

Эволюция интернет-технологий в системе здравоохранения

Г.С. Лебедев^{1,2}, И.А. Шадеркин^{2,3}, И.В. Фомина², А.А. Лисненко^{1,2},
И.В. Рябков^{1,2}, С.В. Качковский², Д.В. Мелаев²

¹ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России

²ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России

³НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Москва

Для корреспонденции:

info@uroweb.ru

Evolution of internet technologies in healthcare

G.S. Lebedev^{1,2}, I.A. Shaderkin^{2,3}, I.V. Fomina², A.A. Lisnenko^{1,2}, I.V. Ryabkov^{1,2},
S.V. Kachkovsky², D.V. Melaev²

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University,

²Federal Research Institute for Health Organization and Informatics,

³Research Institute of Urology and Interventional Radiology named after N.A.Lopatkin – National Medical Research Radiology Center, Moscow, Russian Federation

Information technologies (IT) applied in all areas of healthcare, including clinical workflows, resources management, professional communications etc. Strategy of a health IT further development join patients informing, prevention and health promotion, artificial intelligence, telemedicine and telehealth, mHealth, "Internet of Medical Things", support of research activity, eLearning, ePrescription and ePharmacy. A review of health IT state-of-art shows fast evolution. In several years these technologies will become key components of healthcare system architecture.

Key words: internet, digital medicine, digital health, telemedicine, "internet of things", mHealth

Информационные технологии – неотъемлемая часть современной жизни. Цифровые устройства и средства связи широко применяются практически во всех сферах человеческой деятельности, включая управление, науку, образование, культуру, бизнес, социальную сферу и здравоохранение. Своеобразным апофеозом развития информационных технологий (ИТ) XX века стало появление интернет, который всего за несколько лет коренным образом изменил облик цивилизации в глобальной перспективе. Согласно данным

International Telecommunication Union – Международного союза электросвязи (МСЭ) по состоянию на 2016 г. количество пользователей интернет в мире составляет 3,5 миллиарда человек [1]. А в Российской Федерации аудитория интернет-пользователей – это 70,4% от общего числа населения старше 16 лет, то есть, 84 миллиона человек [2]. Характерной чертой эволюции ИТ в начале XXI века стала мобильность – лавинообразный рост числа портативных компьютерных и телекоммуникационных средств. Переход от ноутбуков к планшетам и смартфонам произошел, фактически, революционно. Это обуслови-

ло и стремительный рост числа интернет-пользователей. Благодаря мобильному трафику в 2016 г. прирост российской аудитории пользователей интернет составил 6 миллионов человек, а в целом около 50% аудитории пользуется интернет на мобильных устройствах [2].

Эволюция информационных технологий всегда была связана и с развитием систем здравоохранения. Телекоммуникации применялись в медицинских целях с первых лет своего физического появления, а компьютеры нашли свое место в арсенале инструментов здравоохранения и медицинской науки примерно с 1960х годов.

ИТ в деятельности медицинских организаций охватывают практически все производственные составляющие, включая управление ресурсами, лечебным процессом и оказание медицинской помощи [3]. Наиболее распространенный прикладной ИТ-инструмент в здравоохранении – это медицинская информационная система (МИС), то есть система автоматизации документооборота для лечебно-профилактических учреждений, в которой объединены система поддержки принятия медицинских решений, электронные медицинские карты о пациентах, данные медицинских исследований в цифровой форме, данные мониторинга состояния пациента с медицинских приборов, средства общения между сотрудниками, финансовая и административная информация [4].

Как уже было сказано, телекоммуникации всегда применялись для решения медицинских задач, но с развитием интернета телемедицинские технологии получили новый виток развития и «новое дыхание». Телемедицина – это инструмент реализации лечебно-диагностических, профилактических и организационно-управленческих процессов в здравоохранении посредством компьютерных и телекоммуникационных технологий [5]. Телемедицина – не новое явление в здравоохранении, она ведет свою историю с середины XIX века [6]. Современными в телемедицине можно полагать лишь те или иные инструменты для ее реализации; например, для 1940х годов актуальным является телеграфный аппарат конструкции Jean Baudot, а для 2010х годов – смартфон и «облачные» программные средства. За период времени с 1850 по 1979 годы можно выделить следующие этапы («волны») появления телекоммуникационных технологий [6]:

- I волна – телеграф, радио, телефон,
- II волна – телевидение (кабельное, беспроводное, с медленной разверткой, черно-белое, цветное),
- III волна – инструменты модулирования-де-

модулирования для передачи данных по телефонным каналам связи,

- IV волна – спутниковая связь;
- V волна – локальные и территориально-распределенные сети, Интернет-протокол.

Необходимо отметить, что в течение очень длительного времени на основе ИТ и интернет создавались и использовались «внутренние» инструменты системы здравоохранения, то есть средства для оптимизации производственных процессов и взаимодействий медицинских организаций и их коллективов.

Текущая ситуация в корне иная. Всего за несколько лет явление, получившее название «цифровизация», и революционный скачок доступности интернет привели к тому, что ранее малодоступные телемедицинские технологии вошли в жизнь простого гражданина.

С одной стороны, медицинские организации и даже отдельные врачи стали создавать веб-сайты, где пациенты могут без особого труда получить информацию о сфере деятельности специалистов, методах и результатах лечения, изучить описания, показания и противопоказания для конкретных методов, узнать контактные данные. Можно сказать, что благодаря интернет, врачи стали более доступны и понятны для обычных граждан.

В свою очередь, оцифрованные медицинские данные изменили систему отношений «пациент-врач». Подавляющее большинство медицинских приборов, как диагностических так и лечебных, стали генерировать медицинские данные в цифровом виде. Любой пациент, которому сделана компьютерная или магнитно-резонансная томография может получить все данные исследования на цифровом носителе. Многие лаборатории присылают пациентам результаты обследования в цифровом виде по электронной почте. Это значительно облегчает передачу клинической информации на расстоянии без искажения данных и потери их ценности.

С другой стороны, немаловажную роль в повышении доступности и облегчении контактов сыграли такие инструменты как электронная почта, интернет-мессенджеры, мобильные приложения. Благодаря этим каналам коммуникации, врачи и пациенты стали больше общаться друг с другом, без труда передавать оцифрованные медицинские данные, что помогает принимать более объективные клинические решения, более того – вовлекать в этот процесс самих пациентов [7].

Социальные сети также начинают играть большую роль в получении ранее закрытой для широкого круга непрофессионалов медицинской ►►

информации и облегчают коммуникацию пациентов с врачами [8].

Особо стоит выделить новое направление в здравоохранении, которое возникло на стыке интернет-технологий, мобильных устройств (гаджетов), новых способов коммуникаций и потребностей в расширении доступности медицинских услуг – мобильное здравоохранение (mHealth, mobile health) и важная составляющая этого явления – «интернет медицинских вещей» [9, 10]. Эти технологии могут стать в ближайшие несколько лет ключевыми в изменении архитектуры охраны здоровья и оказания медицинской помощи. Очередной виток эволюции интернет в этом играет ключевую роль.

Исходя из сказанного, полагаем, что для последующего эффективного применения интернет-технологий в Российской Федерации необходимо научно обосновать и сформировать стратегию развития интернет в здравоохранении. Причем такая стратегия должна строиться на принципах мультидисциплинарности, объединяя внимание и усилия профессионального сообщества со стороны государственных регуляторов, медицины, ИТ-индустрии, производителей медицинского оборудования, страховых компаний, фармацевтического бизнеса, сообществ пациентов.

