

ЖУРНАЛ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ И ЭЛЕКТРОННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

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

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, свидетельство ПИ № ФС 77-68781 от 17.02.2017
ISSN 2542-2413

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)
А.В. Гусев, к.т.н. (Петрозаводск)
М.М. Зеленский (Москва)
Д.К. Калиновский, к.м.н., доцент (Донецк)
П.П. Кузнецов, д.м.н., профессор (Москва)
С.С. Кузнецов, д.м.н. (Нижний Новгород)
Г.С. Лебедев, д.т.н., профессор (Москва)
В.М. Леванов, д.м.н., профессор (Нижний Новгород)
С.П. Морозов, д.м.н., профессор (Москва)
М.Я. Натензон, к.т.н., академик РАЕН (Москва)
И.Н. Огородников (Ханты-Мансийск)
А.В. Сивков, к.м.н. (Москва)
В.Л. Столяр, д.б.н. (Москва)
А.Л. Царегородцев, к.т.н., доцент (Ханты-Мансийск)
А.А. Цой (Москва)
В.А. Шадеркина (Москва)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

M.Fisk, доктор философии (Лестер, Великобритания)
M.Jordanova, доктор философии (София, Болгария)
F.Lievens, магистр экономических наук (Гримберген, Бельгия)
M.Mars, профессор (Дурбан, ЮАР)
P.Mihova, доктор философии (София, Болгария)
R.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»

Журнал представлен в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ)

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

JTelemed.ru

Журнал телемедицины и электронного здравоохранения

Адрес и реквизиты редакции: 111020, Москва, улица Боровая 18, офис 104

E-mail: editor@jtelemed.ru

Тираж 500 экз.

Перепечатка материалов разрешается только с письменного разрешения редакции

МЕДИА-ПАРТНЕР

ISfTeH

International Society for
Telemedicine & eHealth

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание 56

■ ПРОБЛЕМНЫЕ СТАТЬИ

И.А. Шадёркин, Г.С. Лебедев, А.В.Владзимирский
А.А. Лисненко, И.В. Рябков, П.Б. Кожин
Информационные технологии в организации
домашнего стационара для людей с
ограниченными возможностями. 57

А.В. Владзимирский
Эффективность телемедицинских
консультаций «пациент-врач»:
status praesens. 64

■ ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Д.А. Захарченко, Э.В. Новак, В.Д. Даминов,
О.Э. Карпов
Телереабилитация – способ улучшить
приверженность реабилитации
на амбулаторном этапе. 71

Г.С. Лебедев, О.Б. Крылов, А.И. Леляков,
Ю.Г. Миронов, В.В. Ткаченко
Интегральная оценка эффективности
научно-исследовательских работ в
научных учреждениях Минздрава России. ... 77

■ ПРАКТИКУЮЩЕМУ ВРАЧУ

А.В. Гусев, Т.Ю. Кузнецова, И.Н. Корсаков
Искусственный интеллект в оценке рисков
развития сердечно-сосудистых
заболеваний. 85

Е.А. Смирнова, А.А. Шишанова
Телемедицина в новых правовых
реалиях. 91

■ ОБЗОРЫ И ДИСКУССИИ

А.М. Мещерякова, Э.А. Акопян, А.С. Слинин
Искусственный интеллект в медицинской
визуализации. Основные задачи и
сценарии развития 98

И.Б. Максимов, А.Н. Диашев, В.И. Синопальников,
Г.И. Семикин, П.А. Лукьянов, А.А. Пономарев,
Г.С. Овакимян
История, анализ состояния и
перспективы развития телемедицины. 103

■ КОНФЕРЕНЦИИ

Участие российской делегации
в работе Японско-Российского
семинара по электронному
здоровоохранению (Токио, 25.11.2018) 111

Contents 56

■ PROBLEM ARTICLES

I.A. Shaderkin, G.S. Lebedev, A.V. Vladzimirsky,
A.A. Lisnenko, I.V. Ryabkov, P.B. Kozhin
Information technologies
for disabled patients'
home care. 57

A.V. Vladzimirsky
Efficiency of direct-to-patient
telemedicine consultations: status
praesens. 64

■ ORIGINAL RESEARCH

D.A. Zakharchenko, E.V. Novak, V.D. Daminov,
O.E. Karpov
Telerehabilitation as a way for adherence
to out-hospital recovery treatment
improvement. 71

G.S. Lebedev, O.B. Krylov, A.I. Leljakov,
Yu.G. Mironov, V.V. Tkachenko
Integral assessment of the effectiveness
of research works in scientific institutions
of the Ministry of Health of Russia. 77

■ MEDICAL PRACTITIONERS

A.V. Gusev, T.Yu. Kuznetsova, I.N. Korsakov
Artificial intelligence for
cardiovascular risks
assessment 85

E.A. Smirnova, A.A. Shishanova
Telemedicine in the new legal
reality. 91

■ REVIEWS AND DISCUSSIONS

A.M. Meshcheryakova, E.A. Akopyan, A.S. Slinin
Artificial intelligence in medical imaging.
Main objectives and development
scenarios 98

I.B. Maksimov, A.N. Diashev, V.I. Sinopalnikov,
G.I. Semikin, P.A. Lukyanov, A.A. Ponomarev,
G.S. Hovakimyan
Telemedicine: history, analysis
of a state and prospects. 103

■ CONFERENCE

Russian delegation participation
in Japanese-Russian seminar
on eHealth
(Tokyo, 25.11.2018) 111

Информационные технологии в организации домашнего стационара для людей с ограниченными возможностями

И.А. Шадёркин^{1,2}, Г.С. Лебедев^{1,3}, А.В. Владзимирский³, А.А. Лисненко^{1,2},
И.В. Рябков^{1,2}, П.Б. Кожин¹

¹ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова»
Минздрава России

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

³ ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ»,
Москва, Российская Федерация

Для корреспонденции:

info@uroweb.ru

Information technologies for disabled patients' home care

I.A. Shaderkin^{1,2}, G.S. Lebedev^{1,2}, A.V. Vladzimirskyy³, A.A. Lisnenko^{1,2}, I.V. Ryabkov^{1,2},
P.B. Kozhin¹

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

² Federal Research Institute for Health Organization and Informatics

³ Research and Practical Clinical Center of Diagnostics and Telemedicine Technologies,
Department of Health Care of Moscow, Moscow, Russian Federation

There are a concept and key components of methodology of the home care via digital technologies in the paper. Standard technical solutions and patients' equipment sets for distant monitoring are proposed. Hardware and software solutions are still developing. They can be perspective for reduction of hospital stay length and emergency visits number without loss of medical care quality.

Key words: home care, telehealth, mhealth, internet of medical things, monitoring

Ряд пациентов требуют постоянного ухода или повышенного внимания к здоровью и/или состоянию. К такой категории относятся пациенты с хроническими заболеваниями, пожилые люди. При возникновении острых или обострении хронических заболеваний для таких категорий граждан порой требуется госпитализация, но

ее часто очень сложно организовать, более того, она обходится дороже, чем госпитализация у пациентов безотягощенного анамнеза [1].

Пожилые люди, за счет накопившегося за период жизни большого количества хронических заболеваний, порой, имеют сложности в самообслуживании, в связи с чем также требуют постоянного ухода. При этом пожилые ►►

люди чаще имеют потребность в госпитализации из-за обострения хронических заболеваний [11].

Не всегда есть возможность для такой категории граждан организовать постоянный уход с личным присутствием близких, родственников, сотрудников социальных служб или медицинских работников. Современные технологии позволяют осуществлять аппаратно-программный мониторинг за показателями здоровья и активности людей, осуществлять удаленную коммуникацию со специалистами, а с развитием интеллектуальных технологий (искусственный интеллект, глубокое машинное обучение) появляются возможности обеспечить автоматизированную систему помощи принятия решений в зависимости от физиологических показателей и других мониторируемых состояний (состояние окружающей среды, назначения врача и пр.).

В Российской Федерации с 1 января 2018 года вступили в силу поправки к федеральному законодательству в сфере охраны здоровья граждан, которые ввели в правовое поле телемедицинские технологии и, фактически, дали старт официальному развитию дистанционных технологий в здравоохранении [3].

Такое правовое регулирование делает возможным организацию домашнего стационара для людей с ограниченными возможностями.

В пользу использования домашнего стационара могут говорить следующие аргументы:

1. Стоимость пребывания в стационаре может значительно удорожать лечение пациента. В случае необходимости специального ухода в стационаре потребуется дополнительное место для размещения ухаживающего, что еще более увеличивает стоимость лечения.

2. Пребывание пациента в домашних условиях уменьшает риск присоединения госпитальной инфекции, которая может значительно отягощать и удорожать лечение, а порой приводит к непоправимым нарушениям здоровья. У пожилых больных госпитальная инфекция протекает сложнее за счет сопутствующего коморбидного фона.

3. В домашних условиях пребывания пациент находится в более благоприятном психоэмоциональном состоянии за счет привычной ему обстановки и окружения.

4. Немаловажным аспектом является ответственность за близкого человека, у которого возникли проблемы со здоровьем. Уход за ним в домашних условиях воспитывает терпимость, взаимопонимание, дает возможность проявить заботу о близком.

■ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА В УСЛОВИЯХ ДОМАШНЕГО СТАЦИОНАРА

Важным аспектом является принятие решения о возможности лечения пациента в условиях домашнего стационара.

Такое решение принимает лечащий врач после очного осмотра пациента и ознакомления с жалобами, анамнезом, результатами лабораторных и инструментальных методов обследования, историей болезни.

Ключевыми аспектами в принятии решения о возможности лечения в условиях стационара на дому являются:

- тяжесть состояния пациента,
- возможность выполнения сделанных врачом назначений,
- возможность осуществления динамического наблюдения за пациентом с выполнением необходимых диагностических процедур по месту нахождения, контроль за их результатами и возможность для медицинских работников коммуницировать с пациентом или его родственниками.

Определение тяжести состояния пациента – это удел конкретных клинических дисциплин, лежащий за рамками данного материала.

Что касается возможности выполнения лечебных процедур в условиях домашнего стационара, то тут можно сослаться на сложившуюся практику стационарного лечения, где крайне редко лечебные процедуры осуществляет непосредственно сам врач. Как правило, это бывает в случае необходимости выполнения хирургических манипуляций, перевязок, сложных процедур, связанных с внутренними полостями, сосудами и др. При показании к выполнению таких лечебных процедур, которые возможно сделать лишь в условиях стационара, лечение пациента в условиях домашнего стационара ограничено.

Большую же часть лечебных процедур пациент выполняет сам (начиная от лечебной диеты, перорального приема препаратов, лечебной физкультуры и пр.), либо ухаживающий за пациентом персонал, включая его родственников, или медицинский персонал, который осуществляет внутримышечные, внутрисосудистые инъекции, перевязки, компрессы, массаж, упражнения лечебной физкультуры и прочие процедуры.

Во всем мире хорошо зарекомендовала себя практика патронажа, когда к пациенту, нуждающемуся в специальных лечебно-диагностических процедурах на дом регулярно приходят медицинские

работники (как правило, средний медицинский персонал, например, патронажная медицинская сестра) или работники социальных служб. Рассматриваемый нами случай с домашним стационаром – это лишь частный случай патронажа на дому, когда в случае необходимости выполнения специальных процедур их может осуществлять персонал, регулярно посещающий пациента по месту жительства.

При возможности осуществления лечебных процедур с помощью патронажа на дому, пациенту может быть показан домашний стационар.

Гораздо шире возможности и, соответственно, показания для лечения на дому в связи с развитием технических возможностей для диагностических исследований и коммуникаций между врачом, медицинским персоналом, осуществляющим динамическое наблюдение, и пациентом и/или его представителями, включая ухаживающий за ним персонал.

В совокупности эти факторы складываются в новое понятие – удаленный мониторинг состояния пациента. Такой подход к наблюдению за пациентом не только дает возможность, в контексте данного материала, говорить о возможности лечения в условиях домашнего стационара, но и переводит диагностический, лечебный и реабилитационный процесс на качественно новый уровень [4].

■ УДАЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТА

В обычной клинической практике пациент проходит диагностические процедуры в условиях лаборатории или диагностического подразделения лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ). Как правило, исследования проводятся периодически, дискретно. И врач видит отрывочные данные о состоянии организма пациента на определенный момент времени. На основании этих дискретных данных врач строит предположение, что эти показатели примерно одинаковые на временном отрезке между несколькими исследованиями. И чем больше промежуток между проведением диагностических процедур, тем менее точно это предположение.

Современные технологии дают возможность выполнения ряда диагностических процедур в домашних условиях или, как принято говорить, по месту оказания медицинской помощи – «point-of-care» (РОС). Как правило, такие исследования отличаются не только мобильностью и возможностью использования без специальных медицинских знаний, но и стоят гораздо дешевле, чем аналогичные

процедуры, выполненные в условиях ЛПУ. Так, например, несколько десятков лет назад измерить уровень артериального давления можно было лишь в условиях ЛПУ. Сейчас же практически в каждой семье есть осциллометрические тонометры, а люди сами могут без труда измерить уровень артериального давления практически неограниченное число раз. Примерно похожая ситуация с измерением уровня сахара в крови, общим анализом мочи и многими другими лабораторными и инструментальными диагностическими процедурами [5]. Количество РОС диагностических решений увеличивается со временем, затрагивая такие сложные области, кажущиеся ранее не достижимыми, например, ультразвуковую диагностику (рис. 1).



Рис. 1. Мобильный мочевой анализатор, УЗИ, урофлоуметр – из набора приборов (укладки) для урологического домашнего стационара

При мониторинге с помощью РОС-приборов у врача появляется возможность иметь не дискретную, прерывающуюся во времени информацию о состоянии пациента, а практически online-доступ к физиологическим показателям организма пациента в любой момент времени. Такой подход дает не только возможность вовремя внести коррективы в терапию, принять обоснованное клиническое решение, но и обрести новые знания о нормальной и патологической физиологии человека.

Производители РОС приборов все чаще надеются на оборудование специальными программами с возможностью передачи данных по электронным, беспроводным каналам связи на компьютеры, планшеты и смартфоны, которые, в свою очередь могут передать полученные и накопленные данные через интернет в облачные хранилища. Нередко ►►

этот процесс может быть автономным, без участия пользователей. Такие приборы имеют названия – интернет медицинских вещей (Internet of Medical Things, IoMT), по аналогии с интернетом вещей [2].

За последнее время количество подобных аппаратно-программных комплексов существенно увеличилось. Имеется два основных вектора, по которым осуществляется разработка IoMT: 1) медицинские приборы и решения становятся мобильными, доступными по цене и подключаемыми к интернету (глюкометры, тонометры, мочевые анализаторы, УЗИ и пр.), 2) бытовые приборы наделяются возможностью собирать информацию о физиологических показателях человека и окружающей его среды и, также, подключаются в интернет (весы, «умные» часы, «умные» кружки и пр.).

Сегодня есть довольно много разнообразных диагностических решений с различной степенью реализации, внедрения в практическое здравоохранения и разным уровнем доказательности их эффективности и безопасности, которые можно отнести к IoMT.

Их можно сгруппировать по нескольким классам:

1. Портативные: компактные, легко переносимые (к месту нахождения пациента) приборы, используемые по требованию. Например, тонометры, глюкометры, весы, ЭКГ, портативные анализаторы, УЗИ и т.д.

2. Носимые: приборы, которые длительно или постоянно находятся на теле пациента (условно здорового лица) с целью проактивного мониторинга физиологических функций. Например, фитнес-трекеры, ЭКГ-датчики, встроенные в одежду, носимые линзы, способные в слезной жидкости определять уровень глюкозы и т.д.

3. Имплантируемые: вживленные в тело человека приборы, которые способны передавать с сенсоров некую информацию о состоянии здоровья и, получая «обратную связь», корректировать возникающие изменения в организме. Определенным примером могут служить инсулиновые помпы. Такие решения уже доступны, но с ними связаны некоторые технологические, научные и этические проблемы, что, отчасти, тормозит их широкое внедрение, которое впрочем видится очень перспективным в будущем [9,10].

4. Фиксированные: приборы, которые имеют конкретную точку локализации в пространстве. Как правило, это продиктовано не техническими ограничениями, а необходимостью получения информации с сенсоров в конкретной зоне, локации. Примером могут служить приборы, собирающие информацию об окружающей среде (термометры, ба-

рометры, дозиметры и т.д.) или ведущие видеонаблюдение. Очень интересна в этом плане быстро развивающаяся в последнее время технология «умного дома» [6-8].

Использование таких диагностических приборов с целью мониторинга состояния пациента предоставляет новые возможности для лечения пациентов на дому и организации домашнего стационара.

Опыт организации домашних стационаров показывает, что диагностическое оборудование, используемое для мониторинга лечебного процесса, рационально объединять в стандартизированные наборы (укладки), которые могут использовать у пациентов со схожими диагнозами. Такой подход позволяет реализовать модель аренды оборудования на период организации дневного стационара, делает более удобным процесс подключения этого оборудования к информационной системе, стандартизирует назначения врача и позволяет обеспечить преемственность лечебно-диагностического процесса.

Пример диагностических упаковок для мониторинга за пациентами в условиях домашнего стационара.

Диагностическая укладка для пациента после перенесенного острого инфаркта миокарда:

- индивидуальный ЭКГ (минимум 4-х канальный);
- прибор для измерения артериального давления – тонометр;
- прибор для определения уровня тропонина (сTnl) в крови – белка, который выделяет сердечная мышца в кровь при инфаркте;
- прибор для определения уровня холестерина, триглицеридов и глюкозы крови;
- инфракрасный термометр;
- напольные весы с автоматической передачей данных в информационную систему;
- браслет для постоянного ношения с функциями оценки дневной физической активности, мониторинга частоты пульса, пульсовой волны, одноканальной ЭКГ.

Диагностическая укладка для беременных женщин с гестозом или высоким его риском:

- прибор для измерения артериального давления – тонометр;
- напольные весы с автоматической передачей данных в информационную систему;
- мочевой анализатор на тест полосках (11 показателей: белок, глюкоза, билирубин, относительная плотность, pH, кетоновые тела, скрытая кровь, уробилиноген, нитриты, лейкоциты, аскорбиновая кислота).

■ КАНАЛЫ КОММУНИКАЦИИ В УСЛОВИЯХ ДОМАШНЕГО СТАЦИОНАРА

Немаловажным аспектом для домашнего стационара является возможность осуществления коммуникации врача, медицинского работника с наблюдаемым пациентом и его представителями. Это крайне важно, т.к. обеспечивает не только контроль состояния пациента, выполнения процедур, но и улучшает привлекательность к лечебному процессу, приближая его к условиям, аналогичным обычному стационару, в котором врач осуществляет регулярные (ежедневные) очные обходы своих пациентов. В случае регулярной связи с лечащим врачом у пациента и его близких есть понимание, что пациент находится под контролем специалиста. А внимание со стороны лечащего врача – очень важный аспект для выздоровления и уверенности в эффективности проводимой терапии.

В связи с этим стоит отметить, что при организации домашнего стационара крайне важно иметь возможность применения максимально приближенного к реальности канала коммуникации. Таким является видеоконференц-связь (ВКС). Считаю довольно критичным качество ВКС – качество канала и используемого оборудования должно быть высоким. Частота и длительность такого типа коммуникаций несомненно зависит от тяжести состояния пациента, и решение принимает лечащий врач: как часто и как долго проводить видеовизиты. Но, очевидно, эти показатели не должны быть ниже, чем такие же, при пребывании аналогичного пациента в госпитале. Рекомендуем осуществлять видеовизиты не реже одного раза в сутки и длительностью не менее 15 минут за весь период наблюдения за пациентом в условиях домашнего стационара.

Хорошим дополнением к ВКС может служить отсроченный канал связи с помощью текстовых сообщений, способствующих быстрому решению вопросов, которые могут возникать в ходе мониторинга за состоянием пациента, как со стороны лечащего врача, медицинского персонала, так и со стороны самого пациента, его близких и ухаживающих лиц. В случае необходимости может быть задействована и ВКС.

По-прежнему остается актуальным использование в качестве резервного канала обычную телефонную связь. Как показала практика, такой связью пользуются и врачи, и пациенты в случае возникновения сложностей в использовании ВКС, текстовых сообщений, в основе которых, в подавляющем большинстве случаев, лежит интернет

связь. Поэтому важно всем заинтересованным лицам иметь функционирующие телефоны (стационарные или мобильные) и актуальные номера, по которым можно связаться в случае возникновения такой необходимости.

■ ИНФОРМАЦИОННАЯ МОНИТОРИНГОВАЯ СИСТЕМА ДОМАШНЕГО СТАЦИОНАРА

Важным связующим звеном всех описанных выше частей домашнего стационара является информационная система, необходимая для создания единого информационного контура. В рассматриваемом контексте такая система называется информационной мониторинговой системой домашнего стационара.

Информационная мониторинговая система (ИМС) домашнего стационара предназначена для дистанционного наблюдения за состоянием здоровья, ведения плана лечения пациента и контроля его выполнения, ведения электронной истории болезни (ЭИБ) и экономико-статистического учета оказываемых медицинских услуг. При необходимости такая система может содержать блок, связанный с решением юридических вопросов, таких как, договоры об условиях оказания услуг, информированное согласие пациента на обработку персональных данных и другое.

■ ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИМС

Пациент или его законный представитель имеют возможность передавать лечащему врачу или другому медицинскому персоналу данные о состоянии здоровья, включая информацию с мобильных медицинских устройств и/или приложений (ММУП):

- сведения об общем состоянии здоровья;
- анамнез жизни;
- анамнез заболевания;
- показатели здоровья;
- результаты лабораторных и диагностических исследований;
- отметки о выполнении назначения и рекомендации.

На основании этих данных лечащий врач с помощью медицинской информационной системы учреждения (МИС) и /или телемедицинского сервиса передачи данных ведет историю болезни пациента (в том числе, создавая или корректируя лекарственные назначения, назначения медицинских услуг), ведет лист назначений, вводит ►►

данные экономико-статистического учета оказываемых пациенту медицинских услуг. При наличии технических возможностей эти данные могут быть интегрированы в МИС ЛПУ в полуавтоматическом и автоматическом режимах.

Обобщенная архитектура ИМС в виде событийной цепочки процессов представлена на рис. 2.

Основными интерфейсами взаимодействия пользователей с ИМС являются автоматизированное рабочее место врача (АРМ) и автоматизированное рабочее место пациента (или его законного представителя).

Основные функции АРМ врача:

- мониторинг основной информации о состоянии здоровья пациентов (просмотр электронной истории болезни);
- ведение настроек врача: просмотр профиля, переключение языка приложения, смена пароля, настройка оповещений;
- общение врача с пациентом: формирование списка диалогов, ведение диалога, прикрепление

файлов к сообщению, просмотр текстовых и графических файлов в сообщениях;

- создание и мониторинг выполнения назначений;
- мониторинг текущих показателей здоровья пациента;
- мониторинг жалоб пациента на состояние здоровья;
- учет системных событий: оповещение о системных событиях, оповещение о пользовательских событиях.

