

УДК 61:621.397.13/.398

Мобильная медицина: интеграция данных с приложений и устройств mHealth и IoT (обзор)

© Авторы, 2015

© ЗАО «Издательство «Радиотехника», 2015

П.П. Кузнецов

*д.м.н., профессор, Вице-президент Национальной ассоциации медицинской информатики,
директор Портала РАМН, профессор, кафедра управления и экономики здравоохранения, Высшая школа экономики (Москва)*
E-mail: ppk@mcramp.ru

П.В. Шелехов

*зам. директора департамента медико-экономической экспертизы и защиты прав застрахованных,
ООО «МСК «МЕДСТРАХ» (Москва)*
E-mail: jacerro@list.ru

Освещена проблема формирования технической основы для обеспечения интероперабельности mHealth-продуктов при помощи программного продукта, обеспечивающего универсальный интерфейс. Рассмотрены современные интеграционные решения многих разработчиков (зарубежных и отечественных), в том числе нового класса, продуктом которых становится исключительно интероперабельность программного обеспечения между собой и отдельными устройствами. Приведены примеры использования различных web-платформ, специальных приложений для устройств мобильной медицины. Особое внимание уделено платформам для Интернета вещей (IoT) – сети устройств, поддерживающих технологии обмена данными и взаимодействия с внутренними компонентами и внешней средой. Приведен прогноз развития в сегменте Интернета вещей на ближайшие годы.

Ключевые слова: мобильная медицина, интеграционные платформы (API-интеграторы или «шины»), удаленный мониторинг здоровья, IoT (Интернет вещей), защищенность информации.

A review focused on technical problems of mHealth devices and applications interoperability and integration buses with APIs. There is description of modern foreign and domestic solutions for realization of software and hardware interoperability, also as examples of web-platforms and special applications for mobile medicine. The special attention is paid to platforms of Internet of Things (IoT) which allows create a network for data exchange and interaction between internal components and external environment. There is the forecast for development of IoT for a few next years.

Keywords: Mobile medicine, integration bus (API-integration), telemonitoring, Internet of Things (IoT), data protection.

Широкие возможности доступа физических и юридических лиц к ресурсам системы общественного здравоохранения с применением современных мобильных информационно-коммуникационных технологий сформировали запрос на новую концепцию, дизайн и архитектуру глобальной и национальной системы общественного здравоохранения.

Текущий уровень развития информационных технологий предполагает качественно иной уровень организации и оказания медицинской помощи [66], взаимодействия между врачом и пациентом, а главное – вовлеченности человека в осознанное сохранение своего здоровья.

Разнообразие средств mHealth на рынке делает работу с устройствами одного бренда трудно выполнимой. Возрастает роль интеграционных платформ (API-интеграторов или «шин»), которые будут буфером между пациентом, возможным медицинским контакт-центром, информационными системами медицинских структур, врачами, другими участниками модели информационного обмена.

Цель работы – рассмотрение современного состояния технической основы для обеспечения интероперабельности mHealth-продуктов и IoT (Интернета вещей).

Для отработки и внедрения такого рода инноваций в Российской Федерации, для становления и развития российского сегмента глобальной системы общественного здравоохранения, для сочетания различных групп (государственных и негосударственных) источников финансирования медицинских услуг идеальной моделью является «Виртуальный госпиталь» (см. рис. 1).



Рис. 1. Источники финансирования медицинской помощи

Три основных компонента этого проекта

1. «Электронный офис здоровья» (eOffice здоровья), или совокупность медицинских и финансовых «личных кабинетов» пациента, застрахованного и т.д. в сочетании с персональным менеджментом медицинских услуг и вариантами их оплаты.

2. Медицинский контакт-центр как подразделение, управляющее навигацией натуральных объемов помощи индустрии здоровья и использованием различных источников и способов оплаты медицинских и оздоровительных услуг.

3. Программные платформы («шины»), позволяющие сочетать данные, полученные с разнообразных устройств и программных приложений мобильной медицины (mHealth) и Интернета вещей (IoT).

Сформулированы и практически обоснованы принципы формирования одного из главных компонентов проекта – медицинского контакт-центра, даны рекомендации по компоновке сервисов, ап-

паратных средств и мобильных приложений mHealth, необходимых для эффективной работы новой структуры в здравоохранении России (рис. 2).

Рассмотрены возможности интеграции информационных систем, предложен конкретный алгоритм работы «Виртуального госпиталя», базирующийся на успешном зарубежном опыте «виртуального» обслуживания в медицине [67] и экспоненциальном росте персонального мониторинга в России в последние годы.

Всесторонне изучены особенности финансового взаимодействия сторон взаимоотношений при виртуальном обслуживании пациентов.

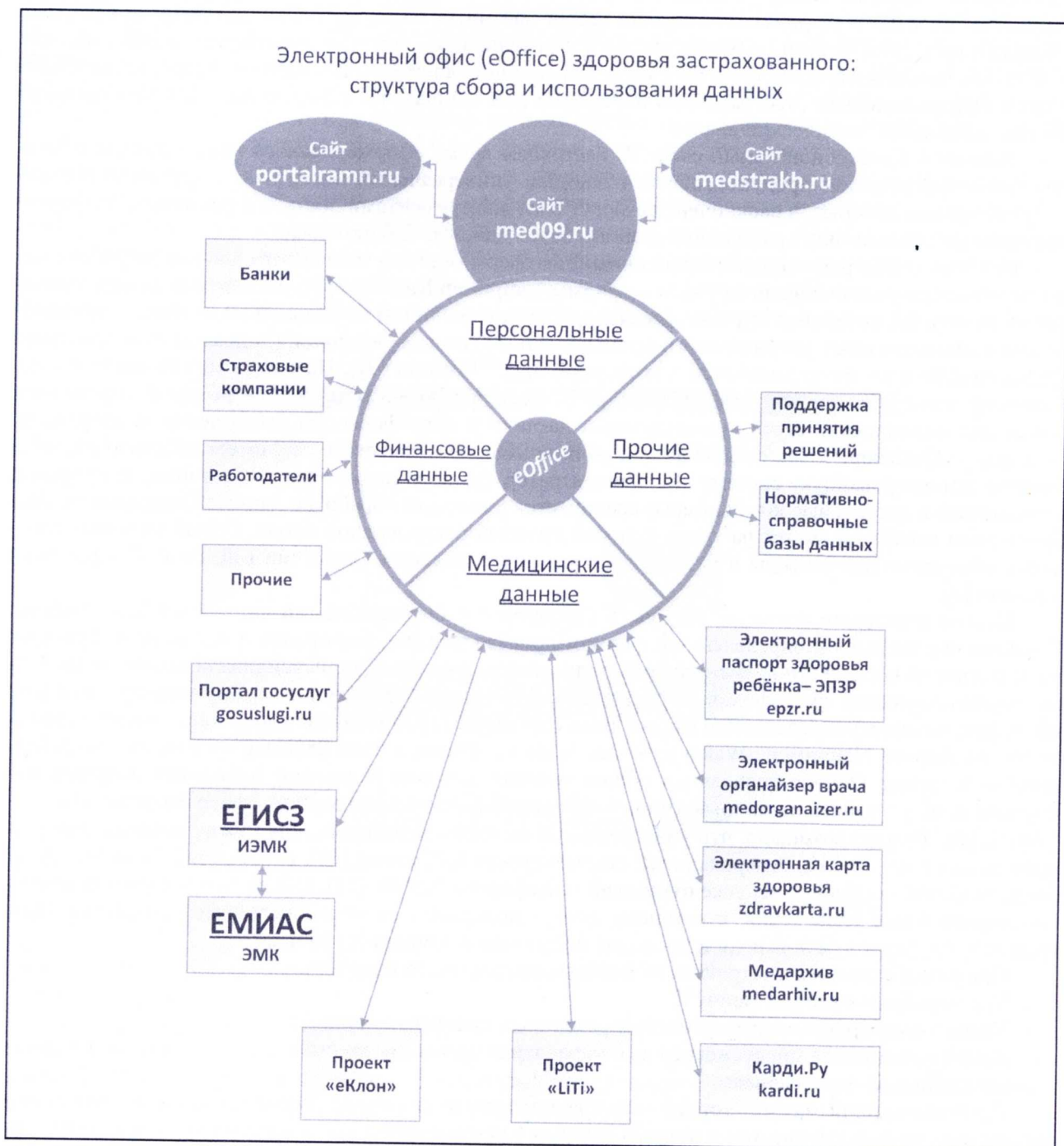


Рис. 2. Структура сбора и использования данных в eOffice здоровья

При такой глубокой проработке вопроса о создании «Виртуального госпиталя» формирование технической основы для обеспечения интероперабельности mHealth-продуктов заслуживает отдельного внимания.

Формирование технической основы для обеспечения интероперабельности mHealth-устройств

При разнообразии средств mHealth возрастает роль интеграционных платформ (API-интеграторов, или «шин») – буферов между участниками модели информационного обмена. Кроме того, любые инструменты mHealth и устройства интернета вещей (фитбиты, часы, футболки, датчики, зеркала, сантехника и пр.), даже будучи подключёнными к коммуникационной сети, генерируют «информационный шум». Чтобы превратить его в полезную информацию для конечных пользователей, также нужна единая информационная (программная) платформа или «шина», интегрирующая данные и проводящая их первичный технический анализ.

«Шина» – профессиональный сленг. В настоящее время сформировалось представление о «шине» как о программном продукте, обеспечивающем универсальный интерфейс к другим программным продуктам, которые, в свою очередь, могут быть инструментами доступа к различным информационным источникам или хранилищам данных, базам данных, библиотекам.

Созданием программных интеграционных платформ («шин») занимаются многие разработчики, в том числе крупные специализированные фирмы, например NantCare [6]. Экспертами высоко оценивается рыночный потенциал крупных интеграционных решений. В мобильной медицине заслуживает особого внимания опыт американского промышленного гиганта Qualcomm (подразделение компании QualcommLife с их интеграционной платформой 2net™ Platform [7]). На одном из саммитов по мобильному здравоохранению (mHealth Summit) Qualcomm объявил о выводе на рынок беспроводных домашних медицинских сетей, использующих датчики и смартфоны для наблюдения за здоровьем. Платформа Qualcomm 2Net, созданная дочерней компанией Qualcomm Life, имеет детально разработанную интегрированную систему. Ее концентратор (к нему подключаются датчики, смартфоны, планшетные и настольные компьютеры) соединяется с центром обработки данных Qualcomm по беспроводным каналам и может работать с любой крупной беспроводной сетью. Одной из новых платформ, объединяющей сенсоры и устройства в медицине, является Qualcomm Life Fund @ Qualcomm Ventures [8].

Первое поколение носимых устройств (Wearables) с операционными системами iOS, Android, Windows «привязано» к определённым фирмам-производителям смартфонов и планшетов. Трекеры, часы и очки до последнего времени не работали самостоятельно, а лишь усиливали полезные свойства соответствующих смартфонов и планшетов. Имеющийся в наличии коммуникатор (телефон, смартфон, планшет) определённой фирмы пока ещё имеет ограниченный выбор «нательного» гаджета той же фирмы. Например, iWatch работает только с iPhone, а часы Samsung — только с устройствами от Samsung. Однако появляются общие «шины», которые позволяют пациентам получать информацию от устройств различных типов и брендов в едином электронном офисе здоровья (Портал РАМН) [9]. Вполне возможно, что универсальной «шиной» взаимодействия между мобильными устройствами станет K4Life. Американский стартап-проект K4Connect [10], основанный Scott Moody @ Jonathan Gould, сообщил о запуске **открытой платформы K4Life** [11]. K4Life будет состоять из беспроводного блока управления, к которому смогут подключаться многочисленные устройства. Программа существует в бета-версии и проходит испытания в домашних условиях.

