

**ЖУРНАЛ**  
**ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ И ЭЛЕКТРОННОГО**  
**ЗДРАВООХРАНЕНИЯ-РОССИЯ**

## Портативный анализатор мочи «ЭТТА АМП-01» на тест-полосках

### Экспресс-анализ мочи



- Используется для проведения экспресс-анализа проб мочи
- Построен на современных фотоэлектрических и микропроцессорных технологиях

**Вес: 180 г**

**300 анализов на одном заряде батареи**

**Ресурс: 5000 исследований**

**Гарантия 12 месяцев**

**Беспроводной протокол передачи данных**

**Простота эксплуатации**

**Результат за 1 минуту**

**Бесплатное мобильное приложение**

- Условия применения:  
в медицинских учреждениях, для проведения выездных обследований,  
для частного применения в домашних условиях

### 11 исследуемых параметров



#### ➤ ИССЛЕДУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1. Глюкоза (GLU)
2. Билирубин (BIL)
3. Относительная плотность (SG)
4. pH (PH)
5. Кетоновые тела (KET)
6. Скрытая кровь (BLD)
7. Белок (PRO)
8. Уробилиноген (URO)
9. Нитриты (NIT)
10. Лейкоциты (LEU)
11. Аскорбиновая кислота (VC)



ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «УРОМЕДИА»

# ЖУРНАЛ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ И ЭЛЕКТРОННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ – РОССИЯ

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Главный редактор:** А.В. Владзимирский, д.м.н., Москва

**Заместитель главного редактора:** И.А. Шадёркин, Москва

**Ответственный секретарь:** Е.Т. Дорохова, к.м.н., доцент, Москва

О.И. Аполихин, д.м.н., профессор, Москва  
П.П. Кузнецов, д.м.н., профессор, Москва  
А.В. Сивков, к.м.н., Москва  
М.Я. Натензон, к.т.н., академик РАЕН, Москва  
В.А. Шадеркина, Москва  
В.М. Леванов, д.м.н., профессор, Нижний Новгород  
С.С. Кузнецов, д.м.н., Нижний Новгород  
И.Н. Огородников, Ханты-Мансийск  
Д.К. Калиновский, к.м.н., доцент, Донецк  
А.Л. Царегородцев, к.т.н., доцент, Ханты-Мансийск  
М.М. Зеленский, Москва  
А.А. Цой, Москва

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Malina Jordanova, доктор философии, София (Болгария)  
Frank Lievens, магистр экономических наук, Гримберген (Бельгия)  
Maurice Mars, профессор, Дурбан (ЮАР)  
Richard Scott, доктор философии, профессор, Калгари (Канада)  
А.В. Шуляк, д.м.н., профессор, Киев (Украина)

## РЕДАКЦИЯ

**Издательский дом «УроМедиа»**  
**Руководитель проекта** В.А. Шадёркина  
**Дизайнер** О.А. Белова  
**Корректор** Е.В. Болотова

Издательский дом «УроМедиа»

## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

JTelemed.ru

Журнал телемедицины и электронного здравоохранения – Россия

Адрес и реквизиты редакции: 105425, Москва, 3-я Парковая, 41 А, строение 8

E-mail: info@jtelemed.ru

Тираж 500 экз.

Перепечатка материалов разрешается только с письменного разрешения редакции

# СОДЕРЖАНИЕ

Содержание .....	2
<b>■ ПРОБЛЕМНЫЕ СТАТЬИ</b>	
R. Gomez Bravo, C. Lygidakis, M. Gomez Bravo, M. Sattle, R. Zoitanu, S. Rigon Социальные сети в здравоохранении: возможность налаживания контактов. ....	3
<b>■ ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</b>	
A.В.Владимирский Систематический обзор эффективности и значимости носимых устройств в практическом здравоохранении .....	6
П.В. Ходорович Разработка мультиплатформенного приложения для виртуальных медицинских консультаций. ....	18
<b>■ ПРАКТИКУЮЩЕМУ ВРАЧУ</b>	
K. Ganapathy, K. Devasia, Y. Kumar Организация виртуальных посещений отделений интенсивной терапии в сети больниц Аполло. ....	24
M. M. Kvanka, M. Breskvar, M. Simc Национальная телемедицинская служба Словении для удаленной интерпретации тестов перед переливанием крови. ....	28
S. Mancin, G. Pelizzon, C. Saccavini, C. Dario Телемониторинг пациентов с хронической сердечной недостаточностью: влияние на организацию медицинской помощи. ....	32
<b>■ БРИКС-ТЕЛЕМЕДИЦИНА</b>	
L. Sousa, M. S. Marcolino, C. Pessoa, D. S. Neves, M. B. M. Alkmim, A. L. Ribeiro Опыт телемедицинской сети Минас-Жераиса, Бразилия. ....	35
P. R. M. Souza, B. Hochegger, J. C. C. da Silveira, C. O. Pretto, C. R. N. Moraes, A. B. Tronchon MediCloud – телемедицинская служба, основанная на программном обеспечении «по требованию». ....	38
<b>■ ЭЛЕКТРОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ</b>	
Э.Ф. Баринов Проектирование междисциплинарной интеграции в медицинском университете на платформе электронного обучения .....	41
<b>■ ИНФОРМАЦИЯ</b>	
«Построение телемедицинской системы в России: вызовы и перспективы» - материалы круглого стола под эгидой Министерства здравоохранения Российской Федерации .....	49
Пресс-релиз «О создании Российского телемедицинского консорциума». ....	52
<b>■ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ</b> .....	54

Contents .....	2
<b>■ PROBLEM ARTICLES</b>	
R. Gomez Bravo, C. Lygidakis, M. Gomez Bravo, M. Sattle, R. Zoitanu, S. Rigon Social Media in Healthcare: The Power of Networking. ....	3
<b>■ ORIGINAL RESEARCH</b>	
A. V. Vladzimirsky Systematic review of efficiency and significance of wearables for a medical practice. ....	6
P. V. Khodorovich Development of cross-platform application for a virtual medical consultations. ....	18
<b>■ MEDICAL PRACTITIONERS</b>	
K. Ganapathy, K. Devasia, Y. Kumar Enabling Virtual Visits to the ICU at Apollo Hospitals, Chennai, India .....	24
M. M. Kvanka, M. Breskvar, M. Simc National Telemedicine System in Slovenia for Remote Interpretation of Pre-Transfusion Tests .....	28
S. Mancin, G. Pelizzon, C. Saccavini, C. Dario The Remote Monitoring of Patients with Congestive Heart Failure: The Organizational Impact .....	32
<b>■ BRICS-TELEMEDICINE</b>	
L. Sousa, M. S. Marcolino, C. Pessoa, D. S. Neves, M. B. M. Alkmim, A. L. Ribeiro The Experience of the Telehealth Network of Minas Gerais, Brazil. ....	35
P. R. M. Souza, B. Hochegger, J. C. C. da Silveira, C. O. Pretto, C. R. N. Moraes, A. B. Tronchon MediCloud – Telemedicine System Based on Software as a Service (SaaS) .....	38
<b>■ E-LEARNING</b>	
E. F. Barinov Remote training courses in continuing medical education. ....	41
<b>■ INFORMATION</b>	
«Construction of a telemedicine system in Russia: challenges and perspectives» - roundtable materials under the auspices of the Ministry of Health of the Russian Federation .....	49
Press release «On the establishment of the Russian Telemedicine Consortium» .....	52
<b>■ INFORMATION FOR AUTHORS</b> .....	54

# Социальные сети в здравоохранении: возможность налаживания контактов

R. Gómez Bravo<sup>1</sup>, C. Lygidakis<sup>2</sup>, M. Gómez Bravo<sup>3</sup>, M. Sattler<sup>2</sup>, R. Zoitanu<sup>2</sup>, S. Rigon<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Испанский союз семейной и общественной медицины, Мадрид, Испания

<sup>2</sup> Организация семейных врачей «The Vasco da Gama movement», Италия, Люксембург, Румыния

<sup>3</sup> Компания «ROI UP Agency», Мадрид, Испания

## Social Media in Healthcare: The Power of Networking

R. Gómez Bravo, C. Lygidakis, M. Gómez Bravo, M. Sattler, R. Zoitanu, S. Rigon

Social Media has high penetration and impact in many countries including low income communities. Using it to promote, disseminate and discuss medical knowledge, initiatives, projects, research, news and other activities between peers has become one of the most powerful way of communication nowadays, more useful than the traditional methods. The aim of this communication is to offer an overview of the use and impact of Social Media in the network of European Young General Practitioners from 2 different perspectives: the use of the social media networks by the Young GPs and the impact / reach / awareness of the activity develop from the official social profiles running by the European Young General Practitioners. Analyzing the use of Social Media (Facebook, Twitter, LinkedIn and Youtube) in Young General Practitioners network in Europe and the correlation with their activities will provide the clues of the effectiveness and success reaching the official channels in terms of community, engagement, education, innovation, impact and revolution that have been extended and copy as strategic model to improve the communication among peers in equivalent networks around the world.

Интернет, а также технологический прогресс значительно изменили способы, с помощью которых врачи получают и используют информацию. Такие социальные сети, как Facebook, Twitter, LinkedIn и YouTube уже используются для обучения медицинского персонала, предоставления информации пациентам или врачам. Они позволяют быстро взаимодействовать в кризисных ситуациях [1], так как все больше вторгаются в жизнь и имеют значительное влияние во многих странах, в том числе в тех, где средний доход граждан среднего или невысокого уровня. Использование социальных сетей для продвижения, распространения и обсуждения медицинских знаний, инициатив, проектов, исследований, новостей и другого рода деятельности между сверстниками сегодня стало одним из наиболее эффек-

тивных способов коммуникации, более полезным, чем традиционные методы.

Социальные сети не только позволяют пользователям узнавать, чем занимаются люди из их круга общения, но они также облегчают автоматический отбор нужной информации, управление репутацией, повышают обязательность, ответственность за качество и вирусное поражение информации и приложений.

По этой причине социальные сети являются мощным средством для привлечения пользователей и построения профессиональных отношений, их общественный характер обеспечивает выразительное участие всех групп пользователей.

James Surowiecki в книге «The Wisdom of Crowds» сказал: «Группы удивительно умны, часто они сообразительнее, чем самые остроумные люди в их составе» [2]. Эта идея ►►

была подхвачена сторонниками социальных медиа, которые продвигают преимущества синергетического сотрудничества [3]. Удачный пример использования социальных сетей среди современных и будущих европейских врачей общей практики – движение Васко да Гама (VdGM), которое является рабочей группой в составе организации WONCA Europe (Европейское отделение академического и научного общества врачей общей практики/семейных врачей). WONCA Europe включает 47 организаций-участников и представляет 75 000 семейных врачей в Европе.

Движение VdGM было сформировано в 2004 г., его принципы были сформулированы в Лиссабоне. Здесь находился порт приписки корабля самого Васко да Гама, откуда тот начал свое путешествие навстречу открытиям; это вдохновило нас использовать его имя для нашего движения. Целью актива группы является продвижение социальной сети, ее коммуникаций и деятельности, а также улучшение осведомленности о семейной/общей медицинской практике. В 2011 г. была разработана стратегия для социальных сетей, и определенным пользователям было поручено использовать аккаунты VdGM, веб-сайт движения, а также сети Facebook, Twitter, LinkedIn, YouTube и Flickr.

Даже в тех случаях, когда аккаунтами управляли врачи, опубликованный контент был подготовлен профессионально; все коммуникации соответствовали одним и тем же стандартам. Одним из ключевых моментов реализации программы являлось то, что мы выбрали врачей с большим стремлением использовать социальные сети. Это привело к успеху, обусловленному доверительным, прямым общением с коллегами и сверстниками, их открытости, вовлеченности в работу и сотрудничеству, а также осознанием того, что необходимо тщательно готовить публикуемый контент. Тем не менее, это преимущество является палкой о двух концах, так как те, кто принимал в этом участие, не получали никакой компенсации за их усилия и потраченное время. Потенциально, это даже может привести к их «выгоранию», ставя под угрозу ключевой элемент стратегического плана и продолжительность сетевой коммуникации.

### ■ АНАЛИЗ

У движения VdGM есть официальные аккаунты в Facebook, Twitter, YouTube и LinkedIn. В группе на Facebook зарегистрировано 1345 участников, и это самый динамичный канал, к которому подключен аккаунт Twitter (@vdgmeu), созданный в августе 2011 г., он имеет 2 345 тви-

тов и 1 301 читателей. Кроме того, канал на YouTube с момента его создания в сентябре 2011 г. имеет 55 подписчиков и 8 692 просмотра. С 2012 г. по 2014 г. было загружено 22 видео (на сегодняшний день – всего 43), а наиболее популярное видео имеет 1 784 просмотра (длительность 8:53 мин).

Несмотря на то, что LinkedIn считается наиболее профессиональной сетью, Facebook стал самым популярным каналом для коммуникации в этом молодом сообществе, способствуя распространению знаний и информации по совместным проектам, научным и медицинским образовательным программам, а также обеспечивая взаимодействие, возможности для мозгового штурма и создания новых идей. Все это способствует узнаванию бренда. Нельзя исключить, и это не удивительно, что наши возможности в сообществе в LinkedIn были, скорее, ограничены.

Существует широкий спектр данных литературы об использовании социальных медиа в медицине, в основном в целях медицинского образования, и в течение многих лет накопилось множество рекомендаций и практических советов. Тем не менее, учитывая популярность и преобладание этих методов, стоит сфокусировать исследования на поиске инновационных путей для получения преимущества.

### ■ РЕКОМЕНДАЦИИ

VdGM продвигало использование определенных хэштегов для конференций и мероприятий WONCA Europe с 2010 г., поэтому можно рассматривать использование Twitter в качестве приложения к медицинскому образованию [5]. Для того, чтобы участниками конференции было легче ее комментировать, VdGM распространило инструкции о том, как пользоваться сетью, что позволило наблюдать за презентацией в реальном времени, предлагать обсуждения, помогать и взаимодействовать друг с другом. Более того, в это время публиковали полезную информацию о расписании и сразу же помещали фотографии на официальной странице Twitter.

Наиболее часто использованные аккаунтом @vdgmeu хэштеги приведены на рисунке 1. На рисунке 2 представлено их распространение по всему миру.

Увеличивая частоту публикаций контента и обозначив разницу между постами в Twitter и Facebook, можно внести больше динамичности, что приведет к большему числу обсуждений и развитию проекта, но потребует, по крайней

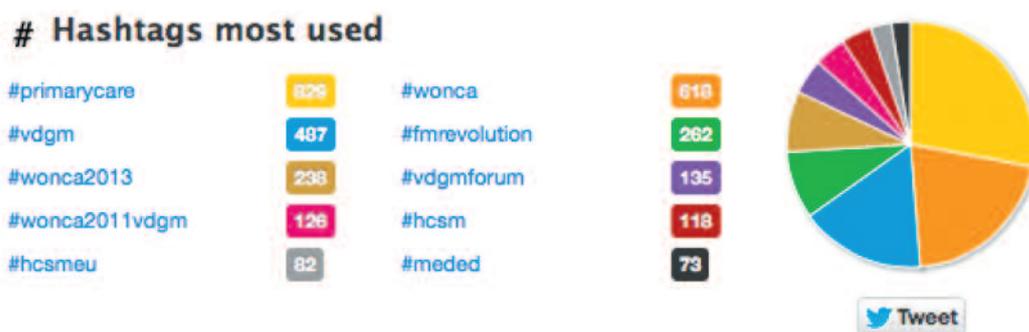


Рис. 1. Хэштеги, наиболее часто использованные аккаунтом @vdgmеu

мере, ресурсов и людей, которые будут всецело заняты этим делом.

## ВЫВОДЫ

Для достаточно большой группы консервативно настроенных врачей социальные сети являются относительно новой областью. Врачи и работники здравоохранения должны использовать возможности социальных медиа для облегчения

взаимодействия не только со своими ровесниками и коллегами, но также и с пациентами и вообще со всем населением.

Продвижение «онлайн-профессионализма» и подготовка почвы для творческого развития коллег требуют правильного использования социальных медиа. Существует множество возможностей, благодаря которым можно добиться повышения эффективности сетевой коммуникации. //



Рис. 2. Географическое распределение хэштегов, наиболее часто использованных аккаунтом @vdgmеu

## РЕЗЮМЕ

Социальные медиа все больше вторгаются в жизнь и имеют большое влияние во многих странах, в том числе в тех, где средний доход граждан среднего или невысокого уровня. Использование социальных сетей для продвижения, распространения и обсуждения медицинских знаний, инициатив, проектов, исследований, новостей и другого рода деятельности между сверстниками сегодня стало одним из наиболее эффективных способов коммуникации и даже более полезным, чем традиционные методы. Цель работы – изучить влияние коммуникаций посредством социальных медиа в сети Европейского общества молодых врачей общей практики. При этом рассматривались два компонента: фактическое использование социальных медиа врачами и значимость (влияние, достижения, информированность) официальных представительств вышеуказанного общества в социальных сетях. Анализ использования социальных сетей (Facebook, Twitter, LinkedIn и YouTube) среди современных и будущих европейских врачей общей практики и корреляция с их деятельностью позволяют оценить эффективность и успешность работы официальных каналов (представительств) с позиций социальной значимости, вовлеченности, обучения, инноваций и оказываемого влияния.

**Ключевые слова:** социальные медиа, стратегия, сообщества, врачи общей практики.

**Key words:** social media, strategy, communities, general practitioners.

## ЛИТЕРАТУРА

1. TopRank. 5 examples of social media in health care marketing.2010.– <http://www.toprankblog.com/2010/01/social-media-healthcare-marketing>.
2. Surowiecki J. The Wisdom of Crowds. New York: NY Anchor Books, 2005.
3. Sarasohn–Kahn J. The wisdom of patients: Health care meets online social media. April 2008.– <http://www.chcf.org/publications/2008/04/the-wisdom-of-patients-health-care-meets-online-social-media>
4. Hamm M. P.et al. Social media use by health care professionals and trainees: A scoping review. Acad Med 2013 Sep; 88 (9): 1376–1383.
5. McKendrick D. R., Cumming G. P., Lee A. J.. Increased use of Twitter at a medical conference: A report and a review of the educational opportunities. J Med Internet Res 2012; 14(6): e176.

# Систематический обзор эффективности и значимости носимых устройств в практическом здравоохранении

**А.В.Владзимирский**

Медицинская страховая компания «Медстрах», Москва

## Systematic review of efficiency and significance of wearables for a medical practice

**A.V.Vladzimirsky**

Efficiency of wearables in health care still has to low evidence. There are 4,0% of prospect randomized trials and 12,0% of diagnostic studies only.

An imbalance between “technical” and “medical” points of wearables are still clearly viewed. A majority of articles dedicated to fitness-trackers (38,0%), wearables with inertial sensors (20,0%), ECG devices (12,0%). Wearables are uses in different areas of health care, but most often in: preventive medicine and nutritiology (30,7%), mental medicine and neurology (17,3%), internal diseases (16,0%), rehabilitation (13,3%). Declarative demonstrations of a different kinds health wearables should to be removed by well backgrounded scientific researches.

В контексте пациент-центрированного здравоохранения ключевая роль отводится возможности доступа пациентов к медицинским услугам и связанным со здоровьем данным посредством информационно-телекоммуникационных технологий [1]. В результате стремительного технологического прогресса в последние 5-10 лет на первое место вышли именно мобильные решения, благодаря чему в медицине сформировалось отдельное направление – мобильное здравоохранение (mHealth) [2-5]. Самостоятельным направлением стали так называемые носимые

устройства: под этим термином обычно понимаются портативные персональные электронные приборы (реализованные в виде аксессуаров, одежды, украшений или элементов мобильных средств связи), способные интерактивно взаимодействовать с окружающей средой и пользователем. В медицине носимые устройства, как правило, предназначены для фиксации, накопления и отправки в базы данных определенных видов информации, связанной со здоровьем. Практически ежедневно публикуются сообщения о разработке новых видов и классов носимых устройств для медицины и здорового образа жизни.

Тем не менее, целесообразность применения носимых устройств в практической медицине остается практически неизученной.

В связи с этим, была сформулирована цель – систематизировать эффективность и значимость использования носимых устройств в практическом здравоохранении.

## ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ

Систематический обзор литературы, посвященный клинической методологии и эффективности применения носимых устройств в медицине был проведен нами на основе рекомендаций «The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions» [45].

Стратегия поиска приведена на рис. 1. Поиск публикаций был проведен двумя авторами независимо в базах данных Научной электронной библиотеки ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)) и Национальной медицинской библиотеки «Pubmed» ([www.pubmed.org](http://www.pubmed.org)). Языковых и иных ограничений не было (публикации на языках кроме русского и английского включали в базу при наличии достаточных данных в реферате). Поиск проводился на двух языках (русском и английском). Для формулировки англоязычных терминов для поиска были использованы медицинские предметные заголовки (Medical Subject Headings – MeSH), сформиро-

ваны такие поисковые запросы: `wearable[All Fields] AND ("health"[MeSH Terms] OR "health"[All Fields]) AND ("medicine"[MeSH Terms] OR "medicine"[All Fields])`. Для поиска русскоязычных публикаций использованы такие поисковые запросы: («носимые технологии» ИЛИ «носимые устройства») И («медицина» И «здоровье» И «здравоохранение»).

Были проанализированы все рефераты статей, полученные в ходе поиска. Релевантные статьи были отобраны для детального изучения.

Критерии включения публикации:

1. Четкое соответствие теме разработки клинической методологии и доказательного изучения эффективности использования носимых технологий в практическом здравоохранении.

2. Оригинальное исследование.

3. Публикация в рецензируемом журнале или в сборниках статей международных научных конференций.

4. Приведены способы применения определенных видов носимых устройств в лечебно-диагностических процессах.

5. Приведены объективные данные о диагностической ценности носимых устройств в сравнении с «золотым стандартом».

6. Приведены объективные данные о влиянии систематического использования носимых устройств на параметры жизнедеятельности, показатели работы медицинских организаций.

Результаты поиска были актуальны по состоянию на 01.12.2015. Все первично отобранные публикации были вынесены на коллективное обсуждение для устранения спорных моментов и создания консенсуса по окончательной базе данных для исследования.

Все публикации, включенные в базу, были получены в полнотекстовом виде (из открытых источников, в результате приобретения разовой подписки или путем личного контакта с автором). Полные тексты статей распределяли согласно Оксфордской классификации уровней достоверности [36]. Затем из каждой публикации были отобраны следующие данные:

- имя автора, год публикации, страна,
- цель,
- дизайн исследования,
- проверка статистической гипотезы,
- описание методики клинического использования,
- результат оценки эффективности,
- общие результаты.

Полученные данные были систематизированы и проанализированы. ►►

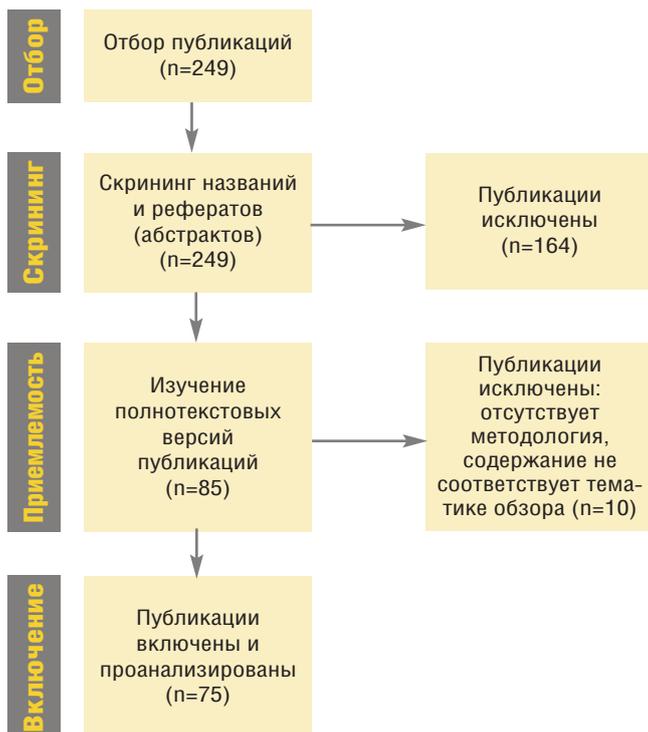


Рис. 1. Стратегия отбора публикаций для систематического обзора

## ■ НОСИМЫЕ УСТРОЙСТВА В МЕДИЦИНЕ - ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Мы обобщили данные об оценке эффективности различных видов и классов носимых устройств в практическом здравоохранении. Сведения о дизайнах исследований приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Сводные данные о дизайнах научных исследований в сфере методологии и эффективности применения носимых устройств в медицине**

Дизайн исследования	Удельный вес
Обсервационное одномоментное	4,0% (3)
Проспективное рандомизированное клиническое испытание	4,0% (3)
Технико-экономическое обоснование и оценка используемости	8,0% (6)
Когортное	11,0% (8)
Диагностическое	12,0% (9)
Одномоментное (кросс-секционные)	12,0% (9)
Экспериментальное (клиническое)	49,0% (36)

Как следует из приведенных данных (табл. 1), общий уровень доказательности исследований в сфере клинической методологии и эффективности применения носимых устройств в медицине является низким. Удельный вес проспективных рандомизированных клинических испытаний составляет всего 4,0%, диагностических – только 12,0%. Практически половина всех научных исследований проводится в формате клинического эксперимента.

