

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

**ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:
ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ, ИННОВАЦИИ
(ИКТ-2018)**

Электронный сборник статей

I Международной научно-практической конференции,
посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета

(Новополоцк, 14–15 июня 2018 г.)

Новополоцк
Полоцкий государственный университет
2018

Информационно-коммуникационные технологии: достижения, проблемы, инновации (ИКТ-2018) [Электронный ресурс] : электронный сборник статей I международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 14–15 июня 2018 г. / Полоцкий государственный университет. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Представлены результаты новейших научных исследований, в области информационно-коммуникационных и интернет-технологий, а именно: методы и технологии математического и имитационного моделирования систем; автоматизация и управление производственными процессами; программная инженерия; тестирование и верификация программ; обработка сигналов, изображений и видео; защита информации и технологии информационной безопасности; электронный маркетинг; проблемы и инновационные технологии подготовки специалистов в данной области.

Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3201815009 от 28.03.2018.

Компьютерный дизайн М. Э. Дистанова.

Технические редакторы: Т. А. Дарьянова, О. П. Михайлова.

Компьютерная верстка Д. М. Севастьяновой.

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь
тел. 8 (0214) 53-21-23, e-mail: irina.psu@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ Е-ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

ст. преп. О.М. МАКЛАКОВА
(Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники, Минск)

Развитие информационного общества в Республике Беларусь подразумевает развитие его структурных элементов, важнейшим из которых является электронное здравоохранение. Согласно определению ВОЗ (Всемирной Организации Здравоохранения) электронное здравоохранение подразумевает под собой использование электронных коммуникационных технологий для нужд здравоохранения, а именно: лечения пациентов, обучения медработников, выявления заболеваний и мониторинга тенденций общественного здравоохранения. Термин электронное здравоохранение (е-здравоохранение) начал применяться с 1999 года и в настоящее время включает в себя как здравоохранение с использованием Интернета, так и информатику в области здравоохранения.

Вся совокупность элементов е-здравоохранения включает в себя такие области, как телемедицину; информационные медицинские услуги для пациентов; способы и средства электронной записи, ведения электронных предписаний (рецепты с возможностью их передачи заинтересованным сторонам; назначения врача по ведению пациента и пр.); системы поддержки клинических решений (обмен информацией в протоколах и стандартах профессии); мобильные приложения как для пациента, так и для системы врач-пациент; медицинские исследования с использованием новейших технологий получения и обработки информации.

По данным Global Market Insights [1] объем глобального рынка цифровой медицины в 2017 году достиг \$51,3 млрд. К 2024 году ожидается его рост более чем в 2 раза – до \$116 млрд.

При этом четвертый квартал 2017 г. стал рекордным за все время - в этом периоде было заключено 227 инвестиционных сделок общим объемом в \$2.3 млрд. Кроме того, компания отметила, что завершившийся год стал рекордным по количеству сделок - 794 договоров, превышающих \$1 млн. Как и раньше, большая часть таких сделок (65%) относятся к проектам, находящимся на ранней стадии. Хотя количество и объем инвестиций в компании, находящиеся на более поздних стадиях, продолжает увеличиваться в 2017 году \$11.5 млрд, что на \$3.5 млрд больше, чем в 2016 году.

Наибольшие инвестиции в е-здравоохранение получили следующие 5 секторов отрасли: системы для улучшения опыта пациентов - \$1.64 млрд, персонализированная медицина - \$1.59 млрд, большие данные и аналитика - \$1.39 млрд, медицинские устройства - \$1.37 млрд и системы для здорового образа жизни - \$1.12 млрд.

Наиболее активными географическими областями, привлекавшими инвестиции в этой сфере, были Сан-Франциско и Нью-Йорк (США), Лондон (Великобритания), Тель-Авив (Израиль), Бангалор (Индия), Стокгольм (Швеция), Торонто (Канада), Пекин (Китай), Бостон (США) и Париж (Франция).