На основе классического обзора нами определены следующие перспективные направления развития интернет-технологий:

1. Информирование граждан в системе здравоохранения
2. Профилактика заболеваний и формирование здорового образа жизни
3. Интеллектуальные системы
4. Клиническая и пациент-центрированная телемедицина
5. mHealth и «медицинский интернет вещей»
6. Оценка и контроль качества оказания медицинской помощи
7. Медицинские информационные системы и электронный документооборот
8. Дистанционное образование
9. Поддержка научных исследований
10. Интернет-продажи медицинских препаратов и изделий медицинского назначения

Каждое из приведенных направлений нуждается в серьезной научно-методической проработке и обосновании последствий воздействия результатов на отрасль здравоохранения. Эффект от одновременного воздействия на широкие слои населения может быть непредсказуемым. В этой связи, разработка научно-методи-

ческих материалов по реализации направлений развития интернет-технологий в здравоохранении позволит с наибольшей эффективностью разработать и внедрить те проекты, которые наиболее полезны и необходимы с точки зрения практического здравоохранения.

■ Информирование граждан в системе здравоохранения

Информирование в системе здравоохранения Российской Федерации предполагает надежное обеспечение населения валидными сведениями по вопросам получения медицинской помощи, ведения здорового образа жизни, профилактики заболеваний, коммуникации с медицинскими организациями и организациями, осуществляющими услуги в сфере здравоохранения (страховые компании, аптеки и др.).

Навигация в системе здравоохранения РФ включает в себя следующие направления:

- Поиск экстренного решения в случае необходимости получения экстренной (в том числе специализированной) и неотложной медицинской помощи, включая вызов наряда скорой медицинской помощи, как государственной, так и коммерческой; вызов врача на дом для оказания неотложной помощи, в т.ч. с использованием вызова свободного ближайшего врача по принципу «Яндекс-такси»;
- Поиск наиболее подходящего решения в случае необходимости получения плановой первичной, специализированной или высокотехнологичной медицинской помощи, включая разъяснения порядков госпитализации, записи на прием к врачу, определения бесплатных и платных медицинских услуг;
- Поиск валидизированных ресурсов, на которых представлены телемедицинские услуги по направлениям медицинской специализации, уровням и видам оказания медицинской помощи;
- Поиск оптимального решения в случае необходимости получения различных справок и освидетельствований, включая справки для получения водительских прав, на ношение огнестрельного оружия, при приеме на преподавательскую деятельность и т.д.;
- Выбор медицинской организации и прикрепление к ней по программе ОМС, добровольного медицинского страхования или оказания платных медицинских услуг;
- Запись на прием к врачу, включая запись к врачу в медицинские организации, входящие в систему ОМС, с использованием портала Государственных услуг;

- Напоминание о необходимости прохождения плановых медицинских профилактических осмотров, диспансеризации для каждой возрастной группы, включая пользователей социальных сетей;

- Реклама здорового образа жизни, обоснование необходимости посещения центров здоровья, спортивно-оздоровительных центров и участия в мероприятиях, поддерживающих здоровье.

Для успешного развития указанного направления необходимо актуализировать единые требования к медицинским веб-ресурсам, дополнив существующие нормативы требованиями по предоставлению санитарно-просветительской и научно-популярной информации. А также, разработать подходы к деятельности медицинских организаций и сотрудников системы здравоохранения в социальных сетях; при этом основной акцент должен быть сделан на вопросах этики и деонтологии.

Видится целесообразным создание портала, целью которого станет навигация граждан в системе здравоохранения, и разработка механизмов управления ресурсами в сети интернет для поднятия рейтинга наиболее валидных ресурсов в поисковых системах.

■ Профилактика заболеваний и формирование здорового образа жизни

Здоровый образ жизни (ЗОЖ) – это рациональный образ жизни, неотъемлемой чертой которого является активная деятельность, направленная на сохранение и улучшение здоровья. Образ жизни, который способствует общественному и индивидуальному здоровью, является основой профилактики заболеваний, а его формирование – важнейшей задачей социальной политики государства в деле охраны и укрепления здоровья народа [14].

По мнению экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), совместный вклад медицинской помощи и наследственных факторов в здоровье составляет не более 30 %, тогда как 50% – это здоровый образ жизни (Всемирная организация здравоохранения. Европейский региональный комитет EUR/RC61/4. Новая европейская политика здравоохранения. Шестидесят первая сессия Баку, Азербайджан, 12–15.09.2011).

Большое влияние на формирование здорового образа жизни оказывают семейное воспи-

вание, все этапы от дошкольного до вузовского образования, культура поведения в обществе, религиозные взгляды и средства массовой информации [15]. С развитием интернета все больше и больше граждан пользуются им для получения информации на специализированных сайтах, новостных агрегаторах и в социальных сетях. 84% пользователей интернета в течение месяца используют для выхода в сеть больше одного устройства — например, рабочий и домашний компьютеры или компьютер и мобильное устройство. Больше половины аудитории использует мобильные устройства наряду с компьютерами, а пятая часть и вовсе выходит в интернет только с их помощью. Если человек пользуется и компьютером, и телефоном, то за неделю он в среднем 19 раз выходит в сеть, где проводит более семи часов (данные за 2016 г. из отчетов Фонда «Общественное мнение» и исследовательской группы TNS).

В связи с этим немаловажную роль в формировании здорового образа жизни может сыграть интернет-среда, в первую очередь, предоставляя гражданам информацию по ведению здорового образа жизни, мотивируя их к этому и предоставляя интерактивные инструменты для оценки факторов риска, ведущих к возникновению заболеваний и социальному неблагополучию. Для этого необходимо создание специализированных ресурсов о здоровом образе жизни. Примером может быть портал «Так здорово» (<http://www.takzdorovo.ru/>), который создан при поддержке Министерства Здравоохранения Российской Федерации. Представление информации в социальных сетях – создание групп, лидеров мнений, блогеров и др.

Создание специализированных ресурсов для профилактического мониторинга состояния здоровья граждан трудоспособного возраста позволит уменьшить риск внезапного возникновения хронических заболеваний и их последствия, ориентировать гражданина на бережное отношение к своему здоровью.

Интеллектуальная обработка собираемых данных позволит сформировать индивидуальную программу сохранения здоровья для каждого конкретного гражданина, и, кроме того, рассчитать тенденции развития здоровья для всей выбранной популяции, за счет чего организовать перераспределение ресурсов системы здравоохранения.

Для реализации этого направления нам видится необходимым:

1. Разработка методологии проведения ►►

мониторинга, включая структуру данных о состоянии здоровья, форматы обмена и хранения данных, порядок сбора данных, алгоритмы обработки данных и принятия решений.

2. Формирование реестра мобильных устройств, позволяющих проводить эффективный мониторинг состояния здоровья.

3. Разработка программ страхования в системе обязательного и добровольного медицинского страхования, позволяющих применять предложенный мониторинг.

4. Разработка программного обеспечения для мобильных и удаленных устройств с целью организации сбора данных мониторинга; для центра мониторинга с целью хранения и обработки больших данных.

5. Формирование медицинской группы мониторинга, проведение опытной эксплуатации.

6. Разработка рекомендаций по выбору организационных и правовых основ профилактического мониторинга состояния здоровья населения.

7. Анализ информационных рисков и выработка предложений по их минимизации (защита персональных данных, идентификация и аутентификация медицинского работника и пациента и т.д.).

■ Интеллектуальные системы

Под системами искусственного интеллекта (СИИ) принято понимать комплекс программных и аппаратных средств, использующих в своем функционировании знания, заложенные экспертами, следовательно, позволяющие выполнять функции, присущие этим экспертам. В таком понимании правильнее будет использовать термин «системы, основанные на знаниях» (СОЗ) или системы, управляемые знаниями. Данный термин полнее и грамотнее отражает суть современных исследований в области интеллектуализации информационных систем в здравоохранении. К классу СОЗ относятся экспертные системы (ЭС), интеллектуальные информационно-поисковые системы (ИИПС) и интеллектуальные системы поддержки принятия решений (ИСППР) [3].