Основные функции АРМ пациента или его законного представителя:

- ведение профиля пациента: редактирование персональных данных, контактной информации;
- ведение настроек пациента: переключение языка приложения, смена пароля, настройка оповещений;
- мониторинг основной информации о пациенте;
- вызов службы скорой медицинской помощи;
- мониторинг расписания назначений;
- ведение дневниковых записей;

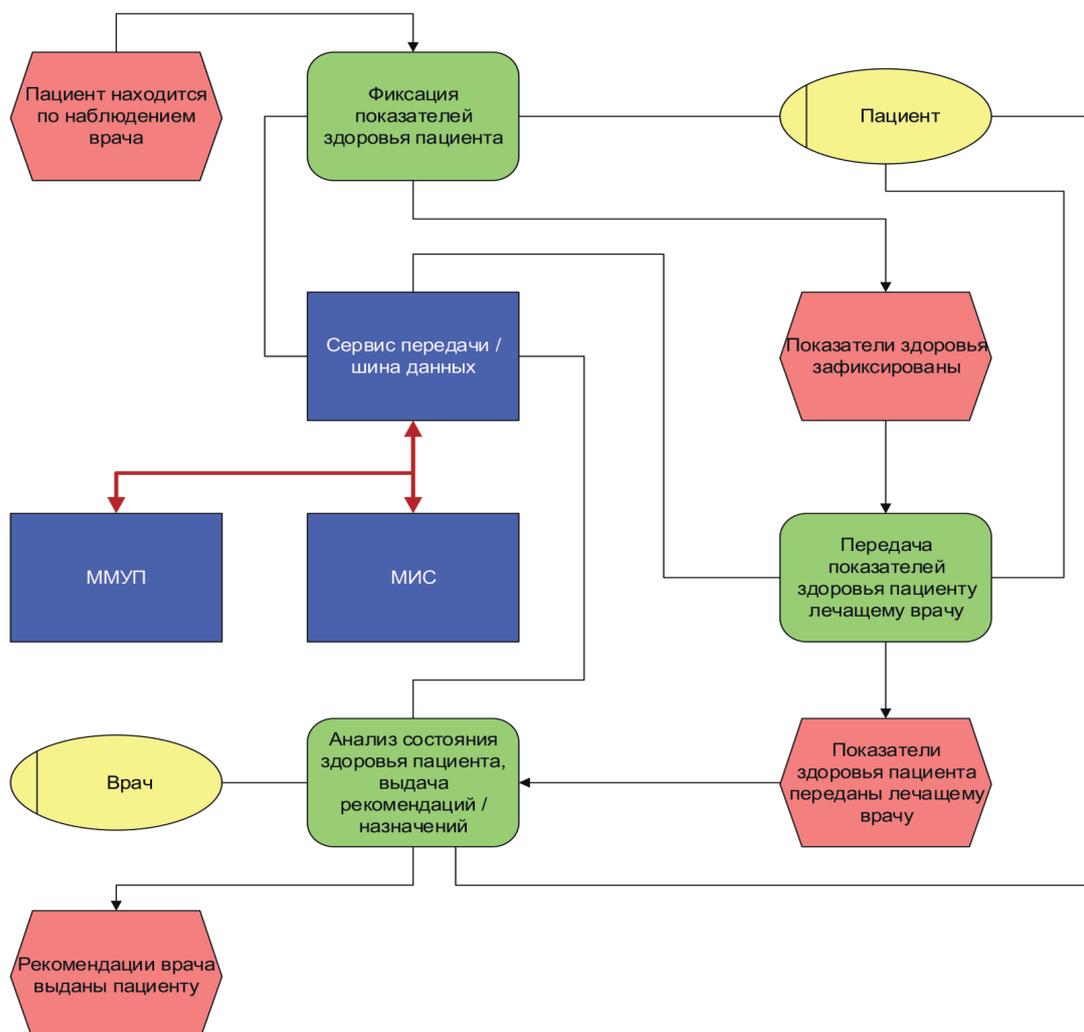


Рис. 2. Событийная цепочка процессов информационной системы мониторинга (ИМС) домашнего стационара

- общение пациента с врачом: формирование списка диалогов, ведение диалога, прикрепление файлов к сообщению, просмотр текстовых и графических файлов в сообщениях, управление вызовами видеозвонка, подключение к видеомосту, проведение видеозвонка, завершение видеосвязи;
- учет показателей здоровья: ручной ввод значений показателей состояния здоровья, сопряжение МУПП с профилем пациента и автоматизированный ввод значений показателей состояния здоровья в ИМС, мониторинг текущих измерений показателей;
- отметки о выполнении назначений врача;
- учет системных событий: оповещение о системных событиях, оповещение о пользовательских событиях (новые сообщения, новые назначения, изменения назначений, предварительные уведомления о назначении, пропущенные назначения, новые события в календаре, отмена запланированного события, время до наступления запланированного события).

■ ВЫВОДЫ

Подводя итоги, можно сказать, что в ряде случаев домашний стационар является хорошим выбо-

ром для лечения пациентов с ограниченными возможностями, пожилых людей и пациентов с хроническими заболеваниями.

Современные технологии, такие, как специализированное программное обеспечение, портативные диагностические приборы, применяемые по месту оказания медицинской помощи, коммуникационные каналы между врачом и пациентом, расширяют возможности домашнего стационара.

Представленные аппаратно-программные решения развиваются и могут быть перспективными для уменьшения количества и длительности госпитализации у ряда пациентов без потери качества лечебного процесса.

Предложенный подход требует стандартизации его применения, изучения отдаленных последствий, экономической эффективности с участием в этом процессе экспертов разных медицинских специальностей. ▀

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

РЕЗЮМЕ

В статье описаны концепция и базовые компоненты методологии домашнего стационара, реализуемого посредством комплекса цифровых технологий. Предложены типовые технические решения и стандартизированные укладки для дистанционного мониторинга. Аппаратно-программные решения развиваются и могут быть перспективными для уменьшения количества и длительности госпитализации у ряда пациентов без потери качества лечебного процесса.

Ключевые слова: стационар на дому, телемедицина, мобильное здоровье, интернет медицинских вещей, мониторинг

ЛИТЕРАТУРА

1. Значкова Е.А., Гришина Н.К., Соловьева Н.Б. К вопросу о повышении эффективности деятельности первичного звена медицинской помощи на основе персонализированного подхода к пациентам, страдающим множественными хроническими заболеваниями. *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. 2016;6:18–26. [Znachkova EA, Grishina NK, Solovyova NB. The question of improving the performance primary care based individual approach to patients suffering from multiple chronic diseases. *Byulleten Nacionalnogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorovya imeni N.A. Semashko*. 2016;6:18–26. (In Russ.)].
2. Лебедев Г.С., Шадеркин И.А., Фомина И.В., Лисненко А.А. с соавт. Интернет медицинских вещей: первые шаги по систематизации. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2017; 3(5):128–136. [Lebedev GS, Shaderkin IA, Fomina IV, Lisnenko AA et al. Internet of medical things: first steps in systematization. *Zhurnal telemeditsiny i ehlektronnogo zdavoohraneniya*. 2017; 3(5):128–136. (In Russ.)].
3. Лебедев Г.С., Шадеркин И.А., Фомина И.В., Лисненко А.А. с соавт. Эволюция интернет-технологии в системе здравоохранения. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2017;2(4):63–78. [Lebedev GS, Shaderkin IA, Fomina IV, Lisnenko AA et al. Evolution of internet technologies in healthcare. *Zhurnal telemeditsiny i ehlektronnogo zdavoohraneniya*. 2017;2(4):63–78. (In Russ.)].
4. Шадеркин И.А., Цой А.А., Сивков А.В., Шадеркина В.А. с соавт. mHealth новые возможности развития телекоммуникационных технологий в здравоохранении. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2015;2:142–148. [Shaderkin IA, Coy AA, Sivkov AV et al. mHealth the new opportunities of telecommunication technologies in health care. *Eksperimentalnaya i klinicheskaya urologiya*. 2015; 2: 142–148. (In Russ.)].
5. Шадеркин И.А., Владимирский А.В., Цой А.А., Войтко Д.А., Просянников М.Ю., Зеленский М.М. Диагностическая ценность портативного анализатора мочи «ЭТТА АМП-01», как инструмента самостоятельного мониторинга в mHealth и при скрининге в первичном звене медицинской помощи. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2015; 4: 22–26. [Shaderkin IA, Vladzimirskiy AV, Coy AA, Voytko DA, Prosyannikov MY, Zelenskiy MM. Diagnostic value of the portable urine analyzer "ETTA AMP-01" as a tool for self-monitoring in mHealth and screening in primary care. *Eksperimentalnaya i klinicheskaya urologiya*. 2015; 4: 22–26. (In Russ.)].
6. De Bock M, Dart J, Roy A et al. Exploration of the Performance of a Hybrid Closed Loop Insulin Delivery Algorithm That Includes Insulin Delivery Limits Designed to Protect Against Hypoglycemia. *J Diabetes Sci Technol*. 2017;11(1):68–73.
7. De Roure D, Creese S, Dutton W. The IOT: making the most of the Second Digital Revolution. *The Government Office for Science*, 2014.
8. Garg SK, Weinzimer SA, Tamborlane WV et al. Glucose Outcomes with the In-Home Use of a Hybrid Closed-Loop Insulin Delivery System in Adolescents and Adults with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2017;19(3):155–163.
9. Miyamoto A, Lee S, Cooray NF, Lee S, Mori M et al. Inflammation-free, gas-permeable, lightweight, stretchable on-skin electronics with nanomeshes. *Nat Nanotechnol*. 2017;12(9):907–913.
10. Nichols SP, Balaconis MK, Gant RM, Au-Yeung KY, Wisniewski NA. Long-Term In Vivo Oxygen Sensors for Peripheral Artery Disease Monitoring. *Adv Exp Med Biol*. 2018;1072:351–356.
11. Zohrabian A, Kapp JM, Simoes EJ. The economic case for US hospitals to revise their approach to heart failure readmission reduction. *Ann Transl Med*. 2018;6(15):298.

Эффективность телемедицинских консультаций «пациент-врач»: status praesens

А.В. Владзимирский

ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», Москва, Российская Федерация

Для корреспонденции:

a.vladzimirsky@npcmr.ru

Efficiency of direct-to-patient telemedicine consultations: status praesens

A.V. Vladzimirsky

Research and Practical Clinical Center of Diagnostics and Telemedicine Technologies, Department of Health Care of Moscow, Moscow, Russian Federation

There is an analytical review of information on medical and management efficiency of direct-to-patient telemedicine consultations. The main metrics of quality are antibiotic prescribing rate, rate of follow-up consultation, timing, adherence of doctors to evidence-based clinical recommendations, some metrics from HEDIS methodology. The most often reasons for patient-initiated virtual visits are upper respiratory tract infections, skin diseases, urinary tract symptoms, also for children – fever, gastrointestinal issues. Virtual and office visits for an upper respiratory tract infections diagnostics and treatment are identical (based on diagnostic accuracy, character and effectiveness of prescriptions, needs for follow-up consultations). Evidence base for an efficiency and safety of direct-to-patient telemedicine consultations are still weak.

Key words: direct-to-patient telemedicine, quality, telemedicine consultation, upper respiratory tract infections, antibiotics

В 2017 г. нами была опубликована статья, содержащая систематизацию медико-организационных аспектов методологии первичных телемедицинских консультаций «пациент-врач» (ТМКПВ) [2]. В процессе ее подготовки были проанализированы иные исследования эффективности такого вида дистанционного взаимодействия. При этом нами было отмечено крайне малое количество релевантных публикаций. За прошедшее время были приняты поправки в федеральное законодательство, обеспечившие легитимное оказание медицинской помощи с применением телемедицинских техноло-

гий. Благодаря этому пациент-центрированная телемедицина отчасти вышла из «серой» зоны «информационных услуг». Телемедицинские консультации «пациент-врач» практикуются государственными и частными медицинскими организациями. Агрегаторы (различные телемедицинские сервисы) сообщают в средствах массовой информации о тысячах проведенных ТМКПВ и значительных привлеченных инвестициях. Нет необходимости сомневаться, что востребованность подобных услуг вполне достаточна и имеет тенденцию к росту как в стране, так и за рубежом. Интересно сопоставить результаты социологических опросов

национального масштаба: в России из 1500 респондентов услугами телемедицинских сервисов пользовались 7%, а в США из 4345 опрошенных – 4,6% [7,32]. При этом большинство опрошенных из США (как имеющих «телемедицинский» опыт, так и нет) указали, что предпочли бы получать дистанционные консультации от своего лечащего врача, то есть – от лично знакомого, известного специалиста [32]. О взрывном росте потребления, конечно, говорить не приходится, но определенный устойчивый интерес есть. На фоне легитимизации телемедицины «пациент-врач» и роста активности поставщиков соответствующих услуг вопросы качества и безопасности телемедицинских консультаций становятся все более и более актуальными. Выше мы указали на крайне низкую изученность этих вопросов 2 года назад. Изменилась ли ситуация за истекшее время?

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Систематизировать данные о медицинской и организационной эффективности телемедицинских консультаций «пациент-врач».

■ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено с применением принципа системного подхода. Проведен аналитический обзор литературных источников.