Общеметодические вопросы использования носимых устройств в медицине остаются практически не сформулированными. Чуть ли не единственным исключением является попытка систематизировать средства для трекинга физической активности (табл. 2).

**Таблица 2. Классификация носимых датчиков для оценки двигательной активности по В.Н. Dobkin, 2013 [20]**

Сенсор	Параметр
Трехосный акселерометр	Акселерация/децелерация, скорость и смещение сегмента тела в осях x, y, z
Гироскоп	Угловая скорость и ротация
Глобальное позиционирование (GPS)	Локализация вне помещений, расчет скорости и преодоленной дистанции при помощи мобильного приложения
Магнитометр	Векторы направлений для ориентации в пространстве
Электромиография	Сухие электроды для регистрации с поверхности тела времени и количества сокращений определенных групп мышц
Гониометр	Объем движений в суставах
Датчики давления и сгибания	Оптическое волокно или «умная» ткань вокруг суставов для определения объема движений; пьезоэлектроды для определения распределения веса (в обуви) для мониторинга ходьбы и осанки
Окружающая среда	Окружающий свет, звук, активируемые при движениях фото и видеозапись

Приведенная классификация является предварительной, неполной, требующей дальнейшей тщательной доработки.

J.A.Slade Shantz с соавт. полагают, что существуют три варианта применения носимых устройств в хирургии и выделяют при этом три вида технологических решений: «многослойные», «параллельные» и «прорывные» [70] (табл. 3).

**Таблица 3. Варианты использования носимых технологий в хирургии по J.A.Slade Shantz et al, 2014 [70]**

«Многослойная» технология	«Параллельная» технология	«Прорывная» технология
• «Умные очки» как дисплей радиологической информационной системы	• Трекеры активности фиксируют снижение мобильности при сосудистой патологии	• Прогноз прогрессирования болезни до появления симптомов на основе биометрических данных
• Датчики осанки для контроля высоты стола и работы хирурга	• Трекеры сна фиксируют улучшение периодов отдыха после хирургического лечения плечевого сустава	

Приведенную схему можно считать ориентировочной, положительной ее стороной является специализация (то есть ориентированность на конкретную клиническую дисциплину и определенные лечебно-диагностические задачи); тем не менее схема является неполной.

Материалы таблиц 2 и 3 могут быть взяты за основу при комплексной, углубленной разработке методических основ применения носимых устройств в здравоохранении.

В настоящее время существует большое количество носимых устройств, которые прямо или косвенно могут использоваться в целях здравоохранения (рис. 2).

В большинстве исследований (38,0%) фигурировали различные трекеры активности в виде браслетов, клипс, а также – комбинации встроенных датчиков смартфонов с мобильными прило-

жениями. Вторыми по частоте использования были носимые устройства с инерционными датчиками – 20,0%; обычно они также реализовывались в виде браслетов или клипс. Третье место занимают датчики электрокардиосигнала (12,0%), реализованные как в виде классических электродов, так и в виде пластыря. Сведения о частоте использования иных типов носимых устройств приведены на диаграмме (рис. 1). Дополнительно укажем, что к категории «Иное» (9,0%) отнесли аксессуары с RFID-метками или ультразвуковыми радарными датчиками, датчики кожно-гальванических реакций, стелька с датчиками давления и GPS-модулем, миникомпьютер со встроенной камерой и «тревожной» кнопкой и т.д. [11,51,72]. Отметим, что использование таких устройств в настоящее время еще не носит системного характера, а в публикациях освещается лишь вопрос использования (реже – технико-экономического обоснования).

Носимые устройства используются в различных сферах практического здравоохранения (табл.2).



Рис. 2. Удельный вес различных типов и видов носимых устройств, применяемых исследователями методологии и эффективности их применения в медицине

Как следует из табл. 2, наиболее распространенной сферой применения носимых устройств является длительный трекинг показателей физической активности (количество шагов, потраченных калорий, длительность периодов различных видов деятельности, частота пульса) и питания (индекс массы тела, количество полученных калорий, частота и длительность приемов пищи и т.д.) – 30,7% исследований посвящено этой теме.

В сфере неврологии и психиатрии 69,2% исследований посвящены проблеме болезни (синдрома) Паркинсона.

В сфере внутренних болезней (рис.3) половина исследователей фокусируются на патологии сердечно-сосудистой системы (этому направлению посвящено ровно 50,0% публикаций). Фактически отдельным направлением яв-

ляется применение носимых устройств в гериатрии (25,0% научных работ).

Для систематизации результатов научных исследований мы приняли решение придерживаться «технологического» подхода, то есть рассматривать отдельные виды носимых устройств применительно к сфере здравоохранения.

## ■ «УМНЫЕ» ОЧКИ

Различные модели «умных» очков применяются, преимущественно, в образовательных целях. Опубликован успешный опыт дистанционного обучения в хирургии (на международном уровне) с передачей изображения операционного поля, фиксируемого посредством «GoogleGlass», в процессе герниопластики [19]

«Умные» очки представляют собой интересный инструмент контроля в профессиональном образовании. Так при обучении медицинских сестер проводится запись выполнения процедур с последующим анализом и разбором [55].

Носимые устройства в виде очков могут обеспечить реализацию дополненной реальности в медицине. В настоящее время есть первые результаты подобных разработок для решения как диагностических, так и лечебных задач.

Исследована возможность применения «GoogleGlass» для предоставления врачам доступа к диагностической визуализации во время выполнения инвазивных манипуляций. Рассматривался процесс центрального венозного доступа под ультразвуковым контролем. Сонографическое изображение транслировалось на стандартный монитор или передавалось на дисплей «умных» очков. Фиксировались повороты головы врача, число введений иглы, а также – проводилась хронометрия. Применение медицинской дополненной реальности посредством носимого устройства снизило количество дополнительных движений (поворотов головы), но привело к увеличению длительности процедуры и увеличению количества повторных введений иглы [82].

«GoogleGlass» рассматриваются в контексте дополненной реальности для клинической лабораторной диагностики. Применение специального программного обеспечения и «умных» очков обеспечивает более эффективную качественную и количественную оценку результатов иммунохроматографических экспресс-тестов (на ВИЧ, ПСА). Также обеспечивается автоматическая передача данных в медицинскую информационную систему [25]. ►►

По данным анкетирования, «умные» очки потенциально являются ассистирующей технологией для лиц, страдающих болезнью Паркинсона; однако эффективность и такого подхода пока что не доказана [81]. Более того, в последнее время наметилась тенденция по «сворачиванию» проектов, связанных с разработкой «умных» очков. В связи с чем перспективы данного вида носимых устройств в практическом здравоохранении вызывают сомнения.

### ■ «УМНАЯ» ОДЕЖДА И ЦИФРОВОЙ ПЛАСТЫРЬ

В нескольких научных публикациях приведены сведения о телемониторинге физических параметров (как правило, электрокардиосигнал (ЭКС) и частоты пульса) с помощью датчиков, интегрированных в предметы одежды, или представляющих собой, так называемый, цифровой пластырь. Большинство работ носит экспериментальный характер с минимальными сведениями об эффективности данного класса носимых устройств [37]. Исключения составляют следующие достижения.

«Умная» одежда: определены требования к оптимальному размещению датчиков ЭКС [16]; показано, что мониторинг амбулаторных пациентов, находящихся на гемодиализе, потенциально повышает качество жизни и снижает риски за счет раннего выявления угрозы осложнений [43].

Доказана потенциальная возможность детекции (скрининга) латентных периодов фибрилляции предсердий у пациентов с повышенным риском с помощью цифрового пластыря [75]. Чувствительность фиксации R-зубцов датчиками цифрового пластыря достигает 99,3%, а позитивная прогностическая ценность составляет 100,0% [44].

В целом, показатели диагностической ценности при измерении 1- или 3-х канальной электрокардиограммы носимыми устройствами соответствуют «золотому стандарту» [35,47,54], что свидетельствует о пригодности данного класса устройств к использованию для телемониторинга на амбулаторном этапе.

### ■ ЭКЗОСКЕЛЕТ

В определенном смысле экзоскелет также является носимым устройством. Работы по разработке и совершенствованию данного оборудования ведутся многими коллективами по всему миру. Однако, системных публикаций, освещаю-

щих методологию и эффективность их применения нет. Практически декларативно утверждается, что применение экзоскелетов на этапе реабилитации пациентов неврологического и ортопедического профилей сокращает сроки восстановительного лечения, улучшает биомеханические показатели, достоверно снижает удельный вес осложнений (неожиданных смен осанки) по окончании курса (у пациентов с параплегией) [12,34,41-42,73]. Однако, все перечисленные результаты получены на малых выборках (обычно  $n < 10$ ) и приводятся в исследованиях с крайне низким уровнем доказательности.

### ■ ЦИФРОВАЯ ТАБЛЕТКА

По сравнению с другими видами носимых устройств система под названием «цифровая таблетка» применяется редко, тем не менее ее эффективность изучена гораздо лучше.

С учетом относительно малой известности данной технологии приведем ее короткое описание. Система состоит из:

- дигестивного сенсора (микросхемы, способной передать короткий радиосигнал (сигнатуру) и помещаемой внутрь таблетированного фармакологического препарата),
- нательного сенсора (приемно-передающего устройства, закрепляемого на теле пациента с помощью пластыря),
- смартфона пациента и специального мобильного приложения,
- центральной базы данных с возможностью доступа к ней со стороны медицинских работников (веб-интерфейс).

При приеме медикамента перорально дигестивный сенсор передает сигнатуру, после чего растворяется в желудочном соке и выводится из организма. Нательный сенсор улавливает сигнал и ретранслирует его в мобильное приложение. Отдельной функцией является напоминание о необходимости принять медикамент. Данные о выполнении медикаментозной терапии передаются в медицинское учреждение, где накапливаются в базе данных и анализируются медицинскими работниками. Такой подход повышает приверженность пациентов к лечению и обеспечивает индивидуализированный подход к терапии.

Позитивный опыт использования цифровых таблеток зафиксирован в психиатрии и фтизиатрии. Доказано, что применение данного типа носимых устройств достоверно улучшало своевременность и регулярность приема медикаментов у пациентов с шизофренией и биполярными рас-

стройствами (прием фармпрепарата в течение 2 часов от предписанного времени в основной группе осуществлялся 74,0% (95% ДИ – 64,0%-86,0%) пациентами, а в контрольной – 67,0% (95% ДИ 55,0%-79,0%). Дополнительно отметим, что 89,0% пациентов сочли эту технологию весьма полезной [39].

Цифровые таблетки повышают приверженность к медикаментозной терапии и пациентов с туберкулезом, находящихся на амбулаторном лечении. При этом представлены такие показатели диагностической ценности распознавания сигнатур: точность – 95,0-100,0%, специфичность – 99,7% (95% ДИ 99,2-99,9%). Также достоверно показано, что индекс массы тела не влияет на эффективность использования цифровых таблеток [10].

## ■ ТРЕКЕРЫ АКТИВНОСТИ

Мониторинг (отслеживание) или трекинг физической активности является, в настоящее время, одной из самых распространенных форм применения носимых устройств.

Ключевым вопросом является сопоставимость диагностической информации, получаемой с помощью носимых устройств и посредством стандартных валидизированных методик. Количество диагностических исследований на эту тему остается крайне малым. Среди наиболее доказательных работ следует отметить следующую. Проводилось сравнение трекеров и «золотого стандарта» – прямой калориметрии. В полученных двумя методами значениях нет статистической разницы. Выявлены достоверно высокие показатели положительной прогностической ценности (46,0-77,0%) определения уровня физической активности. Дана общая положительная оценка непрямой калориметрии с помощью носимых устройств как метода исследования (в частности, у детей дошкольного возраста) [6]. Статистически значимое совпадение результатов измерений энергетических затрат некоторыми носимыми устройствами и методом непрямой калориметрии подтверждается и другими авторами [7,57]. Таким образом, для отдельных видов носимых устройств диагностическая ценность подсчета энергетических затрат приемлема для использования в практической медицине. Тем не менее, для этого метода есть и определенные ограничения (о чем мы скажем далее).

Существует два принципиально различных вида решений для трекинга:

- специальные приборы – фитнес-трекеры (реализуются в виде браслетов, клипс или иных аксессуаров, имеют возможность передавать данные на мобильные устройства (смартфоны, планшетные компьютеры), в личный кабинет, социальные сети),

- смартфоны со встроенными акселерометрами и гироскопами в сочетании со специальными мобильными приложениями.

Выбор конкретного решения обычно осуществляется на субъективной основе (личные предпочтения пользователей). Однако, для системного использования трекинга в здравоохранении следует учитывать результаты объективных сравнений различных типов и видов устройств [13,23,26,48,65].

Проведено сопоставление результатов подсчета количества шагов с помощью 6 носимых устройств (браслетов и клипс), мобильных приложений для смартфонов с операционной системы iOS (n=3) и Android (n=1). «Золотым стандартом» был параллельный очный подсчет количества шагов наблюдателем-человеком. Зафиксированы следующие диапазоны расхождений в измерениях (внутри отдельных видов приборов): клипсы от -0,3 до 1,0%; браслеты от -22,7 до -1,5%; смартфоны и приложения от -6,7 до 6,2% [13]. Показано, что погрешность измерений количества шагов носимыми устройствами может достигать 23,0-29,9% [13,65]. А наиболее корректный подсчет в сравнении с «золотым стандартом» осуществляется смартфонами со специальными мобильными приложениями (операционная система роли не играет) [13]. Подсчет количества шагов осуществляется, по-сути, аппаратными средствами. В то время как расчет иных параметров (калории и т.д.) осуществляется программными на базе математических моделей. И здесь сразу выявляется «слабая» сторона носимых устройств – точность измерений/вычислений снижается, уровень ошибок и расхождений растет [26]. Проведенное сравнительное изучение 9 трекеров показало следующие расхождения результатов измерений: длительность сна – 8,1-16,9%, «сидячий образ жизни» – 9,5-65,8%, низкий уровень физической активности – 19,7-28,0%, средний и высокий уровень физической активности – 51,8-92,0%. Авторы данной работы полагают, что выявленные погрешности слишком велики [65]. В иных публикациях оценки более лояльные – конкордантность измерений различными носимыми устройствами наиболее высока для количества шагов и длительности сна, средние ее показатели ►►

фиксируются для оценок физической активности и потраченных калорий [13]. Исходя из вышесказанного, можно констатировать, что в практическом здравоохранении целесообразно использовать параметры активности, определяемые сугубо аппаратными средствами носимых устройств. Диагностическая ценность вычисляемых показателей должна быть доказана для каждой математической модели и соответствующей группы приборов отдельно, в специальных исследованиях.

В настоящее время трекинг физической активности в сфере здравоохранения наиболее часто применяется:

- в период амбулаторного и/или реабилитационного лечения,
- как инструмент научных исследований (физиология, патологическая физиология, спортивная медицина).

Снижение приверженности пациента к трекингу активности в первый месяц после выписки на амбулаторное лечение может косвенно свидетельствовать о риске осложнений, ухудшение общего состояния и угрозе повторной госпитализации [66].

Наметился переход от демонстрации принципиальной возможности использования трекеров активности в практической медицине к разработке методик. В частности, в реабилитации пациентов нейрохирургического профиля проводился подсчет количества шагов с помощью носимых устройств для мониторинга прогресса лечения. Параллельно два независимых эксперта верифицировали результаты измерений с помощью ручных счетчиков-шагомеров. Трекеры в виде клипс были признаны пригодными для контроля успешности восстановительной терапии, при этом достоверно выше точность подсчета шагов фиксируется при размещении клипс в области голеностопного сустава (в сравнении с бедром). Важно отметить, что длина шага пациента является достоверным предиктором точности трекинга [8].

Эффективность (в том числе – клиническая) трекинга физической активности продемонстрирована в единичных исследованиях [63], ее доказательность пока что слаба. Утверждается, что после месяца регулярного использования трекеров на амбулаторном этапе у пациентов с хроническими обструктивными бронхо-легочными заболеваниями отмечается увеличение показателей физической активности, а также повышается субъективная оценка качества жизни [14]. В рандомизированном исследовании показано, что

применение групповой психотерапии в сочетании с трекингом активности носимыми устройствами обеспечивает достоверное и выраженное снижение веса в группе пациентов в возрасте  $46,8 \pm 10,8$  лет, страдающих избыточной массой тела. Достоверно продемонстрировано, что применение психотерапии или трекинга отдельно не приводит к столь позитивным результатам [69]. Таким образом, исключительно трекинг не приводит к значимым улучшениям показателей жизнедеятельности, он должен дополняться некими средствами влияния на пациента – программами психотерапии, информирования и обучения (например, посредством систематической рассылки тематических СМС-сообщений) [52].

Наибольшим достижением в сфере трекинга считаем следующее.

Комбинированное применения трекеров активности и иных видов носимых устройств привело к формированию нового метода обследования – ситуационной оценке активности. На ее основе становится возможным сформировать действительно индивидуальные рекомендации и планы лечения, действительно перейти к реализации пациент-центрированного здравоохранения на практике. Комплекс оборудования (трекер активности, носимая портативная видеокамера, датчик географического позиционирования (GPS)) применялся у взрослых и детей с кардиометаболическими рисками, выраженной гиподинамией. Сопоставление показателей активности, местонахождения человека в тот или иной период дня, а также видов деятельности, совершаемых при этом, позволяло четко выявить периоды, усиливающие связанные со здоровьем риски. Таким образом выполняется не просто трекинг, но маппирование физической активности в разные временные периоды. Становится возможным разработать действительно индивидуальные планы лечения, тренировок, профилактических мероприятий, направленные на минимизацию негативного влияния «проблемных точек» – длительных эпизодов бездействия, сидячего положения и т.д. [21,77]. В данном случае можно говорить о профессиональном врачебном анализе и контроле физической активности посредством носимых устройств.

Известны попытки использовать носимые портативные камеры для оценки образа жизни (с позиций контроля массы тела человека). Получаемый видеоряд позволяет [15,29]:

- оценивать влияние окружающих и социальных факторов на поведение в отношении питания;

- проводить подсчет калорий, осуществлять контроль диеты (при диабете или в периоды интенсивных занятий фитнесом), при этом используется специальное программное обеспечение для распознавания изображений продуктов питания.

Однако, исключительно видеофиксация (или сугубо маппирование с трекингом [38,79]) не является столь же эффективной, как комплексное использование нескольких приборов одновременно.

Несмотря на свою потенциально высокую эффективность метод маппирования и оценки ситуационной активности имеет ярко выраженные ограничения, связанные с резким ограничением конфиденциальности личной жизни пациента (во всяком случае в определенные периоды амбулаторного лечения). Тем не менее, можно с уверенностью говорить о формировании конкретной методики клинического обследования в рамках модели пациент-центрированного здравоохранения.

Стремительное нарастание количества устройств для трекинга активности сочетается с довольно низкой приверженностью пользователей к их применению. По данным целого ряда публикаций и докладов на научно-практических конференциях средняя длительность использования носимых трекеров активности составляет 6 месяцев. Причиной сложившейся ситуации мы полагаем бесполезность массива накапливаемых данных для пользователя в долгосрочной перспективе. С другой стороны результаты круглосуточного, длящегося месяцами мониторинга активности (количества шагов, потраченных калорий, длительности сна и бодрствования и т.д.), как ни парадоксально, совершенно не воспринимаются врачами в качестве ценной информации о пациенте. Явно назрела необходимость разработки неких инструментов для обработки накапливаемых массивов, выявления неких трендов и закономерностей, валидных для медицинских работников с точки зрения оценки состояния человека, прогнозирования и профилактики, коррекции образа жизни или даже терапевтических программ. Сказанное подтверждается публикациями, которые вышли из печати в последние годы. Эти работы посвящены разработке методов математического анализа больших массивов данных, накапливаемых в процессе трекинга. В результате должны появиться алгоритмы определения валидных, с точки зрения медицины, закономерностей, а также – математически обоснованные предикторы осложнений (у лиц с хронической патологией), падений (в неврологии и гериатрии) [28,49,62].

Один из таких методов обеспечивает прогнозирование рисков падений, ведущих к характерным травмам и тяжелым последствиям, у лиц пожилого и старческого возраста (в том числе, страдающих деменцией) на основе данных дневного трекинга физической активности [58,67-68].

Примечательно, что некоторые исследователи предлагают математические методы даже для реальновременной оценки поступающих результатов трекинга, что в перспективе является интересным дополнением к традиционным системам домашней (индивидуальной) телемедицины и телемониторинга [17,80].

Носимые трекеры физической активности используются в комбинации с инерционными датчиками, а также – в качестве инструмента научных исследований; более детально эти вопросы мы осветим далее.

## ■ ИНЕРЦИОННЫЕ ДАТЧИКИ

Носимые инерционные датчики (в виде клипс, браслетов и т.д.) обеспечивают измерение амплитуды движений в крупных и мелких суставах, а также ряда смежных параметров, характеристик позы и т.д. [22,47]. Тем не менее, необходимо отметить, что верификации диагностической ценности измерений, выполняемых с помощью данного вида устройств фактически нет.

Носимые инерционные датчики используются у целевых групп пациентов для телемониторинга на амбулаторном этапе лечения или в процессе реабилитации (в том числе, в госпитальных условиях).

Показано достоверное улучшение биомеханических показателей при реабилитации у пациентов с периферической диабетической нейропатией [32]. Потенциально интересным методом является определение зависимости характеристик двигательной активности нижних конечностей новорожденного ребенка и сроков начала самостоятельной ходьбы, что может обеспечивать профилактику и раннюю терапию. Однако, клинико-диагностическое обоснование метода в настоящее время не проведено [71].

Особо интенсивно формируются методы применения инерционных датчиков для такой целевой группы, как пациенты, страдающие болезнью Паркинсона [30,40,78]. Эффективен с позиций используемости и оценки пользователями домашний телемониторинг симптомов ►

указанного патологического состояния (тремора, гипо- и дискинезий и т.д.) [27]. Доказано, что с помощью носимых устройств можно определять тип и характеристики тремора, проводить дифференциальную диагностику тремора и иных двигательных расстройств; а диагностическая точность «отделения» тремора от обычной активности составляет 87,0% [64].

Сочетание носимых инерционных датчиков с иными диагностическими приборами, датчиками «умного дома», веб-технологиями, видеоконференциями обеспечивают наиболее эффективный контроль и управление пациентом, профилактику осложнений, падений, а также – оказание своевременной медицинской помощи [31,59-60]. Комплексное использование инерционных датчиков и трекеров активности потенциально является интересным инструментом клинического исследования и телемониторинга; в частности – у пациентов, страдающих болезнью Паркинсона зафиксированы положительная оценка пользователей, подтверждена идентичность диагностической ценности для бытовых и госпитальных условий [74-75]. Данная комбинация носимых устройств позволяет эффективно выявлять осложнения в виде нарушений дыхания (в том числе, апноэ во сне) у пациентов, выписанных на амбулаторное лечение после хирургического вмешательства. Точность определения нарушений дыхания составляет 98,0%, что верифицировано данными спирометрии [24]. В гериатрии становится возможной комплексная оценка параметров походки, баланса и активности пациента для классификации и прогнозирования рисков связанных с падениями [68].

Можно констатировать факт, что носимые трекеры активности, инерционные и иные датчики (например, кожно-гальванических реакций, электромиографические) стали новым поколением устройств – инструментов динамической биотелеметрии [7, 33]. Посредством трекинга изучаются зависимости между уровнем физической активности и динамикой колебаний артериального давления [49-50], осуществляется прогнозирование степени стресса по вариабельности сердечного ритма в процессе трудовой деятельности [56]. Инерционные датчики применяются для оценки биомеханических показателей в ортопедии [9,53], спортивной медицине [18]. В контексте динамической биотелеметрии носимые устройства являются удобным и достаточно точным инструментом получения новых данных.

## ■ ВЫВОДЫ

Наметилась тенденция перехода от деклараций к научному обоснованию целесообразности, диагностической ценности и методологии применения различных классов носимых устройств в клинической медицине.

В целом доказательная база остается слабой: удельный вес проспективных рандомизированных клинических испытаний составляет всего 4,0%, диагностических – только 12,0%.

В настоящее время существует большое количество носимых устройств, которые прямо или косвенно могут использоваться в целях здравоохранения. В большинстве исследований случаев это трекеры активности (38,0%), носимые устройства с инерционными датчиками (20,0%), датчики электрокардиосигнала (12,0%).

Носимые устройства используются в различных сферах практического здравоохранения, но наиболее часто для трекинга в области профилактической медицины и нутрициологии (30,7%), в психиатрии и неврологии (17,3%), для диагностики и лечения внутренних болезней (16,0%), а также – в реабилитации (13,3%).

Трекинг (мониторинг) физической активности является одной из самых распространенных форм применения носимых устройств. Приведены достоверно высокие показатели положительной прогностической ценности (46,0-77,0%) определения уровня физической активности с помощью трекеров в сравнении с прямой и непрямой калориметрией.