При разработке новых устройств mHealth возникает много вопросов.

Как подобрать нужную «шину»?

Какие интегрирующие возможности у различных платформ («шин»)?

Какой функционал предусмотрен для управления личными данными самим пациентом и доверенным медицинским персоналом?

Насколько «шины» готовы принимать информацию от различных типов мобильных устройств и пересылать данные для анализа в личный кабинет здоровья индивида, в интегрированную электронную медицинскую карту (в облако)?

На российском рынке находят применение как международные интеграционные платформы, так и платформы отечественных производителей. Существует более десятка зарубежных (например, Samsung Digital Health Platform [12], InterSystems HealthShare [13]) и отечественных коммерческих платформ (фирмы «ФОРС»[14], «Ринтех»[15], «МедАрхив»[16], «Микорд»[17] и пр.). Все они пока ещё не интегрированы в Единую государственную информационную систему в сфере здравоохранения России и её региональные сегменты. Следующий шаг видится в объединении в будущем информации с этих платформ.

Международной платформой, работающей на принятых стандартах обеспечения интероперабельности передачи и хранения данных, в том числе и для мобильных устройств, является InterSystems HealthShare [13]. Это технологическая платформа для обмена медицинскими данными, специально разработанная для создания единого медицинского информационного пространства между всеми агентами клинического процесса – медицинскими организациями, страховыми компаниями, органами управления здравоохранением, аптеками и пациентами. InterSystems HealthShare используется в качестве виртуальной «шины», через которую все участники могут обмениваться информацией. InterSystems HealthShare предоставляет широкий спектр возможностей: от обеспечения совместного использования медицинских документов уполномоченными пользователями до поддержки полностью интегрированного обмена медицинской информацией в сетях медицинских организаций всех форм собственности. Платформа разработана на модульной основе: ее компоненты, надежно и эффективно функционируя в составе единого решения, обеспечивают текущее выполнение необходимых функций и возможность добавления нужных инструментов и механизмов (рис. 3).

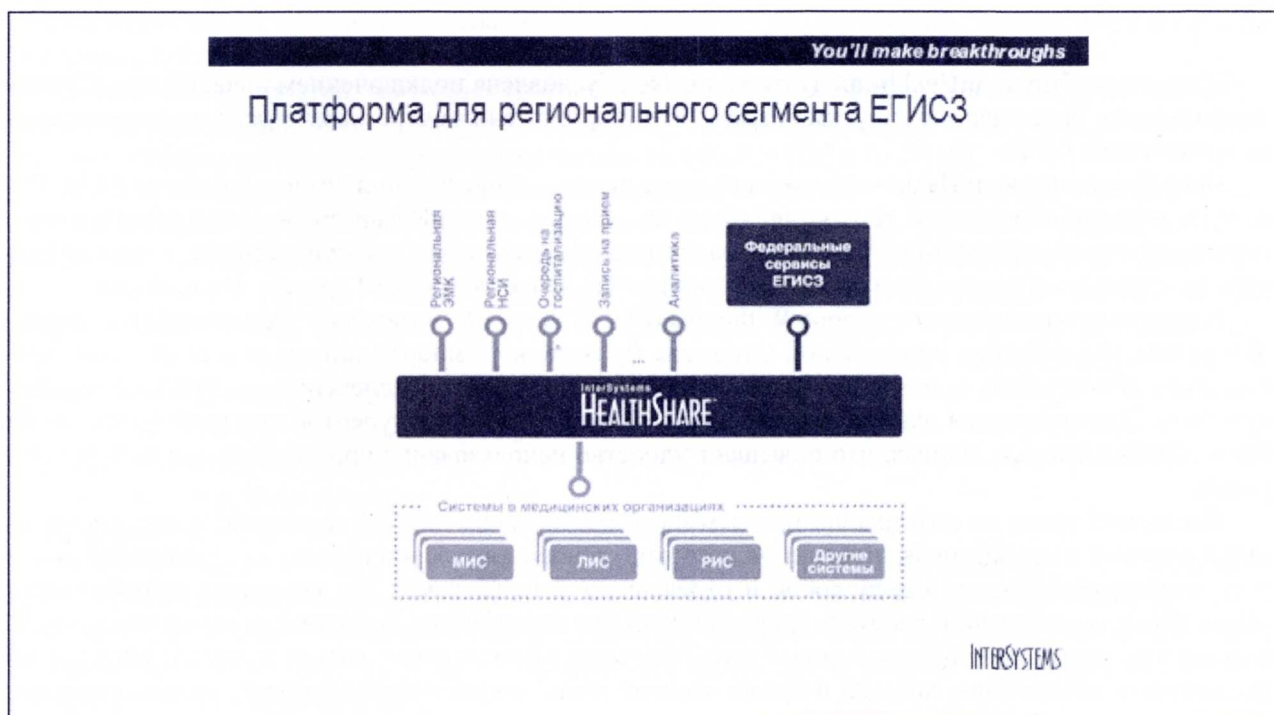


Рис. 3. Платформа для регионального сегмента ЕГИСЗ на базе InterSystems HealthShare

От носимых устройств результаты анализов и наблюдений должны отправляться (в том числе через смартфон) на сервер. По некоему идентификатору (например, по СНИЛСу) могут формироваться базы данных в личных кабинетах (медицинских кабинетах пациентов, застрахованных и т.д.) или в электронном офисе здоровья (eOffice) виртуального госпиталя. Вопрос чрезвычайно актуален для здоровых лиц, для пациентов, для врачей, для менеджеров и организаторов здравоохранения, для IT-специалистов медицинских организаций (см. рис. 4).



Рис. 4. Интеграция основных медицинских информационных систем

Жизнеспособность mHealth-продукта на рынке обусловлена подключением mHealth-приложения к медицинским базам данных, другим устройствам и приложениям через *интерфейс программирования приложений (API)*.

Пока большинство mHealth-приложений подключено к одному или двум интерфейсам APIs. Тем не менее очевидной рыночной тенденцией проектирования новых mHealth-приложений является стратегия подключения mHealth-приложений к максимально возможному числу интерфейсов программирования. Некоторые приложения предлагают подключение к более чем 30 другим приложениям.

Ведущие производители сенсоров Withings [18] и Wahoo [19] позволяют экспортировать данные в более чем 70 сторонних приложений. Открывая функционал импорта данных для стороннего программного обеспечения, производитель сенсоров и программного обеспечения увеличивает клиентскую базу. Синхронизация данных приложения с базами данных конкурентов ощутимо увеличивает объем обрабатываемых данных, что повышает удобство использования приложения для пациентов и врачей.

Последний тренд на интеграцию программного обеспечения mHealth и устройств подогревается новым классом разработчиков, продуктом которых становится исключительно интероперабельность программного обеспечения между собой и отдельными устройствами. Эти компании разрабатывают модели хабов «подключай и работай» (plug-and-play) для интерфейсов программирования приложений медицинских данных (API-агрегаторы). Такие компании обеспечивают доступ к целым коллекциям программного обеспечения mHealth и предоставляют техническую инфраструктуру для максимальной степени интероперабельности между приложениями, сенсорами и медицинскими базами данных.

Из современных международных проектов, непосредственно посвященных стандартизации технологий mHealth, имеет смысл выделить международную некоммерческую отраслевую организацию Continua Health Alliance [20]. Разработанный стандарт Continua обеспечивает возможность сквозного (по принципу «подключай и работай») подключения mHealth-устройств. Организация осуществляет добровольную сертификацию продуктов фирм-разработчиков mHealth-приложений на предмет соответствия стандарту Continua, а также имеет программу поддержки брендов, реализует мероприятия и совместную работу по продвижению технологий и инновационных разработок в лечении заболева-

ний, проводит просветительскую деятельность. Программа испытаний и сертификации проводится Continua Health Alliance для обеспечения соответствия сертифицированных продуктов стандартам и спецификациям, содержащимся в «Руководстве по планированию функциональной совместимости для систем персонального медицинского обслуживания» [4], которое одобрено Международным союзом электросвязи в декабре 2013 г. Эффективность проекта сертификации по стандарту Continua может быть продемонстрирована на примере развертывания «Сети предупреждения сердечно-сосудистых заболеваний после природных катастроф» в Японии [21]. Субъектами исследования были 1500 выживших после землетрясения и цунами 2011 г., проживающих в эвакуационных лагерях, с не менее чем двумя факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Исследование ставило целью провести сравнительную оценку временных и финансовых затрат на развертывание сети на базе устройств с сертификатом Continua и без него. Использовались следующие технические средства: автоматические мониторы кровяного давления A&D, коммутатор программного обеспечения от Alive Incorporated [22], сервер данных Ryoto Electro Corporation [23], компьютеры Panasonic [24], идентификационные карты пациента Torpan Forms [25], координация проекта осуществлялась на базе оборудования от Intel [26]. По мере развертывания сети обнаружилась следующая динамика: на интеграцию устройств без сертификата Continua понадобилось в среднем 12 недель (в том числе 30 дней только на подключение устройств к сети). С другой стороны, средние показатели интеграции устройств с сертификатом Continua составили: две недели на полную интеграцию, из них три дня на подключение к сети. Таким образом, время развертывания сети с сертифицированными устройствами сократилось в 6 раз, сэкономлено 60 человеко-недель, или \$139 тыс. Стандартизация и интероперабельность устройств обеспечили высокие показатели качества системы, каждая из компаний-участников могла сконцентрироваться на собственных задачах для максимально быстрого развертывания сети.

Из важных инициатив, связанных со стандартами в сфере mHealth технологий, необходимо упомянуть Integrating the Health Enterprise (IHE) [27]. Организация способствует координации утвержденных стандартов в здравоохранении, в частности DICOM [28] и HL7 [29].

Положительным опытом подключения мобильных устройств к медицинской информационной системе (единой системе электронных персональных медицинских записей – рEHR) на основе Integrating the Health Enterprise можно назвать проект университетского госпиталя Гейдельберга (Германия) [30]. В рамках этой системы имеют доступ и обмениваются данными больницы, врачи общей практики, врачи-специалисты, аптеки и пациенты, использующие mHealth-устройства на дому.

Достигнут высокий уровень качества и эффективности медицинской информационной системы (рEHR) по следующим критериям:

- независимость от географического расположения;
- простота в использовании;
- быстрая загрузка и выгрузка данных;
- минимальные требования к подготовке пользователей.

Импорт данных о состоянии здоровья пациента, загруженных с mHealth-устройств в медицинские информационные системы с помощью интеграционных платформ («шин»), может привести к значительному повышению скорости обслуживания, а, значит, и качества лечения. Эти преимущества особенно актуальны, когда речь идет о престарелых пациентах, а также о пациентах с несколькими хроническими заболеваниями.

Прежде чем создавать и внедрять подобные платформы в широкую медицинскую практику, необходимо решить ряд принципиальных проблем. Одна из них заключается в том, что, в соответствии с ФЗ 152 о защите персональных данных [5], медицинская сеть с применением мобильных беспроводных устройств должна иметь гораздо больший уровень защищенности по сравнению с типовыми распределенными беспроводными сетями. При этом необходимо обеспечить не только безопасность личных данных пациентов, но и удовлетворить весьма строгие требования нормативно-правовой базы.