Критерии включения в исследование:

- научная публикация в рецензируемом издании;
- индексирование публикации в РИНЦ или PubMed;
- наличие данных об исходах и последствиях телемедицинских консультаций, проводимых по инициативе пациентов или их законных представителей.

В рамках данной работы рассмотрены первичные и повторные телемедицинские консультации «пациент-врач». Вопросы телемониторинга, дистанционного наблюдения за состоянием здоровья, трекинга, информирования населения не рассматривались.

Использовали методы анализа и синтеза.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На момент исследования при поиске в библиографических базах данных выявлено 45 статей; в обзор включены 14 из них, как отвечающие критериям включения. Приходится констатировать крайне негативный факт отсутствия научных пуб-

ликаций, содержащих результаты российских телемедицинских сервисов «пациент-врач».

Среди включенных в обзор статей фигурировали только обсервационные либо ретроспективные когортные исследования. Рандомизированных испытаний не было вовсе. Объемы выборок колебались от 30 до 24 000 случаев, однако крайне негативным фактором было то, что соотношение размеров основных и контрольных групп в подавляющем большинстве исследований было 1:10. Стоит упомянуть редкий для телемедицины дизайн – описание клинического случая. Опубликован случай успешного выявления острого аппендицита путем «самообследования» пациентки под телемедицинским контролем врача (по видеосвязи). По результатам такого сеанса консультант организовал экстренное реагирование, пациентка поступила в хирургическое отделение через 1 час после телеконсультации, была успешно прооперирована и выписана [21]. Предостерегая излишний энтузиазм напомним, что публикации клинических случаев имеют нулевой уровень доказательности. Обычно в таком формате представляются крайне редкие, атипичные или казуистические ситуации. Таким образом, к сожалению, общий уровень доказательности исследований эффективности телемедицинских консультаций «пациент-врач» остается крайне низким.

Методики телемедицинского консультирования «пациент-врач» (ТМКПВ) развиваются новаторски. Появляются новые концепции и идеи, клинические вопросы объединяются с профилактикой, поддержанием здорового образа жизни, правильного питания, грудного вскармливания, формируются новые продукты в сфере геномики, «искусственного интеллекта» [1,3]. Вместе с тем, реализованные методики по-прежнему исследованы поверхностно. Отдельные научные работы посвящены специфическим вопросам ТМКПВ – этика, маркетинг [17,25]. При том, что сведения об экономической эффективности телемедицинских консультаций «пациент-врач» противоречивы. Как правило, они имеют более низкую стоимость по сравнению с очными визитами к врачу (по крайней мере, в большинстве страховых программ) [8,31]. Но есть и гипотеза, что телемедицинские консультации могут увеличивать общие затраты на ведение случая из-за назначения большего объема медицинских услуг [8]. Впрочем, существуют и противоположные утверждения о том, что достоверных различий в последующих затратах и объемах услуг нет [24]. Несомненно, вопрос требует дальнейшего изучения, причем не только для отдельных нозологий, но и с учетом социально-финансовых ►►

условий различных систем здравоохранения. В некоторых статьях изучаются вторичные ТМКПВ, как форма сопровождения пациентов с хроническими заболеваниями или после хирургических операций [12,15]. Однако, такая форма применения телемедицинских консультаций требует отдельной систематизации.

Далее мы говорим о первичных и повторных ТМКПВ. Говоря о повторных (не о вторичных) ТМКПВ мы имеем в виду, неоднократное последовательное обращение пациента за дистанционной консультацией в рамках одной клинической проблемы. Среднее количество таких неоднократных обращений составляет всего лишь 2 (хотя может вырастать до 17) [10]. Надо отметить, что 76-87% первичных ТМКПВ так и остаются однократным обращением [18,27].

Подавляющее большинство статей описывают телеконсультации пациентов старше 18 лет; лишь одна работа, включающая данные о 1000 случаев, позиционируется как первое описательное исследование педиатрических телемедицинских сервисов «пациент-врач» [31]. По данным 100% научных публикаций наиболее часто за телемедицинскими консультациями «пациент-врач» обращаются женщины – 52,8-84,0% случаев [9-11,13,16,18-19,23,26-30] (в том числе, 55,4% в педиатрической практике [31]). Большинство пациентов находится в возрасте 25-50 лет, среднее значение обычно стремится к 35. В нескольких статьях приводятся данные об отношении шансов – в группах пациентов в возрасте 18-89 лет всегда более высока вероятность того, что обратившийся за ТМКПВ пациент будет моложе 40 лет [9-11,13,16,18-19,23,26-30]. В педиатрической практике средний возраст пациентов, чьи законные представители обращаются за ТМКПВ, составляет 4 года [31]. Наиболее востребованы ТМКПВ среди жителей крупных городов и мегаполисов, в целом не страдающих от недоступности медицинской помощи (93,7% пользователей) [27-30].

Напомним, что первичные телемедицинские консультации «пациент-врач» проводятся по ограниченному числу нозологий, симптомов и состояний [2]. Телемедицинские технологии – инструмент здравоохранения, и нет ничего удивительного в существовании показаний и противопоказаний (вплоть до жестких ограничений) к его применению. Например, в США применение телемедицины в любой форме запрещено во всех ситуациях, связанных с искусственным прерыванием беременности [14]. К числу лидирующих причин для дистанционного обращения за медицинской помощью относятся [9,19,27]: острые

респираторные инфекции верхних дыхательных путей (ОРВИ) – 23,2-35%, кожные высыпания – 9,1-12,6%, заболевания мочевыводящих путей – 9-20,1%. У детей ситуация с причинами обращений несколько отличается. Кожные высыпания лидируют и составляют 18,7%, ОРВИ – 17,5%, лихорадка – 15,2%, нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта – 9,7% [31]. Наиболее изучена эффективность ТМКПВ именно в отношении ОРВИ, что вполне логично, исходя из приведенных цифр. В целом, в результате телемедицинских консультаций «пациент-врач» назначение дополнительных лучевых исследований зафиксировано в 1,8% случаев, лабораторных – 0,5%, назначение медикаментозной терапии – в 90,4% (наиболее часто антибиотиков – 71,9%) [9]. Целесообразность и результативность сделанных назначений имеет крайне слабую доказательность, поясним почему. Авторами цитируемой работы проведен аудит 10% случаев, показавший положительный результат в 100%. Это хороший итог, а проведение аудита результатов телемедицинских консультаций является очень правильной практикой (которую необходимо применять с методологической точки зрения). Однако, выполнение такого аудита самими же авторами – явное ограничение. Также, по дизайну исследование носит наблюдательный характер, а размер выборки для аудита составляет менее 50 пациентов [9].

Примечательно, что некоторые авторы используют ретроспективный пересмотр (аудит) документации и материалов ТМКПВ в качестве инструмента внутреннего контроля качества работы телемедицинского сервиса [9,16]. Дистанционный аудит является эффективным средством для непрерывного улучшения качества в клинической телерадиологии [6,20]. А указанные выше статьи позволяют рекомендовать его применение в сфере телемедицины «пациент-врач». Для контроля качества работы телемедицинских сервисов «пациент-врач» может использоваться дистанционный аудит (телеаудит) – дистанционный, систематический, независимый и документируемый процесс оценки качества проведения и документирования телемедицинских консультаций пациентов и их законных представителей, выполненных в медицинской организации, с целью определения степени их соответствия рекомендуемым стандартам. Контроль может осуществляться как внутренний, так и внешний.

В научных статьях, посвященных оценке эффективности телемедицинских консультаций «пациент-врач», исследователи сфокусированы именно на клинической результативности; при

этом используются следующие индикаторы качества:

1. Частота назначения антибиотиков, в том числе, широкого спектра.

2. Удельный вес повторных консультаций в течение 14-21-30-90 суток после первой телемедицинской консультации; при этом повторная консультация может быть как дистанционной, так и очной (визит к врачу), и должна быть взаимосвязана с первой ТМКПВ (ухудшение состояния, развитие осложнений, диагностические ошибки при первичной консультации).

3. Результаты хронометрии – длительность подготовительного этапа и длительность консультации (при этом сравнивают очную и дистанционную форму взаимодействия «пациент-врач»).

4. Приверженность врачей-консультантов клиническим рекомендациям, основанным на доказательной базе протоколам оказания медицинской помощи.

5. Частота прерывания телемедицинских консультаций с направлением пациента на очный прием.

6. Отдельные метрики из методологий оценки качества медицинской помощи. Например, в рамках методологии HEDIS используются такие метрики [22]:

– назначение лабораторных методов диагностики фарингита (тест-систем для определения стрептококка);

– не назначение лучевых методов исследования при болях в спине у взрослых в течение 28 дней от постановки диагноза (пояснично-крестцовая область);

– не назначение антибиотиков у взрослых с острым бронхитом.

Частота назначения антибиотиков.

Данный индикатор используется многими авторами; при этом приводимые данные изрядно варьируются:

- при ТМКПВ антибиотики назначаются в 66,1%-71,9% случаев [9,11,19] (немедикаментозное лечение – в 15,5%, без каких-либо назначений проходят 18,3% телеконсультаций [19]);

- при ТМКПВ по поводу ОРВИ антибиотики назначаются в 25% или в 44% случаев, а при очных консультациях – в 21% или в 30-57% [16,26];

- при ТМКПВ антибиотики назначаются в 58% случаев, а при очных консультациях – в 55% ($p=0,07$); причем наиболее часто антибактериальную терапию препаратами широкого спектра действия предлагают для лечения синусита (79,9% – дистанционно, 76,9% – очно), фарингита (72,4% – дистанционно, 53,0% – очно, различия достоверны),

бронхита (77,2% – дистанционно, 68,7% – очно, различия достоверны) [27-30].

Значимых факторов, влияющих на частоту назначения антибактериальной терапии, в настоящее время не выявлено. Например, в ретроспективном когортном исследовании сопоставлена частота назначения антибиотиков при ОРВИ по результатам телемедицинских консультаций у 57 пациентов и очных визитов у 100 пациентов. Для ТМКПВ в 61% случаев использовалась видеоконференц-связь, в 39% – телефон. В основной группе антибактериальная терапия была назначена в 67% консультаций, в контрольной – в 92% (различия достоверны $p<0.001$). Гендерно-возрастные характеристики и способ дистанционного взаимодействия влияния на частоту назначений антибиотиков не оказывали. По мнению авторов выявленное различие связано с профессиональным уровнем врачей, так как телемедицинские консультации проводили исключительно квалифицированные сотрудники академических организаций, более информированные о клинических рекомендациях, протоколах и доказательных подходах к диагностике и лечению [11].

Предвосхитим замечания по поводу запрета действующим законодательством Российской Федерации назначения лечения при первичном обращении посредством телемедицинских технологий. Нормативно-правовая база должна формироваться на основе проверенных данных, научно обоснованных и научно верифицированных концепций и механизмов. Ни в зарубежной, ни в отечественной литературе нет опубликованных результатов рандомизированных клинических испытаний, касающихся медикаментозных назначений при телемедицинских консультациях «пациент-врач». Между тем, необходимость таких исследований давно назрела; более того, их надо было проводить еще в 2016-2017 гг. в период масштабной дискуссии об изменениях в федеральном законодательстве. Проведение рандомизированных испытаний с безупречным дизайном и необходимыми биоэтическими аспектами позволит получить результаты для повторных – научно обоснованных! – предложений о внесении изменений в нормативно-правовую базу.

Удельный вес повторных консультаций.

В период 14 суток удельный вес повторных обращений после ТМКПВ составляет 4%, после очных – 26%; эти различия достоверны, более того авторы математически показали снижение риска повторного обращения при применении именно телемедицинской формы первичного контакта ►►

для пациентов с ОРВИ [26]. В период 21 суток удельный вес повторных обращений после ТМКПВ – 6%, после очных консультаций – 13-20% [27]. Достоверных объяснений различий в повторной обращаемости нет. Одни авторы предполагают, что это обусловлено преимущественно легкими состояниями, рассматриваемыми при ТМКПВ (при том, что основная и контрольная группа соотносятся 1:10) [27]. Другие считают, что лучшие результаты связаны с большей длительностью общения с врачом во время телеконсультации, чем при очном визите [26].

Результаты хронометрии.