По прогнозам Global Market Insights, в период с 2015 по 2020 годы в крупнейших регионах расходы на здравоохранение вырастут в диапазоне от 2,4% до 7,5%. Несмотря на хорошие перспективы роста, сдерживающим фактором развития е-здравоохранения

во всем мире и в Беларуси, в частности, является необходимость создания и поддержания должной инфраструктуры функционирования е-здравоохранения.

На сегодняшний день электронное здравоохранение располагает достаточно широким набором инструментов для взаимодействия с пациентами: консультации с помощью мессенджеров или e-мэйл сообщений; системы управления цифровой медициной; потребительские приложения для фитнеса и здоровья; потребительская умная одежда, оснащенная биосенсорами; биометрические датчики с подключением к глобальной системе; домашние виртуальные помощники, подключенные к Интернету; телемедицина; документация о личном здоровье и пр.

Значительное внимание следует уделять развитию телемедицины, то есть предоставлению услуг здравоохранения в условиях, когда расстояние является критическим фактором, работниками здравоохранения, использующими информационно-коммуникационные технологии для обмена необходимой информацией в целях диагностики, лечения и профилактики заболеваний и травм, проведения исследований и оценок, а также для непрерывного образования медицинских работников в интересах улучшения здоровья населения.

Основными направлениями телемедицины являются: телемедицинские консультации как отложенные, так и осуществляемые в режиме реального времени (плановые, экстренные, консилиумы); телеобучение в виде лекций, трансляций операций; негласный контроль состояния здоровья личного состава; мобильные телемедицинские комплексы (на базе реанимобиля, например); системы медицинского биомониторинга состояния пациента (домашняя телемедицина, например, анализ сахара крови, измерение артериального давления). Емкость рынка телемедицины в 2017 году составила \$18 млрд. Наибольшее развитие телемедицины демонстрируют Норвегия и Франция.

Важным трендом развития рынка е-здравоохранения в 2017 году являлся рост цифровых приложений для здоровья. Рынок данных приложений состоит из более 318 000 приложений. Все приложения составляют две большие группы: приложения для фитнеса и приложения для управления состоянием здоровья. Назначением приложений для фитнеса является отслеживание и модификация поведения в фитнесе, образе жизни, стрессе и диете. Целями приложений для управления состоянием здоровья являются: предоставление информации о болезнях и состояниях, доступ к медицинской помощи и включение протоколов лечения, таких, например, как напоминания о лекарствах. Наиболее востребованными приложениями для управления здоровьем являются приложения для пациентов с хроническими заболеваниями в таких областях, как психическое здоровье, диабет, сердечно-сосудистые заболевания, нервные системные расстройства и скелетно-мышечные состояния.

Состояние рынка мобильных приложений демонстрирует, что общие велнес-приложения по-прежнему составляют большинство приложений для здоровья, но количество приложений по управлению состоянием здоровья растут быстрее и составляют 40% всех приложений. Из загруженных приложений для Android 55% используют данные, собранные с датчиков, включая нагрузочные материалы для контроля активности и сна. Следующая волна инноваций для носимых устройств связана с возможностями обнаружения различных параметров заболеваний и жизненно важных признаков с высокой точностью, что может обеспечить скрининг и мониторинг населения и заменить громоздкие клинические устройства.

Устройства, считывающие некоторую информацию о состоянии здоровья пациента, появились на рынке более 5 лет назад и первоначально выполняли ограниченный набор функций, чаще всего измеряли частоту сердечных сокращений, число пройденных шагов. Сейчас определяются новые подходы к использованию сенсоров:

1) цифровые датчики преобразуют аналоговые медицинские устройства, такие как ингаляторы для астмы и инъеклируемый инсулин-ручки, в «умные» медицинские устройства, способные отслеживать использование и поощрения приверженности пациентов;

2) разработаны новые «цифровые биомаркеры» болезней для отслеживания результатов лечения и улучшения полезности лекарств;

3) нацелены на развитие прецизионной медицины (то есть прогностичной, превентивной, персонализированной и с широким вовлечением пациента);

4) нацелены на сбор «реальных мировых» данных даже в рамках клинических испытаний и предлагают маршрут для ускорения набора и удержания пациентов, повышения эффективности медицинских исследований и создания структуры исследований.