СИИ могут применяться в следующих основных направлениях в здравоохранении:

- СИИ в навигации пациента в системе здравоохранения;
- СИИ в поддержке принятия решений в области управления здравоохранением;
- СИИ в области поддержки принятия врачебных решений.

Применение ИСППР в медицине и здравоохранении сводится к принятию врачебных решений на основании обработки показателей здоровья пациента и принятию управленческих решений на основании обработки аналитических и статистических данных.

Наиболее перспективными на наш взгляд точками приложения СИИ с позиции развития интернет-технологий в здравоохранении являются следующие направления:

- Система распознавания патологии по изображениям в медицине (рентгенография, КТ, МРТ, УЗИ, морфология, скintiграфия, дерматоскопия, денситометрия, урофлоуметрия, лабораторные методы диагностики – экспертный мочевого анализатор, глюкометры и т.д.);
- Системы помощи принятия решения при постановке диагнозов как врачами так и пациентами, включая помощь в выборе специалиста и дальнейших диагностических шагов;
- Интеллектуальная система поддержки выбора методов фармакотерапии.

Для реализации данного направления крайне важным является объединение усилий экспертов из разных отраслей здравоохранения и специалистов по работе с интеллектуальными системами, т.к. построить работоспособную СИИ можно лишь при длительном обучении системы носителями знаний (врачами-экспертами) на большой выборке однотипных медицинских данных, насчитывающей тысячи медицинских исследований, и проверке работоспособности на реальных клинических случаях.

■ Клиническая и пациент-центрированная телемедицина

Телемедицина (греч. tele – дистанция, лат. meder – излечение) – это инструмент здравоохранения, представляющий собой использование телекоммуникационных и электронных информационных (компьютерных) технологий для предоставления медицинской помощи и услуг в сфере здравоохранения в точке необходимости (в тех случаях, когда географическое расстояние является критическим фактором) [5].

Клиническая телемедицина включает в себя следующие направления:

- Дистанционное консультирование в направлении «врач-пациент», так и в направлении «врач-врач» (т.н. дистанционные консилиумы), в синхронном режиме – посредством видео-, аудио-связи, обмена текстовой информацией и медицинскими данными, и асинхронном – по-

средством информационного обмена по различным каналам коммуникаций. Вопросами таких консультаций служат:

- Плановая диспансеризация;
- Плановый осмотр при наличии заболевания, в т.ч. хронического;
- Постановка окончательного диагноза и принятия решения о способе лечения;
- Расшифровка анализов, видеоизображений, других медицинских документов;
- Оказание первой, а при отсутствии возможности связи с врачом первичной и специализированной медицинской помощи в условиях длительных командировок, походов, спортивных и туристических мероприятий;
- Определение режима нагрузок при занятиях физкультурой и спортом, выбор наиболее перспективного вида спорта;
- Определение эффективности и непротиворечивости методов фармакотерапии, применения других медицинских технологий.
- Дистанционный мониторинг состояния здоровья с применением мобильных диагностических устройств, с использованием специализированных врачебных и роботизированных пультов, включая:
 - Мониторинг состояния здоровья больных с любыми хроническими заболеваниями;
 - Мониторинг пациентов с целью уточнения (подтверждения) диагноза;
 - Получение «второго мнения» с целью верификации диагноза;
 - Мониторинг состояния лиц, занимающихся физкультурой и спортом;
 - Мониторинг состояния здоровья у лиц опасных и ответственных профессий;
 - Мониторинг состояния здоровья и поведения пожилых лиц, включая контроль двигательных функций.
 - Обеспечение персонифицированного хранилища медицинских данных, ведение персональной электронной медицинской карты.
 - Возможность покупки лекарственных препаратов в электронных аптеках, в т.ч. с применением электронных рецептов.

Технологии, лежащие в основе телемедицины, стремительно развиваются, что требует их систематизации, научной оценки с точки зрения клинической/экономической эффективности и безопасности применения. Для этого необходимы регулярные обзоры мировой научной литературы и примеров реализации телемедицины, организация и поддержка проведения научно-клинических исследований по различным отрас-

лям здравоохранения, создание специализированных научных периодических журналов [18], где будут публиковаться результаты фундаментальных и клинических исследований, публикация результатов в специализированных и отраслевых медико-биологических журналах [19].

По нашему мнению, развитие клинической телемедицины в рамках 3х уровневой системы организации медицинской помощи может быть эффективнее, если будет сделан акцент на развитие первичного звена (участковых врачей, врачей общей практики, педиатров), обеспечение их диагностическими экспресс-системами с возможностью записи, архивирования и передачи данных в цифровом виде. При этом врачей узких специальностей (урологи, проктологи и пр.) необходимо концентрировать в оснащенных телемедицинскими каналами связи межмуниципальных региональных и федеральных центрах с организацией всех уровней медицинской помощи.

Большими подспорьем в обеспечении доступности медицинской помощи может быть создание передвижных (мобильных) диагностических комплексов с использованием телемедицинских технологий сбора, передачи и обработки данных. Оснащение скорой медицинской помощи телемедицинским диагностическим оборудованием, медицинским информационными системами и каналами связи с мгновенным доступом к центрам компетенции по телемедицинским каналам для помощи принятия решения существенно улучшило бы, по нашему мнению, качество экстренных служб.

Аналогичным образом должны быть оборудованы фельдшерско-акушерские пункты, на базе которых могут быть созданы стационарные телемедицинские пункты.

Интернет-технологии открывают большие возможности для совершенствования процессов системы здравоохранения, стандартизации качества и доступности медицинской помощи. Однако, при этом все более критичным становится вопрос законодательного урегулирования их применения. Наиболее показателен в этом аспекте пример телемедицины, точнее ее пациент-центрированного направления (телемедицины «пациент-врач»).

Телемедицинские технологии существенно повышают качество диагностики и мониторинга здоровья граждан, могут применяться для предупреждения заболеваний и повышения качества жизни россиян. Кроме того, использование телемедицинских технологий повышает доступность получения качественной медицинской помощи: ►►

граждане, проживающие в труднодоступных районах, при использовании телемедицинских технологий имеют возможность получать качественную медицинскую помощь. Это особенно актуально для России с ее огромной территорией, неравномерным распределением населения и концентрацией ведущих специалистов-медиков в крупных городах.

Согласно действующему законодательству телемедицина представляет собой форму организации стандартной медицинской консультации. Дословно процитируем пункт 4 статьи 48 «Врачебная комиссия и консилиум врачей» Федерального закона N 323-ФЗ от 21.11.2011 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»: «Консилиум врачей созывается по инициативе лечащего врача в медицинской организации либо вне медицинской организации (включая дистанционный консилиум врачей)». Отметим, что в целом ряде регионов Российской Федерации телемедицинские услуги «врач-врач» не просто проводятся на регулярной основе, но и финансируются за счет средств системы обязательного медицинского страхования.

Однако, действующее законодательство содержит ряд положений, затрудняющих на практике использование возможностей телемедицины «пациент-врач». В частности, законодательством не предусмотрена возможность оказания пациенту медицинских услуг вне медицинского учреждения с применением телемедицинских технологий.

Для того, чтобы обеспечить расширение использования возможностей телемедицины при оказании медицинской помощи, со стороны государства необходимо обеспечить правовое регулирование использования современных технологий в медицине.