Конкордантность измерений показателей физической активности различными носимыми устройствами наиболее высока для количества шагов и длительности сна, средние ее показатели фиксируются для оценок физической активности и потраченных калорий. В практическом здравоохранении целесообразно использовать параметры активности, определяемые аппаратными средствами носимых устройств.

Демонстрация принципиальной возможности использования носимых устройств в практической медицине сменяется обоснованием и изучением конкретных методов для реабилитации, борьбы с ожирением, контроля болезни Паркинсона, предикции осложнений и т.д.

Комбинированное применение носимых устройств обусловило формирование нового метода обследования – ситуационной оценки активности. На ее основе становится возможным сформировать индивидуальные рекомендации и планы лечения, перейти к реализации пациент-

центрированного здравоохранения на практике.

Назрела необходимость разработки инструментов обработки накапливаемых в результате трекинга массивов информации, выявления трендов и закономерностей, валидных для медицинских работников с точки зрения оценки состояния человека, прогнозирования и профилактики, коррекции образа жизни или даже терапевтических программ.

Приведенные сведения о эффективности и диагностической ценности не могут быть механически масштабированы на все модели носимых устройств в пределах определенного класса (например, на все датчики ЭКС или фитнес-трекеры). Доказана принципиальная возможность применения отдельных классов носимых

устройств в практическом здравоохранении. Но каждая новая модель или разновидность должна проходить клинические испытания и сравнение диагностической ценности с «золотым стандартом».

Четко виден дисбаланс между «техническими» и «медицинскими» аспектами носимых устройств. Практически ежедневно публикуются сведения о разработке новых видов и классов приборов, но научных исследований их клинической значимости практически не проводится. Исходя из вышесказанного утверждаем, что, несмотря на достигнутые вполне серьезные результаты, методологические вопросы использования носимых устройств в практической медицине требуют дальнейшей разработки. //

## РЕЗЮМЕ

В целом доказательная база остается слабой: удельный вес проспективных рандомизированных клинических испытаний составляет всего 4,0%, диагностических – только 12,0%. По-прежнему четко виден дисбаланс между «техническими» и «медицинскими» аспектами носимых устройств. В большинстве исследований фигурируют трекеры активности (38,0%), носимые устройства с инерционными датчиками (20,0%), датчики электрокардиосигнала (12,0%). Носимые устройства используются в различных сферах практического здравоохранения, но наиболее часто: в области профилактической медицины и нутрициологии (30,7%), в психиатрии и неврологии (17,3%), для диагностики и лечения внутренних болезней (16,0%), а также – в реабилитации (13,3%). Наметилась тенденция перехода от деклараций к научному обоснованию целесообразности, диагностической ценности и методологии применения различных классов носимых устройств в клинической медицине.

**Ключевые слова:** носимые устройства, трекеры активности, мобильное здоровье, здравоохранение, медицина.

**Key words:** wearables, fitness trackers, mHealth, health care, medicine.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов П. П., Владимирский А. В. Виртуальный госпиталь – инновационная платформа предоставления медицинских услуг // Здравоохранение: журнал рабочих ситуаций главного врача. – М., 2015. – N 5. – С. 66–72.
2. Кузнецов П.П. Перспективы развития мобильной медицины в России // Журнал главного врача.–№2.–2015.–С.14–25.
3. Кузнецов П.П., Шелехов П.В. Мобильная медицина: интеграция данных с приложений и устройств mHealth и IoT (обзор) // Информационно-измерительные и управляющие системы.–2015.–Т.13.–№10.–С.33–56.
4. 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.–С.66–77.
5. Шадеркин И.А., Цой А.А., Сивков А.В., Шадеркина В.А., Просяников М.Ю., Войтко Д.А., Зеленский М.М. mHealth – новые возможности развития телекоммуникационных технологий в здравоохранении // Экспериментальная и клиническая урология.–2015.–№2.–С.142–148.
6. Adolph AL, Puyau MR, Vohra FA et al. Validation of uniaxial and triaxial accelerometers for the assessment of physical activity in preschool children. J Phys Act Health. 2012 Sep;9(7):944–53.
7. Altini M, Penders J, Vullers R, Amft O. Automatic heart rate normalization for accurate energy expenditure estimation. An analysis of activities of daily living and heart rate features. Methods Inf Med. 2014;53(5):382–8.
8. Appelboom G, Taylor BE, Bruce E et al. Mobile Phone-Connected Wearable Motion Sensors to Assess Postoperative Mobilization. JMIR Mhealth Uhealth. 2015 Jul 28;3(3):e78.
9. Arosha Senanayake SM, Ahmed Malik O, Mohammad Iskandar P, Zaheer D. Assessing post-anterior cruciate ligament reconstruction ambulation using wireless wearable integrated sensors. J Med Eng Technol. 2013 Nov;37(8):498–510.

## ЛИТЕРАТУРА

10. Belknap R, Weis S, Brookens A et al. Feasibility of an ingestible sensor-based system for monitoring adherence to tuberculosis therapy. *PLoS One*. 2013;8(1):e53373.
11. Bhatlawande S, Sunkari A, Mahadevappa M et al. Electronic bracelet and vision-enabled waist-belt for mobility of visually impaired people. *Assist Technol*. 2014 Winter;26(4):186–95.
12. Byl NN. Mobility training using a bionic knee orthosis in patients in a post-stroke chronic state: a case series. *J Med Case Rep*. 2012 Jul 23;6:216.
13. Case MA, Burwick HA, Volpp KG, Patel MS. Accuracy of smartphone applications and wearable devices for tracking physical activity data. *JAMA*. 2015 Feb 10;313(6):625–6.
14. Caulfield B, Kaljo I, Donnelly S. Use of a consumer market activity monitoring and feedback device improves exercise capacity and activity levels in COPD. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2014 Aug;2014:1765–8.
15. Chen HC, Jia W, Sun X et al. Saliency-aware food image segmentation for personal dietary assessment using a wearable computer. *Meas Sci Technol*. 2015 Feb;26(2). pii: 025702.
16. Cho H, Lee JH. A Study on the Optimal Positions of ECG Electrodes in a Garment for the Design of ECG-Monitoring Clothing for Male. *J Med Syst*. 2015 Sep;39(9):279.
17. Clements CM, Buller MJ, Welles AP, Tharion WJ. Real time gait pattern classification from chest worn accelerometry during a loaded road march. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2012;2012:364–7.
18. Dadashi F, Crettenand F, Millet GP, Aminian K. Front-crawl instantaneous velocity estimation using a wearable inertial measurement unit. *Sensors (Basel)*. 2012 Sep 25;12(10):12927–39.
19. Datta N, MacQueen IT, Schroeder AD et al. Wearable Technology for Global Surgical Teleproctoring. *J Surg Educ*. 2015 Nov–Dec;72(6):1290–5.
20. Dobkin BH. Wearable motion sensors to continuously measure real-world physical activities. *Curr Opin Neurol*. 2013 Dec;26(6):602–8.
21. Doherty AR, Kelly P, Kerr J et al. Using wearable cameras to categorise type and context of accelerometer-identified episodes of physical activity. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2013 Feb 13;10:22.
22. El-Gohary M, McNames J. Shoulder and elbow joint angle tracking with inertial sensors. *IEEE Trans Biomed Eng*. 2012 Sep;59(9):2635–41.
23. Feito Y, Bassett DR, Tyo B, Thompson DL. Effects of body mass index and tilt angle on output of two wearable activity monitors. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 May;43(5):861–6.
24. Fekr AR, Radecka K, Zilic Z. Design and Evaluation of an Intelligent Remote Tidal Volume Variability Monitoring System in E-Health Applications. *IEEE J Biomed Health Inform*. 2015 Sep;19(5):1532–48.
25. Feng S, Caire R, Cortazar B, Turan M, Wong A, Ozcan A. Immunochromatographic diagnostic test analysis using Google Glass. *ACS Nano*. 2014 Mar 25;8(3):3069–79.
26. Ferguson T, Rowlands AV, Olds T, Maher C. The validity of consumer-level, activity monitors in healthy adults worn in free-living conditions: a cross-sectional study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015 Mar 27;12:42.
27. Ferreira JJ, Godinho C, Santos AT et al. Quantitative home-based assessment of Parkinson's symptoms: the SENSE-PARK feasibility and usability study. *BMC Neurol*. 2015 Jun 10;15:89.
28. Garcia-Ceja E, Brena RF, Carrasco-Jimenez JC, Garrido L. Long-term activity recognition from wristwatch accelerometry data. *Sensors (Basel)*. 2014 Nov 27;14(12):22500–24.
29. Gemming L, Doherty A, Utter J, Shields E, Ni Mhurchu C. The use of a wearable camera to capture and categorise the environmental and social context of self-identified eating episodes. *Appetite*. 2015 Sep 1;92:118–25.
30. Giansanti D, Macellari V, Maccioni G. Telemonitoring and telerehabilitation of patients with Parkinson's disease: health technology assessment of a novel wearable step counter. *Telemed J E Health*. 2008 Jan–Feb;14(1):76–83.
31. Guvercin M, Kultsch Y, Meis M et al. Defining the user requirements for wearable and optical fall prediction and fall detection devices for home use. *Inform Health Soc Care*. 2010 Sep–Dec;35(3–4):177–87.
32. Grewal GS, Sayeed R, Schwenk M et al. Balance rehabilitation: promoting the role of virtual reality in patients with diabetic peripheral neuropathy. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2013 Nov–Dec;103(6):498–507.
33. Harrington DM, Dowd KP, Bourke AK, Donnelly AE. Cross-sectional analysis of levels and patterns of objectively measured sedentary time in adolescent females. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011 Oct 28;8:120.
34. Herrstadt G, Alavi N, Randhawa BK, Boyd LA, Menon C. Bimanual elbow robotic orthoses: preliminary investigations on an impairment force-feedback rehabilitation method. *Front Hum Neurosci*. 2015 Mar 30;9:169.
35. Hong S, Yang Y, Kim S et al. Performance study of the wearable one-lead wireless electrocardiographic monitoring system. *Telemed J E Health*. 2009 Mar;15(2):166–75.
36. Howick J, Chalmers I, Glasziou P et al. Explanation of the 2011 Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (OCEBM) Levels of Evidence (Background Document).—Oxford Centre for Evidence-Based Medicine.—<http://www.cebm.net> (20.09.2015).
37. Huang A, Xu W, Li Z et al. System light-loading technology for mHealth: Manifold-learning-based medical data cleansing and clinical trials in WE-CARE Project. *IEEE J Biomed Health Inform*. 2014 Sep;18(5):1581–9.
38. Jayaraman A, Deeny S, Eisenberg Y, Mathur G, Kuiken T. Global position sensing and step activity as outcome measures of community mobility and social interaction for an individual with a transfemoral amputation due to dysvascular disease. *Phys Ther*. 2014 Mar;94(3):401–10.
39. Kane JM, Perlis RH, DiCarlo LA et al. First experience with a wireless system incorporating physiologic assessments and direct confirmation of digital tablet ingestions in ambulatory patients with schizophrenia or bipolar disorder. *J Clin Psychiatry*. 2013 Jun;74(6):e533–40.
40. King LA, Mancini M, Priest K et al. Do clinical scales of balance reflect turning abnormalities in people with Parkinson's disease? *J Neurol Phys Ther*. 2012 Mar;36(1):25–31.
41. Koyama S, Tanabe S, Saitoh E et al. Characterization of unexpected postural changes during robot-assisted gait training in paraplegic patients. *Spinal Cord*. 2015 Aug 11. doi: 10.1038/sc.2015.138. [Epub ahead of print]
42. Kubota S, Nakata Y, Eguchi K et al. Feasibility of rehabilitation training with a newly developed wearable robot for patients with limited mobility. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013 Jun;94(6):1080–7.
43. Lacquaniti A, Donato V, Lucisano S, Buemi A, Buemi M. A biotechnological T-shirt monitors the patient's heart during hemodialysis. *Ren Fail*. 2012;34(6):818–20.
44. Lee WK, Yoon H, Park KS. Smart ECG Monitoring Patch with Built-in R-Peak Detection for Long-Term HRV Analysis. *Ann Biomed Eng*. 2015 Nov 11. [Epub ahead of print]
45. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol*. 2009 Oct;62(10):e1–34. doi: 10.1016/j.jclinepi.2009.06.006. Epub 2009 Jul 23.
46. Lin CT, Chang KC, Lin CL et al. An intelligent telecardiology system using a wearable and wireless ECG to detect atrial fibrillation. *IEEE Trans Inf Technol Biomed*. 2010 May;14(3):726–33.

## ЛИТЕРАТУРА

47. Lin JF, Kulić D. Human pose recovery using wireless inertial measurement units. *Physiol Meas*. 2012 Dec;33(12):2099–115.
48. Lyden K, Kozey Keadle SL, Staudenmayer JW, Freedson PS. Validity of two wearable monitors to estimate breaks from sedentary time. *Med Sci Sports Exerc*. 2012 Nov;44(11):2243–52.
49. Marschollek M. A semi-quantitative method to denote generic physical activity phenotypes from long-term accelerometer data—the ATLAS index. *PLoS One*. 2013 May 8;8(5):e63522.
50. Marschollek M. Physical activity event regularity and health outcome – Undiscovered country in cohort accelerometer data. *Stud Health Technol Inform*. 2015;210:657–9.
51. Mastrandrea R, Soto-Aladro A, Brouqui P, Barrat A. Enhancing the evaluation of pathogen transmission risk in a hospital by merging hand-hygiene compliance and contact data: a proof-of-concept study. *BMC Res Notes*. 2015 Sep 10;8(1):426.
52. Martin SS, Feldman DI, Blumenthal RS et al. mActive: A Randomized Clinical Trial of an Automated mHealth Intervention for Physical Activity Promotion. *J Am Heart Assoc*. 2015 Nov 9;4(11). pii: e002239.
53. Menz HB, Levinger P, Tan JM, Auhl M, Roddy E, Munteanu SE. Rocker-sole footwear versus prefabricated foot orthoses for the treatment of pain associated with first metatarsophalangeal joint osteoarthritis: study protocol for a randomised trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014 Mar 15;15:86.
54. Merilahti J, Pärkkä J, Antila K et al. Compliance and technical feasibility of long-term health monitoring with wearable and ambient technologies. *J Telemed Telecare*. 2009;15(6):302–9.
55. Metcalfe H, Jonas-Dwyer D, Saunders R, Dugmore H. Using the Technology: Introducing Point of View Video Glasses Into the Simulated Clinical Learning Environment. *Comput Inform Nurs*. 2015 Oct;33(10):443–7.
56. Muaremi A, Arnrich B, Truster G. Towards Measuring Stress with Smartphones and Wearable Devices During Workday and Sleep. *Bionanoscience*. 2013;3:172–183.
57. Munguña-Izquierdo D, Santalla A, Legaz-Arrese A. Evaluation of a wearable body monitoring device during treadmill walking and jogging in patients with fibromyalgia syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012 Jan;93(1):115–22.
58. Najafi B, Armstrong DG, Mohler J. Novel wearable technology for assessing spontaneous daily physical activity and risk of falling in older adults with diabetes. *J Diabetes Sci Technol*. 2013 Sep 1;7(5):1147–60.
59. Nocua R, Noury N, Gehin C, Dittmar A, McAdams E. Evaluation of the autonomic nervous system for fall detection. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2009;2009:3225–8.
60. Patel S, Chen BR, Buckley T et al. Home monitoring of patients with Parkinson's disease via wearable technology and a web-based application. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2010;2010:4411–4.
61. Perego P1, Moltani A, Fusca M et al. Wearable monitoring systems in pre-term newborns care. *Stud Health Technol Inform*. 2012;177:203–9.
62. Perriot B, Argod J, Pepin JL, Noury N. Characterization of physical activity in COPD patients: validation of a robust algorithm for actigraphic measurements in living situations. *IEEE J Biomed Health Inform*. 2014 Jul;18(4):1225–31.
63. Rider BC, Bassett DR, Thompson DL, Steeves EA, Raynor H. Monitoring capabilities of the Omron HJ-720ITC pedometer. *Phys Sportsmed*. 2014 Feb;42(1):24–9.
64. Rigas G, Tzallas AT, Tsiouras MG et al. Assessment of tremor activity in the Parkinson's disease using a set of wearable sensors. *IEEE Trans Inf Technol Biomed*. 2012 May;16(3):478–87.
65. Rosenberger ME, Buman MP, Haskell WL, McConnell MV, Carstensen LL. 24 Hours of Sleep, Sedentary Behavior, and Physical Activity with Nine Wearable Devices. *Med Sci Sports Exerc*. 2015 Oct 17. [Epub ahead of print].
66. Samuel Taylor BE, Robison T, Lo E et al. Remote, Continuous Monitoring of Patient Mobility After Discharge: A Marker for 30-Day Readmission. *Neurosurgery*. 2015 Aug;62 Suppl 1:215.
67. Schwenk M, Mohler J, Wendel C et al. Wearable sensor-based in-home assessment of gait, balance, and physical activity for discrimination of frailty status: baseline results of the Arizona frailty cohort study. *Gerontology*. 2015;61(3):258–67.
68. Schwenk M, Hauer K, Zieschang T, Englert S, Mohler J, Najafi B. Sensor-derived physical activity parameters can predict future falls in people with dementia. *Gerontology*. 2014;60(6):483–92.
69. Shuger SL, Barry VW, Sui X et al. Electronic feedback in a diet- and physical activity-based lifestyle intervention for weight loss: a randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011 May 18;8:41.
70. Slade Shantz JA, Veillette CJ. The application of wearable technology in surgery: ensuring the positive impact of the wearable revolution on surgical patients. *Front Surg*. 2014 Sep 19;1:39.
71. Smith BA, Trujillo-Priego IA, Lane CJ, Finley JM, Horak FB. Daily Quantity of Infant Leg Movement: Wearable Sensor Algorithm and Relationship to Walking Onset. *Sensors (Basel)*. 2015 Aug 4;15(8):19006–20.
72. Sun M, Burke LE, Baranowski T et al. An exploratory study on a chest-worn computer for evaluation of diet, physical activity and lifestyle. *J Healthc Eng*. 2015;6(1):1–22.
73. Tanabe S, Hirano S, Saitoh E. Wearable Power-Assist Locomotor (WPAL) for supporting upright walking in persons with paraplegia. *NeuroRehabilitation*. 2013;33(1):99–106.
74. Toosizadeh N, Mohler J, Lei H et al. Motor Performance Assessment in Parkinson's Disease: Association between Objective In-Clinic, Objective In-Home, and Subjective/Semi-Objective Measures. *PLoS One*. 2015 Apr 24;10(4):e0124763.
75. Turakhia MP, Ullal AJ, Hoang DD et al. Feasibility of extended ambulatory electrocardiogram monitoring to identify silent atrial fibrillation in high-risk patients: the Screening Study for Undiagnosed Atrial Fibrillation (STUDY-AF). *Clin Cardiol*. 2015 May;38(5):285–92.
76. Tzallas AT, Tsiouras MG, Rigas G et al. PERFORM: a system for monitoring, assessment and management of patients with Parkinson's disease. *Sensors (Basel)*. 2014 Nov 11;14(11):21329–57.
77. Yan K, Tracie B, Marie-Ive M et al. Innovation through Wearable Sensors to Collect Real-Life Data among Pediatric Patients with Cardiometabolic Risk Factors. *Int J Pediatr*. 2014;2014:328076. doi: 10.1155/2014/328076.
78. Zampieri C, Salarian A, Carlson-Kuhta P, Nutt JG, Horak FB. Assessing mobility at home in people with early Parkinson's disease using an instrumented Timed Up and Go test. *Parkinsonism Relat Disord*. 2011 May;17(4):277–80.
79. Zhang Z, Poslad S. Design and test of a hybrid foot force sensing and GPS system for richer user mobility activity recognition. *Sensors (Basel)*. 2013 Nov 1;13(11):14918–53.
80. Zhang Y, Beenakker KG, Butala PM et al. Monitoring walking and cycling of middle-aged to older community dwellers using wireless wearable accelerometers. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2012;2012:158–61.
81. Zhao Y, Heida T, van Wegen EE, Bloem BR, van Wezel RJ. E-health Support in People with Parkinson's Disease with Smart Glasses: A Survey of User Requirements and Expectations in the Netherlands. *J Parkinsons* 2015;5(2):369–78.
82. Wu TS, Dameff CJ, Tully JL. Ultrasound-guided central venous access using google glass. *J Emerg Med*. 2014 Dec;47(6):668–75.

# Разработка мультиплатформенного приложения для виртуальных медицинских консультаций

**П.В. Ходорович**

Компания «Sword Арак», Центр прикладных исследований компьютерных сетей, Бристоль, Великобритания

## Development of cross-platform application for a virtual medical consultations

**P.V. Khodorovich**

Current methods of medical consultations had been evaluated. Approaches for improvement of quality and availability of medical care should be backgrounded at mobile and web technologies. The paper are focused on electronic medical consultations, electronic prescription and patient data management via modern Internet technologies. The National Health Service of Great Britain is given as an example

В данный момент, если пациенту необходима медицинская консультация, ему нужно записываться на прием к врачу. Можно получить консультацию по телефону или электронной почте. Однако, при таком общении, врач не всегда получает всю необходимую информацию, и в большинстве случаев, общение врача и пациента сводится к назначению приема, несмотря на то, есть ли в нем необходимость. В целом ситуация имеет множество изъянов и поэтому нуждается в альтернативах.

Походы к врачу являются дорогостоящими как для самих пациентов, так и для Национальной системы здравоохранения Великобритании (НСЗ) в целом. Ради 5-10-минутной консультации пациентам необходимо тратить время и деньги для того, чтобы добраться до медицинского учреждения и обратно. Это является особой проблемой для пожилых людей и жителей сельской местности [1].

Для НСЗ осмотры у врача так же являются дорогостоящими. В среднем, в Великобритании ежедневно проводится 1 000 000 медицинских консуль-

таций. Каждая такая консультация обходится службам здравоохранения Англии в J25–J63 (данные НСЗ Англии за 2012 г.) [8]. Существует определенный тип людей, которые обращаются к врачу при малейшем и, зачастую, неоправданном беспокойстве о своем здоровье. В связи с этим, в условиях ограниченных медицинских ресурсов люди с серьезными заболеваниями получают меньше внимания, чем необходимо.

Однако есть и противоположный тип людей, которые, по разным причинам, игнорируют заболевание на ранней стадии, когда лечение могло бы быть наиболее эффективным, и обращаются за медицинской помощью только когда болезнь прогрессирует. В обоих случаях поведение людей негативно сказывается как на них самих, так и на системе здравоохранения.

Сами по себе визиты к врачу могут так же ухудшить состояние здоровья пациента. К примеру, при ангине или простуде болезнь может прогрессировать, пока больной добирается до поликлиники. К тому же, на фоне ослабленного иммунитета существует значительный риск заражения инфекцией от других больных во время ожидания в очереди на прием к врачу.

Согласно данным Национального Статистического Офиса, в 2013 г. 21000000 (83,0%) домашних хозяйств Великобритании имели доступ к Интернету. Практически все жители Великобритании пользуются мобильной связью, и более 53,0% из них используют мобильные телефоны для выхода в Интернет [6, 11]. Исходя из сути проблемы и упомянутых выше статистических данных, автор данной работы выдвинул следующую гипотезу: использование мобильных и веб-технологий во взаимоотношениях между пациентами и семейными врачами может значительно улучшить эффективность медицинских консультаций и систему здравоохранения в целом.

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель данного исследования заключается в разработке системы медицинских Интернет консультаций (СМИК) в виде мобильного и веб-приложений. Такие приложения предоставят возможность проводить онлайн-консультации с семейными врачами, хранить медицинскую историю пациентов, обеспечивать доступ пациентов к их документам (справкам, рецептам, результатам анализов и сканирований и т.п.) без необходимости в посещении врача, а также собирать анонимные отзывы о качестве предоставления

медицинских услуг и генерировать отчеты для руководителей учреждений здравоохранения.

## ■ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В первую очередь, исследование будет фокусироваться на электронной и мобильной медицине с целью определения их значимости. Затем будет проведен обзор трех основных функциональных доменов СМИК, имеются в виду:

- предоставление удобной платформы для медицинских консультаций;
- хранение информации о пациентах;
- мониторинг работы врачей.

После этого, будут проведены исследования аналогичных приложений для того, чтобы проанализировать их сильные и слабые стороны. В заключение будут изучены технологии для разработки программного обеспечения, необходимого для создания хорошо отлаженной и надежной системы.

Электронная медицина (эМедицина) и мобильная медицина (мМедицина) являются развивающимися сферами здравоохранения, позволяющими оказывать и получать медицинские услуги и информацию посредством Интернета или мобильных сетей. Значительный потенциал этой сферы был отмечен Организацией Объединенных Наций (ООН) и Всемирной Организацией Здравоохранения (ВОЗ) [12]. Помимо прочего, приложения эМедицины/мМедицины используются для решения следующих вопросов:

- улучшение своевременного доступа к экстренным и общим услугам здравоохранения и медицинской информации;
- руководство уходом за больными;
- уменьшение нехватки медикаментов в больницах;
- улучшение клинической диагностики и соблюдение лечения.

