

# ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕДИЦИНСКИХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Боброва Т.С., Кузнецова О.В.

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

E-mail: {t.bobrova, ovkuznetsova}@bsuir.by

*В данной статье представлен обзор информации по возможностям и перспективам использования облачных технологий при разработке аппаратно-программных комплексов для проведения диагностики в области медицины и здравоохранения. Приведен пример диагностического аппаратно-программного комплекса с возможностью дистанционной обработки и анализа полученных данных.*

В последнее время широкое распространение в области медицины и здравоохранения приобрели ИТ-технологии: появились электронные истории болезней, электронные очереди и электронная запись к специалистам, электронные базы данных по диспансерному учету пациентов, автоматизированная подготовка рецептов и больничных листов, консультации различного рода и т.д. Применение ИТ в системе здравоохранения привело к понятию «электронное здравоохранение» (e-health). Одной из главных тенденций в этой области выступает интеграция информационных систем в здравоохранении разного рода и назначения, причем реализованных на различных платформах, в единую систему, т.е. создание единого информационного пространства здравоохранения [1]. При этом остро встает проблема взаимодействия разнородных информационных систем между собой, в том числе диагностических, которая решается внедрением облачных технологий в медицину, поднимая ее на новый уровень.

## 1. ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

Облачные технологии (англ. cloud computing) – модель обеспечения удобного сетевого доступа по требованию к некоторому общему фонду конфигурируемых вычислительных ресурсов, например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам – как вместе, так и по отдельности, которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру [2].

Применение облачных технологий в диагностической медицине важно, поскольку они помогают быстрее и точнее определить диагноз и сделать заключение, от которого зависит дальнейшее лечение пациента, становится намного проще вести и систематизировать медицинскую документацию, а также способствуют установлению информационных связей между лечеб-

ными заведениями и обмену опытом врачей-специалистов.

С развитием технологий в области диагностических медицинских приборов и оборудования, появилась необходимость обрабатывать и хранить огромные массивы различных данных, преимущественно в бумажном виде, тяжело поддающиеся обработке и анализу, что значительно снижает эффективность медицинской помощи в целом. Облачные технологии упрощают как саму процедуру диагностики различных заболеваний, требующих хранения больших объемов получаемых данных, так и оперирование ими (например, диагностика онкологических заболеваний при помощи РНК-секвенирования).

Так же незаменимо применение облачных технологий в дистанционных диагностических устройствах, позволяющих дистанционно фиксировать и транслировать в непрерывном режиме мониторинга физиологические параметры, такие как пульс, артериальное давление, уровень сахара в крови, регистрация ЭКГ-сигнала, позволяющее использовать «облачные технологии» в качестве быстрого и удобного удаленного сервера, предназначенного для сбора, хранения и обработки информации.

В таких системах данные, регистрируемые дистанционным диагностическим устройством либо датчиком, передаются на смартфон пациента с помощью беспроводной технологии Bluetooth, затем передача данных со смартфона на серверное оборудование сотового оператора происходит посредством сотовой сети с применением пакетной передачи данных. Передача данных между сервером сотового оператора и серверным оборудованием сервис-провайдера, а также устройствами диагностического центра (рабочими местами врачей) осуществляется по сети Интернет [3].

Так же возможна другая конфигурация, когда диагностирующие устройства оснащены Wi-Fi или сотовой связью, в таком случае данные с диагностирующего устройства передаются непосредственно в медицинское облако.

## II. АППАРАТНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Данные, полученные в ходе диагностики пациента, должны храниться на специальных серверах, обладающих большой мощностью и емкостью. Стоимость внедрения облачных технологий в создание аппаратно-программных комплексов, обновление и обслуживание такого серверного оборудования является затратным делом, но имеет ряд положительных качеств, таких как: доступность (доступно всем пользователям), гибкость, надежность, относительная безопасность (гарантирует сохранения конфиденциальности данных, при должном использовании), большие вычислительные мощности.

К недостаткам внедрения облачных технологий в дистанционную диагностику можно отнести: необходимость постоянного соединения с сетью, специальное программное обеспечение, относительная безопасность, дороговизна оборудования.