Институтом развития Интернета (ИРИ) была создана рабочая группа, куда вошли представители интернет-сообщества, включая Фонд развития Интернет-Инициатив (ФРИИ), Яндекс, Ростелеком. Рабочая группа предприняла беспрецедентные усилия по интеграции усилий различных организаций и структур в плане обеспечения нормативного урегулирования оказания дистанционной медицинской помощи, в том числе:

- Возможностей оказания медицинской услуги с применением телемедицинских технологий;
- Возможностей для пациента предоставлять информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство или отказ от медицинского вмешательства при оказании меди-

цинских услуг с применением телемедицинских технологий как в бумажном, так и в электронном виде;

- Определения перечня условий оказания медицинской помощи в медицинской организации дополнен оказанием медицинских услуг с использованием телемедицинских технологий;

- Систематизации вопросов идентификации медицинских работников и пациентов при оказании медицинских услуг с применением телемедицинских технологий;

- Возможностей предоставления информации о состоянии здоровья пациента с использованием информационных технологий, систем и информационно-телекоммуникационных сетей общего пользования;

- Возможностей проведения удаленной консультации с использованием телемедицинских технологий между медицинскими работниками, независимо от того, являются ли они врачами. То есть указанное положение предоставляет возможность проводить дистанционные консультации, например, фельдшеров с врачами, что особенно актуально в населенных пунктах и в труднодоступных регионах, в которых отсутствуют специалисты с высшим медицинским образованием;

- Возможностей обработки данных, в частности, касающихся состояния здоровья, в целях организации оказания медицинских услуг с применением телемедицинских технологий. Норма предусмотрена для предоставления возможности обработки таких данных именно провайдерами и операторами услуг, а не только медицинскими работниками, как это установлено действующим законодательством. В качестве условия предоставления такой возможности принята обязанность сохранения конфиденциальности персональных данных, используемых при оказании медицинских услуг с применением телемедицинских технологий.

Тщательная, многоэтапная и сложная работа по нормативному урегулированию наиболее проблемных вопросов телемедицины увенчалась тем, что 29 июля 2017 года президент РФ Владимир Владимирович Путин подписал Федеральный закон № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья». Впервые на законодательном уровне закреплено понятие «телемедицинские технологии», установлены особенности медицинской помощи, оказываемой с их применением. После много-

численных дискуссий в окончательный текст закона вошли формы телемедицины «пациент-врач», для которых доказана эффективность и безопасность (телемониторинг, вторичное телеконсультирование, медико-информационное сопровождение)».

Основополагающим подзаконными актами, регулирующими оказание медицинской помощи в Российской Федерации являются следующие нормативные документы: порядки оказания медицинской помощи, национальные клинические рекомендации, стандарты оказания медицинской помощи (согласно Федеральному закону «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 N 323-ФЗ).

Порядки оказания медицинской помощи созданы для каждой из медицинских специальностей (урология, гинекология и др.) и имеют специфику в зависимости не только от специальности, но и от вида и уровня оказания медицинской помощи амбулаторно-поликлиническая, стационарная и пр. Клинические рекомендации привязаны к нозологическим единицам – конкретным заболеваниям или состояниям, на основании их созданы и стандарты оказания медицинской помощи.

По нашему мнению, на пути дальнейшего создания законодательной базы для телемедицины предстоит сделать следующие шаги:

1) Создание единой рабочей группы на базе Института развития Интернета (ИРИ) в составе ведущих и главных специалистов Минздрава РФ по отраслям для работы с медицинской нормативной документацией: порядки, клинические рекомендации и стандарты.

2) Создание порядков оказания медицинской помощи с применением телемедицинских услуг.

3) Создание национальных клинических рекомендаций по телемедицине.

4) Создание методических рекомендаций по внесению поправок в имеющиеся порядки по специальностям для главных специалистов по отраслям (урология, гинекология и т.д.) с учетом внедрения интернет-технологий.

5) Создание методических рекомендаций по внесению поправок в имеющиеся клинические рекомендации по специальностям для ведущих и главных специалистов по отраслям (урология, гинекология и т.д.) с учетом внедрения интернет-технологий.

6) Создание методических рекомендаций по внесению поправок в имеющиеся стандарты оказания медицинской помощи по специальностям

для главных специалистов по отраслям (урология, гинекология и т.д.) с учетом внедрения интернет-технологий.

Помимо изложенного, с целью реализации на практике оказания телемедицинских услуг должен быть принят правовой акт, устанавливающий порядок идентификации врача и пациента всеми доступными средствами при дистанционном оказании медицинских услуг, а также правила оказания медицинских услуг с применением телемедицинских технологий.

■ mHealth и «медицинский интернет вещей»

Мобильное здравоохранение (mHealth, mobile health) – раздел телемедицины, обеспечивающий предоставление медицинской помощи и контроль здорового образа жизни человека с использованием беспроводных телекоммуникационных технологий и мобильных устройств. mHealth – это технологическая, медицинская и социальная «тихая революция», происходящая уже сейчас, которая рано или поздно существенно повлияет на все здравоохранение в целом. Предвещаемая многими эра медицины «четырёх П» (Предиктивная, Профилактическая, Персонализированная, предполагающая личное участие или вовлеченность Пациента) будет базироваться именно на мобильной медицине и станет невозможной без тесного сотрудничества между пациентом и врачом посредством технологических решений [11].

В мае 2016 года был опубликован доклад Секретариата Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) «Мобильное здравоохранение: использование мобильных беспроводных технологий для общественного здравоохранения», который официально идентифицировал «mHealth» как важное «средство предоставления услуг здравоохранения и охраны здоровья населения». По мнению ВОЗ, к основным задачам mHealth относятся: расширение доступа к качественным медико-санитарным услугам, в том числе, к услугам по охране сексуального и репродуктивного здоровья, обеспечение снижения преждевременной смертности от неинфекционных заболеваний, а также повышение глобальной безопасности в области здравоохранения. Технологии mHealth уверенно заняли значимую позицию в арсенале средств электронного здравоохранения [9, 10].

mHealth включает в себя аппаратные решения (смартфоны и приборы для получения ►

информации о состоянии организма – анализаторы, фитнес-трекеры и др.), мобильные приложения (в основном для iOS и Android) и телемедицинские услуги, которые в совокупности формируют полноценный сервис дистанционного сопровождения пациента.

По данным Research 2 Guidance, только за 2016 год появилось 100 000 новых mHealth приложений, и их общее количество достигло почти 260 000 [17].

В феврале 2016 г. при Европейской комиссии создали рабочую группу по разработке правил экспертизы медицинских мобильных приложений и устройств. В мае 2016 г. появился второй проект правил, устанавливающих критерии их качества, безопасности, надежности и эффективности [18]. Сейчас он обсуждается всеми заинтересованными сторонами. В ноябре 2016 г. Американская медицинская ассоциация заявила о необходимости интегрировать мобильные медицинские приложения и устройства в медицинскую практику и опубликовала список принципов интеграции, среди которых на первом месте находится принцип доказательности [19]. Именно от этого должна зависеть политика страхового покрытия и оплаты приложений mHealth и связанных с ними устройств.

Несомненно, mHealth – это перспективное направление в развитии интернет-технологий в здравоохранении, которое в ближайшее время может продемонстрировать не только стремительный взлет разнообразных решений и рост капитализации этого сектора, но и значительно изменить пропорцию оказания медицинской и профилактической помощи в мире и в России.

Немаловажное значение в технологии mHealth приобрело, так называемое, направление «интернет медицинских вещей». Миниатюризация медицинских приборов, удешевление, получение данных в цифровом виде, мгновенная передача этих данных на смартфоны, а оттуда через интернет в облачные хранилища информации, позволило сделать доступным применение в повседневной практике диагностических и лечебных процедур, ранее доступных только в специализированных лечебно-профилактических учреждениях.