Соответствие mHealth-устройств требованиям международных отраслевых стандартов не только обеспечивает их функциональную совместимость, но и значительно снижает время выхода на рынок,

а также затраты на их разработку. Кроме того, упрощается и удешевляется интеграция в существующие системы электронных медицинских записей (в том числе медицинских информационных систем в клинических центрах), обеспечивается простота масштабирования и дополнения устройств новым программным обеспечением.

Европейская комиссия разработала и опубликовала документ «Принципы Европейской рамочной программы по обеспечению интероперабельности электронного здравоохранения» [1].

Первые шесть принципов заимствованы из базовой концепции общеевропейской интероперабельности в рамках одного из конечных результатов широкомасштабного проекта ePESOS (Концепция интероперабельности «D3.3.3 ePESOS Interoperability Framework») [2]. Указанные принципы отобраны с учетом их приоритетности и релевантности отрасли электронного здравоохранения.

Принцип пациент-центрированности рассматривается с учетом особенностей отрасли электронного здравоохранения. Восьмой принцип заимствован из EU Mandate/403-2007 (см. распоряжение Евросоюза о стандартизации в области электронного здравоохранения) [3].

Принципы «Европейской рамочной программы по обеспечению интероперабельности электронного здравоохранения»

1. Защищенность и сохранение личной тайны (Security and Privacy)

Доступ к персональной медицинской информации должен быть ограничен. При этом должна быть предусмотрена возможность проверки и изменения (корректировки) персональных медицинских записей, в том числе о диагнозах и лечении самими пациентами. Пациент должен получать уведомления о каждом использовании его персональной информации и иметь право запрета передачи такой информации третьим лицам в тех случаях, когда использование клинических данных будет отличаться от первоначальной цели создания электронной медицинской записи. Обмен медицинской информацией в системах «электронного здравоохранения» должен осуществляться с учетом строгих правил сохранения конфиденциальности и в полном соответствии с соответствующими положениями национальной и международной нормативно-правовой базы (о защите данных, сохранения личной тайны и т.д.).

2. Прозрачность (Transparency)

Этот принцип непосредственно связан с обеспечением информационной открытости процессов управления сбором и обменом медицинской информации о пациенте. Реализация данного принципа предполагает наделение пациента правом «отслеживать» статус своей персональной медицинской информации (просматривать факты и авторов доступа/изменений своей персональной медицинской информации), оставлять соответствующие замечания и осуществлять обратную связь в отношении к данным изменениям.

3. Сохранность информации (Preservation of Information)

Принцип имеет отношение к длительному хранению записей и информации, представленной в электронном формате. Реализация принципа связана непосредственно с потребностями надзорных органов, судебной медицины и обеспечением целостности, надежности и пригодности информации для ее повторного использования. В данном контексте в целях обеспечения доступности медицинской информации необходимо определить форматы ее электронной сертификации (такие как электронные подписи и разрешения).

4. Многократное использование (Reusability)

Принцип реализуется в форме обмена проверенными и надежными решениями электронного здравоохранения. Необходимым условием выполнения принципа является готовность организаций и других причастных к медицине физических и юридических лиц производить обмен разработками, методологией, инструментами и спецификациями. Информация должна передаваться в стандартизированной форме таким образом, чтобы ее можно было встраивать в другие информационные системы. Это означает, что инструменты и компоненты программного обеспечения должны отвечать требованиям совместимости и возможности их экспорта (обмена). Готовность медицинских организаций производить обмен такими цифровыми активами также способствует реализации принципа открытости (смотри 6-й принцип).

5. *Технологическая нейтральность и адаптивность (Technological Neutrality and Adaptability)*

Принцип технологической нейтральности и возможности адаптации рассматривается как необходимое требование для поставщиков технологий, продуктов, спецификаций и стандартов (разработчиков программного обеспечения, организаций по стандартизации, организаций по разработке профилей стандартизации). Данный принцип направлен на препятствование «закреплению» конкретных технологий или продуктов (электронного здравоохранения) за отдельными организациями. Другим требованием, проистекающим из данного принципа, является возможность адаптации технологий и технологических решений для удовлетворения изменяющихся потребностей отрасли (связанных с выходом новых стандартов и требований здравоохранения).

6. *Открытость (Openness)*

Принцип открытости реализуется через открытый обмен знаниями между учреждениями здравоохранения и другими причастными к индустрии здоровья физическими и юридическими лицами в целях расширения базы знаний о предметной области и (как результат) создания новых решений в электронном здравоохранении. Технические спецификации, программное обеспечение и методы разработки программного обеспечения должны создаваться совместно (с использованием международных стандартов), обеспечивая общую взаимосвязанность, обмен цифровыми активами и реализацию принципа многократного использования. Принцип открытости должен рассматриваться неразрывно с принципом интероперабельности.

7. *Пациент-центрированность (Patient Centricity)*

«Направленность на пациента» является частным случаем другого принципа базовой концепции общеевропейской интероперабельности – «ориентированности на пользователя» («user centricity»). Суть принципа заключается в том, что пациент и вопросы, связанные с его здоровьем, ставятся в основу работы служб электронного здравоохранения, определяя в какой форме и в каком масштабе будут функционировать те или иные сервисы. Настоящий принцип уделяет внимание вопросам «персонализации», «единого интерфейса» и «множественности поставщиков услуг электронного здравоохранения» для оптимизации структуры служб электронного здравоохранения. «Направленность на пациента» подразумевает также и необходимость обеспечения его безопасности («patient safety»). Безопасность пациентов в данном контексте представляется в форме обеспечения конфиденциальности, целостности и точности медицинской информации, участвующей в обмене между пациентами и поставщиками услуг здравоохранения. Данный принцип направлен на повышение уровня вовлеченности пациента в процесс оказания медицинских услуг.

8. *Применение подхода, основанного на сценариях использования (Use Case Approach)*

Применение подхода, основанного на «сценариях использования» (use cases) или «прецедентах», является достаточно распространенным принципом в методологии разработки информационных систем (например, такой как RUP – «Унифицированный процесс разработки» – методология разработки программного обеспечения, предложенная компанией Rational и базирующаяся на языке UML; предусматривает четыре этапа разработки с одной или несколькими итерациями на каждом из них). Методология RUP является базовой в разработанном организацией IHE проекте стандарта ISO/TR28380 IHE Global Standards Adoption Process (ISO/TR28380 IHE «порядок принятия стандартов международного уровня»); она использовалась при подготовке отчета о первом этапе выполнения распоряжения Еврокомиссии в отношении стандартизации электронного здравоохранения (Mandate 403). Этот принцип предлагается включить в Европейскую рамочную программу (eHEALTH EIF) как инструмент разрешения всего комплекса требований электронного здравоохранения.

Высокий уровень сложности задач, рассмотрение которых осуществляется в рамках конкретных сценариев использования, является возможной причиной «однотипности» прецедентов (т.е. разрешения ими одних и тех же задач множество раз). Для того, чтобы избежать такого «наслоения», предлагается разбивать все прецеденты на «высокоуровневые» («high-level») или «бизнес-сценарии» («businessusecases») (сценарии с высокой степенью абстрагирования от конкретной ситуации), а затем на ряд низкоуровневых (конкретных), для разрешения которых используются профили стандартизации. Профили стандартизации в данном контексте дают описание тому, как должны применяться наборы стандартов в конкретных ситуациях и в конкретных областях, имеющих непосредственное отношение к

интероперабельности: при определении способов передачи информации и обеспечения ее безопасности, в структурах и моделях представления данных, в релевантных терминологиях, в вопросах конфиденциальности и в договорах об оказании услуг. Таким образом, профили стандартизации станут инструментом разрешения вопросов безопасности, конфиденциальности, идентификации пациентов, обмена записями, предоставления доступа, определения содержимого контролирующего процесс лечения документов, других частных документов, «домашнего» контроля за пациентом, управления обращениями за медицинской помощью и процессом проведения медицинских консультаций.

У экспертов нет разногласий по поводу того, какие именно атрибуты mHealth-приложений повышают их эффективность и жизнеспособность. Очевидна тенденция к возрастанию уровня интеграции данных, собираемых разными носимыми устройствами, в общую экосистему с множеством игроков. У пользователей возрастает интерес к программам, одновременно поставляющим медицинскую информацию (к mHealth-приложениям) и обеспечивающим доступ к врачевым сервисам (к МИСам). Для пациентов станет обычным делом передавать данные о своем состоянии врачу посредством мобильных приложений mHealth. Неслучайно два популярных приложения (Eprocrates от одноименной компании и MyChart от Epic) [31] предлагаются компаниями, которые специализируются на разработке электронных медицинских карт. Они работают на обеих популярных мобильных платформах (iOS, Android).

Гиганты мобильного рынка (Samsung, Apple, Google) разрабатывают и запускают собственные mHealth-платформы для передачи данных (региструемых mHealth-устройствами) в облачные хранилища. Это повышает значимость и практическую ценность информации, собранной при помощи приложений mHealth. При больших объемах информации возрастёт потребность в интеграции данных из разных приложений. Разработчики приложений и носимых устройств стоят перед выбором: сохранить ли данные пользователей под своим контролем или разрешить обмен данными с появившимися на рынке новыми платформами, в том числе принадлежащими конкурентам. Поставщикам устройств и mHealth-приложений придется постоянно совершенствоваться и расширять пользовательскую базу для перехода на новый уровень интеграции. По данным Research2guidance [32], у 71% mHealth-приложений имеются (или предусмотрены) интерфейсы для импорта и экспорта данных о здоровье. Те из приложений, которые способны взаимодействовать с наибольшим числом разных устройств, имели около 30 интерфейсов программирования приложений (API). Два наиболее «коммуникабельных» mHealth-устройства могли общаться: одно с 70, другое – с 90 mHealth-приложениями. Процесс интеграции идёт полным ходом!

В перспективе данные с mHealth-устройств должны интегрироваться на базе специализированных платформ и таким образом быть совместимыми с полномасштабными облачными системами хранения электронных медицинских карт с большим числом сопутствующих услуг: электронные рецепты; электронные направления; поиск нужного врача по специализации или району; «второе медицинское мнение»; электронный каталог лекарственных средств с автоматизированным контролем совместимости; напоминания о приеме лекарств и его контроль и проч.

Примеры

Пример 1. Web-платформа с функцией телеметрии для услуг в области традиционной медицины **ВедаПульс** (г. Новосибирск, Бюквант) – открытая платформа для разработки прикладных программных решений, нацелена на новый рынок телеметрических услуг, ориентированных на специалистов традиционной медицины [33].

Компьютерная пульсовая диагностика ВедаПульс (рис. 5) соединила лучшее в пальпаторной пульсовой диагностике с современным методом кардиоинтервалографии.

Ядро web-платформы — база данных обследований пациента, привязанная к его личному кабинету, которая (по его решению) может быть предоставлена специалисту. Через web-платформу пациент выбирает специалиста для консультации. Оплата услуг осуществляется через биллинговую систему. Создана и успешно эксплуатируется технология, при которой пациенты самостоятельно, с помощью домашних приборов ВедаПульс, проводят тестирования и отправляют их через интернет сво-

им лечащим врачам. Результаты обследований, принятых в классической (традиционной) медицине, могут быть представлены в виде отдельных сервисов, интегрированных в единое пространство web-платформы ВедаПульс.