Существует множество разных парадигм эМедицины. СМИК будет основываться на следующих предположениях:

- пациент и Интернет-врач знакомы, и между ними уже существует медицинская связь;
- личные встречи и телефонные консультации используются параллельно онлайн консультациям;
- врач имеет доступ к медицинским записям, результатам лабораторных исследований и направлениям;
- помимо прочих видов помощи, врач будет иметь возможность проводить такие процедуры как телефонные звонки с целью диагностики, а также выписывать медицинские рецепты; ►►

- консультации онлайн являются частью обычного общения пациента со своим лечащим врачом.

По меткому выражению: «Консультация является центральным актом медицины и заслуживает понимания» [2]. Несмотря на то, что система СММК является виртуальной формой медицинских консультаций, необходимо убедиться в том, что консультация проводится по правилу «максимальная схожесть с реальной консультацией».

Для работы системы СММК и обеспечения желаемых функций необходимы сбор и хранение информации о ее пользователях: пациентах и работниках медицинских учреждений. Данные пациентов должны храниться в соответствии с Актом защиты личных данных пользователей и политикой конфиденциальности НСЗ Англии 1998 г. [7].

Несмотря на всеобщее убеждение, суть медицинских консультаций не заключается в определении симптомов и составлении курса лечения. Очень важно понять пациента, изучив его социальное и культурное происхождение, а также среду, в которой он живет и работает. В то же время, крайне необходимо убедиться в том, что врач и пациент понимают друг друга. Чтобы улучшить взаимопонимание, важно построить хорошие отношения между пациентом и врачом [10].

Для проведения успешной консультации в современном обществе принципиально важно выстраивать ее на основе диалога: врач должен поделиться с пациентом своими мыслями, но, в то же время, учесть мнение пациента. В дополнении к этому, межкультурное общество, в котором мы живем, требует от врача уважения к религиозным и культурным взглядам пациента, а также предоставления пациенту возможности принимать окончательное решение по поводу своего здоровья после получения всей необходимой информации от врача [10].

Чтобы система СММК могла предоставлять конкурентоспособные виртуальные медицинские консультации, она должна предоставлять фреймворк, который перенесет все вышеперечисленные аспекты в виртуальную среду.

Предоставление медицинских услуг на высшем уровне является наиважнейшей целью любой системы здравоохранения. Поэтому, чтобы достичь этой цели, важно постоянно следить за работой врачей и оценивать ее. Чтобы облегчить этот процесс, необходимо собирать анонимные отзывы пациентов, которые позволят оценить личные качества врача, а также отношение пациентов к его работе.

Национальная система здравоохранения Великобритании (НСЗ) уже предоставляет множество приложений эМедицины, которые помогают людям, например:

- система проверки симптомов;
- медицинская информация на сайте НСЗ;
- система бронирования визитов к врачу;
- определитель локации ближайшей клиники.

Однако НСЗ не предоставляет возможности проведения онлайн-консультаций. В связи с этим, данное исследование будет фокусироваться на наиболее популярных и прогрессивных источниках медицинских интернет-консультаций как в Великобритании «Др. Фокс», так и по всему миру (icliniq.com и itriagehealth.com).

### ■ 1. «ДР. ФОКС»: МЕДИЦИНСКИЕ ОНЛАЙН-КОНСУЛЬТАЦИИ С ВРАЧАМИ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

«Др. Фокс» (doctorfox.co.uk) – это веб-клиника, действующая в Великобритании и созданная доктором Тони Стилом, семейным врачом из Бристоля. «Др. Фокс» предоставляет следующие услуги:

- надежные и конфиденциальные медицинские онлайн консультации;
- обсуждения и советы по здравоохранению;
- выписку рецептурных лекарственных препаратов;
- доставку медикаментов пациентам на дом;
- предоставление информации лечащему врачу пациента;
- информирование по медицинским вопросам.

Медицинские консультации «Др. Фокса», в большей степени, ориентированы на продажу медикаментов, нежели на формирование курса лечения. Пациенты могут связываться с врачом, чтобы получить медицинские рекомендации, однако, в целом, конечным результатом онлайн-консультации являются выписывание и продажа рецептурных препаратов [3].

### ■ 2. ICLINIQ.COM: МЕДИЦИНСКИЕ КОНСУЛЬТАЦИИ С ВРАЧАМИ ИЗ РАЗНЫХ СТРАН

Icliniq.com – это сервис медицинских онлайн-консультаций в Индии, где работают более 300 врачей из Великобритании, США, Сингапура, Германии, ОАЭ, Индии и других стран [9]. «Icliniq» предоставляет сервис для пациентов, врачей и больниц, однако данное исследование будет сконцентрировано на услугах, предоставляемых пациентам:

- конфиденциальные аудио и видео консультации;
- хранения медицинской истории пациентов;
- назначение визитов к врачу;
- доступ к медицинским статьям и форуму с медицинскими советами.

«Icliniq» так же является коммерческим проектом, однако, в отличие от «Др. Фокса», получает деньги за консультации, а не за предписывания лекарств. Пациенты могут выбрать между бесплатной базовой консультацией и платной телефонной или видео консультацией с возможностью загрузки файлов. Для получения медицинской консультации пациент должен зарегистрироваться на сайте «Icliniq», пополнить интернет-баланс и отправить свой вопрос. Консультации так же доступны через мобильные устройства [9].

### ■ 3. «ITRIAGE» - ЦЕНТР ОНЛАЙН ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

«iTriage» – это компания общественного здравоохранения, основанная в 2008 г в Колорадо, США. Компания неоднократно получала высокую оценку Белого Дома. В 2013 г. у iTriange было примерно 90 работников. Компания сотрудничала с более чем 600 больницами и 1000 врачами и центрами неотложной помощи. Мобильное приложение «iTriage» было скачано более 9 500 000 раз и имеет рейтинг 4,5 звезд (Статистика Google Play Market и Apple AppStore, январь 2014) [4, 5].

«iTriage» выполняет следующие функции:

- проверку симптомов, описание лекарств и составление плана лечения;
- поиск близлежащих центров ухода за больными и выбор медицинского учреждения;
- управление личными медицинскими данными, в том числе обеспечивая:
  - о доступ к личным записям о состоянии здоровья;
  - о хранение информации о страховании, принимаемых лекарствах и установка необходимых напоминаний;
  - о накопление результатов анализов.

### ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В данной части исследования будут представлены как качественные, так и количественные исследования среди потенциальных пользователей СМИК. Здесь будет освещено отношение аудитории к виртуальным медицинским

консультациям, уровень доверия к данному типу консультаций, а также общие идеи и отзывы респондентов о функциональности СМИК.

Качественное исследование основывается на анализе интервью с двумя представителями системы здравоохранения Великобритании: доктором с 14-летним стажем работы в НСЗ Великобритании Еленой Перескоковой и фармацевтом Ф., обладающим 5-летним опытом работы в фармацевтических компаниях Великобритании.

Оба интервьюируемых лица согласились использовать СМИК в своей работе. Они отметили, что нынешние коммуникативные технологии являются сильно устаревшими, что приводит к ошибкам различного рода и неточностям. Они также добавили, что СМИК была бы прекрасной опцией для консультации, при условии, что постановка диагноза не требует физического осмотра человека. Что касается ограничений, доктор упомянула, что СМИК крайне ненадежна в экстренных ситуациях и использование программы может быть осложнено конфигурацией телефона и географическим положением.

Относительно функциональности приложения, оба опрошенных высоко оценили следующие аспекты СМИК:

- виртуальные консультации;
- консультации с помощью мобильного устройства;
- онлайн управление медицинскими документами и результатами анализов пациента;
- онлайн управление рецептами и используемыми пациентом медикаментами;
- мультимедийные консультации в реальном времени (с опцией загрузки фото- и видеоматериалов);
- мониторинг работы врача, необходимый администрации клиник.

Однако анонимная система оценки врача и процесса лечения была названа Ф. «неподобающей» в связи с сомнительной компетенцией пациентов в данной области.

Проанализированы мнения 30 анонимных пользователей НСЗ, которые согласились участвовать в данном опросе.

Результатом этого исследования оказалась нерешительность пациентов пользоваться СМИК: 50,0% не определились с ответом, а 7,0% отказались пользоваться приложением. При этом 43,0% опрошенных были готовы начать пользоваться СМИК, однако всего 8,0% признали программу безопасной в плане конфиденциальности данных. 80,0% опрошенных согласились, что подобные программы способны помочь поставить ►►

диагноз и что физический осмотр не всегда необходим. Большинство опрошенных так же признали, что подобные приложения сделают консультации у врача более доступными.

Пациенты положительно оценили следующие аспекты функциональности:

- мультимедийные Интернет-консультации в реальном времени (с опцией загрузки фото- и видеоматериалов);

- онлайн-управление медицинскими документами и результатами анализов пациента.

Система медицинских Интернет-консультаций (СМИК) улучшает следующие процессы:

- **эффективность использования времени:** пациенты экономят время, которое могли бы затратить на дорогу и ожидание в очереди;

- **безопасность:** отсутствие необходимости использования сторонних сервисов общения (таких как электронная почта) и снижение роли человеческого фактора в вопросах безопасности;

- **доступность:** пациенты смогут получать медицинскую помощь вне зависимости от их местонахождения;

- **толерантность:** система позволит избегать возможную неприязнь или нетерпимость между врачами и пациентами;

- **экологичность:** сокращение загрязнения воздуха, связанного с дорогой до медицинского учреждения, а так же уменьшение использования бумаги.

СМИК будет состоять из двух приложений:

- мобильное приложение;
- веб-приложение.

Заинтересованными сторонами СМИК являются пациенты, врачи, фармацевты и администрация медицинского учреждения. Веб-приложение будет доступно всем типам пользователей, а мобильное на данном этапе – только пациентам.

СМИК предоставит следующие возможности

- **врачам:** проводить с пациентами структурированные консультации в виде онлайн переписки, загружать документы, такие как медицинские справки и результаты тестов и сканированных, ставить диагноз и выписывать рецепты на медицинские препараты;

- **пациентам:** загружать различные мультимедийные файлы (фотографии, документы и аудио/видеозаписи), чтобы помочь врачам в постановке диагноза;

- **администраторам:** управлять данными пациентов и врачей, а также иметь доступ к незакрытым консультациям, рецептам и документам;

- **системным администраторам:** наблюдать за администраторами и анализировать отзывы пациентов о консультациях с врачами;

- **фармацевтам:** проверять подлинность предписаний по уникальному коду рецепта.

Мобильное приложение будет предоставлять все основные функциональные показатели пациента, а так же позволять загружать фото непосредственно с камеры или галереи смартфона.

После обозначения технических и функциональных требований к СМИК был пройден полный цикл разработки программного обеспечения: анализ требований, дизайн, имплементация, тестирование и развертывание. Детали имплементации СМИК намеренно опущены в данной статье.

Полученные мобильное и веб-приложения (рис. 1, 2) были продемонстрированы заинтересованным лицам для того, чтобы убедиться в достижении всех целей проекта.

В результате анализа отзывов заинтересованных лиц был сделан вывод, что продукт высоко оценен и может внести положительный вклад в систему здравоохранения. Как было упомянуто в отзывах, приложение сможет помочь сэкономить время и финансы, как пациентам, так и медицинским учреждениям. Особенное внима-

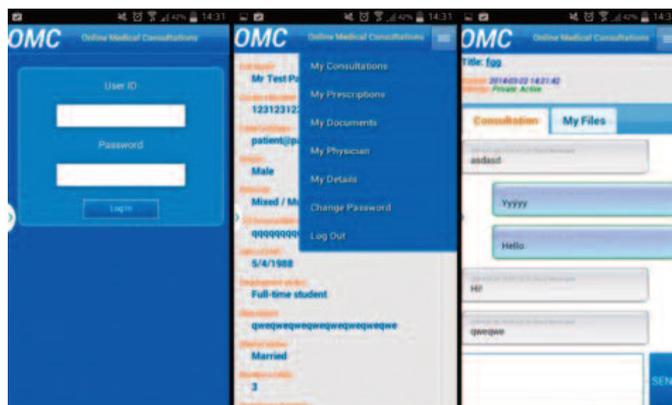


Рис. 1. Скриншот мобильного приложения СМИК

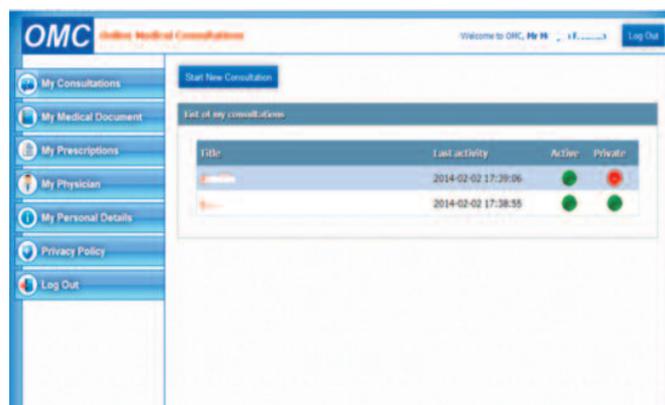


Рис. 2. Скриншот веб-приложения СМИК

ние было уделено функции Интернет-консультации в форме текстового и мультимедиа чата, а так же мобильному приложению, которое могло бы сделать виртуальные консультации еще более удобными.

## ■ ВЫВОДЫ

Использование современных мобильных и веб-технологий может сделать медицинские услуги более простыми и доступными на примере виртуальных консультаций. Предложенные решения и их имплементация были высоко оценены как потенциальными пациентами, так и

представителями системы здравоохранения Великобритании.

Система медицинских Интернет консультаций может быть использована людьми из различных социальных и этнических слоев населения, что позволит уменьшить уровень нетерпимости и предвзятости, как со стороны врачей, так и пациентов, а также снизить уровень стресса и дискомфорта от консультаций, связанного, например, с обсуждением проблем интимного характера. В то же время, СМИК не может рассматриваться как альтернатива реальным консультациям, так как в большинстве случаев визит к врачу является необходимым. //

**От редакции:** *фреймворк (неологизм от англ. framework – каркас, структура) – программная платформа, определяющая структуру программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта. Употребляется также слово «каркас», а некоторые авторы используют его в качестве основного, в том числе не базируясь вообще на англоязычном аналоге. Можно также говорить о каркасном подходе как о подходе к построению программ, где любая конфигурация программы строится из двух частей: первая, постоянная часть – каркас, не меняющийся от конфигурации к конфигурации и несущий в себе гнезда, в которых размещается вторая, переменная часть – сменные модули (или точки расширения).*

## РЕЗЮМЕ

Рассмотрены имеющиеся способы получения медицинских консультаций и показано, каким образом современные мобильные и веб технологии могут быть использованы для улучшения эффективности, качества и доступности медицинских услуг. Работа фокусируется на электронных медицинских консультациях, выписывании лекарственных препаратов и управлении данными пациентов посредством современных Интернет-технологий на примере национальной службы здравоохранения Великобритании.

**Ключевые слова:** телеконсультации, электронная медицина, мобильное здоровье, мобильные приложения, веб-технологии.

**Key words:** teleconsultations, eMedicine, mHealth, mobile apps, web technologies.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Al-Ubaydli M. Online consultations can save valuable time for both patients and doctors. <http://www.theguardian.com/healthcare-network/2013/sep/17/online-consultation-save-doctors-time>.
2. Fossey E., Harvey C., McDermott F., Davidson L. Understanding and evaluating qualitative research. *Austr New Zeal J Psychiatr* 2002; 36 (1): 717–732.
3. About Dr Fox. Index Medical Ltd. <http://www.doctorfox.co.uk/about-us.html>.
4. iTriage LLC . About the company. <http://about.itriagehealth.com/about/mission-and-vision/>.
5. iTriage LLC . Privacy Policy. [https://www.itriagehealth.com/legal/privacy\\_policy](https://www.itriagehealth.com/legal/privacy_policy).
6. Matthews D. Internet Access–Households and Individuals. <http://www.ons.gov.uk/ons/rel/rdit2/internet-access-households-and-individuals/2013/stb-ia-2013.html>.
7. Mitchell C. Data Protection Policy. The NHS Constitution. 2013.
8. National Health Service. Get the right treatment and help the NHS manage its resources. 2012. [http://www.northwest.nhs.uk/document\\_uploads/Choose%20Well/A4\\_feeling\\_unwell\\_posters.pdf](http://www.northwest.nhs.uk/document_uploads/Choose%20Well/A4_feeling_unwell_posters.pdf).
9. Orange Healthcare India Pvt Ltd. About iCliniq The Virtual Hospital. 2013. <https://www.icliniq.com/pages/display/page/aboutus>.
10. Pendleton D., Schofield T., Tate P., Havelock P. The new consultation: developing doctor–patient communication. New York: Oxford University Press Inc. 2003.
11. World Health Organization. mHealth: New horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth. Global Observatory for eHealth series. 3 (1). 2011.
12. World Health Organisation. European HFA Database. 2013. [http:// data.euro.who. Int/ hfad/](http://data.euro.who.int/hfad/).

# Организация виртуальных посещений отделений интенсивной терапии в сети больниц Аполло

**K. Ganapathy, K.Devasia, Y.Kumar**

Фонд «Apollo Telemedicine Networking», Ченнай, Индия

## Enabling Virtual Visits to the ICU at Apollo Hospitals, Chennai, India

**K. Ganapathy, K.Devasia, Y.Kumar**

Reducing physical visits to ICU's, helps infection reduction. However relatives wish to have constant updates and see their sick near and dear. To bridge this void, the I SEE U® Service was conceptualised and implemented, enabling Virtual Video Visits ( VVV) from anywhere in the world. Objectives included providing a highly secure ,reliable , state of the art method to enable authorised relatives and friends to make VVV; facilitate multi point VC between relatives and duty doctor, at the patient's bedside, for real uptime updates ; assist physicians to make additional professional visits virtually, from home, office or while travelling and to remotely visualise ICU monitors. Training was conducted for stakeholder s. Billing was integrated with HIS. An introductory I-SEE-U coupon was provided at admission, detailing the procedure i.e: Call Apollo Call Centre (ACC) only from the RMN ( registered mobile number - for security/ privacy) to initiate the I See U Service, and agree on time of VVV. After VVV time is reconfirmed by ICU cubicle nurse, SMS and email was sent to RMN and registered email giving an OTP, specific to the cubicle camera, displayed in the URL [www.iseeu.apollo.net.in](http://www.iseeu.apollo.net.in) . OTP can be shared by the authorised relative. On entering the URL, the access page displays a simple user friendly menu to pan, tilt and zoom the cubicle camera . Once the VVV has commenced the ACC will enable an audio call with duty nurse/ duty doctor and if permitted the patient also . 80% of the 597 VVV, made in the first 68 weeks, were by the immediate family. 3% were from relatives overseas, 10% were physician visits. Initial technical glitches were addressed, ensuring a subsequent seamless experience involving integration of an "open" I-SEE-U network, with a "closed" highly secure hospital network. Subsequently Wi Fi enabled mobile I-SEE-U carts were deployed to reduce CAPEX and increase access to VVV. Secure I SEE U Mobile App, for Android mobile phones, is under development. With nominal charges, no consumable items, privacy and security, increasing utilization and an "excellent experience", VVV will become self-sustaining.

Сокращение количества личных визитов третьих лиц в отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) обуславливает снижение распространения инфекций в этих подразделениях. Во многих ОРИТ нужно соблюдать строгие правила, включающие, в том числе смену одежды, тем не менее, родственники пациентов все равно хотят видеть своих близких, постоянно осведомляться об изменениях в их состоянии здоровья. Часто такие потенциальные посетители живут далеко от медицинских организаций, что затрудняет личные визиты. Для того, чтобы соеди-

нить пациентов и их родственников был разработан и запущен сервис «I-SEE-YOU» (ожидается получение патента), который позволяет осуществлять виртуальные посещения ОРИТ из любой точки мира. Как бы то ни было, необходимо обеспечить высокий уровень безопасности и приватности для того, чтобы виртуальные визиты могли осуществлять только авторизированные пользователи. Возможность дистанционного общения в реальном времени с медицинскими сестрами, работающими в палатах, и дежурными врачами пользуется особенной популярностью у клиентов сервиса.

Этот уникальный сервис дает возможность авторизованным друзьям и родственникам пациента видеть его и виртуально (по Интернету из любой точки Земного шара) взаимодействовать с ним, а также с медицинскими сестрами и дежурными врачами. Врачи (как специалисты, так и общей практики) могут также дистанционно посещать пациента в целях более детального и качественного лечения. С технической точки зрения, изначально использовали IP-видеокамеры с высоким разрешением и функциями увеличения, горизонтальных и вертикальных поворотов. На первом этапе это оборудование разместили в 25 одноместных палатах [1-3]. Также было разработано специальное программное обеспечение в целях обеспечения высокого уровня приватности и безопасности виртуальных визитов. Специальные пошаговые инструкции по использованию системы и обеспечению виртуальных визитов были разработаны для медицинского и технического персонала. На основе данных материалов проведено обучение. А для близких и родственников пациентов разработали более простые и удобные инструкции в виде «карточки посетителя», обобщающей все шаги при использовании сервиса «I-SEE-YOU» (рис. 1). Потенциальных пользователей проинформировали о новой возможности. Также, была разработана надежная административная система для обеспечения легкой интеграции биллинга с медицинской информационной системой. Первоначально виртуальные посещения записывали и сохраняли, но впоследствии данную практику прекратили. Для виртуальных визитов было отведено специальное время, чтобы они не мешали сестринскому уходу за больными.

Начиная работу мы поставили перед собой следующие цели:

1. Обеспечить родственникам и друзьям больного, находящегося в ОРИТ, безопасный,

надежный и современный доступ к виртуальным видео посещениям из любой точки мира.

2. Реализовать многоточечную схему видеосвязи с родственниками и дежурным врачом в блоке ОРИТ для получения информации в реальном времени.

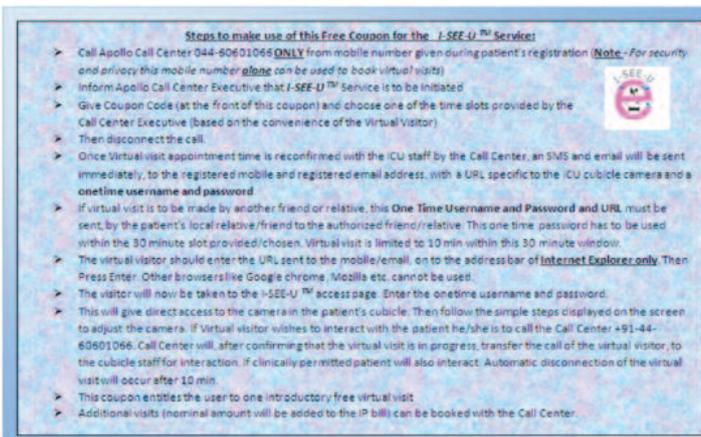
3. Помочь врачам дополнительно виртуально посещать пациентов (в контексте рутинной работы) из дома, офиса или во время путешествий.

Тренировочные испытания системы виртуальных визитов изначально проводились группой заинтересованных лиц. Биллинг интегрировали с медицинской информационной системой. Каждому родственнику пациента ОРИТ выдали памятки, уточняющие следующие шаги: звонить в колл-центр «Apollo Telemedicine Networking» только с зарегистрированного мобильного номера (в целях безопасности и приватности) для запуска сервиса «I SEE YOU» и назначать время виртуального визита. После подтверждения времени сеанса медицинской сестрой из ОРИТ, отправляется SMS на зарегистрированный номер и письмо на также зарегистрированный электронный адрес, где содержится одноразовый пароль доступа к определенной камере в палате по адресу [www.iseeu.apollo.net.in](http://www.iseeu.apollo.net.in). Одноразовый пароль можно сообщать авторизованному родственнику. На веб-сайте пользователю предоставляется удобное меню, позволяющее управлять камерой с широким обзором, двигая ее вверх-вниз и увеличивать изображение. С момента старта проекта колл-центр «Apollo Telemedicine Networking» дает возможность звонить дежурным врачам и медицинской сестре, а также пациенту (если это разрешено врачом).

Как было сказано выше 25 IP-видеокамер были установлены в одноместных палатах главного госпиталя «Apollo Telemedicine Networking» в г.Ченнаи (Индия). Камеры были подключены к локальной компьютерной сети с выделенным ►►



Рис. 1. Памятка пользователя сервиса виртуальных визитов «I-SEE-YOU»



сервером, на котором разместили программное обеспечение «I-SEE-YOU» с «облачным» сервисом, доступным через веб-браузер. По эксклюзивному URL-адресу можно получить удаленный доступ к камере из любой точки Земного шара. Кроме того, можно совершать виртуальные визиты из специальной комнаты в зале ожидания ОПИТ. По установленному межсетевому экрану проверяли внешний и внутренний доступ к сети. Систему снабдили программой, обеспечивающей безопасный доступ к камере; в ней использовали четыре отдельно функционирующих логина с разными привилегиями и контролем. Было также подписано соглашение об уровне предоставляемых услуг.