Уже на протяжении нескольких десятилетий рутинной практикой является измерение артериального давления автоматическими тонометрами, исследование уровня глюкозы в домашних условиях. В последнее время появились и более сложные лабораторные приборы, такие как электрокардиограф для персонального исполь-

зования, портативные анализаторы мочи экспертного уровня, и даже приборы УЗИ для диагностики заболеваний в домашних условиях [12]. Такие приборы могут передавать данные через интернет и накапливать их в облачных хранилищах (big data), что дает новые возможности для мониторинга физиологических функций организма человека, дистанционного консультирования специалистами здравоохранения, автоматизированного поиска знаний в этих данных (Data mining) [13].

С применением таких аппаратно-программных решений мы уже сейчас видим тенденцию изменения парадигмы диагностики – стремление получать клинически достоверную информацию не дискретным, а непрерывным путем. Если, например, раньше измерение артериального давления можно было провести только на приеме у врача, сделать общий анализ мочи только в клинической лаборатории, то сейчас мы уже видим, непрерывное получение информации при измерении артериального давления в домашних условиях с помощью портативного тонометра или, например, получение общего анализа мочи с простого малозатратного портативного анализатора мочи, подключенных через смартфон в специализированные медицинские сервисы, развивающиеся по облачным технологиям [20].

В связи с бурным развитием «интернета медицинских вещей» на рынке удаленного (телемедицинского) мониторинга состояния здоровья в последнее время появилось много аппаратных решений для домашнего индивидуального мониторинга физиологических функций организма – фитнес-трекеры, одноканальные ЭГК, портативные анализаторы и пр. Такие приборы потенциально могут использоваться для принятия клинических решений – постановке диагноза, назначения и изменения диагностических и лечебных процедур, в связи с этим должны иметь статус «медицинских изделий» и потому подлежать регистрации.

Регистрация медицинских изделий – это государственная процедура, цель которой разрешить выпуск на российский рынок качественных и безопасных изделий.

Государственной регистрации подлежат любые инструменты, аппараты, приборы, оборудование, материалы и прочие изделия, применяемые в медицинских целях отдельно или в сочетании между собой, а также вместе с другими принадлежностями, необходимыми для применения указанных изделий по назначению, включая специальное программное обеспече-

ние, предназначенные производителем (изготовителем) для профилактики, диагностики, лечения и медицинской реабилитации заболеваний, мониторинга состояния организма человека, проведения медицинских исследований, восстановления, замещения, изменения анатомической структуры или физиологических функций организма, предотвращения или прерывания беременности, функциональное назначение которых не реализуется путем фармакологического, иммунологического, генетического или метаболического воздействия на организм человека.

Частью 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» установлено, что на территории Российской Федерации разрешается обращение медицинских изделий, зарегистрированных в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, уполномоченным им федеральным органом исполнительной власти [20]. В настоящее время этим занимается Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения (Росздравнадзор, www.roszdravnadzor.ru).

Согласно Постановлению Правительства РФ от 27 декабря 2012 г. N 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий», государственная регистрация медицинских изделий проводится на основании результатов технических испытаний, токсикологических исследований, клинических испытаний, представляющих собой формы оценки соответствия медицинских изделий с учетом классификации в зависимости от потенциального риска их применения, и экспертизы качества, эффективности и безопасности медицинских изделий с учетом классификации в зависимости от потенциального риска их применения, а также испытаний в целях утверждения типа средств измерений (в отношении медицинских изделий, относящихся к средствам измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, перечень которых утверждается Министерством здравоохранения Российской Федерации).

Практика показала, что многие производители телемедицинского оборудования стараются избежать подобной процедуры, которая проходит в аналогичном порядке как «традиционное» медицинское оборудование, например, компьютерные томографы, МРТ и пр.

Одной из важных задач развития рынка «интернета медицинских вещей» нам видится создание проекта отдельного классификатора (класса

приборов) и проекта требований к медицинской регистрации телемедицинских приборов, используемых в домашних условиях для мониторинга физиологических функций (фитнестрееры и пр.), которые направлены на урегулирование получения разрешительной документации к применению таких приборов на территории Российской Федерации.

■ Оценка и контроль качества оказания медицинской помощи

В Российской Федерации контроль качества и безопасности медицинской деятельности осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Так, в статье 87 ФЗ № 323 установлены следующие формы контроля качества и безопасности медицинской деятельности:

- государственный контроль качества и безопасности медицинской деятельности осуществляется органами государственного контроля в соответствии с их полномочиями;
- ведомственный контроль качества и безопасности медицинской деятельности осуществляется федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов РФ в отношении подведомственных им органов и организаций;
- внутренний контроль качества и безопасности медицинской деятельности осуществляется органами, организациями государственной, муниципальной и частной систем здравоохранения в порядке, установленном руководителями указанных органов, организаций.

Современные интернет-технологии позволяют к оценке и контролю качества медицинской помощи привлечь не только уполномоченные государственные органы и организации, но и пациентов, то есть тех, кто наиболее заинтересован в получении качественной медицинской помощи.

В связи с этим, контроль качества лечения предполагает развитие в интернете возможности для каждого гражданина оценить качество лечения, отметить положительные и отрицательные моменты при получении медицинской помощи и принять активное участие в создании устойчивой системы рейтинга медицинских организаций и медицинских работников.

По нашему взгляду развитие оценки и контроля качества медицинской помощи включает в себя следующие направления:

- Создание ресурсов ведения экспертных ►►

анкет, заполняемых пациентами (экспертами качества лечения) по результатам обращения за медицинской помощью, в т.ч. взаимодействующих с интегрированной электронной медицинской картой, входящей в Единую Государственную информационную систему в сфере здравоохранения.

- Разработка механизмов рейтинга медицинских организаций и медицинских специалистов по результатам обработки экспертных анкет, информирование пациентов о результатах рейтинга, управление рейтингами на поисковых ресурсах.

- Организация электронного взаимодействия с надзорными органами в сфере здравоохранения при нарушениях правил оказания медицинской помощи и устойчиво низком качестве лечения и управление обратной связью с медицинскими организациями и медицинскими работниками.

■ **Медицинские информационные системы и электронный документооборот**

Медицинская информационная система – это электронная база данных, которая помогает эффективно выстраивать работу с пациентами, вести оперативный учёт по сотрудникам, контролировать административные и финансовые вопросы. По своей сути, система МИС – это программное обеспечение для автоматизированного документооборота лечебно-профилактических учреждений/медицинских центров общей и узкой специализации.

Медицинские информационные системы объединяют информационные ресурсы ЛПУ по следующим основным группам:

- электронные истории больных;
- результаты лабораторных диагностических исследований;
- финансово-экономическая информация;
- базы данных по лекарственным препаратам;
- базы данных материальных ресурсов;
- базы данных трудовых ресурсов;
- экспертные системы;
- стандарты диагностики и лечения больных и др.

Помимо функций документооборота медицинские информационные системы за счет формализации данных и систем поиска знаний в неструктурированных данных (data mining) позволяют обрабатывать большие объемы медицин-

ской информации для поиска в них статических закономерностей, корреляций и новых знаний. В данном направлении интернет-технологии позволяют собирать в облачных хранилищах распределенные данные их разных ЛПУ, территориально расположенных по разным регионам и населенным пунктам нашей страны и за ее пределами, использовать вычислительные ресурсы для обработки этих данных.