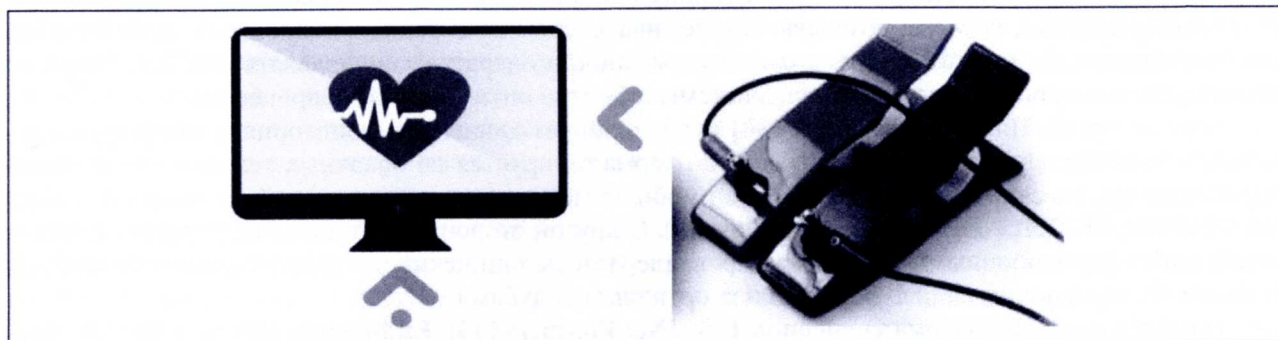


Рис. 5. Web-платформа ВедаПульс

Пример 2. Платформы **Practice Fusion** и **Patient Fusion** [34] на базе SaaS бесплатны для врачей и для пациентов. Расходы покрываются за счет целевой рекламы фармацевтических компаний. Обе платформы включают в себя: электронные медицинские карты с функционалом персональных медицинских карт; электронное назначение лекарственных средств; биллинговые службы; лабораторные службы и службы хранения медицинских изображений; службы электронных направлений; службы записи на прием; службы удаленного обучения; службы мобильного доступа к системе для пациентов.

Пример 3. Мгновенные медицинские рекомендации в 2015 г. предлагает **IBM's Watson** [35]. Фирма IBM объединилась с ведущей компанией в области генетического тестирования Pathway Genomics для совместной разработки мобильного приложения Pathway Panorama (рис. 6). Приложение позволит пользователям задавать вопросы о здоровье и получать оперативные ответы с помощью технологии искусственного интеллекта Watson от IBM. Приложение сможет собирать и обрабатывать информацию о генах человека и тем самым еще больше персонализировать медицинские рекомендации, например, подсказать, что человеку с определенным набором ДНК не следует употреблять в пищу или сколько занятий в неделю необходимо для хорошего самочувствия.

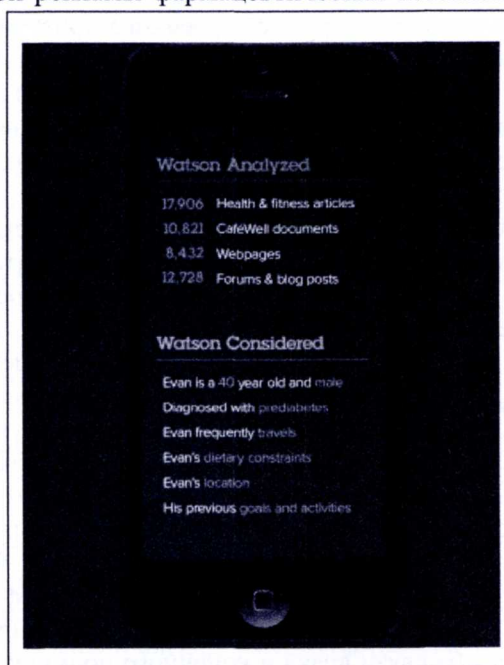


Рис. 6. Мобильное приложение Pathway Panorama

В начале использования приложения Pathway Panorama необходимо вручную ввести базовые данные о себе, также приложение будет собирать информацию с фитнес-устройств и дружественных приложений. Пользователь может задать вопрос, а приложение декодирует его с помощью системы распознавания речи и предоставит ответ, опираясь на имеющиеся данные, а также подберет необходимую литературу в Интернете. Технология Watson от IBM способна не только собирать данные, но и создавать новые знания, поэтому использование приложения не будет похожим на рутинную самодиагностику и поиск ответа через поисковик Google. Использовать приложение будет возможным по доступной месячной подписке.

Пример 4. Фирма Voxeo предоставляет решение операторского уровня – технологию **Voxeo CXR** [36] и платформу **Prophecy** [37] для построения автоматизированных телекоммуникационных приложений, работающих по голосовым и текстовым каналам, SMS-сообщениям, по интерактивным

каналам социальных сетей. Заслуживает внимания особенность: проактивная автоматизация работы с пациентом по любым незаконченным задачам, исходя из набора удобных и привычных клиенту каналов, – задача или действие, инициированное на web-странице платформы, может продолжаться в социальных сетях, чатах, по телефону или с помощью SMS-сообщений. Платформа имеет модули аналитики, которые позволяют отслеживать эпизоды обращения клиента по любому сочетанию из множества каналов связи, что дает возможность оперативно исправлять ошибки, уверенно анализировать в процессе использования системы и быстро оптимизировать процессы.

Пример 5. Платформа **Validic** [38] консолидирует данные по мониторингу морфофункциональных показателей состояния здоровья. Платформа базируется на облачных технологиях и интегрирует данные, внесенные пациентами в свои мобильные приложения (от устройств, носимых сенсоров OMRON, FITBIT, ADIDAS и многих других). С другой стороны, система интегрируется с госпитальными информационными системами, провайдерами медицинских услуг, страховыми бизнесами, другими интеграционными платформами и спортивными клубами.

Пример 6. Платформа **Qualcomm Life 2Net Platform** [39], **Endotronix Wireless Health Monitoring** [40] (США). Беспроводная система мониторинга показателей здоровья Endotronix включает в себя имплантируемый беспроводной датчик артериального давления в лёгочной артерии, портативное мобильное считывающее устройство на базе Bluetooth, а также доковую станцию с дисплеем. Решение предназначено для удаленного мониторинга показателей состояния здоровья пациентов, подверженных риску сердечного приступа. Датчик имплантируется прямо в легочную артерию. Питание осуществляется с помощью мобильного устройства непосредственно в процессе измерений.

Система позволяет в течение 20–30 с точно измерять давление в легочной артерии и передавать данные для обработки и визуализации в мобильное устройство. Кроме того, данные одновременно передаются в медицинскую организацию, контролирующую пациента. Передача данных осуществляется через медицинскую программную платформу Qualcomm 2Net, сохраняется в Endotronix Care Management Platform и затем, практически в реальном времени, попадает в систему лечащего врача, имеющую специальный интерфейс для этого решения.

Пример 7. Большой интерес представляют интеграционные проекты, которые задействуют не только mHealth-устройства пациента, но и mHealth-устройства общественного пользования в медицинских точках: аптеках и торговых центрах. Крупные торговые супермаркеты в США, как правило, имеют аптеки, в которых есть минимальный набор медицинских устройств – автоматические тонометры, ростомеры, весы. В 2014 г. крупнейшая сеть супермаркетов США Walgreens, управляющая 420 клиниками в 21 штате США, объявила об интеграционном контракте с ведущим информационным порталом **WebMD** [41]. Таким образом, WebMD будет предоставлять своим клиентам возможность получать выписанные лекарственные средства в ближайшем торговом центре, а клиенты, пользующиеся мобильными приложениями Wallgreens, получают доступ к медицинским библиотекам WebMD. В качестве интеграционной платформы-шины используется 2Net Platform от Qualcomm Life, Inc.

Пример 8. Российская интеграционная платформа **PHARMA** [42] позиционирует себя как служба связи врача и конечного пользователя по принимаемым лекарственным средствам (выбор лекарственного средства, контроль приема, обратная связь). Для поддержания приверженности лекарственной терапии со стороны пациента активно используются модули геймификации, где пациенты получают виртуальные награды в качестве мотиваторов выполнения графика приема назначенных препаратов, также предоставляются скидки на приобретение лекарственных средств в сетях аптекопартнеров платформы. В рамках платформы интегрируются данные из электронных медицинских карт, персональных медицинских карт пациента, данные из фитнес-устройств.

Пример 9. Отечественная платформа **Safelife** [43] является комплексным сервисным решением, которое включает в себя удаленный мониторинг состояния здоровья пациента посредством mHealth-устройств (платформа интегрирует API ведущих мировых производителей устройств, обеспечивая их стабильную работу в системе), обеспечение интерактивного общения «врач-пациент» посредством видеоконференций, а также разработку аналитических продуктов (в том числе mHealth-продуктов) на основе собранных и проанализированных данных.

Пример 10. Представляют интерес устройства mHealth, которые делают акцент на модульном подходе к подбору сенсоров на одной носимой платформе (например, часы), при этом интегрируют данные с внешних mHealth-устройств. В подобных устройствах начинают использоваться сенсоры окружающей индивидуума среды, что повышает степень инновационности продукта. Одним из немногих примеров подобного класса является пилотный проект – браслет Simband корпорации SAMSUNG Electronics на базе интеграционной облачной платформы SAMI [44] (куда передаются и где обрабатываются данные), который может включать в состав своих сенсоров сенсор оценки содержания углекислого газа и пыли в окружающем устройстве воздухе. Simband пока не предназначен для коммерческого распространения, но именно на таких платформах отрабатывается модульный подход к составу многофункциональных mHealth-устройств в натальных формах.

В последнее время получили широкое развитие разработки «платформ фитнеса». В частности, в Японии активно развивается рынок мобильных приложений для приверженцев здорового образа жизни и пользователей беспроводных медицинских устройств. «Платформа фитнеса» Wellness LINK (Omron) [45] в большей степени ориентирована на молодежь, стремящуюся к здоровому образу жизни, чем на пользователей старших возрастов с хроническими заболеваниями (проект телекоммуникационного провайдера NTT Docomo и компании Omron Healthcare; обе компании уже создали онлайн-новые платформы для упомянутых целевых групп). Пользователи получают возможность через «облако» загружать в свои смартфоны данные с разнообразных мобильных устройств — средств для измерения давления и индекса массы тела, контроля за дыханием во сне, регулярностью приема лекарственных средств, режима питания, объемами физической нагрузки и т.д.

Платформы для Интернета вещей – IoT

Интернет вещей (IoT) – «сеть физических объектов, поддерживающих технологии обмена данными и взаимодействия с внутренними компонентами и внешней средой» (Gartner) [46]. Интернет вещей как понятие объединяет множество устройств, датчиков, облачных сервисов и данных, используемых дома, на рабочем месте, в бизнесе. Архитектура Microsoft Azure [47] позволяет накапливать, хранить и анализировать данные с любых устройств, чтобы использовать их в проектах, связанных с Интернетом вещей.

На Международной выставке потребительской электроники (CES – 2015) [48] в Лас-Вегасе BlackBerry анонсировали платформу, охватывающую различные формы оборудования и устройств (начиная от нового оборудования до расширения BBM службы поддержки носимых устройств). BlackBerry планирует свой выход на рынок медицинского программного обеспечения. Компания объединяется с поставщиком информационных облачных технологий NantHealth. Предполагается запустить портативный медицинский прибор, фиксирующий и передающий защищенные медицинские данные между пациентом, врачом и медицинской организацией (следующее поколение NantHealth – Hbox [49]).