При анализе работы многопрофильных телемедицинских сервисов установлено, что длительность подготовки (регистрация, установка связи и т.д.) пациента к ТМК составляет:

- для взрослых 1,2-6,4 минут (в среднем 5,3) [19,26],

- для законных представителей детей – 2 минуты 11 секунд [31].

А длительность собственно телемедицинской консультации:

- для взрослых 3,7-8,6 минут (в среднем 6,6) [19], в среднем – 8 минут [26];

- для законных представителей детей – 12 минут 10 секунд [31].

Надо отметить, что для специализированных теледерматологических сервисов средняя длительность ТМКПВ составляет от 16 до 48 часов [13,23]. Только в одном комплексном исследовании проводилось сопоставление длительности очного и дистанционного обращений в стандартизированных группах пациентов [26], подробнее об этом будет сказано далее.

Приверженность врачей-консультантов клиническим рекомендациям.

В ретроспективном когортном исследовании была сравнительно изучена приверженность врачей клиническим рекомендациям по антибиотикотерапии при ОРВИ. Сопоставлены ТМКПВ и разные виды очных обращений (причем экстренных и неотложных). Авторы провели ретроспективный пересмотр медицинской документации. В назначениях приверженность клиническим рекомендациям у врачей, консультирующих дистанционно, составляла 71%; у их коллег – 61-68%. Более того, в результате аудита установлено, что ошибочный диагноз ОРВИ был установлен при дистанционном взаимодействии в 36% случаев и в 47-57% при очном. Во всех ситуациях статистически достоверных различий не было, и авторы сделали вывод об идентичности дистанционной и очной форм взаимодействия при ОРВИ [16].

Частота прерывания телемедицинских консультаций.

Прерывание многопрофильных телемедицинских консультаций с направлением пациента на очный прием отмечено в 17,1% случаев (их них – по техническим причинам – 3,7%, при обнаружении «критической точки» [2] в сценарии беседы – 69,5%, по решению врача – 26,8%) [9]. При ТМКПВ с использованием специализированных теледерматологических сервисов средняя частота прерываний и направлений на очный прием составляет 25% [13,23].

Фактически единственная публикация посвящена именно комплексной оценке телемедицинских консультаций «пациент-врач». В наблюдательном исследовании доказаны преимущества телемедицины при первичном обращении пациентов с инфекцией верхних дыхательных путей (к этому понятию авторы работы отнесли «насморк, синусит, бронхит, фарингит, кашель и заложенность носа»). Период наблюдения составил 9 месяцев; ретроспективно изучены данные 6756 пациентов, из них – 6373 (94,3%) побывали на очных консультациях, а 382 (5,7%) – на дистанционных (все консультации были первичными). Гендерно-возрастных различий между группами не было; в целом, мужчин было 35%, женщин 65%, средний возраст 38,3 года (из диапазона 18-64 года). Индикатором качества было повторное обращение в течение 14 суток, обусловленное ухудшением состояния, развитием осложнений или диагностическими ошибками при первичной консультации. Значение модели пропорциональных рисков Кокса для телемедицинских консультаций составило 0,552 (доверительный интервал (ДИ) 0,324-0,939, $p = 0,028$). Это означает, что при применении телемедицинских технологий для первичного консультирования пациентов с инфекцией верхних дыхательных путей риск повторного обращения (по указанным выше причинам) снижается на 45%. Интересны хронометрические показатели: телемедицинская консультация продолжалась в среднем 8 минут (еще 4 минуты тратились на подключение); очная – менее 2 минут (подготовительный период 40 минут). По мнению авторов, положительный эффект первичных телемедицинских консультаций при данном состоянии обусловлен большей длительностью непосредственного общения с врачом и более тщательным подходом специалиста при дистанционной форме взаимодействия с пациентом или законным представителем. Назначение антибиотиков, наличие хронических неинфекционных заболеваний или иммунной супрессии (например, из-за онкологического заболевания) достоверного влияния на изучаемый индикатор не имели. Далее, по данным цитируемого исследова-

ния назначение антибиотиков при использовании телемедицины зафиксировано в 25% случаев, при очных визитах – в 21% [26]. В данной публикации исследован и моральный статус пациентов, получивших телемедицинские или очные консультации. Действительно, во многих статьях фигурирует оценка удовлетворенности пациентов качеством оказанных услуг. Обычно она достаточно высока: наивысший балл получают 87-95% ТМКПВ (в том числе, 93,6% в педиатрической практике) [18-19,26,31]. Надо понимать, что при оценке удовлетворенности речь идет скорее об объективизации степени реализации ожиданий пациента от услуги; нежели о степени достижения ожидаемого лечебного эффекта. Доказательством этого служит статистически достоверная зависимость между уровнем оценки и характером полученных назначений. Так среди пациентов с ОРВИ наивысший балл получают 90,9% ТМКПВ, завершившихся назначением антибиотиков; в то время как ТМКПВ без назначений оцениваются положительно только в 72,5% случаев [18-19]. С медицинской точки зрения, критерий удовлетворенности довольно субъективен (хотя он и полностью применим для комплексной оценки телемедицинских систем). Фокусирование только на этом показателе приводит к слепому и опасному следованию пожеланиям пациента, утрате врачом лидирующей позиции в диалоге. Удовлетворенность сервисом должна изучаться только в комплексе с иными критериями эффективности. Значительный потенциальный интерес представляет и оценка качества жизни пациентов, меняющаяся на фоне применения телемедицины.

Отдельные метрики из методологий оценки качества медицинской помощи.

По результатам серии научных исследований установлены такие значения для ТМКПВ [27-30]:

- назначение стреп-теста: дистанционно – 3,4%, очно – 50% (различия достоверны),
- не назначение лучевых исследований при болях в спине: дистанционно – 87,9%, очно – 78,5%,
- не назначение антибиотиков при остром

бронхите: дистанционно – 16,7%, очно – 27,9% (различия достоверны).

Для ТМКПВ зафиксированы лучшие показатели при ведении лиц с синдромом боли в нижних отделах спины, худшие – при диагностике фарингита и назначении антибиотиков.

Таким образом, структура обращаемости за телемедицинскими консультациями «пациент-врач» имеет своеобразный характер с фокусированием на инфекции верхних дыхательных путей и дерматологических заболеваниях. Определены достаточно универсальные метрики качества, исходя из которых телемедицинская и очная форма оказания медицинской помощи могут быть объективно сопоставлены.

■ ВЫВОДЫ

1. Типичный пациент, обращающийся за телемедицинской консультацией – женщина в возрасте 30-40 лет, жительница крупного города.

2. Острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей – наиболее частая причина обращений за телемедицинскими консультациями «пациент-врач». Исходя из уровня диагностической точности, характера и результативности назначений (по частоте повторных обращений) телемедицинская и очная формы взаимодействия при острых респираторных инфекциях верхних дыхательных путей идентичны.

3. Общий уровень доказательности эффективности и безопасности телемедицинских консультаций «пациент-врач» остается низким. Необходимо планирование, организация и проведения мультицентрового слепого рандомизированного исследования для обоснования возможности назначений при телемедицинском консультировании «пациент-врач» медикаментозного лечения отдельных состояний.

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

РЕЗЮМЕ

Систематизированы данные о медицинской и организационной эффективности телемедицинских консультаций «пациент-врач». Основными метриками качества являются: частота назначения антибиотиков, удельный вес повторных консультаций, результаты хронометрии, приверженность врачей-консультантов клиническим рекомендациям, частота прерывания телемедицинских консультаций с направлением пациента на очный прием, отдельные метрики из методологий оценки качества медицинской помощи. Наиболее частые причины обращений за телемедицинскими консультациями «пациент-врач»: острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей, кожные высыпания, заболевания мочевыводящих путей (дополнительно у детей – лихорадка, нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта). Исходя из уровня диагностической точности, характера и результативности назначений (по частоте повторных обращений) телемедицинская и очная формы взаимодействия при острых респираторных инфекциях верхних дыхательных путей идентичны. Общий уровень доказательности эффективности и безопасности телемедицинских консультаций «пациент-врач» остается низким.

Ключевые слова: телемедицина, «пациент-врач», качество, телемедицинская консультация, острые респираторные заболевания, антибиотики