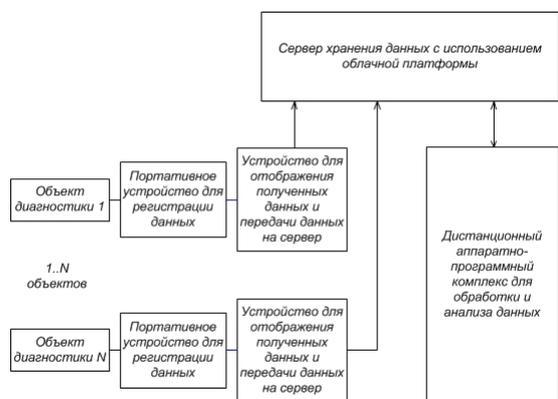


Рис. 1 – Структурная схема диагностического аппаратно-программного комплекса с применением облачных технологий

Представленный на рисунке 1 диагностический аппаратно-программный комплекс состоит из:

- портативного устройства для регистрации диагностических данных;
- устройства для отображения полученных данных и передачи данных на сервер;
- сервера хранения данных, с использованием облачной платформы;
- аппаратно-программного модуля обработки и анализа данных.

В качестве портативного устройства для регистрации диагностических данных могут выступать различного рода датчики, сенсоры, портативные измерители, медицинские приборы, предназначенные для получения биомедицинских сигналов. С портативного устройства данные по каналу Bluetooth, через USB-порт или другим каналам связи передаются на базовое устройство отображения и передачи на сервер.

В роли этого устройства могут выступать персональный компьютер, ноутбук, планшет и даже смартфон, имеющие доступ к сети Internet для выгрузки данных в хранилище на сервере. Здесь же может проводиться предварительная обработка данных, добавление данных о пациенте и описание полученных данных. Сервер хранения данных организован с использованием облачной платформы, поддерживающей необходимый функционал для работы с полученными данными. В качестве облачной платформы возможно Google Cloud Platform, Amazon Web Services, Microsoft Azure и другие. На сервер могут одновременно поступать данные от нескольких объектов диагностики, расположенных в различных местах и учреждениях здравоохранения, что значительно ускоряет процесс сбора, обработки и анализа данных, а также делает их хранение более удобным и безопасным. Для дальнейшей обработки и анализа данных используется аппаратно-программный модуль обработки и анализа данных, входящий в состав комплекса, который представляет собой вычислительное устройство с установленным на него необходимым программным обеспечением и может быть реализован на базе персонального компьютера (ноутбука или планшета). Все устройства имеющие доступ к данным могут успешно проводить их обработку, так же на сервер можно передавать уже обработанные данные и результаты их анализа, для использования другими пользователями. Технология с применением облачной платформы позволит повысить точность результатов, получаемых в ходе диагностики, структурированно хранить, эффективно обрабатывать и анализировать большие объемы данных.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование облачных технологий при разработке диагностических аппаратно-программных комплексов и систем позволяет работать с большими объемами данных, проводить одновременно диагностику нескольких пациентов, проводить анализ и обработку полученных данных дистанционно, обеспечивает безопасное структурированное хранение данных, чем значительно облегчает поиск нужной информации по сложным запросам и упрощает работу врачей.

1. Каменщиков А.А. Облачные технологии и interoperability информационных систем в здравоохранении // Журнал радиоэлектроники: электронный журнал. 2013. - № 2 [Электронный ресурс]. URL: [http://j.re.cplire.ru/j\\_re/feb\\_13/11/text.pdf](http://j.re.cplire.ru/j_re/feb_13/11/text.pdf).
2. Mell, Peter and Grance, Timothy. The NIST Definition of Cloud Computing (англ.). Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. NIST (20 October 2011)
3. Кузнецов В.И., Тараканов С.А., Рыжаков Н.И., Рассадина А.А. Применение облачных технологий в медицинских дистанционных диагностических устройствах // Врач и информационные технологии. 2012. - N 5.-С.68-72. Библ. 17 назв.