Для питания нового мобильного HBox NantHealth выбрала технологию с QNX Software Systems Limited [50], принадлежащую BlackBerry. В HBox имеется голосовой сигнал – «устройство захвата», которое автоматически и надежно передает через HIPAA [51], совместимую с NantCloud, критические медицинские данные и жизненные показатели важных функций в медицинский контакт-центр виртуального госпиталя.

У конкретного пациента будет единая база медицинских данных в HBox. Это поможет обеспечить легкий доступ к медицинским записям путём быстрой передачи информации от пациента к врачу и к медицинской организации (точке обслуживания). Безопасное и мгновенное соединение пациента с врачом и медицинской организацией позволяет ускорить диагностику и лечение, повысить качество конкретной услуги и системы охраны здоровья в целом.

Объединение воедино возможностей NantHealth по развитию устройств мобильной медицины, платформ встроенного программного обеспечения BlackBerry, руководства мобильным устройством и технологии безопасности создает мощную основу для развития крепких стратегических отношений с разработчиками программных средств и устройств mHealth. С января 2015 г. BlackBerry разрабатывает собственную платформу IoT.

Коммуникационная компания будет использовать обширный портфель технологий, расширяя его лучшими в своем классе системами безопасности и надежности для приложений IoT. BlackBerry IoT платформа [52] сочетает в себе технологии от компании QNX Software Systems [53], встраиваемые системы в автомобилях, промышленные применения и изделия медицинского назначения. Модульная облачная платформа создана на основе объединения глобальной сети BlackBerry, знаний по управлению жизненным циклом устройств со встроенным программным обеспечением. Эта модель делает приложения IoT надежными, эффективными и легко масштабируемыми. Компания планирует развивать эту платформу, её совместимость с другими технологиями BlackBerry.

Фирма Helium Systems [54] планирует интегрировать Интернет вещей с помощью провайдер- и платформонезависимой коммуникационной беспроводной сети. В последующие несколько лет можно будет увидеть множество новых устройств, подключенных к Интернету и друг к другу через широкое разнообразие различных сетевых протоколов. В результате компании будут конкурировать не только за то, чтобы подключить устройства, но и за то, чтобы создать сетевую инфраструктуру, способную выдержать всех их одновременно. Стартап под названием Helium Systems собирается создать провайдер-независимую коммуникационную беспроводную сеть для всех устройств, чтобы не нуждаться в WiFi, Bluetooth или сотовых сетях. Компания надеется достичь цели, объединяя беспроводную связь малой мощности и умную распределяющую сеть для данных, поступающих от таких устройств. Хотя разработка бизнес-модели и продуктов все ещё продолжается, компания уже получила 16 миллионов инвестиционных долларов от Khosla Ventures с участием FirstMark Capital, Digital Garage, Marc Benioff, SV Angel and Slow Ventures. Helium во многом рассчитывает на использование нелицензионного беспроводного соединения для передачи небольших объемов данных с различных подключенных устройств и их распределение по разным источникам. Для этого компания разрабатывает свой собственный протокол данных и беспроводные модули. Если устройства станут передавать байты данных вместо мегабайтов, будет создано эффективное выгодное соединение с ними без необходимости подключения к WiFi. Развивая беспроводную связь малой мощности и широко распространенную сеть сверхдоступных базовых станций (или мостов Helium), компания сможет легко получать и передавать с таких устройств малые объемы данных (рис. 7). Одновременно с этим развиваются другие варианты для сетевой передачи данных. Чем больше устройств подсоединятся к сети, тем она мощнее.

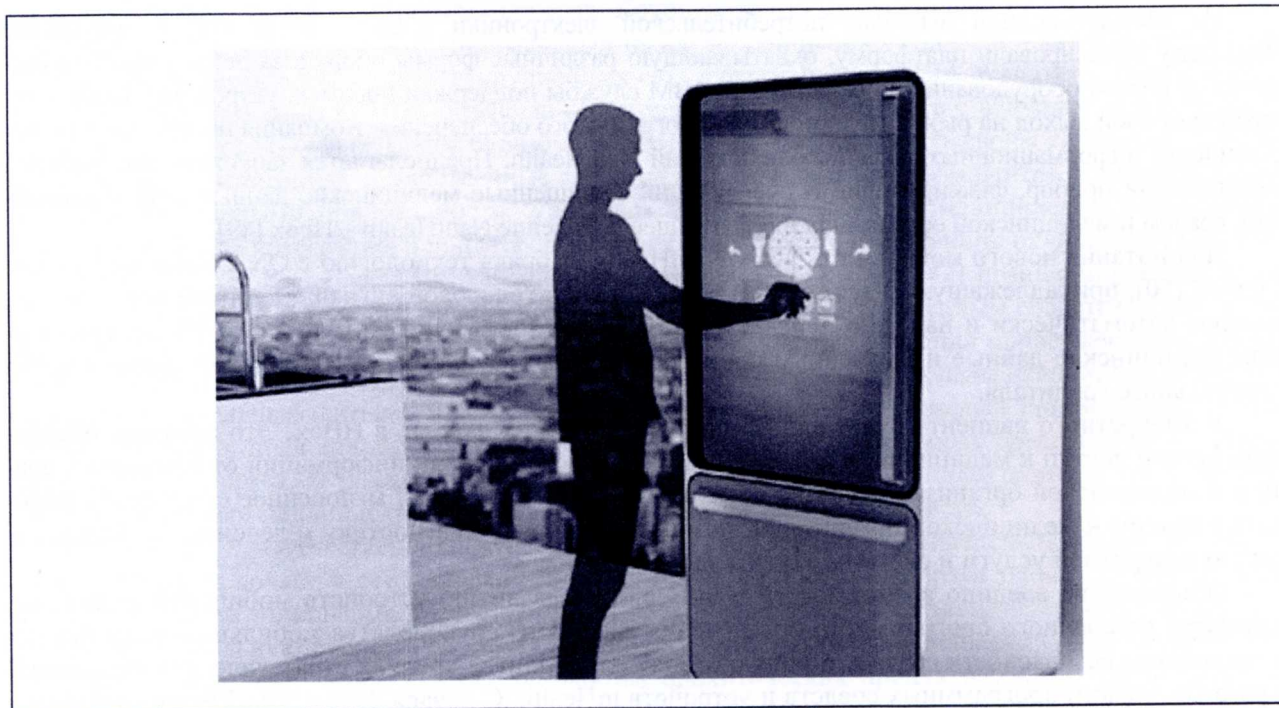


Рис. 7. Базовая станция (мост Helium)

6. Интернет вещей и расширение. Сегодня более 50% деятельности в Интернете вещей сосредоточено на производстве, транспорте, смарт-городах и потребительском секторе, но через пять лет будут задействованы все секторы и направления мобильной индустрии.

7. Интернет вещей и смарт-город. Соревнуясь за создание самых инновационных и эффективных умных городов, муниципалитеты будут предоставлять 25% от общего финансирования на развитие IoT.

8. Интернет вещей и встроенные системы. К 2018 г. 60% IT-решений станут открытыми, что сформирует новые рынки Интернета вещей.

9. Интернет вещей и носимые устройства. В следующие пять лет 40% носимых гаджетов сформируют конкурентный потребительский рынок как альтернативу смартфонам.

10. Интернет вещей и поколение двухтысячных. К 2018 г. 16% населения будет продвигать Интернет вещей только из-за реалий жизни в подключенном мире.

«Интернет вещей даст IT-менеджерам пищу для размышлений, – говорит Vernon Turner [57], старший вице-президент по исследованиям в компании DC's Enterprise Infrastructure, Mobility, Consumer, Network, Telecom, Internet of Things, and Sustainability Research. Предприятия будут вынуждены рассматривать все IT-направления, чтобы удачно адаптироваться к массивам новых данных, исходящих от устройств в корпоративных сетях. А Интернет вещей вызовет большие структурные перемены, которые позволят инновациям стать доступными для всех и создадут новые конкурентоспособные бизнес-модели и продукты».

Материал составлен по итогам публикаций Оксаны Бакановой – менеджера по работе с аудиторией разработчиков и студентов, Microsoft Россия [58].

Технология AllJoyn, которая первоначально разрабатывалась компанией Qualcomm, также ставила своей целью объединить единой связью устройства IoT и носимые гаджеты. Сейчас эта технология передана в консорциум AllSeen Alliance [59], в который входят уже около 60 компаний, включая Microsoft, Cisco Systems, D-Link, LG Electronics, Panasonic и Sharp. Правда, Qualcomm продолжает играть ведущую роль в этой группе, как и Nest в Thread Group. Есть и такие альтернативы ZigBee как малопотребляющие сетевые протоколы Z-Wave, Bluetooth Low Energy и 6LoWPAN.

WiFi также стремится не потерять этот рынок, обозначив свое присутствие новой версией 802.11ah, которая отличается низким энергопотреблением.

Стандарт поддерживает как инсталляции DIY (Do-It-Yourself, сделай сам), так и профессионально установленные системы. Все типы сегодняшних устройств на базе ZigBee PRO доступны и в версии ZigBee 3.0. В январе 2016 г. этот стандарт будет продемонстрирован на выставке International Consumer Electronics Show [60]. Стандарт проходит расширенное тестирование, в котором принимают участие многие члены альянса, среди которых, в частности, Atmel, Freescale, The Kroger Co., Legrand, NXP, Philips, Schneider Electric, Silicon Labs, Texas Instruments, Wincor Nixdorf и V-Mark. Некоторые устройства ZigBee будут поддерживать версию 3.0 автоматически, некоторые потребуют обновления программного обеспечения.

ZigBee – протокол верхнего уровня, базирующийся на беспроводном стандарте IEEE 802.15.4. У истоков протокола стоит организация ZigBee Alliance, отвечающая за его развитие и продвижение, а также за сертификацию оборудования. Впервые ZigBee представлен в 2004 г. Через год утверждены спецификации первой версии протокола, и он стал внедряться в конечные устройства. Отличительной чертой сетей ZigBee является гарантированная, безопасная, устойчивая к помехам, многолучевому затуханию, различным сбоям и отказам, передача данных.

Для протокола предусмотрено несколько профилей, определяющих назначение устройства. В их числе – Health Care, Home Automation, Light Link, Telecom Services и др. Если одно из устройств поддерживает определенный профиль, а другое – нет, то взаимодействовать друг с другом они не смогут. Даже совпадение по версии стандарта и профилю не гарантирует стопроцентной совместимости, по-

сколькo производством коммуникационных чипов с поддержкой ZigBee занимается множество компаний. Итог неутешителен – вероятность того, что устройства от разных производителей откажутся работать друг с другом, весьма велика [61].

Какую платформу мы выберем? Примеры

Пример 1. Открытая платформа для сбора данных при проведении медицинских исследований – ResearchKit. Apple: медицинские исследования теперь будут другими (sgolov2013. Источник: Remedium [62]).

Компания Apple создала открытую платформу для сбора данных при проведении медицинских исследований – ResearchKit. Платформа должна упростить и повысить эффективность сбора информации, а также помочь подобрать пациентов для участия в широкомасштабных исследованиях. Не секрет, что многие исследования тормозятся именно из-за отсутствия добровольцев. А платформа ResearchKit дает возможность пользователям iPhone поучаствовать в медицинских исследованиях вне зависимости от места проживания. Добровольцы могут выполнять задания и заполнять анкеты через iPhone. ResearchKit позволяет ученым запрашивать согласие пациентов на участие в интерактивном режиме. Пользователи сами выбирают, в каких исследованиях они хотят участвовать и какие данные хотят передавать. На сегодняшний день уже есть несколько приложений в рамках ResearchKit. Приложение Asthma Health создано для астматиков. Оно помогает пациентам контролировать состояние, а исследователям – собирать данные о факторах, провоцирующих заболевание. Нечто похожее есть для диабетиков (GlucoSuccess), пациентов с раком молочной железы (Share the Journey), сердечно-сосудистыми заболеваниями (My Heart Counts) и болезнью Паркинсона (mPower).