Изучаются возможности потенциального использования цифровых биомаркеров в лекарствах, что позволит идентифицировать пациентов, принимающих или нуждающихся в лечении, принимающих медикаменты или нуждающихся во включении в исследование; определять эффективность препарата на основе цифровых биомаркеров для отслеживания тяжести в испытаниях фазы IV или использования их в качестве первичных или вторичных конечных точек в предыдущих испытаниях; улучшить понимание опыта пациента при использовании препарата и измерения его более объективным способом, чем посредством устного сообщения пациента о результатах клинических испытаний или в реальных условиях.

Вместе с тем инновации в области применения цифровых датчиков и сборе биомаркеров создают новые выходы и сложности. В частности, возникают проблемы при обновлении сенсоров, что может повлечь за собой сбой в сборе данных. Возникает необходимость выработки единых стандартов сбора и передачи биоданных. Возрастает важность обеспечения не только технической точности (данные собраны), но и клинической точности (учет ложных срабатываний, учет ранее выявленных заболеваний и пр.). Кроме того, стоит вопрос обеспечения сертификации данных сенсоров.

Для активного внедрения идей и систем электронного здравоохранения в экономику Республики Беларусь важным является формирование и развитие грамотности населения в области e-здравоохранения. Под грамотностью в электронном здравоохранении подразумевается способность пациента искать, находить, понимать и оценивать медицинскую информацию из электронных источников и применять знания, полученные для решения проблемы со здоровьем.

Таким образом, развитие электронного здравоохранения подразумевает решение значительного круга задач и требует существенных инвестиций. Вместе с тем цифровизация здравоохранения позволит получить финансовые, социальные и профессиональные эффекты. Финансовые эффекты выражаются в экономии расходов на здравоохранение за счет сокращения контактов пациентов с врачами и модернизации организационной системы оказания услуг. Социальные эффекты состоят в росте доступности качественной медицинской помощи. Профессиональные эффекты включают повышение качества услуг за счет сокращения количества врачебных ошибок, развития предиктивной медицины, повышения эффективности клинических исследований.

Для активного развития е-здравоохранения в Беларуси необходимо создание рамочных условий развития. В данном случае в первую очередь имеется ввиду обеспечение кибербезопасности конфиденциальной информации о здоровье пациентов и других данных; гармонизация оценки качества, безопасности и эффективности лекарственных средств и медицинских приборов во всем мире; подключение всех медучреждений к высокоскоростному интернету; создание реестров всех врачей и пациентов; разработку и внедрение платформ передачи и обмена медицинской информацией, дистанционного медицинского мониторинга; создание системы мониторинга закупок лекарственных средств; активное использование электронных рецептов, развитие системы медиакioskов для нужд здравоохранения; разработка приложения для пациентов и пр.

В перспективном проекте Стратегии «Наука и технологии 2018-2040» [2] указаны следующие цели в области электронного здравоохранения:

- 1) обеспечение здоровья нации, развитие самосохранительного поведения;
- 2) реализация концепции превентивной прецизионной медицины, в том числе с использованием цифровых мобильных поликлиник, диагностических смарт-устройств, умных лекарств, интеллектуальных больниц;
- 3) обеспечение сбалансированности демографических процессов с учетом необходимости расширенного воспроизводства населения.

Литература

1. The Growing Value of Digital Health [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iqvia.com/institute/reports/the-growing-value-of-digital-health>. – Дата доступа: 13.05.2018.
2. Стратегия «Наука и технологии 2018-2040» [Электронный ресурс] / НАНБ. – Режим доступа: http://nasb.gov.by/congress2/strategy_2018-2040.pdf. – Дата доступа: 14.05.2018.