Операторы колл-центра по специальному интерфейсу проверяли, что запрос на виртуальный визит исходит от уникального авторизованного мобильного номера, зарегистрированного в реестре медицинской организации. После уточнения деталей колл-центр соединялся с исполнителем (медицинской сестрой в ОПИТ), сообщая о зарегистрированном запросе. Медицинская сестра могла отложить или отменить запрос, а также завершить текущий виртуальный визит исходя из текущей обстановки и состояния пациента. После утверждения запроса, отправляли SMS или email родственнику больного, где содержались URL, логин и пароль для доступа к определенной камере в палате ОПИТ. Спустя 7 минут после начала виртуального визита происходило автоматическое отключение. Если же дистанционное посещение совершал врач-консультант, то длительность сеанса автоматически увеличивалась до трех часов. Интерфейс администратора системы позволяет добавлять камеры, проверять журналы посещений, отчеты о загрузках и т.п.

Успех проекта определялся такими факторами, как разработка удобного, воспроизводимого, экономически эффективного и устойчивого сервиса, который был бы главной отличительной чертой ОПИТ. Предварительно полученные отзывы говорят о том, что врачи и пациенты остаются довольны. Для снижения капитальных расходов в ОПИТ используют тележки с беспроводным доступом к системе «I-SEE-YOU» (рис.2). Инновации

включали плавное слияние «внешней» сети «I-SEE-YOU» с внутренней, «защищенной» больничной сетью, организацию тележек с беспроводным доступом к системе (для снижения капитальных расходов), а также увеличение количества виртуальных визитов. В настоящее время разрабатывается безопасное мобильное приложение «I-SEE-YOU» для Android.

Из 597 виртуальных визитов, совершенных за 68 недель, 80,0% были инициированы близкими родственниками, 3,0% - родственниками, находящимися за рубежом, а 10,0% - врачами (рис. 3). Для обеспечения плавной работы были исправлены первоначальные технические неполадки. Улучшение функциональных возможностей системы виртуальных визитов (включая доступ из любой точки мира, контакт с врачами и медицинскими сестрами) привело к нарастанию удовлетворенности сервисом. Вероятно, в недалеком будущем возможность совершать профессиональные виртуальные визиты врачами приведет к улучшению работы с пациентами. Потенциальным позитивным результатом является уменьшение источников внутрибольничной инфекции.

## ■ ВЫВОДЫ

Без значительных затрат и расходных материалов, обеспечивая высокий уровень приватности и безопасности, виртуальные визиты в ОПИТ стали крайне востребованным сервисом. Нарастающий уровень удовлетворенности пользователей и абсолютного числа сеансов свидетельствуют о том, что в ближайшее время эта услуга станет самоокупаемой.

Мы не выявили публикаций о применении IP-видеокамер для виртуальных визитов в ОПИТ. Реализованным нами оригинальный, креативный, инновационный проект привел к следующим положительным результатам:

- а) дополнительному круглосуточному доступу к пациентам для врачей, благодаря чему уход за больными становится лучше, а сотрудничество с его семьей более тесным;
- б) снижению числа разрешенных реальных



Рис. 2. Виртуальные визиты в ОПИТ, совершаемые врачами-консультантами (а, б). Вид из комнаты ожидания (с)

посещений больных в ОРИТ, что вносит вклад в снижение распространения инфекций;

в) рост позитивных отзывов и расширение аудитории пользователей системы (в том числе, за счет обеспечения доступа из-за рубежа).

Специальная программа авторизации является, по нашему мнению, средством обеспечения дополнительной привлекательности сервиса (за счет соблюдения полной приватности пациента). Сервис виртуальных визитов обеспечивает удовлетворение потребностей клиентов и является самокупаемым даже при условии минимального уровня оплаты.

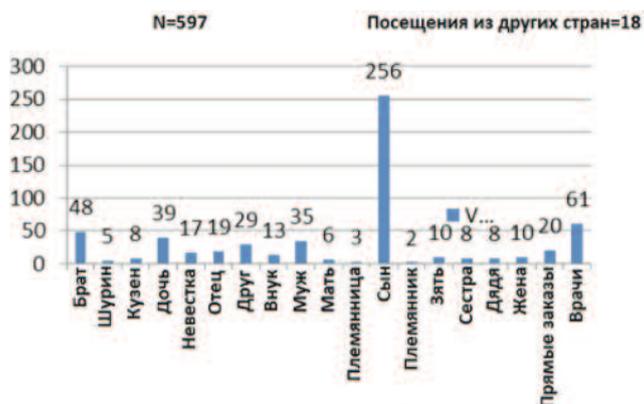


Рис. 3. Инициаторы виртуальных визитов в период с сентября 2013 до января 2015 в главном госпитале «Apollo Telemedicine Networking»

Аналогичные системы (включая тележки с беспроводным доступом к «I-SEE-YOU») были установлены в отделениях неотложной помощи в «Apollo Specialty Hospital» (район Ванаграм), «Apollo Specialty Hospital» (район Анна-Салай) и «Apollo Hospitals» (г.Калпаккам).

Для медицинских работников очень важным явилось снижение количества очных посещений (особенно, во внеурочное, ночное время). Врачи-консультанты ОРИТ приобрели возможность наблюдать за пациентами из своего дома, а во время командировки оставаться на связи с пациентом и давать инструкции заменяющему специалисту. Критично важной для успешности проекта явилась поддержка не только врачей, но и среднего медицинского персонала, технических работников, сотрудников колл-центра. Отметим, что тренинги для персонала проводятся на постоянной основе. А родственников постоянно информируют в залах ожидания ОРИТ. Снижение количества очных визитов позволяет медицинским работникам сосредоточиться на своей работе. Потенциально виртуальные визиты повышают качество медицинской помощи и повышают бдительность персонала. █

**РЕЗЮМЕ**

Сокращение количества личных визитов третьих лиц в отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) обуславливает снижение распространения инфекций. Тем не менее, родственники пациентов все равно хотят регулярно видеть своих близких. Для решения данной проблемы был разработан и запущен сервис «I-SEE-YOU», который позволяет осуществлять виртуальные посещения ОРИТ. Проект базируется на следующих целях: обеспечить родственникам и друзьям больного, находящегося в ОРИТ, безопасный, надежный и современный доступ к виртуальным видеопосещениям из любой точки мира; облегчить многоточечную схему видеосвязи с родственниками и дежурным врачом в блоке ОРИТ для получения информации в реальном времени; помочь врачам дополнительно виртуально посещать пациентов (как часть их работы) из дома, офиса или во время путешествий. Тренировочные испытания системы виртуальных визитов изначально проводились группой заинтересованных лиц. Биллинг интегрировали с медицинской информационной системой. Каждому родственнику пациента ОРИТ выдали памятки, уточняющие следующие шаги: звонить в колл-центр «Apollo Telemedicine Networking» только с зарегистрированного мобильного номера (в целях безопасности и приватности) для запуска сервиса «I SEE YOU» и назначать время виртуального визита. После подтверждения времени сеанса медицинской сестрой из ОРИТ, отправляется SMS на зарегистрированный номер и письмо на также зарегистрированный электронный адрес, где содержится одноразовый пароль доступа к определенной камере в палате по адресу [www.iseeu.apollo.net.in](http://www.iseeu.apollo.net.in). На веб-сайте пользователю предоставляется удобное меню, позволяющее управлять камерой с широким обзором, двигая ее вверх-вниз и увеличивать изображение. С момента старта проекта колл-центр «Apollo Telemedicine Networking» дает возможность звонить дежурным врачам и медицинской сестре, а также пациенту (если это разрешено врачом). Из 597 виртуальных визитов, совершенных за первые 68 недель работы сервиса, 80,0% были инициированы близкими родственниками, 3,0% - родственниками, находящимися за рубежом, а 10,0% - врачами. Предварительно полученные отзывы говорят о том, что врачи и пациенты остаются довольны. Для снижения капитальных расходов в ОРИТ используют тележки с беспроводным доступом к системе «I-SEE-YOU». В процессе разработки находятся мобильные приложения для работы с системой виртуальных визитов. Потенциально виртуальные визиты повышают качество медицинской помощи и повышают бдительность персонала.

**Ключевые слова:** интенсивная терапия, организация, видеоконференция, телевизит, пациент

**Key words:** intensive care, organisation, videoconference, televisit, patient

**ЛИТЕРАТУРА**

1. I-SEE-U: Pragmatic Visits to ICU from Everywhere in the World.– 10.10.2013.–<http://ictpost.com/health-directory/?p=682>.
2. I-SEE-U : Virtual Visits to ICU, Enhancing PatientCare. ICT Innovation Award, <http://www.himssasiapac.org>.
3. Kannan R. No need to visit, you can see patients through I-See-U // The Hindu.– October 2, 2013.– <http://www.thehindu.com/news/national/tamil-nadu/no-need-to-visit-you-can-see-patients-through-iseeu/article5190555.ece>.

# Национальная телемедицинская служба Словении для удаленной интерпретации тестов перед переливанием крови

**M.M.Kvanka, M.Breskvar, M.Simc**

Национальный центр гемотрансфузий, Любляна, Словения

## National Telemedicine System in Slovenia for Remote Interpretation of Pre-Transfusion Tests

**M.M.Kvanka, M.Breskvar, M.Simc**

The aim of the development and implementation of telemedicine (TM) in blood transfusion service (BTS) nationwide in the 2005–2008 period was to enable an expert from the central reference laboratory to give opinion that can be used at any remote site. After 2008, the reorganization of BTS started: the former Transfusion departments of regional hospitals became dislocated Transfusion centres (TC) of the Blood Transfusion Centre of Slovenia (BTCS) or the Maribor Centre for Transfusion Medicine (7 and 2 affiliated centres respectively). Owing to the shortage of transfusion medicine doctors (TMD) needed for the organization of non-stop work at dislocated TCs, after hospital medical doctors of other specialties stopped being involved, the use of TM ranged from giving advice in the case of complex patients to remote interpretation of pre-transfusion and prenatal tests for all routine patients. The TM service is organized 24/7 and is used in 9 dislocated transfusion laboratories when a TMD is not available. After receiving a request for blood components, the laboratory personnel perform the obligatory pre-transfusion tests in gel cards and create a TM session with captured images of the cards for each patient. The sessions are sent to a teleconsultant, a TMD working on the other location, who is responsible for several remote transfusion laboratories (7 or 2) at the same time. After interpretation and validation, the test results are issued with the electronic signature. Since the implementation of TM, the number of sessions increased from 290 sessions in 2008 to 21,220 in 2014. The use of TM has a strong impact on the improved and timely transfusion service for patients, improved relationship between BTS and hospitals, improved organization and rationalization of work in BTS and on substantial cost savings. TM allows pre-transfusion tests all over the state to be interpreted by TMDs 24/7. Consequently, increased patient's safety is expected and the same quality of service for all the patients regardless of time and location is provided. So far, the TM system has proved to be reliable and secure and has been highly appreciated by its users.

По данным литературы, телемедицина может быть полезной в трансфузиологии [1]. В словенской службе трансфузиологии телемедицину используют для удаленной интерпретации тестов перед переливанием крови с 2008 г. Цель разработки и реализации телемедицинской службы за период с 2005 г. по 2008 г. состояла в том, чтобы обеспечить возможность профессионалам из центральных лабораторий консультировать сотрудников любых региональных больниц, в которых проводят такие тесты. Изначально телемедицинскую систему разрабатывали в ведущем уч-

реждении трансфузиологии – Центре Переливания Крови Словении (ЦПКС) в сотрудничестве с факультетом электрической инженерии университета Любляны [2].

После 2008 г. реорганизация службы трансфузиологии привела к тому, что прежние отделения переливания крови в региональных больницах стали отдельными центрами трансфузиологии (ЦТ), принадлежащими ЦПКС или Мариборскому Центру Переливания Крови (7 и 2 аффилированных центра соответственно). Эти два учреждения организовали круглосуточную работу в соответствующих ЦТ. В этом процессе больше не

принимали участие врачи, работающие в больницах, которым нужны были интерпретировать тесты с помощью Интернета, когда на рабочем месте не было специалиста-трансфузиолога. В условиях нехватки специалистов, которые нужны для организации круглосуточной работы ЦТ, телемедицина представлялась готовым решением.

Впоследствии телемедицинские технологии стали использоваться более широко, начиная от помощи врачам в затруднительных случаях до интерпретации тестов перед переливанием крови или пренатальной диагностики в рутинных ситуациях. В связи с участвовавшим применением телемедицины, ЦПКС вместе со своими партнерами приняли решение реорганизовать и обновить телемедицинскую службу, что и было полностью реализовано в 2013 г. Телетрансфузиология стала первой, постоянно работающей телемедицинской службой в Словении. В данной работе мы представили наш опыт с позиций пользователей службы и наших пациентов.

### ■ ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ

В Службу переливания крови Словении входят:

- независимый ЦПКС с семью аффилированными ЦТ и одним больничным банком крови (БК);
- Мариборский центр трансфузиологии с двумя аффилированными ЦТ – клинический центр университета Марибора;

- центр трансфузиологии г. Целе.

Перед проведением переливания крови необходимо выполнять обязательные тесты для подтверждения совместимости донора и реципиента. Эти тесты можно сделать круглосуточно во всех 12-ти трансфузиологических лабораториях Словении. Их проводят высококвалифицированные сотрудники лабораторий методом агглютинации в геле. Результаты интерпретируют и подписывают специалисты-трансфузиологи. Только в одном из трех основных трансфузиологических учреждений круглосуточно работают врачи, которые, помимо других своих обязанностей, интерпретируют результаты тестов. В девяти других трансфузиологических лабораториях при отсутствии специалиста-трансфузиолога используют телемедицинский сервис.

### ■ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ ДЛЯ УДАЛЕННОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ТЕСТОВ ПЕРЕД ПЕРЕЛИВАНИЕМ КРОВИ

Телемедицину применяют в регионах Любляны и Марибора (рис. 1). После получения ответа на запрос на получение крови, сотрудник лаборатории проводит ее анализ методом агглютинации в геле, а затем связывается со специалистом, демонстрируя изображения с результатами тестов для каждого пациента. Каждый консультант отвечает за несколько удаленных лабораторий. ►

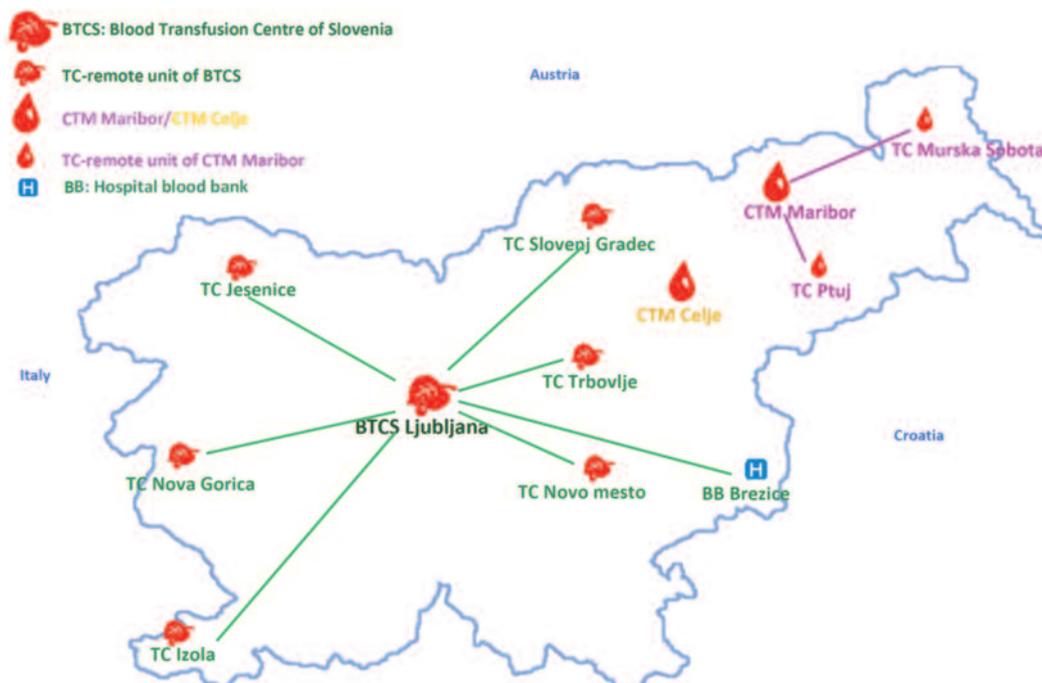


Рис. 1. Тесты перед переливанием крови, выполненные в девяти удаленных ЦТ, при помощи телемедицины интерпретируют специалисты из Любляны (7 ЦТ) или Марибора (2 ЦТ)

Так как сотрудник каждой лаборатории может связаться со специалистом, все врач-трансфузиологи могут принимать участие в организации телемедицинской службы; их оповещают об этом по SMS или телефонным звонком. Срочные вызовы обозначаются красным.

Телемедицинская служба соединена с национальной базой данных по переливанию крови DATEC. Из нее врач-консультант получает информацию о данных пациента, историю переливания крови и прошлые результаты иммуногематологических тестов пациентов и их доноров. Кроме того, для каждого сеанса телемедицины есть форма запроса. Таким образом, телеконсультант получает информацию точно так, как если бы он (она) находился бы на своем рабочем месте. После того, как специалист обрабатывает полученные данные, он отправляет результаты сотруднику лаборатории. Результаты высылаются в форме DATEC с электронной подписью.

Были проанализированы статистические данные, собранные из DATEC и цифровых источников с целью оценить эффективность и значимость телемедицины. Удовлетворенность пользователей (консультантов и сотрудников лабораторий) устанавливали с помощью двух опросов.

Растущая значимость телемедицины подтверждается статистически. С начала 2008 г. количество телемедицинских сеансов возросло с 290 до 21220 в 2014 г. (рис. 2-4). Прием пациентов в удаленных ЦТ, чьи тесты интерпретируют при помощи телемедицины, возрос в среднем до 50,0% в 2014 г. (разброс составляет 45%–

100,0%, в зависимости от ЦТ). Телемедицина обеспечивает получение незамедлительных ответов: 54,0% сеансов проходят в течение 30 мин, а 88,0% – в пределах 1 ч. 8,0% пользователей телемедицинской службы (8 телеконсультантов и 32 сотрудника лабораторий) заявили, о ее незаменимости, а 20,0% – о том, что телемедицинской служба чрезвычайно важна в повседневной практике [4].

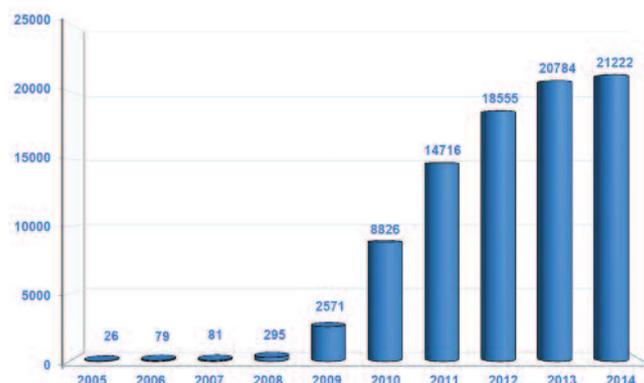


Рис.2. Динамика количества случаев использования службы телетрансфузиологии

## ■ Выводы

С 2008 г. в Словении используется уникальная национальная телемедицинская служба удаленной интерпретации пренатальных тестов, а также тестов, проводимых перед переливанием крови. Примеров аналогичного опыта в других странах немного [1]. Использование телемедицины позволило решить актуальную задачу модернизации службы трансфузиологии для пациентов, улучшило взаимоотношение между ЦПКС и боль-

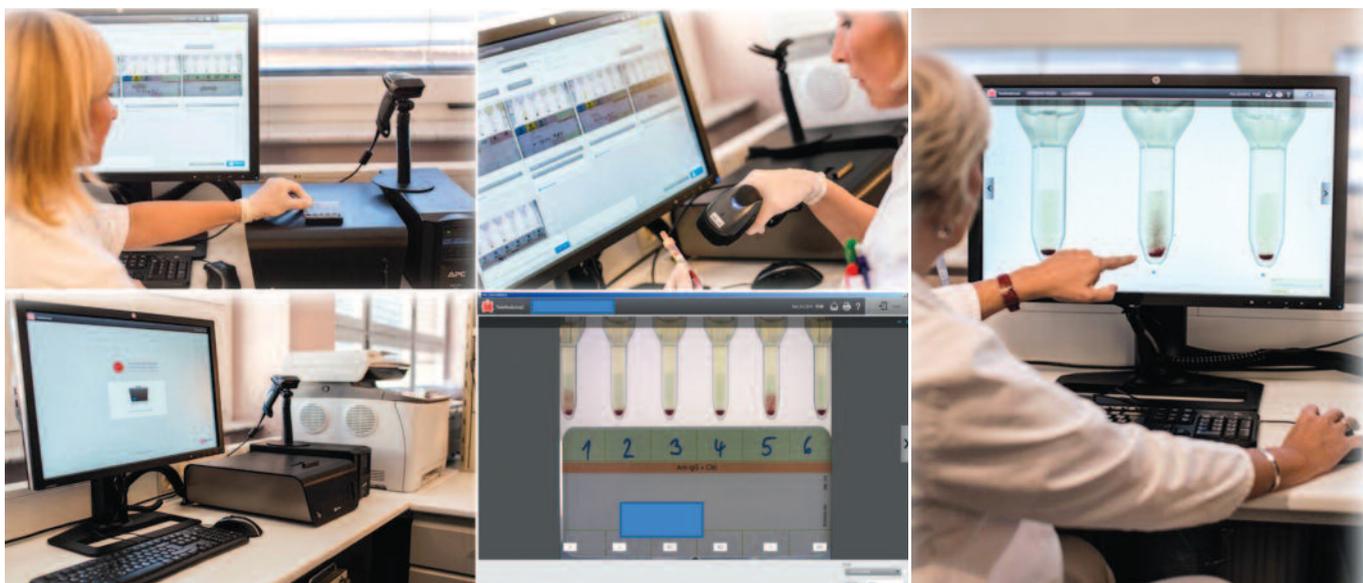


Рис. 3. Телемедицинский сеанс включает отправку данных пациента с историей переливания крови и прошлыми результатами теста, прикрепленной формой запроса и заказанными тестами, полученными изображениями гелей



Рис. 4. Сравнение количества очных и телемедицинских верификаций тестов, предшествующих переливанию крови

ницами, а также – рационализировало работу ЦТ, сохранив значительное количество средств. Телемедицина позволяет специалистам-трансфузиологам круглосуточно интерпретировать тесты перед переливанием крови по всей стране. Особенно

это касается высококвалифицированных врачей, имеющих большой опыт в решении сложных вопросов. Таким образом, при условии сохранения качества, возрастает безопасность всех пациентов, независимо от их местоположения и времени оказания помощи. Помимо этого, врачи-клиницисты получают улучшенную службу переливания крови без их непосредственного участия. Телемедицинская служба доказала свою надежность и безопасность и была высоко оценена ее пользователями [4].

## ■ БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают свою благодарность Irena Bricl и Primoz Rozman за их роль в разработке и внедрении телемедицины. //

## РЕЗЮМЕ

Цель разработки и реализации телемедицинской службы за период с 2005 г. по 2008 г. состояла в том, чтобы обеспечить возможность профессионалам из центральных лабораторий консультировать сотрудников любых региональных больниц, в которых проводят такие тесты. После 2008 г. реорганизация службы по переливанию крови привела к тому, что прежние отделения переливания крови в региональных больницах стали отдельными центрами трансфузиологии (ЦТ), принадлежащими национальному или Мариборскому центрам трансфузиологии Переливания Крови (7 и 2 аффилированных учреждения соответственно). В условиях нехватки специалистов, которые нужны для организации круглосуточной работы ЦТ, телемедицина представляла собой идеальное решение. Она стала использоваться очень широко, начиная от помощи врачам в затруднительных случаях до интерпретации тестов перед переливанием крови или пренатальной диагностики в рутинных ситуациях. Телемедицинская сеть работает в режиме 24/7 и охватывается 9 распределенных лабораторий. После получения ответа на запрос на получение крови, сотрудник лаборатории проводит ее анализ методом агглютинации в геле, а затем связывается со специалистом, демонстрируя изображения с результатами тестов для каждого пациента. Каждый консультант отвечает за несколько удаленных лабораторий. Результаты телеконсультации верифицируются электронной подписью. Количество телемедицинских сеансов возросло с 290 в 2008 г. до 21220 в 2014 г. Телемедицина позволяет специалистам-трансфузиологам круглосуточно интерпретировать тесты перед переливанием крови по всей стране. При условии сохранения качества, возрастает безопасность всех пациентов, независимо от их местоположения и времени оказания помощи. Помимо этого, врачи-клиницисты получают улучшенную службу переливания крови без их непосредственного участия. Телемедицинская служба доказала свою надежность и безопасность и была высоко оценена ее пользователями.

**Ключевые слова:** телемедицина, служба переливания крови, сеть, дистанционная интерпретация анализов.

**Key words:** telemedicine, blood transfusion service, network, remote test interpretation.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Meza M. et al. Telemedicine in the blood transfusion laboratory—remote interpretation of pre-transfusion tests. *J Telemed Telecare* 2007; 13: 357–362.
2. Bricl I. et al. Telemedicine as a support system to blood transfusion service reorganisation in the Republic of Slovenia. *Vox Sang* 2010; 99: 126–127.
3. Breskvar M., Macek M., Tonejc M., Vavpotc M. The new telemedicine system in Slovenian blood transfusion service. *Informatica medica slovenica* 2012; 17 (1): 14–23.
4. Kvanka M., Simc M., Breskvar M. Telemedicine in blood transfusion service. *Zbornik kongresa: Boljše informacije za več zdravja*, Ljubljana: Slovensko društvo za medicinsko informatiko. 2014; 18–21.