«Тонкие клиенты», построенные на основе браузеров позволяют значительно удешевить внедрение медицинских информационных систем, т.к. не требуют установки на рабочем месте врача или другого медицинского сотрудника специального программного обеспечения и дорогостоящих аппаратных решений, а современные возможности браузеров, которые поддерживают HTML-5, AJAX подобные технологии на основе JavaScript, позволяют динамически строить интерфейсы практически не отличающиеся по удобству работы от «толстых клиентских» решений.

В совокупности с мобильными приложениями, телемедицинскими технологиями, подключенными приборами для индивидуального домашнего удаленного мониторинга физиологических функций пациента такие медицинские информационные системы дают новые возможности в управлении здоровьем и намного превосходят возможности только лишь электронного документооборота.

■ **Дистанционное образование**

Дистанционное обучение – взаимодействие преподавателя и учащихся между собой на расстоянии, имеющее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфическими средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность. Это одна из самых молодых форм образования в медицинской среде. Термин «дистанционное образование» все больше входит в обиход преподавательского состава учебных учреждений и медицинских работников. Причиной этого является необходимость постоянного пополнения и обновления знаний, полученных во время обучения в ВУЗе и организационные сложности в получении непрерывного образования [21].

В 2012 году вышел Федеральный Закон № 273 «Об образовании в Российской Федерации», согласно статье 16 которого «реализация

образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» стала юридически правомерна. Позднее данный ФЗ был дополнен Приказом Минобрнауки России № 2 от 09.01.2014 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». В данном Приказе уделяется большое внимание технической стороне вопроса, созданию условий для функционирования электронной информационной среды: справочных и образовательных ресурсов, справочных и телекоммуникационных технологий и соответствующих технологических средств. Одновременно с этим Приказом при создании образовательных программ обучающей организации предоставляется возможность самостоятельного определения объема аудиторной нагрузки и соотношение объема занятий, без отрыва от производственного процесса».

Развитие дистанционного медицинского образования предполагает образование студентов медицинских и фармацевтических средних профессиональных и высших учебных заведений, учащихся в учреждениях последипломного медицинского образования, медицинских специалистов, самостоятельно повышающих свой профессиональный уровень за счет применения информационных технологий и сети интернет.

Развитие дистанционного медицинского образования предполагается по следующим направлениям:

- создание электронных образовательных курсов, программ дистанционного обучения и повышения квалификации в области медицины и фармацевтики, включая системы дистанционного экзамена, в т.ч. с применением фантомов и манекенов;
- создание систем группового профессионального общения для медицинского и фармацевтического персонала и студентов медицинских и фармацевтических средних специальных и высших учебных заведений;
- обеспечение доступа к государственной электронной медицинской библиотеке, содержащей, в том числе, электронные медицинские публикации, электронные справочники лекарственных средств и заболеваний, стандарты оказания медицинской помощи, протоколы лечения, иную нормативно-справочную информацию;
- обеспечение просмотра в реальном вре-

мени хода ведения хирургических вмешательств, как в медицинских учреждениях РФ, так и в ведущих медицинских центрах мира;

- обеспечение дистанционных лекций ведущих медицинских специалистов РФ и мира;
- создание библиотеки экспертных медицинских систем, обеспечивающих автоматизацию процесса поддержки принятия врачебных решений на базе формализованных баз знаний и прецедентной информации.

Мы считаем, что для успешного развития указанного направления потребуются разработать механизмы управления ресурсами в сети интернет с целью поднятия рейтинга наиболее полезных ресурсов в сфере дистанционного образования в поисковых программах.

По нашему мнению, важным аспектом дистанционного обучения с использованием интернет-технологий является обучение пациентов и здоровых граждан, базирующемся на концепции «Медицины 4П» (предсказывающая, персонализированная, предупреждающая и партисипативная т.е. медицина, предусматривающая активное участие Пациента в заботе о своем здоровье) [22]. Автор этой стратегии Лерой Худ утверждает, что «...стратегия медицины 4П – это дело недалекого будущего, примерно 10–15 лет, и для ее успешной реализации требуются не только научные и технические достижения, но и изменение общественного мнения в вопросе заботы о своем здоровье...».

Примером такого обучения могут стать «Школы здоровья и активного социального долголетия», которые уже проходят в некоторых лечебных учреждениях, например, в НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал НМИРЦ МЗ РФ с применением дистанционных форм тематического обучения. Подобные Школы показали свою клиническую эффективность и маркетинговую рентабельность, подтверждением чему являются повышение интереса аудитории к своему здоровью, усиление клинической грамотности пациентов, повышение их бдительности, и, соответственно, своевременное обращение за медицинской помощью и ориентированность на профилактику и раннюю диагностику заболеваний [23].

■ Поддержка научных исследований

Развитие поддержки научных исследований в медицине предполагает проведение распределенных многоцентровых научных исследований, ►►

мониторинг их выполнения, публикации результатов, информационный обмен между исследователями в процессе научных исследований и анализ полученных результатов.

Развитие поддержки научных исследований в медицине предполагается по следующим направлениям:

- обеспечение технологии поиска, интеграции, обработки медицинской информации о пациенте из разных информационных источников с использованием современных интеллектуальных систем (Semantic Web);
- объединение в общую сеть распределенных семантических хранилищ, созданных различными организациями (органы управления здравоохранением, медицинские организации, научно-исследовательские центры, профессиональные сообщества, ВУЗы и др.) на основе единых открытых стандартов (технологии Linked Open Data – LOD);
- реализации совместных проектов по организации межгосударственного электронного пространства медицинских данных;
- систематизация, каталогизация и классификация медицинских знаний всех видов, обеспечение доступа к этим данным;
- поддержка электронных научных журналов и других ресурсов в интернете, поддерживающих публикацию научных результатов;
- мониторинг и управление публикационной активностью исследователей, повышение индексов цитирования;
- мониторинг результатов выполнения научно-исследовательских работ в медицине;
- управление заявками на выполнение научно-исследовательских работ, проведение экспертизы заявок, информационное взаимодействие с организациями и фондами, обеспечивающих финансовую поддержку научных исследований;
- информационное взаимодействие с организациями, поддерживающими научные исследования в медицине (технологическая платформа «Медицина будущего», портал «Медицинская наука» и др.);
- создание экспертных систем, обеспечивающих автоматизацию процесса поддержки принятия врачебных решений на базе формализованных баз знаний и прецедентной информации;
- создание профессиональных порталов общения исследователей по направлениям медицинской науки, обеспечение доступа к деперсонифицированным хранилищам электронных медицинских карт.

■ Интернет-продажи медицинских препаратов и изделий медицинского назначения

С 1 июля 2015 г. вступили в силу поправки к Федеральному закону «Об обращении лекарственных средств», допускающие возможность досудебной блокировки сайтов, осуществляющих незаконную розничную торговлю лекарствами (статья 5, п.24). Вместе с тем, мониторинг законности происхождения препарата и, соответственно, борьба с контрафактной продукцией существенно выше при организации электронного учета, чем при торговле через розничную сеть аптек.

Дистанционная торговля лекарственными препаратами и соответствующими медицинскими изделиями эффективна в следующих направлениях:

- дистанционная розничная торговля нерецептурными лекарственными препаратами;
- дистанционная розничная торговля рецептурными лекарственными препаратами;
- дистанционная розничная и оптовая торговля изделиями медицинского назначения;
- дистанционная оптовая торговля по заявкам медицинских организаций.

Каждый из видов дистанционной торговли лекарственными препаратами и медицинскими изделиями имеет свою экономическую и социальную значимость и позволит существенно облегчить механизм их приобретения, а также снизить затраты. Кроме того, применение электронных способов торговли лекарственными препаратами позволит использовать механизмы оценки эффективности методов фармакотерапии, оценки их взаимодействия и непереносимости, автоматизированного подбора препаратов замены.