Пример 2. Программная платформа Remsmed. «Умный» пластырь может следить за вашим здоровьем круглосуточно (автор: Владимир Митин [63] 09.04.2015)

Наиболее интересная функция набирающих популярность «умных» часов – возможность в реальном времени отслеживать и отображать основные параметры вашего организма (в частности, пульс). Однако если вы хотите наблюдать за своим здоровьем пристальнее, вам необходимо приобрести более серьезное специализированное решение. Одно из таких решений – «умный» пластырь, который компания ФОРС продемонстрировала на недавнем форуме Medsoft-2015 [64]. Аппаратной составляющей данного решения является биосенсор HealthPatch MD компании Vital Connect. Он состоит из основной части (приемопередатчик Bluetooth плюс собственно биосенсор) и сменной, которая представляет собой водонепроницаемый гипоаллергенный пластырь из пластичного и малозаметного материала («липучка») с встроенной в него батареей питания, которой хватает примерно на три дня работы основной части устройства. Данный биосенсор (масса 10 г, толщина 6 мм) позволяет с большой точностью контролировать различные параметры организма (электрическую активность сердца, частоту сердечных сокращений, переменность сердечного ритма, частоту дыхания, температуру тела, физическую активность и т.д.), а также осуществлять детекцию падения тела и определять степень опасности этого падения.

В сочетании с разработанным ФОРС мобильным приложением (в настоящее время оно может работать под управлением iOS или Android и поддерживает интерфейсы на русском, английском и немецком языках) биосенсор HealthPatch MD расширяет возможности программной платформы Remsmed. Но «умный пластырь» может использоваться и автономно, в качестве обычного персонального нательного гаджета, взаимодействующего со смартфонами или планшетами посредством протокола Bluetooth 4.0. При этом на экран мобильного устройства выводятся сведения о температуре, пульсе, частоте дыхания и прочих параметрах, характеризующих состояние человека, к которому посредством «липучки» сей пластырь прикреплен.

Существуют три группы поставщиков нательных биосенсорных измерительных устройств. Одну из них образуют традиционные производители фитнес-гаджетов (Polar, Fitbit, Suunto и т.д.), другую –

традиционные производители медицинских устройств (A&D, Omron и т.д.), а третью – ИТ-компании (Google, Samsung, Sony, Epson и т.д.). Компания Vital Connect принадлежит к третьему типу.

Ориентировочная стоимость основной части биосенсора HealthPatch MD относительно невелика – около 200 долл. А вот текущая цена расходного материала («липучка» с батареей питания) кушается: в настоящее время она составляет около 35 долл.

«Носимая электроника сейчас бурно развивается, но есть довольно жесткая грань между фитнес-устройствами и медицинским оборудованием. Ведь медики могут доверять только соответствующим образом сертифицированным устройствам. Например, биосенсор HealthPatch MD лицензирован управлением по санитарному надзору за качеством медикаментов США. Очень важно, чтобы не произошло подмены понятий, когда, например, пациент будет уверен, что регулярное снятие кардиограммы посредством фитнес-гаджета позволит вовремя диагностировать те или иные проблемы его организма», – считает директор по спецпроектам компании «ФОРС – Центр разработки» Александр Антипов.

Проще говоря, если информация, снимаемая с биосенсора, оперативно передается врачу, который, как показывает зарубежная практика, способен в дистанционном режиме весьма эффективно «вести» около 80 пациентов, то обладатель биосенсора может чувствовать себя более уверенно, чем обладатель обычного персонального фитнес-гаджета или «умных» часов, оборудованных тем или иным набором биосенсоров.

Поэтому наиболее полно возможности «умного» пластыря реализуются лишь в сочетании с программной платформой Remsmed, обеспечивающей дистанционное взаимодействие врачей и пациентов, и позволяющей обеспечить автоматический прием измеренных показателей с различных устройств, относящихся к классу носимой электроники или биосенсорных измерительных устройств. При этом реализуется автоматическая передача первичных данных в медицинскую информационную систему лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ), а врач получает доступ к этим первичным данным, образно говоря, «без вмешательства» пациента. Данная платформа может поставляться либо как облачное решение, либо как серверное решение, устанавливаемое на «железо», которым располагает ЛПУ.

Пример 3. Платформа IP-ATCPanasonic KX-NS1000 [65]
(<http://www.pcweek.ru/infrastructure/panasonic/4.php>)

«Выбор платформы KX-NS1000 экономически оправдан практически всегда».

Компания «Акцент» специализируется на построении комплексных решений в области ИТ и хорошо известна в Приморском крае. Она является партнером многих мировых лидеров ИТ-индустрии, в том числе компании Panasonic. Руководитель отдела систем телекоммуникаций ООО «Акцент» Алексей Кривошей ответил на несколько вопросов о флагманской IP-ATCPanasonic KX-NS1000.

Платформа KX-NS1000 позволила Panasonic выйти в сегмент крупных заказчиков. В каких случаях выбор этого решения технически и экономически оправдан для крупного бизнеса? Какие требования крупные компании предъявляют к такого рода решениям?

Выбор решения KX-NS1000 экономически оправдан. Крупные заказчики обращают внимание на масштабируемость системы, быстроту развёртывания решения, минимальное время простоя системы при переходе на NS1000 со старой платформы, способность оказывать квалифицированную техподдержку после установки, простоту администрирования АТС для сотрудников компании-заказчика, сохранение прежних инвестиций (возможность использовать часть старых аппаратных средств с новым решением), совместимость и возможность интеграции решения с различными программными платформами.

Какие особенности IP-АТС KX-NS1000, с вашей точки зрения, являются наиболее привлекательными для крупных компаний?

Хотелось бы отметить достаточно высокие показатели отказоустойчивости и масштабируемости данной платформы, ее богатый UC-функционал (unified communications), возможность записи телефонных разговоров внутренними средствами системы. Одно из главных преимуществ Panasonic —

удобные и функциональные терминалы, которые используются и с данной платформой. Станция KX-NS1000 также поддерживает уникальные DECT-решения. Весьма важным аргументом в пользу KX-NS1000 является и широкая сеть технических центров Panasonic.

Сегодня компании, в том числе крупные, ожидают быстрого возврата инвестиций от внедряемых решений. Какие сроки внедрения и возврата инвестиций характерны для проектов по инсталляции и интеграции IP-АТС KX-NS1000 в ИТ-инфраструктуру заказчика? Какие факторы в наибольшей степени влияют на эти сроки? В чем заключаются основные сложности при реализации таких проектов?

Даже небольшие компании, переходящие на УАТС, только за счёт более эффективного распределения каналов связи с ТфОП между абонентами возвращают вложенные средства примерно за год. Повышение безопасности внутренних телефонных переговоров, сложно измерить в денежном выражении. Внедрение IP-АТС KX-NS1000 в инфраструктуру заказчика занимает довольно мало времени, благодаря её ориентированности на конвергентную сеть передачи данных. Что касается сроков внедрения решений на базе платформы KX-NS1000, то определяющими факторами здесь оказываются опыт интегратора и способность заказчика чётко сформулировать задачи, которые должны быть решены в рамках проекта.

- Проблема интероперабельности mHealth-продуктов может быть решена при помощи интеграционных платформ (API-интеграторов или шин), которые будут буфером между пациентом, медицинским контакт-центром, информационными системами медицинских структур, врачами и другими участниками модели информационного обмена.

Единая информационная платформа («шина») интегрирует данные и проводит их первичный технический анализ. «Шина» обеспечивает универсальный интерфейс к другим программным продуктам, которые, могут быть инструментами доступа к различным информационным источникам или хранилищам данных, базам данных, библиотекам.

На российском рынке находят применение как международные интеграционные платформы (более десятка), так и платформы отечественных производителей. Все они пока ещё не интегрированы в Единую государственную информационную систему в сфере здравоохранения России и её региональные сегменты. Следующий шаг видится в объединении в будущем информации с этих платформ.

Очевидной рыночной тенденцией проектирования новых mHealth-приложений является стратегия подключения mHealth-приложений к максимально возможному количеству интерфейсов программирования.

Интернет вещей (IoT) – один из самых перспективных потребителей «шин», поскольку создает структурные перемены, которые позволят инновациям стать доступными для всех и создадут новые конкурентоспособные бизнес-модели и продукты.

В соответствии с ФЗ 152 о защите персональных данных, медицинская сеть с применением устройств mHealth, в том числе интеграционные платформы, должны иметь гораздо больший уровень защищенности по сравнению с типовыми распределенными беспроводными сетями и удовлетворять принципам Европейской рамочной программы по обеспечению интероперабельности электронного здравоохранения

В период следующих пяти лет более 90% всех данных Интернета вещей будут храниться на платформах провайдеров услуг, ведь облачные вычисления облегчают процесс объединения информации.

В следующие пять лет 40% носимых гаджетов сформируют конкурентный потребительский рынок как альтернативу смартфонам.

Назрела необходимость появления «общей» – универсальной шины взаимодействия, что позволит пациентам получать информацию от устройств различных типов и брендов в едином электронном офисе здоровья (eOffice).