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимирский А.В., Лебедев Г.С. Телемедицина. М.: ГЭОТАР Медиа, 2018. 576 с. [Vladymyrsky AV, Lebedev GS. Telemedicina. Moscow, GEOATR-Media, 2018 (in Russ.).]
2. Владимирский А.В. Первичная телемедицинская консультация «пациент–врач»: первая систематизация методологии. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2017; 2:50–61. [Vladymyrsky A.V. Primary telemedicine consultation "patient–doctor": the first systematization of methodology. *Zhurnal telemeditsiny i elektronogo zdoravookhraneniya*. 2017;2:50–61 (In Russ.).]
3. Гусев А.В. Перспективы нейронных сетей и глубокого машинного обучения в создании решений для здравоохранения. *Врач и информационные технологии*. 2017;3:92–105. [Gusev A.V. Prospects for neural networks and deep machine learning in creating health solutions. *Vrach i informacionnye tekhnologii*. 2017;3:92–105. (in Russ.).]
4. Калининская А.А., Леванов В.М., Кизеев М.В. Телемедицина в первичном звене здравоохранения. *Главврач*. 2018;7:30–34. [Kalininskaya A. A., Levanov V.M., Kizeyev M.V. Telemedicine in primary health care. *Glavvrach*. 2018;7:30–34. (in Russ.).]
5. Можейко В.Ч. Телемедицина: от прошлого к настоящему, перспективы развития при оказании первичной медицинской помощи. *Военная медицина*. 2018;1(46):108–114. [Mozheiko V. Ch. Telemedicine: from past to present, the prospects for development in the provision of primary health care. *Voennaya medicina*. 2018;1(46):108–114. (in Russ.).]
6. Морозов С.П., Владимирский А.В., Ледихова Н.В., Сафронов Д.С., Кузьмина Е.С., Полищук Н.С. Телемедицинские технологии (телерадиология) в службе лучевой диагностики / Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». Вып.24. М., 2018. 53 с. [Morozov S.P., Vladymyrsky A.V., Ledikhova N.V., Safronov D.S., Kuzmina E.S., Polishchuk N.S. Telemedicine technologies (telerradiology) in radiology service. In: *Luchshie praktiki luchevoj i instrumentalnoj diagnostiki*.—Issues 24.—Moscow, 2018.—53 p. (in Russ.).]
7. Фонд "Общественное мнение". URL: www.zdrav.fom.ru (дата обращения 15.12.2018). [Foundation Obshchestvennoe mnenie. URL: www.zdrav.fom.ru (last accessed 15.12.2018). (in Russ.).]
8. Ashwood JS, Mehrotra A, Cowling D, Uscher–Pines L. Direct–To–Consumer Telehealth May Increase Access To Care But Does Not Decrease Spending. *Health Aff (Millwood)*. 2017;36(3):485–491. doi: 10.1377/hlthaff.2016.1130.
9. Brunett PH, DiPiero A, Flores C, Choi D, Kum H, Girard DE. Use of a voice and video internet technology as an alternative to in–person urgent care clinic visits. *J Telemed Telecare*. 2015;21(4):219–26.
10. Cheung L, Leung TI, Ding VY, Wang JX, Norden J, Desai M, Harrington RA, Desai S. Healthcare Service Utilization under a New Virtual Primary Care Delivery Model. *Telemed J E Health*. 2018. doi: 10.1089/tmj.2018.0145.
11. Davis CB, Marzec LN, Blea Z, Godfrey D, Bickley D, Michael SS, Reno E, Bookman K, Lemery JJ. Antibiotic Prescribing Patterns for Sinusitis Within a Direct–to–Consumer Virtual Urgent Care. *Telemed J E Health*. 2018. doi: 10.1089/tmj.2018.0100. [Epub ahead of print]
12. Dykes D, Williams E, Margolis P, Ruschman J, Bick J, Saeed S, Opiari L. Improving pediatric Inflammatory Bowel Disease (IBD) follow–up. *BMJ Qual Improv Rep*. 2016;5(1). pii: u208961.w3675. doi: 10.1136/bmjquality.u208961.w3675.
13. Fogel AL, Sarin KY. A survey of direct–to–consumer tele dermatology services available to US patients: Explosive growth, opportunities and controversy. *J Telemed Telecare*. 2017;23(1):19–25. doi: 10.1177/1357633X15624044.
14. Fok WK, Mark A. Abortion through telemedicine. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2018;30(6):394–399. doi: 10.1097/GCO.0000000000000498.
15. Hadeed MM, Kandil A, Patel V, Morrison A, Novicoff WM, Yarboro SR. Factors Associated With Patient–Initiated Telephone Calls After Orthopaedic Trauma Surgery. *J Orthop Trauma*. 2017;31(3):e96–e100. doi: 10.1097/BOT.0000000000000746.
16. Halpren–Ruder D, Chang AM, Hollander JE, Shah A. Quality Assurance in Telehealth: Adherence to Evidence–Based Indicators. *Telemed J E Health*. 2018. doi: 10.1089/tmj.2018.0149.
17. Martinez–Martin N, Kreitmair K. Ethical Issues for Direct–to–Consumer Digital Psychotherapy Apps: Addressing Accountability, Data Protection, and Consent. *JMIR Ment Health*. 2018;5(2):e32. doi: 10.2196/mental.9423.
18. Martinez KA, Rood M, Jhangiani N, Kou L, Boissy A, Rothberg MB. Association Between Antibiotic Prescribing for Respiratory Tract Infections and Patient Satisfaction in Direct–to–Consumer Telemedicine. *JAMA Intern Med*. 2018 ;178(11):1558–1560. doi: 10.1001/jamainternmed.2018.4318.
19. Martinez KA, Rood M, Jhangiani N, Kou L, Rose S, Boissy A, Rothberg MB. Patterns of Use and Correlates of Patient Satisfaction with a Large Nationwide Direct to Consumer Telemedicine Service. *J Gen Intern Med*. 2018 ;33(10):1768–1773. doi: 10.1007/s11606–018–4621–5.
20. Morozov S, Guseva E, Ledikhova N, Vladymyrsky A, Safronov D. Telemedicine–based system for quality management and peer review in radiology. *Insights Imaging*. 2018 ;9(3):337–341.
21. Nachum S, Stern ME, Greenwald PW, Sharma R. Use of Physician–Guided Patient Self–Examination to Diagnose Appendicitis: A Telemedicine Case Report. *Telemed J E Health*. 2018. doi: 10.1089/tmj.2018.0115.
22. National Committee for Quality Assurance. HEDIS®1 2014 Vol 2: *Technical update*. 2013. URL:www.ncqa.org/Portals/0/HEDISQM/HEDIS2014/HEDIS_2014_Volume_2_Technical_Update_FINAL_9.30.13.pdf (Дата обращения: 03.06.2017).
23. Pathipati AS, Ko JM. Implementation and evaluation of Stanford Health Care direct–care tele dermatology program. *SAGE Open Med*. 2016;4:2050312116659089. doi: 10.1177/2050312116659089.
24. Rajda J, Seraly MP, Fernandes J, Niejadlik K, Wei H, Fox K, Steinberg G, Paz HL. Impact of Direct to Consumer Store–and–Forward Tele dermatology on Access to Care, Satisfaction, Utilization, and Costs in a Commercial Health Plan Population. *Telemed J E Health*. 2018;24(2):166–169. doi: 10.1089/tmj.2017.0078.
25. Snoswell CL, Whitty JA, Caffery LJ, Loescher LJ, Gillespie N, Janda M. Direct–to–consumer mobile teledermoscopy for skin cancer screening: Preliminary results demonstrating willingness–to–pay in Australia. *J Telemed Telecare*. 2018;24(10):683–689. doi: 10.1177/1357633X18799582.
26. Tan LF, Mason N, Gonzaga WJ. Virtual Visits for Upper Respiratory Tract Infections in Adults Associated with Positive Outcome in a Cox Model. *Telemed J E Health*. 2017;23(3):200–204. doi: 10.1089/tmj.2016.0018.
27. Uscher–Pines L, Mehrotra A. Analysis of Teladoc use seems to indicate expanded access to care for patients without prior connection to a provider. *Health Aff (Millwood)*. 2014;33(2):258–64. doi: 10.1377/hlthaff.2013.0989.
28. Uscher–Pines L, Mulcahy A, Cowling D, Hunter G, Burns R, Mehrotra A. Antibiotic Prescribing for Acute Respiratory Infections in Direct–to–Consumer Telemedicine Visits. *JAMA Intern Med*. 2015;175(7):1234–5. doi: 10.1001/jamainternmed.2015.2024
29. Uscher–Pines L, Fischer S, Tong I, Mehrotra A, Malsberger R, Ray K. Virtual First Responders: the Role of Direct–to–Consumer Telemedicine in Caring for People Impacted by Natural Disasters. *J Gen Intern Med*. 2018;33(8):1242–1244. doi: 10.1007/s11606–018–4440–8.
30. Uscher–Pines L, Mulcahy A, Cowling D, Hunter G, Burns R, Mehrotra A. Access and Quality of Care in Direct–to–Consumer Telemedicine. *Telemed J E Health*. 2016;22(4):282–7. doi: 10.1089/tmj.2015.0079.
31. Vyas S, Murren–Boezem J, Solo–Josephson P. Analysis of a Pediatric Telemedicine Program. *Telemed J E Health*. 2018. doi: 10.1089/tmj.2017.0281.
32. Welch BM, Harvey J, O Connell NS, McElligott JT. Patient preferences for direct–to–consumer telemedicine services: A nationwide survey. *BMC Health Serv Res*. 2017; 17:784.

Телереабилитация – способ улучшить приверженность реабилитации на амбулаторном этапе

Д.А. Захарченко, Э.В. Новак, В.Д. Даминов, О.Э. Карпов

ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Для корреспонденции:

novakev@pirogov-center.ru

Telerehabilitation as a way for adherence to out-hospital recovery treatment improvement

D.A. Zakharchenko, E.V. Novak, V.D. Daminov, O.E. Karpov

Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow, Russian Federation

The demand for outpatient rehabilitation overcomes the facilities of the health system worldwide. Telerehabilitation can be seen as a solution to this issue as patients need an easily available and managed tool to assist them professionally at home. This article discuss possible benefits and preliminary results of the efficacy of a simple and cheap software to create and follow individualized rehabilitation plans. In 2018, at the Pirogov Center inpatients after stroke were randomly assigned into two groups. Patients in the control group received a standard care at the hospital and were discharged, seeking limited outpatient facilities to continue their rehabilitation. The patients in the study group had their personal plan of exercises, speech and cognitive training, applied within "Steps-Reabil" software, available even in remote areas with a poor internet connection and manage by only two clicks. When patients were reassessed after 3 months, there was tendency that patients in the study group continued to improve their functioning while the others mostly stayed stable or even showed some regress of previously achieved results. Such approach could be believed to improve patients' compliance and adherence to the individual plan, especially when periodic checks by specialists are present.

Key words: telerehabilitation, telemedicine, outpatient rehabilitation.

Инсульт остается одной из основных причин инвалидизации взрослого населения по всему миру [1]. Ограничения уровня нормального функционирования и независимости пациентов закономерно отражается на качестве их жизни и является значимым экономическим бременем для системы здравоохранения. Именно поэтому во всем мире уделяется особое внимание как проблемам профилак-

тики инсультов и своевременной тромболитической терапии, так и комплексной мультидисциплинарной реабилитации, начинающейся уже с палат интенсивной терапии в виде первого этапа реабилитации и продолжающейся дома на третьем этапе.

В данной ситуации специалисты, занимающиеся восстановительным лечением, сталкиваются с со сложностями определения реабилитационного потенциала пациента для его ►►

дальнейшей маршрутизации и прогноза восстановления [2]. На основании данной оценки строятся план и программа реабилитации, с обозначением рассчитываемых сроков для достижения тех или иных задач. Пациенты с высоким реабилитационным потенциалом особенно нуждаются в четкой последовательной программе, преемственной на всех этапах реабилитации, для реализации имеющихся возможностей. В то же время другая часть пациентов может быть быстрее перенаправлена в органы социальной защиты для обучения и адаптации к жизни с имеющимися ограничениями. В данных условиях меняется время нахождения пациента на том или ином этапе реабилитации, где особенно остро возникает вопрос третьего этапа реабилитации и поддержки пациента на дому. Согласно Приказу МЗ РФ от 29 декабря 2012 г. N 1705н, третий этап реабилитации должен реализовываться выездными бригадами на дому или в амбулаторных условиях при наличии перспективы на восстановление функций – реабилитационного потенциала. Если обратиться к опыту скандинавских стран, то амбулаторная реабилитация организована там как 45-минутные занятия лечебной гимнастикой в среднеминтенсивном режиме 1 раз в неделю в течение 3-6 месяцев после инсульта [3]. При этом обсуждается, что физическая активность должна носить ежедневный характер не менее 30 минут; препятствиями для обеспечения такого режима можно назвать сложности транспортировки пациентов, экономические затраты и низкую мотивацию, а также приверженность программе реабилитации. При анализе базы данных пациентов отделения реабилитации НМХЦ им. Н.И. Пирогова за последние 3 года было отмечено, что две трети пациентов после инсульта не продолжали амбулаторную реабилитацию по тем или иным причинам, и при повторных госпитализациях демонстрировали отсутствие прогресса, а иногда и регресс достигнутых реабилитационных результатов. При опросе более 300 пациентов удалось выделить две основные причины нынешнего положения дел: недостаток учреждений и специалистов амбулаторного этапа, гипомобильность пациентов в труднодоступной среде.

Таким образом, реалии таковы, что потребности пациентов в амбулаторных медицинских услугах во всем мире гораздо превышают имеющиеся ресурсы, что требует поисков альтернативных решений и подключения современных и передовых технологий для поддержки пациентов, как на третьем этапе реабилитации, так и в рамках программ по социальной защите населения. Одним из таких решений явились телекоммуника-

ционные технологии, ставшие не только способом доставки реабилитационных программ пациенту, но способом контроля за их выполнением. Отсутствие единой методологии, способов лечебного воздействия и информационной платформы привело к созданию множества разноплановых приложений для телереабилитации с той или иной степенью эффективности, но чаще имеющих ограниченное применение по юридическим или экономическим причинам: защита персональных данных, стоимость самой программы, дополнительное оборудование, владение компьютером и т.д. Под домашней телереабилитацией в данной ситуации можно понимать метод реабилитации, когда специалисты используют устройства телекоммуникации (телефон, видеофон, аудио-видео конференц-связь) для предоставления методических рекомендаций, оценки динамики восстановления и поддержки пациентов на дому [4].

В НМХЦ им. Н.И. Пирогова активно исследуются и интегрируются новые технологические решения в рутинную клиническую практику, и метод телереабилитации не стал исключением. При участии сотрудников НМХЦ им. Н.И. Пирогова была разработана компьютерная программа «Степс-реабил», целью которой является предоставление пациентам информационного сопровождения на третьем этапе реабилитации и сохранение преемственности индивидуальной реабилитационной программы со стационарного на амбулаторный уровень. Данное программное обеспечение позволяет специалисту по двигательной реабилитации, наблюдающему пациента в стационаре, быстро составить индивидуальный комплекс ЛФК для самостоятельных занятий в видео-формате. Кроме того, данный комплекс корректируется каждые месяц в зависимости от динамики восстановления, что обеспечивает дополнительный контроль для пациента. Основной целью было разработать максимально простой и доступный для пациентов способ продолжать занятия лечебной гимнастикой на дому в индивидуальном режиме и под контролем специалистов. Технологическое решение позволяет использовать индивидуальную реабилитационную программу при минимальных параметрах производительности электронно-вычислительных машин и минимальном уровне пользования компьютером, также не требуется постоянной и быстрой интернет связи. Минимализм и простота с одной стороны, и огромная база отдельных упражнений ЛФК, нейропсихологических и логопедических заданий – с другой, позволяют создавать инди-

видуальные комплексы для пациентов практически любого социального статуса и места проживания с минимальными временными и трудозатратами для специалистов. При этом подразумевается, что у тяжелых пациентов есть ухаживающие, которые смогут ассистировать при выполнении упражнений, копируя четкие и ясные движения инструктора.