Для того, чтобы дистанционная торговля лекарственным препаратами и биологически активными добавками стала возможной и легальной, необходимо провести работу в следующих направлениях:

1. Разработка положения о дистанционной розничной торговле нерецептурными лекарственными препаратами, включая требования к информационному обмену, разработка предложений к изменению в ФЗ «Об обращении лекарственных средств».

2. Формирование требований (разработка регламента) к реестру лекарственных средств, находящихся в обороте на территории РФ, при-

менение в этом процессе сквозного штрихкодирования (например, Data Matrix код) первичных и вторичных упаковок.

3. Формирование требований к организациям, осуществляющим дистанционную торговлю ЛС, создание регистра таких организаций.

4. Разработка положения о дистанционной розничной торговле рецептурными лекарственными препаратами, включая требования к информационному обмену, разработка предложений к изменению в ФЗ «Об обращении лекарственных средств».

5. Формирование требований к электронному рецепту и реестру электронных рецептов, выписанных на территории РФ.

6. Разработка положения о дистанционной оптовой торговли по заявкам медицинских организаций, разработка предложений к изменению в ФЗ «Об обращении лекарственных средств».

7. Разработка программных средств дистанционной торговли лекарственными средствами и изделиями медицинского назначения в розницу и оптом, для специализированных аптечных организаций, складов.

8. Разработка методологических способов оценки фармакотерапии и рейтинга лекарственных препаратов по критерию цена – медицинская эффективность.

9. Создание государственного портала мониторинга за регистрацией и обращением лекарственных средств, включая формирование заявок и оптовую торговлю.

10. Проведение опытной эксплуатации государственного портала мониторинга за регистрацией и обращением лекарственных средств, включая формирование заявок и оптовую торговлю лекарственными препаратами.

Такие действия могут быть осуществлены, если на базе ведущих научных учреждений здравоохранения РФ будет разработана методология дистанционной торговли лекарственными препаратами – сначала в розницу нерепетурными, затем рецептурными, а в завершение – оптовая торговля для медицинских учреждений, в том числе и медицинскими изделиями.

Мы предлагаем следующий возможный сценарий развития этого направления применения интернет технологий в здравоохранении.

При организации дистанционной розничной торговли нерепетурными лекарственными средствами акцент может быть сделан на идентификацию упаковки за счет ввода единой системы штрихкодирования первичных и вторичных упаковок по всей территории РФ. Гражданин

с помощью мобильного приложения может считать штрих-код упаковки и найти все сведения о препарате, включая маршрут от производителя до торговой организации, инструкцию по применению. Соответственно будет сформирован регистр лекарственных средств, находящихся в обороте на территории РФ. При обнаружении совпадений штрих-кода формируется сигнал в надзорный орган с последующим применением определенных санкций к аптечной организации, осуществляющей дистанционную торговлю. Будут разработаны требования к аптечным организациям, осуществляющим дистанционную торговлю лекарственными средствами, сформирован реестр этих организаций, а в них самих – сформирована служба доставки. Для каждого препарата будет определен возможный механизм и способ доставки.

При организации дистанционной розничной торговли рецептурными лекарственными средствами в дополнение к решениям торговли нерепетурными лекарственными средствами, акцент будет сделан на идентификацию электронного рецепта, содержащего сведения о пациенте, его заболевании и враче, выписавшем рецепт. Это позволит сформировать регистр действующих электронных рецептов. Подразумевается эффект от автоматизированного подбора препарата в реестре действующих препаратов и одновременный анализ всего перечня установленных заболеваний и полного листа назначений для выбора препарата замены. Возможность приобретения контрафактных лекарственных средств или неэффективного, или несовместимого препарата исключается. Такая схема весьма актуальна для лекарственного учета пациентов, страдающих хроническими заболеваниями, и организации им своевременной доставки жизненно необходимых препаратов. Особое внимание будет уделено интеграции с Единой государственной информационной системой в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) и модернизации сервиса АРМ врача.

При организации дистанционной оптовой торговли лекарственными средствами для нужд медицинских организаций (и аптечных организаций, осуществляющих розничную торговлю) особое внимание будет уделено созданию федерального портала формирования заявок на закупку ЛП. Каждая зарегистрированная медицинская организация может сформировать заявку на закупку ЛП, по оптовым ценам непосредственно с аптечных складов. Специально назначенная уполномоченная аптечная организация ►►

обеспечит своевременную поставку препаратов в соответствии с автоматизированной логистикой. Для повышения эффекта будет использован механизм оценки эффективности лекарственных препаратов, включая медицинскую, социальную и финансовую эффективность.

Разработка соответствующего программного обеспечения будет сопровождаться изменениями в законодательном обеспечении и нормативном обеспечении. Нужно отметить, что Минздравом России принята Концепция создания Федеральной государственной информационной системы мониторинга движения лекарственных препаратов от производителя до конечного потребителя с использованием маркировки [32], материалы которой должны быть учтены при реализации данного проекта.

■ Выводы

Интернет-технологии заняли прочные позиции в здравоохранении, будучи вовлеченными практически во все аспекты медицины – от ведения здорового образа жизни до дистанционного мониторинга физиологических функций организма, от информирования и навигации гражданина до комплексного управления региональными и национальными системами охраны здоровья.

Наиболее перспективными направлениями развития интернет-технологий в здравоохранении являются:

1. Информирование граждан в системе здравоохранения;
2. Профилактика заболеваний и формирование здорового образа жизни;
3. Интеллектуальные системы;

4. Клиническая и пациент-центрированная телемедицина;
5. mHealth и «медицинский интернет вещей»;
6. Оценка и контроль качества оказания медицинской помощи;
7. Медицинские информационные системы;
8. Дистанционное образование;
9. Поддержка научных исследований;
10. Интернет-продажи медицинских препаратов и изделий медицинского назначения.

Для развития этих направлений в Российской Федерации потребуются объединение усилий экспертов из различных отраслей, включая государственных регуляторов, здравоохранение, ИТ, производителей медицинского оборудования, страховые компании, фарминдустрию, сообщества пациентов.

Каждое из приведенных направлений нуждается в серьезной научно-методической проработке и обосновании последствий воздействия результатов на отрасль здравоохранения.

Для успешного развития этих направлений интернет-технологий в здравоохранении потребуются законодательное их урегулирование, в частности, применение телемедицинских технологий, «интернет вещей», дистанционного образования, дистанционной торговли медицинскими препаратами.

В ближайшие несколько лет интернет-технологии станут основополагающими компонентами архитектуры охраны здоровья и оказания медицинской помощи.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. //

РЕЗЮМЕ

Информационные технологии в деятельности медицинских организаций охватывают практически все стороны их деятельности, включая управление ресурсами, лечебно-диагностическим процессом и непосредственное оказание медицинской помощи. С позиций стратегического планирования наиболее перспективными направлениями развития интернет-технологий в здравоохранении являются: информирование граждан в системе здравоохранения, профилактика заболеваний и формирование здорового образа жизни, интеллектуальные системы, клиническая и пациент-центрированная телемедицина, mHealth и «медицинский интернет вещей», оценка и контроль качества оказания медицинской помощи, медицинские информационные системы, дистанционное образование, поддержка научных исследований, интернет-продажи медицинских препаратов и изделий медицинского назначения. В ближайшие несколько лет указанные технологии станут ключевыми компонентами архитектуры охраны здоровья и оказания медицинской помощи.

Ключевые слова: интернет, цифровая медицина, цифровое здоровье, телемедицина, «интернет вещей», мобильное здравоохранение.