ЛИТЕРАТУРА

1. Принципы Европейской рамочной программы по обеспечению интероперабельности электронного здравоохранения» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ec.europa.eu/isa/actions/documents/isa_2.12_ehealth1_workprogramme.pdf. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 02.04.2015).
2. Проект ePSOS-Концепция интероперабельности «D3.3.3 ePSOS InteroperabilityFramework» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.epsos.eu/uploads/tx_epsosfileshare/D3.3.3_ePSOS_Final_Interoperability_Framework_01.pdf. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 18.04.2015).
3. EU Mandate/403-2007 (см. распоряжение Евросоюза о стандартизации в области электронного здравоохранения) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ihe-europe.net/drupal/sites/default/files/final%20report%20eHealth.pdf>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 10.04.2015).
4. Руководство по планированию функциональной совместимости для систем персонального медицинского обслуживания. Одобрено Международным союзом электросвязи 12.2013 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0CDMQFjAEahUKEwihpJ7Q1c3GAhUhc3IKHY7GDak&url=http%3A%2F%2Fwww.healthit.gov%2Farchive%2Farchive_files%2FHIT%2520Standards%2520Committee%2F2014%2FConsumer%2520Technology%2520Workgroup%2FPGHD%2520Task%2520Force%2F2014-01-15%2FContinua%2520ITU%2520Guidelines%2520Release%25202013.pdf&ei=5zWeVeGULqHmyQOOjbfICg&usq=AFQjCNGcorEi4VxB6orQWM39gEvtjSVrGw&sig2=5yHC4000AUaSDZkBW2Q6Xg. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 07.05.2015).
5. Федеральный закон РФ от 9.07.2006 Ф3-152 «О защите персональных данных» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_166051. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 09.05.2015).
6. NantCare [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nanthealth.com/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 15.05.2015).
7. Qualcomm (платформа 2netTMPlatform) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.qualcomm.life.com/wireless-health>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 15.05.2015).
8. Qualcomm Life Fund @ Qualcomm Ventures [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://qualcommventures.com/spotlight/qualcomm-life-fund/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 15.05.2015).
9. Портал РАМН [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://portalramn.ru/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 14.06.2015).
10. K4Connect [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.k4connect.com/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 15.05.2015).
11. Платформа K4Life [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.k4life.com/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 16.06.2015).
12. SamsungDigitalHealthPlatform [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://developer.samsung.com/health>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 08.06.2015).
13. InterSystems HealthShare [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.intersystems.ru/healthshare/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 14.07.2015).
14. «ФОРС», интеграционная платформа REMSMED [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fors.ru/business-solutions/Telemedicine/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 03.07.2015).
15. «Ринтех» + «Фирма «АйТи» Информационные Технологии», автоматизированная система дистанционного мониторинга здоровья человека «Монитор Здоровья» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rintech.ru/serv/detail.php?ID=114>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 01.07.2015).
16. «МедАрхив» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.medarhiv.ru/main.php?cmd=items&action=list>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 29.05.2015).
17. «Микорд» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://micord.ru/comp>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 29.05.2015).
18. Withing» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www2.withings.com/eu/en/health-institute>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 29.05.2015).
19. Wahoo [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.wahoofitness.com/about-us>
http://www.linkedin.com/redirect?url=http%3A%2F%2Fwww%2EWahooFitness%2Ecom&urlhash=sxLF&trk=Wahoo+Fitness_website. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 29.05.2015).
20. Continua Health Alliance. Международная некоммерческая отраслевая стандартоформирующая организация [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.continuaalliance.org/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 28.05.2015).
21. Сеть предупреждения сердечно-сосудистых заболеваний после природных катастроф в Японии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCEQFjAA-ahUKEwiGpriR283GAhWjg3IKHXBoALU&url=http%3A%2F%2Fhimss.files.cms-plus.com%2F2014Conference%2Fhandouts%2F206.pdf&ei=NDyeVYa8NaOHуgPw0IGoCw&usq=AFQjCNG6C09qjHZ8IO7YsZYrhvFtVldPCQ&sig2=a1r0YxOSCYcehbCMR1lnhQ>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 29.05.2015).
22. Alive Incorporated [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://alive-inc.org/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 10.06.2015).
23. Сервер данных Ryoto Electro Corporation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ryoyo.co.jp/english.html>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 20.06.2015).

24. Panasonic [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://business.panasonic.com/toughbook/laptop-computers.html>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 21.06.2015).
25. Идентификационные карты пациента Torpan Forms [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.torpanforms.com/eng/products_cat.aspx?id=4. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 11.05.2015).
26. Intel [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.intel.ru/content/www/ru/ru/homepage.html>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 03.06.2015).
27. Integrating the Health Enterprise (IHE) – стандарты в сфере mHealth технологий. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ihe.net/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 09.06.2015).
28. DICOM – утвержденный стандарт для передачи данных медицинских изображений [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dicom.nema.org/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 11.08.2015).
29. HL7 – стандарт обмена данными между компьютерными приложениями в здравоохранении [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.hl7-russia.org/site/22>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 13.08.2015).
30. Проект университетского госпиталя Гейдельберга, Германия, на основе Integrating the Health Enterprise Universitätsklinikum Heidelberg [Электронный ресурс]. Режим доступа: [file:///C:/Users/Test/Downloads/An_Open_Source_Software_Tool%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Test/Downloads/An_Open_Source_Software_Tool%20(1).pdf). Заглавие с экрана. (Дата обращения: 01.08.2015).
31. Компании по разработке электронных медицинских карт Eprocrates от одноименной компании и MyChart от Epic [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.epocrates.com>, <https://www.epic.com/software-phr.php>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 01.08.2015).
32. Research2guidance [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://research2guidance.com/r2g/research2guidance-mHealth-App-Developer-Economics-2014.pdf>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 01.08.2015).
33. ВедаПулс. Веб-платформа (Новосибирск, Биоквант) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vedapuls.ru>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 01.08.2015).
34. Американские платформы PracticeFusion и PatientFusion [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.practicefusion.com. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 08.08.2015).
35. IBM's Watson [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bio-itworld.com/2014/11/13/ibm-invests-watson-powered-health-app.html>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 10.08.2015).
36. Фирма Voxel предоставляет решение операторского уровня – технологию Voxel CXP [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://evolution.voxel.com/docs/platforms.jsp>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 17.07.2015).
37. Платформа Prophecy [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://voxeo.com/products/voxeo-prophecy/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 14.08.2015).
38. Validic [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://validic.com>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 12.08.2015).
39. Медицинская программная платформа QualcommLife 2NetPlatform [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.qualcomm.life.com/wireless-health>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 01.08.2015).
40. Беспроводная система мониторинга показателей здоровья Endotronix Care Management Platform [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://endotronix.com/the-endotronix-care-management-solution/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 05.07.2015).
41. Интеграционный проект Walgreens с информационным порталом WebMD [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mobilemarketingwatch.com/ces-2015-qualcomm-life-inks-deal-with-walgreens-47342/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 03.07.2015).
42. Российская интеграционная платформа PHARMA [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.getpharma.ru/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 25.05.2015).
43. Отечественная платформа Safelife – комплексное сервисное решение [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://safelife.ru/tech.html>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 21.05.2015).
44. Интеграционная облачная платформа SAMI корпорации SAMSUNG Electronics [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.voiceofthebody.io>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 19.07.2015).
45. «Платформа фитнеса» WellnessLINK, поддерживаемая Omron, (проект телекоммуникационного провайдера NTT Docomo и компании Omron Healthcare) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.aksinews.ru>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 02.07.2015).
46. Гартнер [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 07.07.2015).
47. Интеграционная платформа для IoT Microsoft Azure [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/internet-of-things.aspx#Fragment_Scenario4. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 09.08.2015).
48. BlackBerry [Электронный ресурс]. Режим доступа: (International Consumer Electronics Show, 2015, Лас-Вегас) <http://blogs.blackberry.com/2015/01/ces-2015-blackberry-launches-iot/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 17.05.2015).
49. Технология с QNX Software Systems Limited, принадлежащая BlackBerry [Электронный ресурс]. Режим доступа: [\http://mhealthwatch.com/ces-2015-blackberry-to-help-power-nanthealths-internet-of-medical-things-device-24774/#more-24774. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 21.06.2015).
50. NantHealth – Hbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nanthealth.com/science-of-managing-cancer-care/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 11.07.2015).

51. HIPAA [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.hhs.gov/ocr/privacy/> Заглавие с экрана. (Дата обращения: 19.07.2015).
52. BlackBerry IoT платформа [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mobilemarketingwatch.com/blackberry-brings-new-internet-of-things-platform-to-ces-2015-47328/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 10.05.2015).
53. QNX Software Systems Limited. Технология, принадлежащая BlackBerry [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mhealthwatch.com/ces-2015-blackberry-to-help-power-nanthealths-internet-of-medical-things-device-24774/#more-24774>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 21.06.2015).
54. Helium Systems. Стартап. (SmileExpo) [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://iotconf.ru/ru/news/helium-systems-planiruet-integrirovat-soedinitelnyu-tkan-v-internet-veshchey?utm_source=digest&utm_medium=email&utm_campaign=digest](http://iotconf.ru/ru/news/helium-systems-planiruet-integririvat-soedinitelnyu-tkan-v-internet-veshchey?utm_source=digest&utm_medium=email&utm_campaign=digest). Заглавие с экрана. (Дата обращения: 20.05.2015).
55. WEB-конференция IDC FutureScape: Worldwide Internet of Things, 2015 Predictions. Аудиозапись по ссылке: <http://bit.ly/IDCIoTFutureScape2015>.
56. Бизнес-модели [Электронный ресурс]. Режим доступа: [<http://blogs.citrix.com/2013/11/02/byod-bring-your-own-device-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%81%D0%B8-%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B5-%D1%81%D0%BE%D0%B1%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5-%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80/>]. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 08.06.2015).
57. Vernon Turner [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://iotconf.ru/ru/news/otchet-ot-idc-prognozi-v-segmente-interneta-veshchey-na-2015-god?utm_source=digest&utm_medium=email&utm_campaign=digest. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 22.06.2015).
58. Оксана Баканова – Microsoft Россия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pages.email.microsoftemail.com/Share.aspx?i=5cb9495ce2ed84952f1a0f4f65dfe938dfa87d5cc3c14ea5b2eba14df2a8289>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 24.06.2015).
59. ZigBee Alliance [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.zigbee.org/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 28.06.2015).
60. International Consumer Electronics Show. Выставка (январь 2015 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cesweb.org/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 04.07.2015).
61. PCWorld [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mhealthrussian.wordpress.com/2015/02/17/revup-2/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 13.05.2015).
62. ResearchKit [Электронный ресурс]. Режим доступа: Remedium. Заглавие с экрана. <https://mhealthrussian.wordpress.com/2015/03/13/researchkit/> (Дата обращения: 01.06.2015).
63. Владимир Митин. 09.04.2015. Программная платформа Remsmed (компании «ФОРС – Центр разработки») [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fors.ru/business-solutions/Telemedicine/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 11.05.2015).
64. Форум Medsoft-2015 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.armit.ru/medsoft/2015/>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 12.07.2015).
65. IP-ATSPanasonic KX-NS1000. Платформа [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/infrastructure/panasonic/4.php>. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 15.07.2015).
66. Мухин Ю.Ю., Коссова Е.В. Подходы к оценке полной (совокупной) стоимости владения (ТСО) для медицинских информационных систем. Экономические критерии и их влияние на оптимизацию информационной структуры медицинской организации // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2010. Т. 8. № 12.
67. Кучеренко В.З., Мартыничук С.А., Кудрина В.Г., Полесский В.А., Мартыничук Е.А. Модернизация структуры медицинской помощи: международная практика // Проблемы управления здравоохранением. 2006. № 6. С. 1–19.

Поступила 17 июля 2015 г.

Mobile Medicine: mHealth and IoT applications and devices data integration (the review)

© Authors, 2015

© Radiotekhnika, 2015

P.P. Kuznetsov

*Dr.Sc. (Med.), Professor, Director of Portal RAMN, Vice-President of National Associate of Medical Information;
Higher School of Economic (Moscow)*

P.V. Shelekhov

*Vice-Director, Medico-Economic Expert Analysis and Consumer Rights Department
«MSK «MEDSTRAKH» (Moscow)*

Evaluation of current technical developments for mHealth solutions and IoT interoperability. A review focused on technical problems of mHealth devices and applications interoperability and integration buses with APIs. The advantages and disad-

vantages of each approach and solution are discussed. There is description of modern foreign and domestic solutions for realization of software and hardware interoperability, also as examples of web-platforms and special applications for mobile medicine. A medical network based on mobile devices have to be much more protected than typical wireless networks. Patients' rights and safety must be provided according current legislation. There is the forecast for development of IoT for a few next years.