# Телемониторинг пациентов с хронической сердечной недостаточностью: влияние на организацию медицинской помощи

**S. Mancin, G. Pelizzon, C. Saccavini, C. Dario**

Исследовательский центр инноваций электронного здравоохранения региона Венето, компания «Conorzio Arsenàl.IT», Тревизо, Италия

## The Remote Monitoring of Patients with Congestive Heart Failure: The Organizational Impact

**S. Mancin, G. Pelizzon, C. Saccavini, C. Dario**

The Veneto Region Social-Health plan quoted that it is necessary to pay more attention on the area of chronicity and there is, therefore, the need to define a new models of care characterized by a integration of health and social care. Following this the Veneto Region carried out a unique platform where the telecare and telehealth services are integrated. With this platform the clinical data and social needs of chronic patients are monitored directly from their home. During RENEWING HEALTH European project, for the patients affected by Congestive Heart Failure (CHF) a Randomized Controlled Trial is been performed in order to assess if the provided service improves the clinical and economical outcome in the favor of the group of patients followed with the telemedicine services. The telecare and telehealth services are provided in a unique platform to monitor CHF patients. The patients are equipped at home with emergency button and portable devices for real time detection of emergencies and for measure their clinical data in agreement with plan of their clinicians. Clinical data are transmitted from patient's home to eHealth regional centre and managed by trained operators. The operators detect the alarm and inform the clinicians when it is necessary. The telecare service monitor the patients for 24/7 real time detection of emergency situations at the patient's home and makes scheduled control calls to monitor the patient's life conditions and quality of life. The distress call is addressed directly to the Regional Centre, where operators manage the situation calling the patient or his caregiver. Doctors' reactions on such calls had been evaluated in the paper. is addressed directly to the Regional Centre, where operators manage the situation calling the patient or his caregiver. Doctors' reactions on such calls had been evaluated in the paper.

Согласно социально-медицинскому плану области Венето (Италия), необходимо обращать больше внимания на выявление и течение хронических болезней, поэтому существует необходимость определить новую модель здравоохранения, в которой будут интегрированы социальные и медицинские услуги. В следствие сказанного в области Венето была внедрена особая платформа с интегрированными телемедицинскими сервисами. С ее помощью можно осуществлять сбор клинических данных и сведений о нуждах пациентов с хроническими заболеваниями, причем сами пациенты находятся в условиях обычной жизни.

У пациентов есть специальная тревожная кнопка и переносные устройства, позволяющие определять экстренные ситуации в реальном времени, а также измерять физиологические параметры в соответствии с планами, разработанными лечащими врачами. Данные о здоровье транслируются из дома пациента в региональный телемедицинский центр и обрабатываются специально обученными операторами. Они реагируют на тревогу и сообщают об этом лечащим врачам в случаях, когда это необходимо. Такой телемедицинский сервис осуществляет круглосуточный мониторинг, позволяя определять экстренные ситуации у пациентов, находящихся дома, а также совер-

шать им запланированные звонки для контроля условий и качества жизни. Сигналы бедствия направляются напрямую в Региональный Центр, где операторы должны решить проблему, позвонив пациенту или его сиделке, и если нужно, соединить их с отделением скорой помощи или с социальными службами [1, 2].

При реализации Европейского проекта «RENEWING HEALTH» [3] выполняется рандомизированное контролируемое исследование лиц с хронической сердечной недостаточностью с целью оценить, улучшает ли интегрированный сервис клинические, экономические и организационные результаты у пациентов, пользующихся телемедицинскими службами. Результативность данной службы анализируют по методам оценки технологий здравоохранения «MAST» (от англ. «Model for assessment of telemedicine application» – модель изучения телемедицинских систем) [4]. В исследовании было показано, что клинические и экономические результаты среди пациентов, пользующихся данным сервисом, лучше.

В данной статье мы провели изучение организационных моментов службы телемониторинга, а именно – влияние наличия экстренной сигнализации на работу лечащих врачей.



Рис. 1. Удельный вес различных типов сигналов тревоги, поступивших в центр телемониторинга

Сигналы тревоги были поделены на 4 категории: «белая» – нет никаких критических ситуаций; «зеленая» – данные пациента слегка отличаются от нормы; «желтая» – данные пациента говорят об отклонениях от нормы; «красная» – в этом случае необходимо экстренное вмешательство медицинских служб.

Операторы регионального телемедицинского центра являются первым «фильтром» для всех сигналов. Это значит, что каждый сигнал проверяют сотрудники сервиса телемониторинга перед тем, как он направляется лечащему врачу. Таким образом, к специалистам направляются только верифицированные, истинные сигналы тревоги.

Разные категории тревоги подразумевает разный ответ специалистов. В случае подтвержденных зеленых сигналов оператор телемедицинского центра отправляет email врачу. Если подтвержденный сигнал желтый, то помимо вышеуказанного, оператор еще связывается с врачом по SMS или звонит ему. Когда сигнал поступает к врачу, последний должен «погасить» сигнал, совершив определенные действия на веб-портале. Эти действия включают в себя следующие возможные опции: «не связывался с пациентом», «беседа с пациентом», «запись на прием к врачу», «смена курса лечения», «связь с врачом общей практики», «визит на дом врача общей практики», «вызов скорой помощи» и др.

Врачи получают доступ к веб-порталу с помощью удостоверения личности и могут проследить все сигналы и их тенденцию для каждого пациента. Каждый вход на портал и время, проведенное на нем, фиксируются.

В исследуемой группе (пациенты, пользующиеся телемедицинскими услугами) было 229 человек; исследование продолжалось 12 месяцев. Всего было получено 18 482 сигналов тревоги (рис. 1). Среди них 51,0% были ложными, 41,0% – истинными, а 8,0% было получено в нерабочее время ▶▶



Рис. 2. Процесс обработки сигнала тревоги, поступающего в центр телемониторинга (со средними временными затратами на каждый этап)

время (телемедицинский центр не принимает сигналы с 18:00 до 07:00). Мы проанализировали действия, предпринятые врачами в отношении всех истинных сигналов тревоги (зеленых и желтых), выявлено следующее распределение. Для зеленых сигналов: в 89,0% случаев – «не связывался с пациентом», 7,0% – «беседа с пациентом», 1,0% – «смена курса лечения» и менее 1,0% – «запись на прием к врачу». Для желтых сигналов: 72,0% – «не связывался с пациентом», 16,0% – «беседа с пациентом», 4,0% – «смена курса лечения» и 2,0% – «запись на прием к врачу».

Принимая во внимание категорию истинных сигналов, действия, совершенные врачами, а также время, проведенное на веб-портале, мы провели хронометрию работы врачей/медицинских сестер с системой телемониторинг (рис. 2). За весь период работы с сигналом тревоги (от оповещения до начала действий) в среднем медицинский работник тратит на каждого пациента около 97,6 минуты в год.

## ■ ВЫВОДЫ

Среди всех сигналов тревоги 51,0% были ложными. В большинстве случаев это может быть объяснено тем, что пациенты, принявшие участие в исследовании, были в пожилом возрасте (около 80 лет), а некоторые приборы для телемониторинга оказались непригодными для такой целевой группы. Например, выбранные пульсоксиметры не имели клипсы, поэтому были

сложны в эксплуатации. Что и привело к большому количеству ложных сигналов тревоги. Благодаря наличию в телемедицинском центре «фильтра» в виде операторов такие сигналы не были направлены врачам. Таким образом, специалисты имели дело лишь с истинными сигналами. Предложенное нами интегрированное решение также позволяет направлять экстренные вызовы не клиницистам, а напрямую – в отделение скорой помощи.

Платформа для телемониторинга позволяет кардиологам осуществлять ежедневный мониторинг пациентов с хронической сердечной недостаточностью, затрачивая на каждого пациента около 97,6 минут в год; при этом отмечается улучшение клинических показателей и оптимизация финансовых затрат.

В течение исследования не представлялось возможным точно установить, по каким причинам значительное количество истинных сигналов было завершено без каких-либо действий. Одним из возможных объяснений является то, что врачам нужно время для сбора информации, чтобы понять, как развивается ситуация перед тем, как предпринять действия.

## ■ БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы хотят поблагодарить всех кардиологов, медицинских сестер, персонал больницы, местные органы здравоохранения и больничный трест за участие в исследовании. //

## РЕЗЮМЕ

Социально-медицинский план области Венето (Италия) фокусируется на особом внимании к выявлению и контролю течения хронических заболеваний. Существует необходимость определить новую модель здравоохранения, в которой будут интегрированы социальные и медицинские услуги. В области Венето была внедрена особая платформа с интегрированными телемедицинскими сервисами. С ее помощью можно осуществлять сбор клинических данных и сведений о нуждах пациентов с хроническими заболеваниями, причем сами пациенты находятся в условиях обычной жизни. При реализации Европейского проекта «RENEWING HEALTH» выполняется рандомизированное контролируемое исследование лиц с хронической сердечной недостаточностью с целью оценить, улучшает ли интегрированный сервис клинические, экономические и организационные результаты у пациентов, пользующихся телемедицинскими службами. У пациентов есть специальная тревожная кнопка и переносные устройства, позволяющие определять экстренные ситуации в реальном времени, а также измерять физиологические параметры в соответствии с планами, разработанными лечащими врачами. Данные здоровья транслируются из дома пациента в региональный телемедицинский центр и обрабатываются специально обученными операторами. Операторы реагируют на тревогу и сообщают об этом лечащим врачам в случаях, когда это необходимо. В статье проанализированы действия врачей в отношении сигналов тревоги.

**Ключевые слова:** телемониторинг, организация, технологическая эффективность, хронические заболевания, хронометрия реакции.

**Key words:** telemonitoring, organization, technological efficiency, chronic diseases, reaction time.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Mancin S., Saccavini C., Dario C., Centis G. Telemedicine for the remote monitoring of patients with chronic disease: European Project RENEWING HEALTH. *Int J CAR*.2011;6 (Suppl1): S363.
2. Mancin S., Centis G. Integration of telehealth and telecare: the implementation model for chronic disease management in the Veneto Region. *Stud Health Technol Inform*. 2014;200:56–61.
3. RENEWING HEALTH project.–2013.–www.renewinghealth.eu.
4. Kidholm K, Ekeland AG, Jensen LK et al. A model for assessment of telemedicine applications: mast. *Int J Technol Assess Health Care*. 2012 Jan;28(1):44–51.

# Опыт телемедицинской сети Минас-Жераиса, Бразилия

**L. Sousa, M. S. Marcolino, C. Pessoa, D. S. Neves, M. B. M. Alkmim,  
A. L. Ribeiro**

Центр телездоровья, Университетская клиника, Медицинская школа Федерального университета Минас-Жераис, Белу-Оризонти, Бразилия

## The Experience of the Telehealth Network of Minas Gerais, Brazil

**L. Sousa, M. S. Marcolino, C. Pessoa, D. S. Neves, M. B. M. Alkmim, A. L. Ribeiro**

Brazil has continental dimensions and large number of cities. Specialized healthcare is concentrated in the bigger cities, therefore the referral of patients from primary to specialized care may be difficult and costly. Telehealth can be an effective tool to increase the access to specialized healthcare, especially for remote areas. Our aim is to report a successful and sustainable experience of a large scale telehealth service in support of primary care practitioners, the Telehealth Network of Minas Gerais (TNMG). The network was implemented by public funds, mainly from the state government and research development agencies, to connect specialists from 6 public universities to primary health caregivers in remote cities. The project begun in 2006 with 82 cities and was expanded several times, reaching 722 cities in Minas Gerais state, Brazil, in 2014. The main activities developed by the service were tele-electrocardiography (EKG) and teleconsultations. Satisfaction of healthcare practitioners was systematically evaluated. A detailed cost evaluation was performed. Since 2006, the TNMG performed more than 2 million EKGs and 65,000 teleconsultations. An average ratio of users' satisfaction was 96%. The teleconsultations questions were associated with a clinic case in 82%, and 18% were theoretical questions. The activities averted potential referrals for specialized health care services by 80%. The return on investment was 4:1. Some factors support the sustainable and continuity of the TNMG: government-academia partnership, support of public managers, services provided by a collaborative network, systematic monitoring of the services, audit system for EKG and teleconsultations, response time, ease of use of the system, growth and diversification of telehealth activities, research development and economic viability monitoring. In conclusion, the large number of activities performed by TNMG show its important role in improving the access to specialized care, facilitating universality, equality and integrity of healthcare.

**Б**разилия — большая страна, имеющая много муниципалитетов в своем составе. Центры специализированной медицинской помощи сконцентрированы в больших городах, и выдавать удаленно проживающим пациентам направления к

врачам-специалистам представляется сложным и дорогостоящим. Телемедицина может оказаться эффективным средством, облегчающим получение доступа к специализированной медицинской помощи, особенно лицам из удаленных регионов страны [1]. ►►

Цель данного исследования – представить отчет об успешном и устойчивом опыте широкомасштабного функционирования телемедицинской сети Минас-Жераис, предоставляющей консультации работникам первичного звена медицинской помощи.

Сеть была организована на общественные средства, в основном поступившие от правительства и агентств по развитию науки с целью организовать связь между работниками первичного уровня медицинской помощи в удаленных городах со специалистами из 6 государственных университетов [2, 3]. Проект был запущен в 2006 г., и на то время в нем принимали участие 82 города; позже он расширился, охватывая новые города и включая другие сферы помощи. В настоящее время это 772 города из 853, входящих в состав штата; сеть включает 4 отдела вторичной медицинской помощи, 7 отделений реанимации в Белу-Оризонте (столица штата) и 48 бригад скорой помощи на севере штата (как часть программы по борьбе с инфарктом миокарда).

Основными направлениями работы сервиса являются телеэлектрокардиография (теле-ЭКГ) и телеконсультации. Также разработаны и протестированы новые приложения, такие как холтеровское мониторирование, амбулаторный мониторинг артериального давления и ретинография. С 2006 г. было проведено свыше 2 млн теле-ЭКГ и 65000 телеконсультаций. В 2014 г. в среднем каждый день выполнялось около 2200 ЭКГ и 40 телеконсультаций. Что касается теле-ЭКГ, то в 55,0 случаев не было выявлено отклонений. Клинические случаи были проконсультированы в 82,0%, в 18,0% обсуждены теоретические вопросы.

Специалистами проводится оценка удовлетворенности медицинских работников деятельностью системы. За все время существования системы положительную оценку дали 95,0% пользователей.

Более того, для анализа качества услуг, предоставляемых телемедицинскими сервисами, их периодически оценивают аудиторы. Контроль качества ЭКГ заключается в сравнении интерпретаций кардиограмм различными врачами-специалистами. Так, случайно выбирают образец ЭКГ, который расшифровывают два случайно выбранных кардиолога. После

этого опытный специалист с большим стажем проверяет, насколько предыдущие две интерпретации соответствуют друг другу, а его толкование считают «золотым стандартом». Проверка телеконсультаций заключается в том, что выбирают результаты нескольких телеконсультаций, проведенных за определенный период времени, и определяют качество каждого ответа по определенным критериям.

Учитывая, что проводимые Сетью мероприятия приводят к снижению выдачи направлений к «узким» специалистам на 80,0%, данный анализ показал, что средства, сохраненные из-за отсутствия необходимости перевозки пациентов на протяжении последних 8 лет, относятся к инвестициям в проект как 4:1.

Сеть поддерживает международное сотрудничество с африканскими, европейскими и латиноамериканскими странами, координируя также научно-исследовательскую деятельность. В настоящее время разрабатывается 10 крупных проектов.

### ■ ВЫВОДЫ

Большое количество мероприятий, проводимых Сетью, показывают ее важную роль в оказании поддержки медицинским работникам, в основном медицинским сестрам и врачам в удаленных муниципалитетах, способствуя принципам универсальности, равенства и целостности медицинской помощи [4].

Среди факторов, обеспечивающих устойчивость и продолжительность работы Сети — сотрудничество правительства с высшими учебными заведениями, поддержка меценатами, услуги, возможные благодаря общественности, периодический контроль качества телеконсультаций, короткое время ответа на запросы, простота использования системы, рост и увеличивающееся разнообразие телемедицинских мероприятий, развитие исследований и мониторинг экономической жизнеспособности. ▀

## РЕЗЮМЕ

Бразилия крупная континентальная страна с большим количеством муниципалитетов. Центры специализированной медицинской помощи сконцентрированы в больших городах, и выдавать удаленно проживающим пациентам направления к врачам-специалистам представляется сложным и дорогостоящим. Телемедицина может оказаться эффективным средством, облегчающим получение доступа к специализированной медицинской помощи, особенно лицам из удаленных регионов страны. В статье представлен отчет об успешном и устойчивом опыте телемедицинской сети Минас-Жераиса, предоставляющей консультации работникам первичного звена здравоохранения. Сеть была организована на общественные средства, поступившие от правительства и агентств по развитию науки. Проект был запущен в 2006 г. в 82 городах. Позже он многократно расширился. В настоящее время телемедицинская сеть охватывает 772 города штата Минас-Жераис, Бразилия. Основными сервисами являются телеэлектрокардиография (теле-ЭКГ) и телеконсультации. Проведены оценка удовлетворенности медицинских работников деятельностью сети и экономический анализ. С 2006 г. было проведено свыше 2 млн. теле-ЭКГ и 65000 телеконсультаций. За все время существования системы положительную оценку дали 95,0% ее пользователей. Именно клинические случаи были дистанционно проконсультированы в 82,0% ситуаций, в 18,0% - обсуждались теоретические и иные вопросы. Телемедицина позволила снизить количество направлений на очные консультации к врачам-специалистам на 80,0% без потери качества и своевременности медицинской помощи. Соотношение сохраненных финансовых средств к инвестированным составляет 4:1. Среди факторов, обеспечивающих устойчивость и продолжительность работы: сотрудничество правительства с высшими учебными заведениями, поддержка меценатами, услуги, возможные благодаря общественности, периодический контроль качества телеконсультаций, короткое время ответа на запросы, простота использования системы, рост и увеличивающееся разнообразие телемедицинских мероприятий, развитие исследований и мониторинг экономической жизнеспособности. Большое количество мероприятий, проводимых телемедицинской сетью, показывают ее важную роль в оказании поддержки медицинским работникам, в основном медицинским сестрам и врачам в удаленных муниципалитетах, способствуя принципам универсальности, равенства и целостности медицинской помощи.

**Ключевые слова:** БРИКС, телемедицинская сеть, первичная медицинская помощь, удаленная местность, телеконсультации.

**Key words:** BRICS, telemedicine network, primary medical care, remote territory, teleconsultations.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Alkmim M. B. et al. Improving patient access to specialized health care: The Telehealth Network of Minas Gerais, Brasil. Bull World Health Organ. 2012; 90: 373–378.
2. Marcolino M. S. et al. Teleconsultorias no apoio à atenção primária à saúde em municípios remotos no estado de Minas Gerais, Brasil. Rev Panam de Salud Publica. 2014; 35(5/6): P. 345–352.
3. Alkmim M. B., Ribeiro A. L., Cardoso C. S., Marcolino M. S. Incorporación de la Telesalud en el Sistema Público de Salud de Minas Gerais, Brasil. Santiago de Chile. Cepal, 2012. 103 p. – [http://www.cepal.org/cgiin/getprod.asp?xml=/publicaciones/xml/6/48606/P48606.xml&xsl=/publicaciones/ficha.xsl&base=/publicaciones/top\\_publicaciones.xsl#](http://www.cepal.org/cgiin/getprod.asp?xml=/publicaciones/xml/6/48606/P48606.xml&xsl=/publicaciones/ficha.xsl&base=/publicaciones/top_publicaciones.xsl#)
4. Marcolino M. S. et al. A Rede de Teleassistência de Minas Gerais e suas contribuições para atingir os princípios de universalidade, equidade e integralidade do SUS relato de experiência RECIIS. Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde 2013; 7: 1.

# MediCloud – телемедицинская служба, основанная на программном обеспечении «по требованию»

P.R.M.Souza<sup>1</sup>, B.Hochhegger<sup>1</sup>, J.C.C.da Silveira<sup>1</sup>, C.O.Pretto<sup>2</sup>,  
C.R.N.Morales<sup>3</sup>, A.B.Tronchon<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Клиника Санта-Каза,

<sup>2</sup> Компания «Infoldi - Software House»,

<sup>3</sup> Центр экспертизы инновационных технологий (CETA - Center of Excellence in Advanced Technologies - SENAI),

<sup>4</sup> Федеральный Университет Риу-Гранде-ду-Сул, Порту-Алегри, Бразилия,

## MediCloud – Telemedicine System Based on Software as a Service (SaaS)

P.R.M.Souza<sup>1</sup>, B.Hochhegger<sup>1</sup>, J.C.C.da Silveira<sup>1</sup>, C.O.Pretto<sup>2</sup>, C.R.N.Morales<sup>3</sup>, A.B.Tronchon<sup>4</sup>

MediCloud is a robust, web-based (cloud system) platform for supporting medical interactions including rounds. In many situations the discussion of a case among MDs from different profiles and locations is crucial for patient outcome. Studies show that the concentration of specialists in big cities in Brazil is one of the causes of the lack of adequate medical diagnosis and treatment in underserved areas. MediCloud will allow general practitioners at remote or rural areas to discuss cases (rounds) and request second opinions to their expert colleagues located in reference hospitals. A software framework was developed to support the telemedicine application, providing the basis for security communication and user's hierarchy. The software algorithms enhance the medical discussion providing useful information to users such as photos, symptoms, treatments and applied drugs of previously discussed cases. The software implements technics like Natural language processing (NLP), more specifically a named-entity recognition (NER) algorithm. NER is a subtask of information extraction that seeks to locate and classify elements in a text (user's post) into predefined categories. The created NER algorithms use linguistic grammar-based techniques as well as statistical models (machine learning). The information exchanged on the forum is processed by the software that creates a knowledge database to provide value-added information to medical discussions. The software analyses uploaded text and photos, identifies keywords and crops photo's areas to compose the knowledge database. For each user's post, the software seeks the knowledge database for similar cases. The business model will be developed during the pilot phase of the project, when ISCMPA – Santa Casa de Porto Alegre hospital will be leading medical discussions as a reference center. ISCMPA will exchange medical information with three health care centers in the rural area of the Rio Grande do Sul State.

В Бразилии, как и во многих других странах, наблюдается высокая концентрация врачей определенных специальностей в центрах больших городов [1-3]. Поэтому в малых городах и даже в бедных районах больших городов медицинскую помощь оказывает ограниченное число профессионалов.

Существующая изоляция часто компенсируется благодаря использованию таких сетевых средств связи как WhatsApp или Viber. На этой основе была предложена разработка новых инструментов телекоммуникаций. Данная технология разрабатывается с целью обеспечить наличие адекватной структуры для обмена медицинской информацией без сниже-

ния простоты использования и потери того близкого взаимодействия, которое есть у пользователей социальных сетей и чатов.

MediCloud работает на принципе «программное обеспечение как услуга» или программное обеспечение «по требованию». MediCloud является платформой, разработанной совместно с ISCMPA, CETA (center of Excellence in Advanced Technologies) и центра программного обеспечения Infoldi. В этом проекте Santa Casa является основной больницей штата Риу-Гранде-ду-Сул и вообще для всей южной части Бразилии. Больница включает несколько отделений – пульмонологии, кардиологии, онкологии, неврологии, трансплантологии и др. В дерматологической службе работает команда квалифицированных медицинских специалистов, оказывающих как клиническую, так и хирургическую помощь при лечении заболеваний кожи. В различных подразделениях могут получить амбулаторную помощь больные с заболеваниями ногтей, волос, полости рта, с атопическим дерматитом, микозами, при этом используются методы фото- и лазерной терапии, микрохирургии и др. CETA-SENAI является научно-практическим учреждением, занимается решением проблем в нескольких научных и технологических областях. Infoldi – компания, специализирующаяся на бизнес-моделях «программное обеспечение как услуга».

Особенностью MediCloud является наличие набора вспомогательных средств, которые имеют значительные преимущества по сравнению с обычными средствами общения по сети Интернет. MediCloud используется в качестве форума, на котором участники распределены по трем иерархическим уровням (группа, предмет и методы). Система использует методологию сбора знаний, основанную на работе с языками, благодаря чему получается динамическая база данных. Программное обеспечение использует такую технологию, как Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP). В алгоритмах применяются технологии, основанные на грамматических правилах, а также статистические модели (искусственное запоминание). База знаний соответствует заголовкам на форуме в зависимости от созданных пользователями постов.

Находясь на стадии разработки, MediCloud уже используется в трех муниципалитетах в штате Риу-Гранде-ду-Сул и группой Santa Casa. В данной работе представлен обзор процессов разработки и основных свойств системы, ее использование, а также результаты, имеющиеся на данный момент.