ЛИТЕРАТУРА

1. ICT Facts and Figures 2016. URL: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx> (accessed 01.08.2017).
2. Исследование GfK: Тенденции развития Интернет-аудитории в России (2017). URL: <http://www.gfk.com/ru/insaiy/press-release/issledovanie-gfk-tendencii-razvitija-internet-auditorii-v-rossii/> (дата обращения 01.06.2017)
[GfK Research: Trends of Internet-auditorium development in Russia (2017). URL: <http://www.gfk.com/ru/insaiy/press-release/issledovanie-gfk-tendencii-razvitija-internet-auditorii-v-rossii/> (дата обращения 01.06.2017) (in Russ.)]
3. Карпов О.Э., Клименко Г.С., Лебедев Г.С. Применение интеллектуальных систем в здравоохранении. Современные наукоемкие технологии. 2016; 7(1): 38–43. [Karpov OE, Klimenko GS, Lebedev GS. Intellectual systems in health care. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. 2016; 7(1): 38–43. (in Russ.)].
4. Свердлов Ф.Ю. Проблема информатизации лечебно-профилактических учреждений РФ (на примере ЛПУ г. Москвы). Врач и информационные технологии. 2014;4: 52–58.
[Sverdlov FYu. Challenges with regards to informatization of treatment-prevention institutions of Russian Federation (as exemplified by a treatment-prevention institution in Moscow). *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2014;4: 52–58. (in Russ.)].
5. Владимирский А.В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia. М., 2016. 663 с.
[Vladymyrskyy AV. *Telemedicina: Curatio Sine Tempora et Distantia*. Moscow, 2016, 663 p. (in Russ.)].
6. Владимирский А.В. История телемедицины.– LAP Lambert Academic Publishing, 2014, 407 с. [Vladymyrskyy AV. *Istoriya telemeditsiny*. LAP Lambert Academic Publishing, 2014, 407 p. (in Russ.)].
7. Владимирский А.В. Систематический обзор применения мессенджеров «WhatsApp®» и «Viber®» в клинической медицине. Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2017;1:30–41.
[Vladymyrskyy AV. Systematic review: the messengers «WhatsApp®» and «Viber®» in a clinical routine. *Zhurnal telemeditsiny i elektronogo zdravookhraneniya*. 2017;1:30–41. (In Russ.)]
8. Topol E. The Patient Will See You Now: The Future of Medicine is in Your Hands.– Basic Books, 2015.–384 p.
9. Цветкова Л.А., Кузнецов П.П., Куракова Н.Г. Оценка перспектив развития мобильной медицины mHealth на основании данных наукометрического и патентного анализа. Врач и информационные технологии. 2014;4: 66–77. [Tsvetkova LA, Kuznetsov PP, Kurakova NG Assessment of mobile medicine development prospects – on the basis of scientometrical and patent analysis. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2014;4: 66–77. (in Russ.)].
10. Шадеркин И.А., Цой А.А., Сивков А.В., Шадеркина В.А. с соавт. mHealth новые возможности развития телекоммуникационных технологий в здравоохранении. Экспериментальная и клиническая урология. 2015;2:142–148. [Shaderkin IA, Soy AA, Sivkov AV et al. mHealth the new opportunities of telecommunication technologies in health care. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya*. 2015; 2: 142 148. (In Russ.)]
11. Glasgow RE, Fisher EB, Haire-Joshu D, Goldstein MG. National Institutes of Health Science Agenda: A Public Health Perspective. *Am J Public Health*. 2007; 11(97):1936. 38.
12. Шадеркин И.А., Владимирский А.В., Цой А.А., Войтко Д.А., Просяников М.Ю., Зеленский М.М. Диагностическая ценность портативного анализатора мочи «ЭТТА АМП-01», как инструмента самостоятельного мониторинга в mHealth и при скрининге в первичном звене медицинской помощи, Экспериментальная и клиническая урология. 2015; 4: 22 26.
[Shaderkin IA, Vladymyrskyy AV, Soy AA, Voytko DA, Prosyannikov MY, Zelenskiy MM. Diagnostic value of the portable urine analyzer "ETTA AMP-01" as a tool for self-monitoring in mHealth and screening in primary care *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya*. 2015; 4: 22 26. (In Russ.)]
13. Konstantinidis ST, Billis A, Wharrad H, Bamidis PD. Internet of Things in Health Trends Through Bibliometrics and Text Mining. *Stud Health Technol Inform*. 2017;235:73–77.
14. Адылова Н. М., Азимов Р. И. Особенности формирования здорового образа жизни среди населения. Молодой ученый. 2015; 11: 618–622.
[Adylova NM, Azimov RI. Features of health living implementation at population. *Molodoi uchenyi*. 2015; 11: 618–622. (In Russ.)]
15. Терешкина В.Н. Роль средств массовой информации (СМИ) как распространителей модных образцов поведения в формировании здорового образа жизни. Аспирантский вестник Поволжья. 2011; 7–8: 234–239.
[Tereshkina VN. The role of mass media as means of dissemination of popular conduct ideals in the formation of healthy life-style. *Aspirantskiy vestnik Povolzhya*. 2011; 7–8: 234–239. (In Russ.)]
16. Research2guidance – The Mobile App Strategy Company. mHealth App Developer Economics (2016). URL: <https://research2guidance.com/product/mhealth-app-developer-economics-2016/> (accessed 01.08.2017).
17. EU guidelines on assessment of the reliability of mobile health applications (second draft). European Commission DG Communications Networks, Content & Technology (2016). URL: <http://www.healthcommunity.be/sites/default/files/u16/2nddraftguidelines.pdf> (accessed 01.08.2017).
18. AMA Adopts Principles to Promote Safe, Effective mHealth Applications (2016). URL: <https://www.ama-assn.org/ama-adopts-principles-promote-safe-effective-mhealth-applications> (accessed 01.08.2017).
19. Гарманова Т.Н., Шадеркин И.А., Цой А.А. Дистанционный мониторинг пациента после эндоскопической коррекции устья правого мочеточника. [Garmanova TN, Shaderkin IA, Soy AA. Remote monitoring of the patient after endoscopic correction of the right ureter opening. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya*. 2016; 4: 122 126. (In Russ.)]
20. Аполихин О.И., Сивков А.В., Казаченко А.В. со соавт. Роль дистанционного образования в повышении уровня знаний специалистов первичного звена здравоохранения. Экспериментальная и клиническая урология. 2015; 1: 4 9. [Apolihin OI, Sivkov AV, Kazachenko AV et al. The distance education in the training of the primary medicine care specialists. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya*. 2015; 1: 4 9. (In Russ.)]
21. Tian Q, Price ND, Hood L. Systems cancer medicine: towards realization of predictive, preventive, personalized and participatory (P4) medicine. HYPERLINK "<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%22Systems+cancer+medicine%3A+towards+realization+of+predictive%2C+preventive%2C+personalized+and+participatory%28P4%29+medicine%22.+Journal+of+Internal+Medicine>" *J Intern Med*. 2012 Feb;271(2):111–21. doi: 10.1111/j.1365–2796.2011.02498.x.
22. Аполихин О.И., Сивков А.В., Шадеркин И.А. с соавт. «Школа здоровья и активного социального долголетия» как инструмент вовлечения пациентов в заботу о своем здоровье. Экспериментальная и клиническая урология. 2016; 3: 14 18. [Apolihin OI, Sivkov AV, Shaderkin IA et al. «School for Health and Active Social Longevity» as a tool of engaging patients in the care of their health. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya*. 2016; 3: 14 18. (In Russ.)]