REFERENCES

1. Principy' Evropejskoj ramочноj programmy' po obespecheniyu interoperabel'nosti e'lektronnoho zdravooxraneniya» [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://ec.europa.eu/isa/actions/documents/isa_2.12_ehealth1_workprogramme.pdf. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 02.04.2015).
2. Proekt epSOS-Koncepcziya interoperabel'nosti «D3.3.3 epSOS InteroperabilityFramework» [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.epsos.eu/uploads/tx_epsosfileshare/D3.3.3_epSOS_Final_Interoperability_Framework_01.pdf. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 18.04.2015).
3. EU Mandate/403-2007 (sm. rasporyazhenie Evrosoyuza o standartizacii v oblasti e'lektronnoho zdravooxraneniya) [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.ihe-europe.net/drupal/sites/default/files/final%20report%20eHealth.pdf>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 10.04.2015).
4. «Rukovodstvo po planirovaniyu funkczional'noj sovmestimosti dlya sistem personal'nogo mediczinskogo obsluzhivaniya». Odobreno Mezhdunarodny'm soyuzom e'lektrosyazi 12.2013 g. [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0CDMQFjAEahUKewihpJ7Q1c3GAhUhc3IKHY7GDak&url=http%3A%2F%2Fwww.healthit.gov%2Farchive%2Farchive%2F2014-01-15%2Fcontinua%2520it%2520guidelines%2520release%25202013.pdf&ei=5zWeVeGULqHmyQOOjbfICg&usq=AFQjCNGcorEf4VxB6orQWM39gEvtjSVrGw&sig2=5yHC4OOOAUAaSDzKbW2Q6Xg>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 07.05.2015).
5. Federal'nyj zakon RF ot 9.07.2006 FZ-152 «O zashhite personal'nyx dannyx» [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_166051. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 09.05.2015).
6. NantCare [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://nanthealth.com/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 15.05.2015).
7. Qualcomm (platforma 2netTMPlatform) [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.qualcommilife.com/wireless-health>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 15.05.2015).
8. Qualcomm Life Fund @ Qualcomm Ventures [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://qualcommventures.com/spotlight/qualcomm-life-fund/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 15.05.2015).
9. Portal RAMN [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://portalramn.ru/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 14.06.2015).
10. K4Connect [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.k4connect.com/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 15.05.2015).
11. Platforma K4Life [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.k4life.com/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 16.06.2015).
12. SamsungDigitalHealthPlatform [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://developer.samsung.com/health>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 08.06.2015).
13. InterSystems HealthShare [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.intersystems.ru/healthshare/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 14.07.2015).
14. «FORS», integracziionnaya platforma REMSMED [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.fors.ru/business-solutions/Telemedicine/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 03.07.2015).
15. «Rintex» + «Firma «AJTI» Informacziionny'e Texnologii», avtomatizirovannaya sistema distancziionnogo monitoringa zdorov'ya cheloveka «Monitor Zdorov'ya» [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.rintex.ru/serv/detail.php?ID=114>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 01.07.2015).
16. «MedArxiv» [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.medarxiv.ru/main.php?cmd=items&action=list>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 29.05.2015).
17. «Mikord» [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://micord.ru/comp>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 29.05.2015).
18. Withing» [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www2.withings.com/eu/en/health-institute>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 29.05.2015).
19. Wahoo [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.wahoofitness.com/about-us> http://www.linkedin.com/redirect?url=http%3A%2F%2Fwww%2EWahooFitness%2Ecom&urlhash=sxLF&trk=Wahoo+Fitness_website. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 29.05.2015).
20. Continua Health Alliance. Mezhdunarodnaya nekommercheskaya otraslevaya standartoformiruyushaya organizacziya [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.continuaalliance.org/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 28.05.2015).
21. «Set' preduprezhdeniya serdechno-sosudisty'x zabolevanij posle prirodny'x katastrof» v Japonii [E'lektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCEQFjAA-ahUKewiGPrFR283GAhWjg3IKHXBoALU&url=http%3A%2F%2Fhimss.files.cms-plus.com%2F2014Conference%2Fhandouts%2F206.pdf&ei=NDyeVYa8NaOHygPwOIGoCw&usq=AFQjCNG6CO9qjHZ8IO7YsZyrhvtVIdPCQ&sig2=a1r0YxOSCcehbCMR1InhQ>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 29.05.2015).
22. Alive Incorporated [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://alive-inc.org/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 10.06.2015).
23. Server danny'x Ryoto Electro Corporation [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.ryoto.co.jp/english.html>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 20.06.2015).
24. Panasonic [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://business.panasonic.com/toughbook/laptop-computers.html>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 21.06.2015).
25. Identifikacziionny'e karty' pacziienta Toppan Forms [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.toppanforms.com/eng/products_cat.aspx?id=4. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 11.05.2015).
26. Intel [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.intel.ru/content/www/ru/ru/homepage.html>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 03.06.2015).
27. Integrating the Health Enterprise (IHE) – standarty' v sfere mHealth texnologij. [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.ihe.net/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 09.06.2015).
28. DICOM – utverzhdennyj standart dlya peredachi danny'x mediczinskix izobrazhenij [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://dicom.nema.org/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 11.08.2015).
29. HL7 – standart obmena danny'mi mezhdru komp'yuterny'mi prilozheniyami v zdravooxranenii [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.hl7-russia.org/site/22>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 13.08.2015).
30. Proekt universitetskogo gospiyatya Gejdel'berga, Germaniya, na osnove Integrating the Health Enterprise Universitätsklinikum Heidelberg [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: [file:///C:/Users/Test/Downloads/An_Open_Source_Software_Tool%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Test/Downloads/An_Open_Source_Software_Tool%20(1).pdf). Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 01.08.2015).
31. Kompanii po razrabotke e'lektronny'x mediczinskix kart Epocrates ot odnoimennoj kompanii i MyChart ot Epic [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.epocrates.com>, <http://www.epic.com/software-phr.php>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 01.08.2015).

32. Research2guidance [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://research2guidance.com/r2g/research2guidance-mHealth-App-Developer-Economics-2014.pdf>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 01.08.2015).
33. VedaPul's. Veb-platforma (Novosibirsk, Biokvant) [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://vedapuls.ru>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 01.08.2015).
34. Amerikanskie platformy' PracticeFusion i PatientFusion [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: www.practicefusion.com. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 08.08.2015).
35. IBM's Watson [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.bio-itworld.com/2014/11/13/ibm-invests-watson-powered-health-app.html>
<http://www.bio-itworld.com/2014/11/13/ibm-invests-watson-powered-health-app.html>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 10.08.2015).
36. Firma Voxeo predstavlyaet reshenie operatorskogo urovnya – texnologiyu Voxeo CXP [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <https://evolution.voxeo.com/docs/platforms.jsp>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 17.07.2015).
37. Platforma Prophecy [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://voxeo.com/products/voxeo-prophecy/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 14.08.2015).
38. Validic [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <https://validic.com>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 12.08.2015).
39. Medicinskaya programmaya platforma QualcommLife 2NetPlatform [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.qualcomm.life.com/wireless-health>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 01.08.2015).
40. Besprovodnaya sistema monitoringa pokazatelej zdorov'ya Endotronix Care Management Platform [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://endotronix.com/the-endotronix-care-management-solution/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 05.07.2015).
41. Integracionny'j proekt Walgreens s informacionny'm portalom WebMD [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.mobilemarketingwatch.com/ces-2015-qualcomm-life-inks-deal-with-walgreens-47342/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 03.07.2015).
42. Rossijskaya integracionnaya platforma PHARMA [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.getpharma.ru/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 25.05.2015).
43. Otechestvennaya platforma Safelife – kompleksnoe servisnoe reshenie [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <https://safelife.ru/tech.html>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 21.05.2015).
44. Integracionnaya oblachnaya platforma SAMI korporacii SAMSUNGElectronics [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.voiceofthebody.io>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 19.07.2015).
45. «Platforma fitnesa» WellnessLINK, podderzhivaemaya Omron, (proekt telekommunikacionnogo provajdera NTT Docomo i kompanii Omron Healthcare) [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.aksnews.ru>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 02.07.2015).
46. Gartner [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 07.07.2015).
47. Integracionnaya platforma dlya IoT Microsoft Azure [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/internet-of-things.aspx#Fragment_Scenario4. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 09.08.2015).
48. BlackBerry [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: (International Consumer Electronics Show, 2015, Las-Vegas) <http://blogs.blackberry.com/2015/01/ces-2015-blackberry-launches-iot/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 17.05.2015).
49. Texnologiya s QNX Software Systems Limited, prinadlezhashhaya BlackBerry [E'lektronny'j resurs]. – Rezhim dostupa: (<http://mhealthwatch.com/ces-2015-blackberry-to-help-power-nanthealths-internet-of-medical-things-device-24774/#more-24774>). Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 21.06.2015).
50. NantHealth – Hbox [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://nanthealth.com/science-of-managing-cancer-care/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 11.07.2015).
51. HIPAA [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.hhs.gov/ocr/privacy/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 19.07.2015).
52. BlackBerry IoT platforma [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.mobilemarketingwatch.com/blackberry-brings-new-internet-of-things-platform-to-ces-2015-47328/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 10.05.2015).
53. QNX Software Systems Limited. Texnologiya, prinadlezhashhaya BlackBerry [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://mhealthwatch.com/ces-2015-blackberry-to-help-power-nanthealths-internet-of-medical-things-device-24774/#more-24774>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 21.06.2015).
54. Helium Systems. Startup. (SmileExpo) [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: http://iotconf.ru/ru/news/helium-systems-planiruet-integririrovat-soedinitelnyu-tkan-v-internet-veshchey?utm_source=digest&utm_medium=email&utm_campaign=digest. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 20.05.2015).
55. WEB-konferenciya IDCFutureScape: WorldwideInternetofThings, 2015 Predictions. Audiozapis' po ssylke: <http://bit.ly/IDCioTFutureScape2015>.
56. Biznes-modeli [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: (<http://blogs.citrix.com/2013/11/02/byod-bring-your-own-device-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%81%D0%B8-%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B5-%D1%81%D0%BE%D0%B1%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B5-%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80/>). Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 08.06.2015).
57. Vernon Terner [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: http://iotconf.ru/ru/news/otchet-ot-idc-prognozi-v-segmente-interneta-veshchey-na-2015-god?utm_source=digest&utm_medium=email&utm_campaign=digest. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 22.06.2015).
58. Oksana Bakanova – Microsoft Rossiya [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://pages.email.microsoftemail.com/Share.aspx?i=5cb9495ce2ed84952f1a0f4f65dfae938d87d5cc3c14ea5b2eba14df2a8289>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 24.06.2015).
59. ZigBee Alliance [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.zigbee.org/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 28.06.2015).
60. International Consumer Electronics Show. Vystavka (yanvar' 2015 g.) [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.cesweb.org/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 04.07.2015).
61. PCWorld [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://mhealthrussian.wordpress.com/2015/02/17/revup-2/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 13.05.2015).
62. ResearchKit [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: Remedium. Zaglavie s e'krana. <https://mhealthrussian.wordpress.com/2015/03/13/researchkit/> (Data obrashheniya: 01.06.2015).
63. Vladimir Mitin. 09.04.2015. Programmaya platforma Remsmed (kompanii «FORS – Centr razrabotki») [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.fors.ru/business-solutions/Telemedicine/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 11.05.2015).
64. Forum Medsoft-2015 [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.armit.ru/medsoft/2015/>. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 12.07.2015).
65. IP-ATSPanasonic KX-NS1000. Platforma [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.pcweek.ru/infrastructure/panasonic/> 4.php. Zaglavie s e'krana. (Data obrashheniya: 15.07.2015).
66. Mukhin Yu.Yu., Kossova E.V. The methods to estimate of the total cost of ownership for healthcare informational systems in Russia // Informacionno-izmeritelnyye i upravlyayushhie sistemy. 2010. T. 8. № 12.
67. Kucherenko V.Z., Martynchik S.A., Kudrina V.G., Polesky V.A., Martynchik E.A. Modernization patterns of medical care: international practice // Problems of health management. 2006. №. 6. P. 1–19.