## ■ УСЛОВИЯ

Началу работы MediCloud предшествовал восьмилетний период работы с телемедицинским программным обеспечением, что отчасти финансировалось Европейской Комиссией (@Lis T @lemed Project [4] and FP7 T@HIS and MedNet [1] Projects), а CETA и Santa Casa были частью консорциума, возглавляемого Fraunhofer Gesellschaft Institutes IBMT и IGD. Компания Infoldi имела предыдущий опыт разработки медицинского программного обеспечения. Например, был разработан 3D-сканер для статических и динамических (функциональных) оптических измерений спины и позвоночника, а также пакет программного обеспечения для миографа.

Поскольку врачи постоянно контактируют друг с другом, для Infoldi стало очевидным, что они используют такие приложения как WhatsApp или Viber. Группа, возглавляемая CETA, получила грант от FINEP (Бразильское федеральное правительственное агентство министерства науки, технологий и инноваций).

## ■ СИСТЕМА И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Проект подразделяется на три муниципалитета: Lagoa dos Três Cantos (население 1598 человек); Victor Graeff (3036) и Nova Araçá (4,003 + около 800 иммигрантов), каждый из которых – часть штата Риу-Гранде-ду-Сул. Врачи общей практики в этих городах имели предыдущий опыт в других проектах CETA и Santa Casa [3, 4]. Они получали доступ к системе при помощи веб-браузера и добавляли новые клинические случаи со своими замечаниями и требованиями, а также загружали изображения поражений в высоком качестве по протоколу HTTPS. Это могли быть цифровые фотографии или рентгенограммы. Система не поддерживает видеосвязь.

Согласно бразильскому законодательству, следуя лучшим этическим традициям международной практики, все пациенты должны подписать информированное согласие. Дерматологи и радиологи в Casa Santa получают автоматическое оповещение о публикации поста (клинического случая) и имеют 48 часов, чтобы на них ответить. Схожим образом, врачи общей практики получают оповещения по электронной почте. Некоторые специалисты могут отвечать на тот же клинический случай, запуская круговое обсуждение. Пользователи программного обеспечения распределяются по группам и муниципалитетам. ►►

Оператор регистрирует новых пользователей по запросу от властей муниципалитета или от главы медицинской службы. Infoldi использует отзывы специалистов и врачей общей практики для улучшения графического пользовательского интерфейса и для разработки дополнительных функций.

## ■ БЛАГОДАРНОСТИ

Данная работа в основном финансировалась FINEP, фондовым агентством Министерства науки, технологии и инноваций, правительством Бразилии. Авторы благодарят проф. J.L.Hetzel за поддержку. //

## РЕЗЮМЕ

MediCloud это отказоустойчивая «облачная» веб-система для поддержки коммуникаций медицинских работников. Во многих ситуациях обсуждение клинического случая несколькими врачами ряда специальностей и работающими в различных медицинских организациях положительно сказывается на исходах лечения. В Бразилии наблюдается высокая концентрация врачей определенных специальностей в центрах больших городов; поэтому в малых городах и даже в бедных районах больших городов медицинскую помощь оказывает ограниченное число профессионалов. MediCloud позволяет врачам общей практики, работающим в районах с низкой плотностью населения, направлять сложные случаи для телеконсультирования в специализированные центры. В основе программного обеспечения платформы лежат функционал телемедицинского приложения, защита данных и иерархия пользователей системы. Программное обеспечение использует такую технологию, как Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP). В алгоритмах применяются технологии, основанные на грамматических правилах, а также статистические модели (искусственное запоминание). База знаний соответствует заголовкам на форуме в зависимости от созданных пользователями постов. Бизнес-модель использования MediCloud как основы телемедицинской сети была разработана в рамках пилотного проекта, в котором клиника Санта-Каза (г.Порту-Алегри) играла ведущую роль и выступала основным экспертным центром. В телемедицинскую сеть входили еще три медицинских организации, расположенные в сельской местности.

**Ключевые слова:** «облачная» платформа, медицинское сотрудничество, врач общей практики, сельская местность.

**Key words:** «cloud» platform, medical collaboration, general practice, rural health care.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Rizou D., Tronchoni A., Menary W. Ultrasound imaging telecon-sultations in Peru and Brazil. In Global Telemedicine and eHealth Updates: Knowledge Resources, Eds. M. Jordanova and F. Lievens, Publ. ISfTeH, Luxembourg, 2012; 5: 159 163.
2. Rizou D., Silveira J. C. C.; Vallandro R. Sustainability Plan for MEDNet Project in Brazil. In: Electronic Proceedings of Med-e-Tel 2012, Eds. M. Jordanova and F. Lievens, Publ. ISfTeH, Luxembourg, 152 156.
3. Tronchoni A.; Pereira C. E.; Binotto A. P. D.; Silveira J. C. C. MEDNET: rede de assistência médica via satélite no Brasil e Peru. In: XI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 2008, Campos do Jordão. Anais do XI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 2008.
4. Sachpazidis I. et al. T@lemed: EHealth Applications Applied to Underserved Areas in Latin America. Nuclear Instruments & Methods in Physics Research. Section A, Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment (Print). 2006; 569: 635 639.

# Проектирование междисциплинарной интеграции в медицинском университете на платформе электронного обучения

**Э.Ф. Баринов**

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького

## Approach for a multidisciplinary integration in medical university via elearning platform

**E.F. Barinov**

Aim: to evaluate possibility of a multidisciplinary integration during course of histology, cytology and embryology at a background of distant learning tools. Distant learning had been realized via LMS MOODLE open-source software. The content had been developed as a system for fundamental medical knowledge and professional competences formation. It is include linked target, methodical, educational, advising and controlling blocks. This theoretical disciplines content has great demand from 4-6 years students. The distant learning allows to give access for a content and support needs of a young specialists. Thus, a multidisciplinary integration can be effectively realized at elearning platform MOODLE in case the system of standards (education quality, professional competences development) are exist.

Методология имплантации теории в клинические дисциплины должна стать «генетической матрицей» формирования профессиональных компетенций врача на системном уровне обобщения фундаментальных знаний [1, 2]. Тем самым могла бы реализоваться концепция преемственности медицинского образования, конечной целью которого является подготовка медицинских специалистов, владеющих современными методами диагностики и лечения

заболеваний, способных применять новейшие достижения науки и обеспечить профилактическую направленность медицины. В настоящее время преемственность обучения устанавливается в рамках рабочих программ дисциплин, где указывается «место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования образовательного учреждения». Таким образом, предписываются необходимые знания, умения и навыки, которые должны быть сформированы ►►

предшествующими дисциплинами, а также формулируется необходимость изучения дисциплины для формирования знаний, умений и навыков на последующих этапах обучения. Однако, как показывает практика, междисциплинарные связи просматриваются в большей степени на уровне методических документов и публикаций. Формальное внедрение интегративных междисциплинарных курсов, так называемых элективных курсов, в содержание профессионального образования нередко приводит к «псевдопреемственности». Причины этого явления видятся в следующем. Во-первых, не удалось обеспечить действенную координационную интеграцию, которая предусматривает разработку логики преемственности знаний в процессе формирования врачебного мышления, а также унификацию структуры фундаментальных знаний (стандарт фундаментальных знаний). При реализации такого подхода знаний и умений из одной дисциплины в другую переносятся самими студентами. К сожалению, не удалось привлечь преподавателей теоретиков к учебному процессу на клинических кафедрах, что позволило бы студентам «on-line» и в контексте конкретного заболевания понимать суть процессов, развивающихся в организме пациента. Во-вторых, на практике остался не реализованным и дидактический синтез, при котором, наряду с теоретическими дисциплинами, необходимо осуществлять преподавание интегрированных курсов, раскрывающих проблемы, лежащие на стыке нескольких дисциплин, и которые не могут быть решены силами преподавателей одной дисциплины. В-третьих, идеи посреднической (трансдисциплинарной) интеграции, направленной на разработку и создание «метапредмета», остались лишь в умах «молодых реформаторов» медицины.

Цель исследования – проанализировать и обосновать возможность использования дистанционных обучающих технологий (ДОТ) при изучении гистологии, цитологии и эмбриологии для проектировании междисциплинарной интеграции.

Конечной целью междисциплинарной интеграции является объединение фундаментальных знаний из разных дисциплин для понимания этиологии и механизмов развития патологических процессов у пациента, возрастных особенностей развития компенсаторных механизмов организма, закономерностей репарации клеток, тканей и органов, молекулярных механизмов регуляции структурного гомеостаза. Сложность реализации данного подхода связана, прежде

всего, с отсутствием в вузах преподавателей, которые бы были «носителями знаний» по нескольким теоретическим дисциплинам. При разработке технологии междисциплинарной интеграции мы исходили из двух парадигм: 1) существующие стандарты медицинского образования должны обеспечивать эффективность обучения выпускающих кафедр, непосредственно занимающихся подготовкой современных специалистов; 2) качество обучения на выпускающих кафедрах зависит от эффективности образовательного процесса на начальных и промежуточных этапах обучения в медицинском вузе. Насколько же эффективна эта связь между начальным, промежуточным и конечным этапами обучения? Формально, эта связь определяется понятием межкафедральная интеграция по горизонтали и вертикали, но фактически преподавание фундаментальных и клинических дисциплин происходит независимо друг от друга. Принцип «обратной связи», как правило, заключается в оценке «исходного уровня знаний», который в лучшем случае отражает отсроченную память обучающегося. С другой стороны, включение в учебный процесс фундаментальных дисциплин новых клинически значимых фактов и достижений современной медицины, чаще всего сдерживается регламентом обновления материала учебных программ и зависит от уровня профессиональных интересов и компетентности преподавателей-теоретиков. Результатом существующей системы подготовки является наличие пробелов в теоретической подготовке молодых специалистов и необходимость длительной профессиональной «доводки».

В этой точке мы подходим к ключевому вопросу – насколько специалисты выпускающих кафедр медицинского вуза удовлетворены уровнем фундаментальной подготовки студентов? Иными словами: насколько эффективными являются начальные и промежуточные звенья высшего медицинского образования? К сожалению, ответ на данный вопрос не всегда оказывается приятным. Анализ сложившейся ситуации привел к выделению ряда задач, связанных с организацией обучения и отбором содержания фундаментальной дисциплины. К примеру, в базовом учебнике по гистологии, являющимся одним из образцов классического изложения дисциплины на современном научном уровне, тема практического занятия «Гистофизиология органа зрения», изложена на 23 страницах. Освоение такого объема информации, написанного научным языком

и включающего массу новых терминов и подробностей строения структур глаза, требует достаточно большого количества времени, внимания и интеллектуальной работы обучающегося. С позиций гистолога-методиста, «данная тема отражена в полном объеме с включением современных фактов и ключевых иллюстраций». Однако применительно к стандартам высшего образования и, главное, компетентностных требований кафедры «заказчика», отвечающих за подготовку офтальмологов и офтальмохирургов, содержание данного раздела «Гистологии» представляется недостаточным.

Дабы не быть голословными приведем конкретный пример возможного взаимодействия кафедр гистологии и офтальмохирургии при создании соответствующего стандарта (табл. 1).

Анализ представленной информации свидетельствует о том, что достаточность теоретической информации, необходимой клиницистам для подготовки офтальмолога в лучшем случае достигает 60-70%, а по ряду вопросов варьирует в пределах от 0% до 30%. В то же время, часть учебной информации остается не востребованной на данной клинической кафедре. Благодаря этому сопоставлению важность отбора содержания обучения на начальных этапах образования не вызывает сомнений. В этом аспекте преподаватели фундаментальных дисциплин должны исходить не из собственных узкопрофессиональных интересов, а из потребностей и запроса клинических дисциплин. Применительно к гистологии, отдавая должное данной фундаментальной дисциплине в формировании теоретической базы подготовки специалистов, мы ►►

**Таблица 1. Отбор содержания обучения в разделе «орган зрения»**

№	Раздел офтальмо-хирургии	Основные технические действия	Связанный раздел гистофизиологии глаза	Полнота отражения в учебнике по гистологии
I	<b>Операции на роговице и склере</b>	Сквозные разрезы роговицы и склеры. Формирование склерального лоскута. Послойная и сквозная кератопластики. Расслоение слоев роговицы. Несквозные разрезы роговицы. Формирование тоннелей в субтеноновом пространстве	Особенности строения слоев роговицы и склеры Источники и регуляция регенерации эпителия и стромы роговицы Источники и механизмы трофики роговицы Возрастные особенности строения роговицы Иннервация роговицы (топография сплетений) Особенности строения конъюнктивы и теноновой оболочки глаза	<b>70%</b>
	1. Пластика конъюнктивы и роговицы			<b>25%</b>
	2. Пересадка роговицы			<b>30%</b>
	3. Хирургическая коррекция миопии и гиперметропии			<b>10%</b>
	4. Склеро-пластика			<b>60%</b>
II	<b>Микрохирургия глаукомы</b>	Иридэктомия. Иридотомия. Трабекулотомия и трабекулэктомия. Формирование поверхностного и глубокого склеральных лоскутов. Удаление наружной стенки шлеммова канала. Синусотомия. Циклокоагуляция	Строение, кровоснабжение и иннервация радужки и цилиарного тела Строение угла передней камеры глаза, части трабекулярной сети. Цилиарные отростки Строение гемато-аквезного барьера. Строение зрительного нерва, решетчатой пластинки. Механизмы продукции и всасывания внутриглазной жидкости.	<b>60%</b>
	1. Иридэктомия и иридотомия			<b>45%</b>
	2. Трабекулотомия и трабекулэктомия			<b>10%</b>
	3. Гониотомия			<b>40%</b>
	4. Синусотомия			<b>60%</b>
	5. Циклокоагуляция			<b>20%</b>
	6. Непроницающая глубокая склерэктомия			<b>0%</b>
	7. Проницающая глубокая склерэктомия			<b>30%</b>
III	<b>Хирургия катаракты</b>	Вскрытие передней капсулы Удаление ядра и хрусталиковых масс. Удаление хрусталика. Имплантирование линз.	Строение хрусталика. Трофика и регенерация хрусталика Механизмы дифференцировки хрусталиковых волокон Связочный аппарат хрусталика.	<b>30%</b>
	1. Экстракапсулярная экстракция			<b>0%</b>
	2. Интракапсулярная экстракция			<b>0%</b>
	3. Коррекция афакии			<b>20%</b>

осознаем, что обучение не должно преследовать только цель – научить дифференцировать клетки, ткани и органы здорового человека. Гистология – наука прикладная, и ее изучение должно учитывать цели обучения на клинических кафедрах. В связи с этим возникает главный вопрос: кто и каким образом должен отбирать содержание обучения теоретической дисциплины? Вопрос этот архисложен и крайне важен! Понятно, что представители преподавательского коллектива кафедры «заказчика» не могут в полной мере владеть учебным материалом по каждой фундаментальной дисциплине. Так же как и преподаватели-теоретики не являются компетентными в техногенных вопросах офтальмохирургии, кардиологии, гастроэнтерологии, дерматологии, нейрохирургии и пр.

Таким образом, сложность отбора содержания обучения фундаментальных дисциплин в медицинских вузах определяется огромным количеством кафедр (более 60), с которыми они связаны в рамках профессиональной подготовки врача (кафедры «заказчики»). По сути, это означает, что в рамках формирования компетенций молодого специалиста более 60 дисциплин должны сформировать свой «запрос» к конкретной теоретической кафедре. И соответственно, теоретическая дисциплина обязана представить свои «представления» о контроле и восстановлении необходимых «знаний-умений» на кафедрах «заказчиках». Такая громоздкость системы интеграции и взаимодействия часто и является основной причиной низкой эффективности создания стандартов обучения в медицинском ВУЗе.

Выход из положения видится, во первых, в создании внутривузовской единой платформы электронного обучения, которая бы связывала информационные базы медико-биологических и клинических кафедр; во-вторых, в формировании стандарта фундаментальных знаний, позволяющего формировать профессиональные компетенции. Ранее уже предпринимались попытки обеспечить междисциплинарную интеграцию, в том числе и путем использования современных информационных систем, однако эффективность их применения остается дискуссионной [3, 4]. В частности, предлагается использование для этих целей платформы электронного обучения (WebCT, Blackboard, Moodle, Sakai и др), позволяющей реализовывать дистанционные обучающие технологии (ДОТ) [5]. Однако, низкая востребованность ДОТ в медицинских университетах, связанная со специфи-

кой обучения («у постели больного») и отсутствием заочной формы обучения студентов, поддерживают скептицизм в отношении возможностей данных технологий. Тем не менее, создание в университете платформы электронного обучения может реально обеспечить преемственность обучения на медико-биологических кафедрах (анатомии, гистологии, физиологии, биохимии, патологии, фармакологии) и формирование профессиональных компетенций в процессе изучения фундаментальных знаний.

Для проверки данной концепции использовался программный продукт LMS MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) [6]. Разработанная нами дидактическая система включает взаимосвязанные целевой, методический, учебный, консультирующий и контролирующий блоки:

**Целевой блок** определяет соответствие целей по каждой конкретной теме конечным целям обучения по дисциплине и действующим государственным образовательным стандартам. По сути, данный блок обеспечивает мотивацию и активацию познавательной деятельности студента применительно к формированию профессиональных компетенций врача. В его основу закладываются 2-3 проблемные ситуационные задачи, которые сопровождаются перечнем вопросов подлежащих изучению; без знания соответствующего материала корректное решение задач – не возможно.

**Методический блок** представлен методическими указаниями для обучающихся, в которых содержатся цели (общая и конкретные); материал для определения и обеспечения исходного уровня знаний-умений; теоретические вопросы на основании которых возможно выполнение целевых видов деятельности; источники информации (основная и дополнительная литература); граф логической структуры темы и алгоритмы изучения материала; задания для проверки достижения конкретных целей обучения.

**Учебный блок** содержит информацию по теме, которую рекомендуется изучать в соответствии с представленным алгоритмом. Наиболее сложные фрагменты темы сопровождаются комментариями видеолекций, рисунками и анимацией. В блоке также представлены иллюстрации объектов профессиональной деятельности (гистопрепараты, ситуационные задачи), что позволяет отрабатывать умения логики в диагностике морфологических, возрастных и индивидуальных особенностей функционирования органов и систем здорового человека.

При формировании учебного блока необходимо предусмотреть:

- распределение по времени учебного материала таким образом, чтобы сочетать различные виды работы, коллективные и индивидуальные формы занятий, репродуктивную и творческую деятельность;

- рациональный отбор и презентацию учебного материала с четким выделением базисных (основополагающих) знаний темы, основной и дополнительной литературы, введением гиперссылок на указанные источники информации;

- наличие лекционного материала с целью предоставления дополнительного объема информации, необходимого для достижения целевых видов деятельности на практическом занятии;

- структурирование учебного материала для многоуровневого анализа и интеграции новой информации. Структурирование содержания учебного материала должно быть основано на принципах единства содержания и аппарата организации усвоения знаний; учёта закономерностей восприятия текстовой и визуальной информации; систематичности и системности изложения учебного материала; максимальной доступности информации без участия преподавателя; интеграции и дифференциации знаний, ориентирующей содержания учебного материала, как на синтез широкого круга междисциплинарных знаний, так и на отдельные нозологии с конкретными областями фундаментальных знаний;

- обеспечение логической преемственности новой и усвоенной ранее информации, активное использование новой информации для повторения и более глубокого усвоения пройденного материала;

- установление междисциплинарных связей между гистологией, цитологией, эмбриологией и клиническими дисциплинами.

**Консультирующий блок** предусматривает возможность интерактивного обучения, позволяющего предоставлять своевременную помощь, консультации по вопросам освоения учебного раздела; мониторировать усвоение студентами учебного материала; индивидуально активизировать познавательную деятельность и самостоятельную работу студентов «на расстоянии». Предпочтение отдавалось асинхронному обучению, которое не предполагает регулярного непосредственного on-line взаимодействия участников учебного процесса, тем самым снижалась нагрузка на преподавателя. При этом студенту

устанавливались четкие сроки изучения темы, сдачи тестов и определенных контролируемых заданий. В процессе асинхронного обучения, в основном, использовались такие ресурсы, как: электронная почта, списки рассылки, электронные дискуссионные панели, вики-системы.

**Контролирующий блок** основан как на самоконтроле обучающихся (решение тестовых заданий), так и контроле преподавателем выполнения индивидуальных заданий. При этом контроль успеваемости обеспечивал достижение трех основных задач. Констатация наличия и степени сформированности знаний и умений, корректировка – как выявленных пробелов в знаниях студентов, так и устранения недостатков в методике преподавания и организации самостоятельной работы студентов; поощрение студентов к систематической работе вследствие формирования рейтинга успеваемости.

Слабым звеном в разрабатываемой электронной системе междисциплинарной интеграции оказалось отсутствие унифицированных *модулей*, т.е. разделов теоретической дисциплины, напрямую связанных с конкретными видами целевой деятельности на кафедрах «заказчиках». В этом контексте актуальным является формулирование принципов создания и конкретная разработка таких модулей.

Решение первой задачи может основываться на:

1. анализе поступивших «запросов» *экспертной комиссией* теоретической кафедры;
  2. увязке «запросов» с конкретными разделами рабочей программы по предмету
  3. трансляции «запросов» в конкретные целевые виды деятельности студентов на теоретической кафедре;
  4. ранжировании целевых видов деятельности по таксономическим уровням;
  5. наполнении целевых видов деятельности содержанием (формирование стандартов обучения);
  6. организации процесса обучения (форма обучения, подготовка методических документов, и т.п.);
  7. совместном контроле за качеством обучения на фундаментальной кафедре, а также восстановлении базисного уровня «знаний-умений» на кафедре «заказчика» включающем разработку содержания контрольных тестовых заданий; сроки проведения контроля, методы повторения учебной информации и умений.
- По сути, предлагаемая схема обучения созвучна с разработанной Дж Расселом (1974) ►

модульной системой и соответствует парадигме целевых видов деятельности студента, используемой в Донецком национальном медицинском университете [7].

Ключевыми преимуществами предлагаемой системы является высокая гибкость и адаптированность, предполагающие: вариабельность обучения; приспособленность учебного процесса к возможностям и потребностям студентов; интенсификацию учебного процесса; систематичность освоения знаний и умений; обратную связь с каждым студентом на всех этапах обучения; адекватность контроля и своевременную коррекцию учебно-воспитательного процесса; усиление мотивации участников процесса обучения; повышение адаптации личности к изменению условий рынка труда [8].

На примере уже обсуждаемой темы «Гистология глаза» мы предлагаем реализацию системы обучения следующим образом (рис.): Кафедра «заказчик» – кафедра глазных болезней (специальность – офтальмология). Фундаментальная кафедра – гистология.

В соответствии с предлагаемой схемой, изучение гистологии органа зрения можно разделить на смысловые блоки, каждый из которых 1) определяется конкретным запросом кафедры «заказчика»; 2) направлен на реализацию конечной цели обучения и 3) наполняется необходимым содержанием с включением современной информации. Такой подход позволяет сформировать конкретную клиническую задачу под изучение фундаментальной дисциплины – гистологии. Причем реализация такой системы обучения предусматривает соединение двух составляющих – *клинической мотивации* и *эффективного обучения морфологии*. Внедрение данной технологии отнюдь не означает отказ от классических канонов изучения гистологии, но строится на принципах отбора содержания обучения и отработки умений интерпретации полученных теоретических знаний, а при необходимости диагностики морфо-функционального состояния органа.

Соединяя данную систему с психологией обучения и требованиями Болонского процесса,

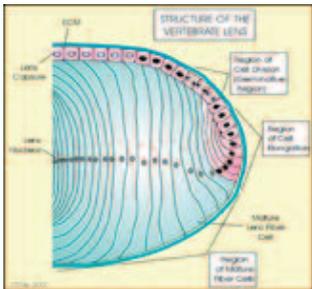
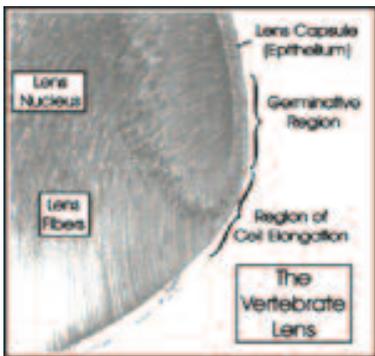
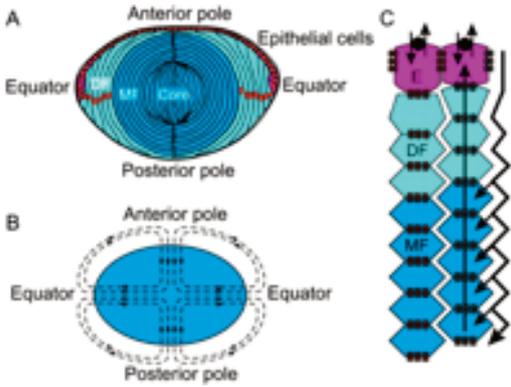


Рис. Пример формирования смысловых модулей по фундаментальной дисциплине (гистологии) в соответствии с запросом выпускающих кафедр

мы предлагаем трансформировать учебную информацию в конкретные содержательные блоки, позволяющие решать конкретные клинические задачи и вопросы на уровне доступном для студентов 1-2 курсов. Например, почему с возрастом увеличивается передне-задний размер хрусталика, что определяет прозрачность хрусталика, с чем связана разная локализация катаракты (помутнения хрусталика) и пр.