Для оценки перспектив применения данного подхода, реализованного в программе «Степс-Реабил», было начато многоцентровое проспективное исследование. В данной статье представлены предварительные результаты рандомизированного простого предварительного исследования.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью данного исследования было оценить эффективность амбулаторного видео сопровождения посредством программы «Степс-Реабил» на амбулаторном, третьем этапе реабилитации.

■ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Пациенты, поступающие на восстановительное лечение в отделении медицинской реабилитации НМХЦ им. Н.И. Пирогова с мая по сентябрь 2018 года, были рандомизированы с помощью генератора случайных чисел (<http://www.calculator888.ru/generator-sluchajnyh-chisel>) в основную или контрольную группу.

Критерии включения:

- диагноз инсульта, верифицированный на КТ/МРТ;
- возраст – от 40 до 80 лет;
- пол – мужчины и женщины;
- период заболевания: подострый (от 3 недель до 3 месяцев) и ранний восстановительный (до 12 месяцев);
- тяжесть инсульта в острый период по шкале NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) 9-15 (от средней до тяжелой);
- степень функционирования по модифицированной шкале Рэнкина (mRS) 4 и 5;
- монреальская шкала когнитивной оценки (MMSE) 20-27 баллов;
- подписанное информированное согласие.

Критерии исключения:

- наличие у пациента грубых когнитивных нарушений или психических заболеваний, препятствующих правильному выполнению инструкций;
- тяжёлые кардиоваскулярные, печеночные, неврологические, эндокринологические и другие

системные заболевания, препятствующие выполнению данного протокола и искажающие конечные результаты исследования или влекущие повышенный риск для пациента при условии участия в исследовании.

Протокол лечения

Второй этап реабилитации пациентов начался в стационаре и продолжался 14 дней. Программа реабилитации включала в себя лечебную гимнастику, индивидуальную и роботизированную механотерапию, и индивидуальные занятия с нейропсихологом в графике 5/2. Назначаемые лекарственные препараты были сведены к минимуму: терапия артериальной гипертензии, сахарного диабета, мерцательной аритмии, гиперкоагуляции и гиперхолестеринемии. При выборе препарата внутри лекарственной группы предпочтение отдавалось одному и тому же препарату у всех испытуемых, если это не влекло ущерба для пациента. Выбор был обусловлен утвержденным списком лекарственных препаратов, применяемых внутри НМХЦ им. Н.И. Пирогова. Пациенты получали ежедневное внутривенное введение 30 мл церебролизина, растворенного в 200 мл физиологического раствора в непрозрачном флаконе в основной группе и 200 мл физиологического раствора в непрозрачном флаконе без активного препарата в контрольной в течение 30-40 минут (флаконы с вводимым раствором одинаковые во всех группах, скорость введения 2 капли в секунду). Церебролизин был использован в контрольной группе, как препарат, продемонстрировавший определенный потенциал в ускорении и улучшении восстановления двигательных функций после инсульта [5-7]. Вопрос влияния церебролизина на когнитивные функции, такие как память, внимание, пространственное ориентирование, требует дальнейшего изучения.

После стационарного лечения пациенты были выписаны на третий этап реабилитации. Лицам в обеих группах было рекомендовано продолжать занятия лечебной гимнастикой амбулаторно и самостоятельно выполнять упражнения по индивидуальной программе. Пациенты в основной группе имели возможность следовать индивидуальному плану реабилитации с помощью программы «Степс-Реабил» с коррекцией данного плана врачом ЛФК через 1 и 2 месяца после выписки. Пациенты в контрольной группе пользовались возможностями амбулаторной реабилитации в том виде, который она имела на тот момент, и были проинструктированы ежедневно заниматься самостоятельно. Оценка эффективности терапии проводилась по шкалам MoCA ►►

(Монреальская шкала когнитивной оценки), Оксфордского когнитивного скрининга (ОКС), mRS, ИМР на 1, 14, 104 день. Оценка безопасности терапии оценивалась на основании активных жалоб пациента.

Статистический анализ

Статистическая обработка результатов осуществлялась с применением пакета анализа Microsoft Excel, а также при помощи пакета программ Statistica 6.0. Распределения количественных данных, отличные от нормального, описывали с указанием медианы (Me) и интерквартильного размаха в виде 25-го и 75-го процентов. Значимость различий оценивали по методу вариационной статистики с использованием критериев Манна-Уитни для независимых выборок и критерия Уилкоксона для парных случаев непараметрических распределений. Различия считали статистически значимыми при значениях $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследовании приняли участие 39 человек, которые случайным образом были распределены в основную и контрольные группы.

В основную группу изначально вошли 19 человек. В процессе исследования по причине обострения сопутствующей патологии двое пациентов (10,5%) не смогли продолжить своё участие. Таким образом, завершили исследование 17 человек (89,5%).

Среди них женщин было 7 (41,2%), мужчин – 10 (58,8%). Средний возраст пациентов – $59,7 \pm 6,9$ лет. У 12 пациентов (70,5%) был инсульт по ишемическому типу, у 5 (29,5%) – по геморрагическому, средняя давность заболевания – $5,8 \pm 2,1$ месяцев. 3 человека (17,6%) проживали в Москве и Московской области, 14 (82,4%) – в иных регионах Российской Федерации. Эпизодически до начала заболевания пользовались компьютером 5 пациентов или их родственников (29,4%), регулярно – 2 (11,8%), практически или никогда не пользовались – 10 (58,8%). Для всех пациентов и ухаживающих родственников, которые не пользовались компьютером в повседневной жизни или делали это чрезвычайно редко, были проведены специальные школы, в ходе которых им были даны базовые знания по использованию устройств и запуску программы реабилитации.

В контрольную группу были включены 20 пациентов. Завершили исследование при этом всего 11 (55%) из них, так как 9 человек (45%) не смогли продолжить участие: один (11,1%) в связи

с обострением сопутствующей патологии, а 8 (88,9%) перестали выходить на связь.

В контрольной группе женщин было 5 (45,5%), мужчин – 6 (54,5%). Средний возраст – $61,1 \pm 7,3$ лет. У 7 пациентов (63,6%) был инсульт по ишемическому типу, у 4 (36,4%) – по геморрагическому, средняя давность заболевания – $6,4 \pm 2,7$ месяцев. В Москве и Московской области проживали 2 человека (18,2%), в иных регионах Российской Федерации – 9 (81,8%). Эпизодически до начала заболевания пользовались компьютером 3 пациентов или их родственников (27,3%), регулярно – 1 (9,1%), практически или никогда не пользовались – 7 (63,6%). Для тех, у кого отмечались трудности при использовании компьютера, также были проведены специальные школы.

Диаграммы, показывающие состояние двигательных функций пациентов обеих групп по ИМР, представлены ниже (рис. 1-2).

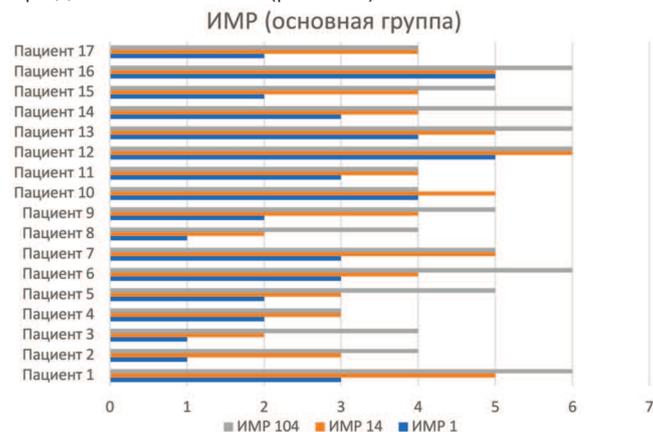


Рис. 1. Состояние двигательных функций по ИМР в основной группе на 1, 14 и 104 день.



Рис. 2. Состояние двигательных функций по ИМР в контрольной группе на 1, 14 и 104 день.

Как можно увидеть на приведённых диаграммах, состояние двигательной сферы пациентов из основной группы в большинстве случаев прогрессивно улучшалось, наблюдалась статистически значимые ($p < 0,05$) изменения как после прохождения стационарной реабилитации, так и после занятий дома. В то же время, пациенты из контрольной группы подобных результатов не продемонстриро-

вали. С одной стороны, отмечалось статистически значимое ($p < 0,05$) улучшение в сфере двигательных функций после прохождения реабилитации в стационаре, но при этом чрезвычайно малое количество пациентов продемонстрировало положительную динамику при повторной госпитализации после периода нахождения дома.

Динамика состояния когнитивных функций по MoCA и OKS продемонстрирована на рисунках 3-6.

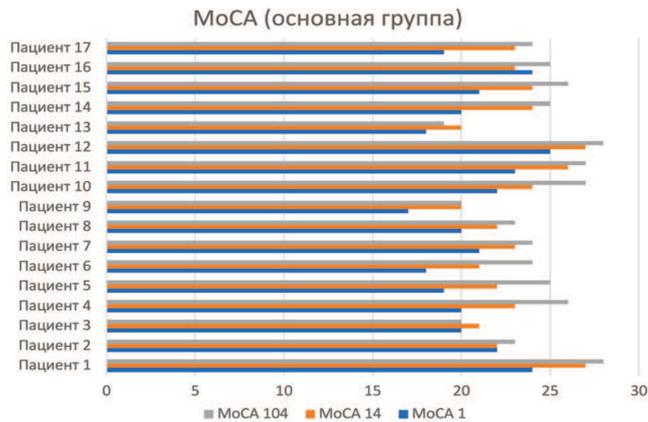


Рис. 3. Состояние когнитивных функций по MoCA в основной группе на 1, 14 и 104 день.



Рис. 4. Состояние когнитивных функций по MoCA в контрольной группе на 1, 14 и 104 день.

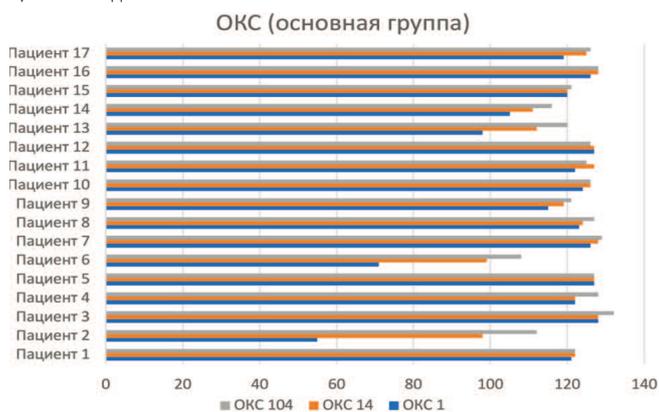


Рис. 5. Состояние когнитивных функций по OKS в основной группе на 1, 14 и 104 день.

Можно увидеть, что в отношении когнитивных функций сохраняется схожая тенденция. Пациенты из основной группы демонстрируют значимые ($p < 0,05$) изменения последовательно – как на этапе стационарной, так и на этапе домашней реабилитации. В то же время пациенты из конт-



Рис. 6. Состояние когнитивных функций по OKS в контрольной группе на 1, 14 и 104 день.

рольной группы показывают значимые ($p < 0,05$) изменения лишь после пребывания в стационаре.

Как было отмечено ранее, в отношении как двигательных, так и когнитивных функций отмечаются схожие тенденции. Так, пациенты из основной группы демонстрируют улучшения как после прохождения второго, так и после третьего этапа реабилитации, в то время как пациенты из контрольной группы чаще всего остаются на уровне, достигнутом в период стационарной реабилитации.

С этим, вероятно, связано несколько факторов. Во-первых, пациенты из основной группы продолжали структурированную программу домашней реабилитации, разработанную на стационарном этапе, в то время как пациенты из контрольной группы были вынуждены выстраивать схему занятий самостоятельно. Как сообщали пациенты и ухаживающие родственники из обеих групп, при возвращении домой им было трудно получить амбулаторную помощь, а услуги частнопрактикующих специалистов по двигательной и когнитивной реабилитации для большинства недоступны по финансовым причинам. Следует отметить, что пациенты в контрольной группе даже с благополучным социальным статусом и благоприятной поддержкой от родственников прекращали регулярные самостоятельные занятия в течение первых 1-2 недель после выписки из стационара, не смотря на то, что за время нахождения в стационаре данная категория пациентов проявляла достаточную активность в получении информации по дальнейшей реабилитации, посещала школы для пациентов и родственников, кто-то из родственников пациентов делал записи проводимых в стационаре упражнений.

