11.2018).
10. Express for Node.js [Электронный ресурс] URL: <https://github.com/expressjs/express> (дата обращения 5.12.2018).
11. MariaDB Foundation [Электронный ресурс] URL: <https://mariadb.org/> — (дата обращения 5.12.2018).
12. Update on Web Cryptography [Электронный ресурс]. URL: <https://webkit.org/blog/7790/update-on-web-cryptography/> (дата обращения 15.11.2018).

© Гегерь Эмилия Владимировна (naser@bkdc.ru),

Юркова Ольга Николаевна (yurkova_olga@mail.ru), Федоренко Сергей Иванович (segonator@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»