Традиционная учебная информации, изложенная в учебнике, не может дать ответы на данные вопросы, поскольку не предусматривает рассмотрение структурных и молекулярных детерминант поддержания физиологических параметров хрусталика. Применительно к данному случаю, мы приведем свою схему изучения гистофизиологии хрусталика, которая включает 3 смысловых блока (табл. 2). Причем каждый ►

**Таблица 2. Фрагмент стандарта подготовки офтальмолога, созданный при участии преподавателей гистологии**

<b>1. Функциональные зоны хрусталика</b>	
 <p><b>Обучающий блок :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экваториальная зона – источник регенерации</li> <li>- преэкваториальная зона – секреция волокон цинновой связки, дифференцировка клеток эпителия и хрусталиковых волокон;</li> <li>- передняя поверхность – транспорт веществ, образование материала передней капсулы;</li> <li>- наружная и глубокая кортикальные зоны – созревание хрусталиковых волокон;</li> <li>- ядро хрусталика – безъядерные структуры.</li> </ul>	 <p><b>Вопросы и задания для диагностики:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- передняя и задняя поверхности хрусталика</li> <li>- зоны и их функциональное значение</li> <li>- топография и направление в хрусталике разных морфогенетических процессов (пролиферация, миграция, дифференцировка)</li> </ul>
<b>2. Трофика и прозрачность хрусталика</b>	
 <p><b>Обучающий блок :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение переднего эпителия, молекулярные детерминанты транспорта (аквапорин 1, Na,K-АТФаза, переносчики глюкозы и аминокислот);</li> <li>- хрусталиковые волокна (кристаллины, аквапорин 0)</li> <li>- роль щелевидных соединений;</li> <li>- градиент транспортеров для глюкозы и аминокислот;</li> <li>- кристаллины – белки теплового шока (цитопротекция, светофильтр, гидрофильность).</li> </ul>	 <p><b>Контролирующий блок:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- направления и виды транспорта веществ в хрусталике</li> <li>- специализация плазмолеммы хрусталиковых волокон и переднего эпителия</li> <li>- роль кристаллинов в поддержании структурной организации хрусталика.</li> </ul>
<b>3. Поддержание и изменение формы хрусталика</b>	
<p><b>Обучающий блок:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и состав передней капсулы,</li> <li>- циннова связка – источники продукции, состав, фиксация;</li> <li>- связь с цилиарным телом, принципы аккомодации.</li> </ul>	<p><b>Контролирующий блок:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- форма и размер хрусталика, состояние цинновой связки и цилиарного тела при разных вариантах аккомодации.</li> </ul>

блок несет в себе не только теоретическую информацию, но и обязательные иллюстрации, представленные оригинальными фото- и видеоматериалами, схемами, упрощающими восприятие структуры или визуализирующими молекулярные взаимосвязи и процессы. Ключевыми требованиями к их отбору из многочисленных электронных учебников и атласов являются корректность, репрезентативность, информативность. Иллюстрации должны способствовать осмыслению представленной текстовой информации учебника. Представленный фрагмент, по сути, представляет собой элемент новой технологии преподавания фундаментальной дисциплины – гистологии, связанной с созданием стандартов обучения на клинических кафедрах.

Безусловно, реализация предлагаемого подхода требует кропотливой работы разных специалистов, является многозатратной по времени и, на первых порах, сложной в управлении. Но преимущества такого подхода – окупаются сторицей.

## ■ ВЫВОДЫ

Таким образом, междисциплинарная интеграция может проектироваться на базе электронных обучающих платформ при условии создания системы стандартов качества обучения, детерминирующих целевые виды профессиональной деятельности с учетом содержания обучения на теоретических кафедрах. //

## РЕЗЮМЕ

*Цель:* проанализировать и обосновать возможность использования дистанционных обучающих технологий (ДОТ) при изучении гистологии, цитологии и эмбриологии для проектировании междисциплинарной интеграции.

*Методики исследования:* анализ практики интеграции фундаментальных знаний из разных разделов гистологии для понимания этиологии и механизмов развития патологических процессов у пациента, возрастных особенностей развития компенсаторных механизмов организма, закономерностей репарации клеток, тканей и органов, молекулярных механизмов регуляции структурного гомеостаза.

*Результаты.* Технология дистанционного обучения на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии ДонНМУ реализуется на базе программного продукта LMS MOODLE. Контент использованной нами ДОТ представляет собой дидактическую систему, направленную на формирование фундаментальных знаний медицины и профессиональных компетенций студентов, которая включает взаимосвязанные целевой, методический, учебный, консультирующий и контролирующий блоки. Востребованность содержания теоретических дисциплин у студентов 4–6 курсов и возможность дистанционного доступа к соответствующим образовательным ресурсам медико-биологических кафедр позволит достигнуть междисциплинарной интеграции и поддерживать необходимый уровень фундаментальных знаний молодых специалистов применительно к конкретной профессиональной деятельности.

*Выводы:* междисциплинарная интеграция может проектироваться на платформе электронного обучения Moodle при условии создания системы стандартов качества обучения, детерминирующих целевые виды профессиональной деятельности с учетом содержания обучения на теоретических кафедрах.

**Ключевые слова:** дистанционные обучающие технологии, междисциплинарная интеграция, фундаментальные знания медицины.

**Key words:** distant education, elearning, multidisciplinary approach, fundamental knowledge in medicine.

## ЛИТЕРАТУРА

- Muñoz D. C., Ortiz A., González C., López D. M., Blobel B. Effective e-learning for health professional and medical students: the experience with SIAS-Intelligent Tutoring System. Stud Health Technol Inform. 2010. vol.156. P. 189–102.
- Van Doorn J. R., Van Doorn J. D. The quest for knowledge transfer efficacy: blended teaching, online and in-class, with consideration of learning typologies for non-traditional and traditional students. Front Psychol. 2014. vol.17, N.5. P. 324.
- Андреев А. А. Дистанционное обучение и дистанционные образовательные технологии // Открытое образование. 2013. N.5. С. 40–46.
- Захарова Т. Г., Барон И. И., Захаров Г. Н. Самостоятельная работа курсантов и дистанционное обучение // Земский врач. 2013. N. 2(19). С. 49–50.
- Назаров А. И, Сергеева О. В. Анализ эффективности использования дистанционных образовательных технологий в бакалавриате // Непрерывное образование: XXI век. 2014. N. 3(7). С. 1 24.
- Официальный сайт СДО Moodle раздел документации. <http://docs.moodle.org/ru>.
- Казаков В.М., Вітенко І.С., Талалаєнко О.М. Розробка методичних вказівок для студентів вищих медичних навчальних закладів відповідно до сучасних державних стандартів та принципів болонського процесу. Київ–Донецьк.– 2005. 160 с.
- Павлова О.М., Быков В.Л. Принцип обратной связи в совершенствовании методики преподавания курса гистологии, цитологии и эмбриологии // Морфология. 2003. Т. 123. N. 1. С. 84–86.

# «Построение телемедицинской системы в России: вызовы и перспективы» - материалы круглого стола под эгидой Министерства здравоохранения Российской Федерации

В декабре 2015 г. в рамках VI Форума по профилактике неинфекционных заболеваний и формированию здорового образа жизни «За здоровую жизнь» на площадке «Российской недели здравоохранения-2015» состоялся круглый стол «Построение телемедицинской системы в России: вызовы и перспективы». Организатором мероприятия выступил Департамент информационных технологий и связи Министерства здравоохранения Российской Федерации.

В работе круглого стола приняли участие около ста представителей профессионального медицинского сообщества, ведущих экспертов, практикующих врачей, сотрудников Министерства здравоохранения Российской Федерации, представителей членов Федерального Собрания Российской Федерации, Комитета Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации по охране здоровья, Федеральной Служ-

бы по надзору в сфере здравоохранения, Федерального Фонда обязательного медицинского страхования, представители органов управления здравоохранением субъектов, а также федеральных государственных бюджетных учреждений, подведомственных министерству здравоохранения РФ. В обсуждении приняли участие разработчики информационных систем.

Программа мероприятия включала доклады и дискуссии по четырем наиболее актуальным направлениям:

- концептуальные основы формирования телемедицинской системы,
- оказание телемедицинских услуг по модели «врач-врач»,
- оказание телемедицинских услуг по модели «врач-пациент»,
- развитие телемедицины в странах БРИКС.

С основным докладом на тему создания национальной телемедицинской системы выступила Директор Департамента информационных технологий и связи Министерства здравоохранения РФ Елена Львовна Бойко. ►►

В 2015 году развёрнута активная работа по внедрению телемедицинских технологий в ведущих организациях здравоохранения. Были определены основные направления стратегии по развитию телемедицинской системы России. В 2016 году Министерство здравоохранения РФ начало создание единой телемедицинской системы, которая обеспечит взаимодействие специалистов федеральных государственных бюджетных учреждений (ФГБУ) и региональных клиник и будет функционировать на основе компонентов Единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ). Ключевым результатом создания такой системы станет повышение доступности консультаций специалистов федеральных учреждений, диагностики трудно дифференцируемых заболеваний. Важными направлениями развития телемедицины являются обучение врачей и проведение научных исследований для создания новых технологий.

Стратегическим вопросам был посвящен доклад начальника центра управления в кризисных ситуациях штаба ВЦМК «Защита» Игоря Петровича Шилкина о концепции создания телемедицинской системы федеральных бюджетных медицинских учреждений Минздрава России. В 2015 году была начата реализация первого этапа данного проекта - построение сети с использованием существующей телемедицинской инфраструктуры Всероссийского центра медицины катастроф «Защита»; участниками первого этапа стали 21 ФГБУ. После опытной эксплуатации и разработки нормативно-методологической документации система будет развернута на всей территории Российской Федерации.

Ключевое направление телемедицины - обеспечение возможностей проведения телемедицинских консультаций в режиме «врач-врач» между специалистами профильных медицинских ФБГУ Минздрава России, а также специалистами региональных медицинских организаций всех уровней, заинтересованных в получении консультативной помощи.

Одним из видов оказания телемедицинских услуг в формате «врач-врач» является реализация дистанционных асинхронных консультаций для пациентов. Такой тип консультаций предполагает передачу оцифрованных результатов диагностических исследований удаленному консультанту. Для построения единой телемедицинской системы необходимо создание устойчивых связей ФГБУ с региональными медицинскими центрами.

В докладах директора медицинского инфор-

мационно-аналитического центра ХМАО-Югры Владислава Марковича Нусинова «Реализация пилотного проекта телемедицинских консультаций в сфере диагностики злокачественных новообразований на территории ХМАО – Югры» и заместителя директора ФГБУ «Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена» Минздрава России по работе с филиалами Сергея Юрьевича Шеховцова были представлены результаты реализации совместного пилотного проекта, реализуемого на базе Окружного онкологического центра ХМАО – Югры, а также – обосновано и внесено предложение по тарификации сервисной составляющей телемедицинской услуги.

В докладе заведующего отделом информационных ресурсов и телемедицины ФГБУ «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. В.И. Кулакова» Минздрава России Алексея Михайловича Холина были рассмотрены особенности проведения телеконсультаций и телеконсилиумов, осуществляемых на базе телемедицинского центра ФГБУ. В частности, отмечено ежегодное нарастание абсолютного количества дистанционных форм работы в период 2010-2015 гг., приведены сведения о структуре запросов и результатах телеконсультаций.

О возможностях использования телемедицинских технологий в курортологии рассказала заместитель директора ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» Минздрава России Пронина Наталья Анатольевна в докладе «Внедрение и развитие телемедицины в области санаторно-курортного дела и медицинской реабилитации».

Характерной особенностью работы телемедицинских центров всех вышеуказанных учреждений является функциональное сочетание различных видов деятельности: клинической, учебно-методической и научной. Именно такой подход обеспечивает обоснованное и эффективное наличие структурной единицы «Телемедицинский центр» в медицинских организациях.

С декабря 2015 года по июнь 2016 года совместно с рядом ФГБУ Министерство здравоохранения РФ реализует пилотные проекты по оказанию телемедицинских услуг, в том числе по модели «врач-пациент».

В докладе заведующего отделением медицинской профилактики ФГБУ «Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины» Минздрава России Дениса Сергеевича Комкова «Удаленный мониторинг здоровья» были рассмотрены возможности телемо-



Рис. Работа круглого стола «Построение телемедицинской системы в России: вызовы и перспективы» под эгидой Департамента информационных технологий и связи Министерства здравоохранения Российской Федерации (08.12.2015)

нитинга здоровья в отношении профилактики хронических неинфекционных заболеваний, а также представлены дизайн и промежуточные результаты пилотного проекта по изучению эффективности дистанционного диспансерного наблюдения, сформулированы его задачи, определены требования к инструментам для реализации.

В докладе руководителя проекта, доктора Александра Николаевича Подгребельного был представлен дизайн пилотного проекта ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России «НормаСахар». Данная система разработана для осуществления самоконтроля пациентами с сахарным диабетом (1 и 2 типов) и обеспечивает возможность передачи данных самоконтроля лечащему врачу и дистанционного консультирования пациента. Предложена принципиальная схема работы системы «НормаСахар» для оказания телемедицинской помощи населению.

В докладе ведущего научного сотрудника ФГБУ «Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина» Минздрава России Натальи Васильевны Кочергиной был представлен пилотный проект «Дистанционный скрининг рака молочной железы», посвященный созданию и оценке эффективности централизованных теле-радиологических сервисов.

Пациент-ориентированные телемедицинские сервисы, разрабатываемые и изучаемые в рамках пилотных проектов, сфокусированы на наиболее проблемных вопросах здравоохранения – хронической неинфекционной патологии и злокачественных новообразованиях. Именно эти состояния являются основными причинами смертности, в том числе – преждевременной; они обуславливают значительную социально-экономическую нагрузку на систему здравоохранения. Широкое внедрение в практическую медицину инструментов телемониторинга с доказанной эффективностью является

одним из важнейших шагов по преодолению указанных проблем. Важным фактором укрепления позиций России в организации БРИКС являются приоритеты в области сотрудничества по вопросам здравоохранения, а также председательство Российской Федерации в БРИКС в 2015-2016 годах.

Координация действий экспертного сообщества стран БРИКС осуществляется через постоянно действующую Рабочую группу экспертов по телемедицине.

Доклад «Единая государственная информационная система оказания телемедицинских услуг России – ключевая составляющая проекта создания совместимой телемедицинской сети стран БРИКС» был представлен Председателем совета директоров НПО «Национальное телемедицинское агентство» Михаилом Яковлевичем Натензоном.

В ходе обсуждения эксперты сошлись во мнении, что формат дистанционного мониторинга состояния здоровья хронических пациентов может стать перспективным направлением повышения доступности медицинской помощи. В рамках дискуссии были затронуты вопросы концептуальных основ формирования телемедицинской системы, оказания медицинской помощи с применением информационно-коммуникационных технологий, а также международное взаимодействие по данному вопросу стран БРИКС. По итогам круглого стола было одобрено использование дистанционных консультаций в рамках представленных проектов. Участники круглого стола особо отметили важность создания соответствующих нормативно-правовых документов для развития телемедицины.

Презентации участников круглого стола опубликованы по адресу <http://portal.egisz.rosminzdrav.ru/materials>. //

*Материал предоставлен Департаментом информационных технологий и связи Министерства здравоохранения РФ*

**Ключевые слова:** национальная система здравоохранения, телемедицина, управление, эффективность.

**Key words:** national system of health care service, telemedicine, management, efficiency.

# Пресс-релиз «О создании Российского телемедицинского консорциума»

На прошедшем 22 января 2016 года в г. Москва Учредительном собрании участниками Соглашения о сотрудничестве в рамках проекта «Российский телемедицинский консорциум», ориентированного на реализацию российского сегмента и в целом международного проекта «Создание совместимых комплексных телемедицинских систем в регионах стран БРИКС», было принято решение о создании "Российского Телемедицинского Консорциума", сформирован Совет, избран Исполнительный секретарь РТК, сформирована программа работы РТК на 2016 год.

Участниками проекта «Российский телемедицинский консорциум» стали инициаторы разработки международного проекта «Создание совместимых комплексных телемедицинских систем в регионах стран БРИКС» - ведущие российские организации в области разработки и обеспечения функционирования телемедицинских системных решений, технологий и стационарного и мобильного оборудования, разработки инновационных медицинских методов диагностики и лечения, подготовки медицинских и технических кадров:

- ЦНИИ Организации и Информатизации Здравоохранения Минздрава РФ,
- Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук,

- Московский физико-технический институт (Государственный университет),
- Научно-производственное объединение «Национальное телемедицинское агентство»,
- Российский университет дружбы народов,
- «Концерн «Орион».

РТК открыт для вступления всем медицинским и производственным организациям, заинтересованным в широкомасштабном использовании телемедицины для обеспечения общедоступности и единого высокого стандарта качества медицинской помощи населению, в первую очередь сельских, удаленных и труднодоступных районов.

В ближайшее время планируется присоединение к РТК ведущих медицинских центров России, которые будут обеспечивать телемедицинскими консультациями медицинские учреждения как внутри России, так и в странах БРИКС.

Проект «Создание совместимых комплексных телемедицинских систем в регионах стран БРИКС» разрабатывается участниками проекта «Российский телемедицинский консорциум» в рамках выполнения задач по обеспечению лидерства России, сформулированных в Концепции председательства России в 2015-2016 годах в БРИКС, Поручении Правительства России о формировании списка российских проектов для финансирования Новым Банком Разви-

тия БРИКС и программе сотрудничества Совета регионов БРИКС.

Проект в течение двух лет обсуждался со специалистами в области телемедицины всех стран БРИКС и был ими поддержан («Меморандум» и «Обращение», подписанные на Международных ИТ-Форумах с участием стран БРИКС в Ханты-Мансийске в 2014 и 2015г.г.), а также включен в Московскую декларацию и Рабочий план встречи Министров науки, технологий и инноваций стран БРИКС (Москва, октябрь 2015г.).

Участники проекта «Российский телемедицинский консорциум» выступили с инициативой создания Международного Телемедицинского Сообщества на основе РТК и аналогичных организаций в странах БРИКС, как постоянно действующего инструмента для координации действий стран БРИКС по подготовке заявки на финансирование проекта в Новый Банк Развития БРИКС и, в дальнейшем, для реализации Проекта.

Совет Российского Телемедицинского Консорциума был избран в следующем составе:

1. Соколов И.А. – директор Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН,

2. Стародубов В.И. – директор ЦНИИ Организации и Информатизации Здравоохранения Минздрава России,

3. Слобожанов В.Н. – генеральный директор «Концерн «Орион»,

4. Должикова А.В. – проректор по последипломному образованию Российского университета дружбы народов,

5. Натензон М.Я. – председатель Совета директоров НПО «Национальное телемедицинское агентство»,

6. Мелерзанов А.В. – декан факультета биологической и медицинской физики Московского физико-технического института,

7. Лебедев Г.С. – советник директора ЦНИИОИЗ Минздрава РФ,

8. Сидельников К.В. – заведующий кафедрой «Телемедицина и информатизации здравоохранения» Факультета повышения квалификации медицинских работников РУДН,

9. Тарнопольский В.И. – Президент НПО «Национальное телемедицинское агентство»,

10. Цыганков В.С. – заместитель директора Института проблем информатики РАН ФИЦ «Информатика и управление» РАН.

Исполнительным секретарем РТК единогласно избран директор Федерального исследовательского центра «Информатика и управле-



ние» Российской академии наук, академик Игорь Анатольевич Соколов (на фото).

В своем выступлении И.А. Соколов отметил комплексный характер проекта, его наукоемкость, социальную значимость и соответствие критериям, предъявляемым к стратегически важным направлениям научно-технологического развития России на долгосрочный период, сформулированным на заседании Совета при Президенте РФ по науке и образованию 21.01.2016 г.

На Учредительном собрании присутствовали представители Министерства Здравоохранения РФ, Федерального медико-биологического агентства РФ, Московского областного научно-исследовательского клинического института им. М.Ф. Владимирского, Первого Московского Государственного Медицинского Университета им. И.М. Сеченова, Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, Научного центра акушерства, гинекологии и перинатологии им. В.И. Кулакова, Медицинского информационно-аналитического центра Ханты-Мансийского автономного округа, Московского технологического университета, Федеральной службы по финансовому мониторингу РФ страховой компании «Медстрах» и других.



Все участники собрания поддержали создание РТК и выразили готовность содействовать его успеху.

Были обсуждены вопросы дальнейшего расширения состава РТК, оптимизации его организационных форм и взаимодействия с государственными органами России и структурами БРИКС. ▀

В статье должна содержаться полная информация о конфликте интересов для тех авторов, у которых подобный конфликт имеется. Информация о соблюдении прав человека (включая информированное согласие пациентов на участие в исследовании) и лабораторных животных должна содержаться в тексте статьи.

## ОБЩИЕ ПРАВИЛА.

Рукопись статьи должна быть представлена в 2 экземплярах, напечатанной стандартным шрифтом Times Roman 12 через 1,5 интервала на одной стороне бумаги А4 с полями в 2,5 см по обе стороны текста. Рукопись статьи должна иметь

Титульный лист;  
 Резюме на русском языке (объемом 1800 знаков, включая пробелы);  
 Ключевые слова;  
 Введение;  
 Материал и методы;  
 Результаты;  
 Обсуждение;  
 Заключение/Выводы  
 Таблицы;  
 Подписи к рисункам;  
 Иллюстрации;  
 Библиография (не более 20 наименований для оригинальной статьи и 50 – для литобзора.).  
 Страницы должны быть пронумерованы.

К рукописи должно прилагаться официальное направление учреждения, в котором проведена работа. На первой странице статьи должна быть виза и подпись руководителя учреждения, заверенная печатью учреждения. На последней странице – подписи всех авторов. Все представленные статьи рецензируются и обсуждаются на редакционной коллегии.

## Титульный лист должен содержать:

Название статьи;  
 Фамилии, инициалы, место работы всех авторов;  
 Полное наименование учреждения, в котором выполнялась работа;  
 Фамилию, имя, отчество, полный почтовый адрес, номера телефона и e-mail автора, ответственного за контакты с редакцией;  
**Резюме** печатается на отдельной странице, должно содержать не более 1800 знаков. Там же должны помещаться «ключевые слова».

**Текст.** Объем оригинальной статьи не должен превышать 8-10 машинописных страниц, объем клинических наблюдений – 3-4-х страниц. Объем лекций и обзоров не должен превышать 12-15 страниц.

Оригинальные статьи должны иметь сл. структуру:

*Введение.* В нем формулируется цель и задачи исследования, кратко сообщается о состоянии вопроса со ссылками на наиболее значимые публикации.

*Материал и методы.* Приводятся характеристики материалов и методов исследования.

*Результаты.* Результаты следует представлять в логической последовательности в тексте, таблицах и рисунках. В рисунках не следует дублировать данные, приведенные в таблицах. Рисунки и фотографии рекомендуются представлять в цветном изображении. Фотографии представлять в формате .jpg с разрешением 600 dpi. Материал должен быть подвергнут статистической обработке. Подписи к иллюстрациям печатаются на той же странице через 1,5 интервала с нумерацией арабскими цифрами соответственно номерам рисунков. Подпись к каждому рисунку состоит из названия и объяснений. В подписях к микрофотографиям необходимо указать степень увеличения. Величины измерений должны соответствовать Международной системе единиц (СИ).

*Таблицы.* Каждая таблица печатается на отдельной странице через 1,5 интервала и должна иметь название и порядковый номер, соответствующий упоминанию в тексте. Каждый столбец в таблице должен иметь краткий заголовок.

*Обсуждение.* Надо выделять новые и важные аспекты исследования и по возможности сопоставлять их с данными других авторов.

*Заключение.* Должно отражать основное содержание и выводы работы.

Библиографические ссылки в статье обозначаются номерами в порядке цитирования в квадратных скобках. Список литературы составляется в соответствии с ГОСТом Р 7.0.5-2008 и печатается на отдельном листе через 1,5 интервала. Порядок составления списка следующий:

Для книг – фамилия и инициалы автора (авторов), полное название, место и год издания, издательство, общее количество страниц;  
 Для глав в книгах и статей в сборниках – фамилию и инициалы автора (авторов), полное название статьи, «В кн.: « или «П:», полное название книги, фамилию и инициалы редактора (редакторов), место и год издания, издательство, номера первой и последней страниц,  
 Для журнальных статей – фамилию и инициалы автора (авторов), полное название статьи, название журнала, том издания, номер, номера первой и последней страниц. Если число авторов больше трех, вначале пишется название статьи, затем все авторы и далее название журнала, том издания, номер, номера первой и последней страниц.  
 Для диссертаций – фамилия и инициалы автора, докторская или кандидатская, полное название работы, год и место издания.  
 Редколлегия оставляет за собой право представлять комментарии к публикуемым материалам.

Если статья не принимается к печати, то рукопись не возвращается и автору отсылается аргументированный отказ.

Для контактов e-mail: [info@jtelemed.ru](mailto:info@jtelemed.ru)

**jtelemed.ru**

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «УРОМЕДИА»