Во-вторых, состояние пациентов из основной группы периодически контролировалось специалистами центра при помощи дистанционных консультаций. Отмечались результаты, достигнутые за прошедший период, ставились новые, актуальные ►►

для пациента задачи. Пациент получал обратную связь от уже знакомых специалистов, что, как мы предполагаем, в значительной степени улучшало и поддерживало мотивацию. При этом вопрос оценки мотивации пациента является сложным; проверка высказанной гипотезы достаточно затруднительна вследствие отсутствия инструментов для объективной оценки данного фактора. Можно также предположить, что присоединение фармакотерапии, в частности метаболического препарата церебролизин, влияет на восстановление не только двигательных, но и когнитивных и исполнительных функций, что в свою очередь отражается в мотивационном потенциале пациентов, что требует дальнейшего изучения.

Таким образом, можно дискутировать о том, что результаты пациентов из основной группы связаны с более высокой приверженностью реабилитации вследствие наличия индивидуального плана занятий, продолжающего контроля и своевременной обратной связи. Также следует отметить, что одним из препятствий, вставшим на пути реализации программы, стал достаточно низкий уровень компьютерной грамотности среди пациентов и их родственников. Нами были организованы специальные школы, где проводилось обучение базовым навыкам работы с компью-

тером (включение и выключение компьютера, соединение с интернетом, использование интернет-браузера и электронной почты), что позволило снизить влияние данного фактора. Столкнувшись же с техническими трудностями на месте, уже после возвращения домой, пациент или ухаживающий родственник мог связаться со специалистами отделения по телефону для решения возникших проблем. При повторной госпитализации пациенты и их родственники отмечали, что использование компьютера вызывает меньше затруднений.

■ ВЫВОДЫ

Применение технологий дистанционной реабилитации в сочетании с биологически активными нейропептидами, такими как церебролизин, может являться альтернативной схемой для поддержания приверженности пациентов реабилитации на амбулаторном этапе для повышения эффективности последней.

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

РЕЗЮМЕ

Во всем мире существует преобладание спроса на амбулаторную реабилитацию над возможностями системы здравоохранения. Для выхода из сложившейся ситуации активно внедряются телекоммуникационные технологии в процесс реабилитации. Пациенты нуждаются в доступном, простом и профессиональном сопровождении для продолженной реабилитации и реабилитации инвалидов на дому. В данной статье рассматривается возможность информационного решения данной проблемы с помощью персонализированных программ телереабилитации. Начато исследование эффективности такого решения для пациентов после инсультов, проходивших стационарную реабилитацию в НМХЦ им. Н.И. Пирогова. Пациенты в контрольной группе после выписки получали амбулаторную реабилитацию в той форме, в которой она представлена на данный момент. Пациенты в основной группе продолжали заниматься по индивидуальной программе, реализованной в интерактивной программе «Степс-Реабил» с ежемесячным контролем. Предварительные результаты показывают, что пациенты в основной группе чаще показывают улучшение как двигательных, так и когнитивных функций. В то время как, некоторые пациенты в контрольной группе демонстрировали регресс через 3 месяца после выписки. Можно предположить, что наличие информационного сопровождения с индивидуальной программой реабилитации является дополнительным мотивирующим фактором, а периодический контроль специалистом обеспечивает соблюдение данной программы.

Ключевые слова: телереабилитация, телемедицина, амбулаторная реабилитация.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wittmann F, Held JP, Lamberg O et al. Self-directed arm therapy at home after stroke with a sensor-based virtual reality training system. *J Neuroeng Rehabil.* 2016 Aug 11;13(1):75. doi: 10.1186/s12984-016-0182-1.
2. Burton CR, Horne M, Woodward-Nutt K et al. What is rehabilitation potential? Development of a theoretical model through the accounts of healthcare professionals working in stroke rehabilitation services. *Disabil Rehabil.* 2015;37(21):1955-60. doi: 10.3109/09638288.2014.991454.
3. Askim T, Langhammer B, Ihle-Hansen H et al. Efficacy and Safety of Individualized Coaching After Stroke: the LAST Study (Life After Stroke). *Stroke.* 2018 Feb;49(2):426-432. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.018827.
4. Chen J, Jin W, Zhang XX et al. Telerehabilitation Approaches for Stroke Patients: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015 Dec;24(12):2660-8. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.09.014.
5. Новак Э.В., Уварова О.А., Даминов В.Д. Опыт применения нейромодуляторов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта. *Вестник восстановительной медицины.* 2018;2:52-58. [Novak EV, Uvarova OA, Daminov VD. Experience in use of neuromodulators in early recovery period of ischemic stroke. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny.* 2018;2:52-58. (in Russ.).]
6. Виленский Б.С., Кузнецов Л.Н., Виноградов О.И. Повторное курсовое назначение Церебролизина — новое направление реабилитации больных, перенесших ишемический инсульт. *ПМЖ.* 2008;12(16): 1658-1660. [Vilenskij BS, Kuznecov LN, Vinogradov OI. Repeated course of Cerebrolysin a new way for the rehabilitation after ischemic stroke. *RMZH.* 2008;12(16): 1658-1660. (in Russ.).]
7. Chang WH, Park CH, Kim DY. Cerebrolysin combined with rehabilitation promotes motor recovery in patients with severe motor impairment after stroke. *BMC Neuro.* 2016 Mar 2;16:31. doi: 10.1186/s12883-016-0553-z.

Интегральная оценка эффективности научно-исследовательских работ в научных учреждениях Минздрава России

Г.С. Лебедев^{1,2}, О.Б. Крылов², А.И. Леляков², Ю.Г. Миронов²,
В.В. Ткаченко

¹ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России

²ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Для корреспонденции:

tkachenko@mednet.ru

Integrated assessment of the researches effectiveness in scientific institutions of the Ministry of Health of Russia

G.S. Lebedev^{1,2}, O.B. Krylov², A.I. Leljakov², Yu.G. Mironov², V.V. Tkachenko²

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

²Federal Research Institute for Health Organization and Informatics, Moscow, Russian Federation

The technique of integrated assessment of the effectiveness of research results in scientific institutions of the Ministry of health of Russia, obtained in the framework of State assignments or State contracts on the basis of a set of scientometric and statistical indicators, as well as expert evaluation. The requirements to the methodology and indicators, the requirements to the approaches and methods of expert evaluation are consistently given.

Key words: Scientific research, scientometric indicators, statistical indicators, State assignment, scientific research management, expert evaluation.

В рамках статьи рассматривается разработка методики интегральной оценки эффективности внедрения научных результатов, полученных в результате выполнения научно-исследовательских работ (НИР), проводимых Министерством здравоохранения (МЗ) в рамках государственного заказа [17].

Эффективность НИР является одним из основных показателей, который необходимо учитывать при рас-

пределении бюджетных средств. Эффективность НИР определяется ценностью полученных при выполнении научных результатов и стоимостью средств, затраченных на их получение. Под стоимостью понимается затрата материальных, людских и прочих ресурсов.

Совокупность затраченных ресурсов может быть сведена к стоимости выполнения работ, а именно объему финансирования [14], выделенному в рамках госзадания или ►►

госзаказа научно-исследовательским учреждениям (НИУ) – федеральным государственным бюджетным учреждениям (ФГБУ) и образовательным (ФГБОУ) Минздрава.

Существует множество подходов к оценке ценности научных результатов [10]. В частности, могут применяться вычисляемые (объективные) показатели, например: индекс цитирования, количество опубликованных материалов с учетом импакт-фактора изданий, количество патентов, изобретений и т.п., кроме того, могут применяться субъективные (экспертные) оценки [15]. В существующих методиках, как правило, ценность результатов оценивается одноразово (одномоментно). Тем не менее, оценка ценности полученных результатов может меняться по мере внедрения результатов в практику и развития медицинской науки. В рамках данной статьи предлагается оценку результатов проводить на протяжении ряда лет после завершения НИР, а на основании этой оценки получить интегральный показатель (рейтинг) НИУ [16,17,18], отражающий эффективность-стоимость освоения бюджетных средств.

В России в последнее время все более остро встает вопрос о повышении эффективности отечественной науки, разработке четких критериев оценки ее деятельности, вплоть до комплексного реформирования всей системы, включая механизмы финансирования [16,14], приемы управления и структуру производственных отношений. Все это в равной степени относится как к фундаментальной, так и прикладной науке.

Объективная текущая необходимость повышения прозрачности и эффективности процесса научных исследований совпала с важным изменением в научной среде: достигнута достаточно высокая степень переноса деятельности ученых в электронную онлайн-среду [12]. Сбор, обработка и интерпретация следов этой активности открывает ранее недоступные возможности по формированию статистической базы о деятельности ученых и, в частности, об использовании результатов их исследований. С усилением степени переноса в онлайн-информационной активности ученых подобная онлайн-статистика становится более репрезентативной.

Известны различные методики, позволяющие оценивать научный потенциал ученых, научных коллективов и НИУ в целом [3]. Как показано в работе [11], оценку результатов деятельности организаций целесообразно исполь-

зовать при принятии решения о наилучшем распределении средств, направляемых на выполнение госзаказов. Распределение средств между НИУ производится с учетом, в том числе интегральных показателей, отражающих эффективность внедрения результатов, полученных ранее каждым из учреждений [10].

Правительственными постановлениями [1,2] утверждено, что одними из основных принципов реализации программы исследований должны быть конкурсные принципы отбора тематик работ и коллективов исполнителей, развитие многоуровневой системы экспертизы при формировании планов исследований и оценке результативности научных учреждений, а также внесение результатов в открытые базы данных с последующей обязательной публикацией [12]. В документе определены глобальные показатели эффективности реализации программы в рамках Российской академии наук [2]:

- количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований;
- количество публикаций по результатам исследований в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «сеть науки» (Web of Science);
- доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей (процентов);
- зарегистрированных патентов в России (единиц);
- зарегистрированных патентов за рубежом (единиц);
- внутренние затраты на исследования и разработки, на одного исследователя (тыс. рублей);
- количественные показатели научной продукции по результатам научных исследований и разработок (технологии профилактики, диагностики, лечения и реабилитации) (единиц) [19].

Поэтому во многих из известных методик [18] сделан упор на показатели, вычисляемые на основе фиксируемых в электронной среде статистических данных, например, индекс Хирша, импакт фактор и т.п. Назовем их вычисляемые показатели. Авторы методик вычисления наукометрических показателей как правило стараются избегать проведения экспертных оценок, поскольку проведение таких оценок достаточно трудоемко и требует немалой организационной работы, и останавливаются на вычисляемых показателях.

В настоящее время в Минздраве РФ разработаны и функционируют методики экспертной оценки результатов научных исследований НИУ, проводимых в рамках выполнения госзаданий.

Методы экспертной оценки позволяют, наравне с количественными показателями, получить качественную (экспертную) оценку результатов НИР, основанную на опыте и субъективном мнении ведущих специалистов Минздрава РФ. Таким образом, комплексная оценка с учетом вычисляемых показателей и качественной (экспертной) оценки представляется наиболее состоятельной.

При проведении экспертной оценки используются, в том числе, и наукометрические показатели [15,18], однако показатели внедрения полученных ранее результатов работы представлены недостаточно. Этому есть объективные причины, поскольку внедрение результатов НИР зачастую происходит через значительное время после окончания НИР, и не может быть оценено в полной мере при экспертной оценке отчета.

Тем не менее, функционирующая система экспертной оценки позволяет осуществить комплексный подход к оценке внедрения результатов НИР, включающей как статистические показатели, так и экспертную оценку [4,16].

Нам представляется, что наукометрические индикаторы, полученные на основе описанного выше подхода, будут давать существенно более точную и оперативную картину текущего состояния и развития науки. Можно ожидать, что они будут востребованы, как минимум, следующими основными действующими лицами научной сферы:

- фондораспределяющими структурами – для повышения эффективности принятия решения о финансировании исследований;
- государственными органами научно-технической экспертизы (Рособрнадзор, ВАК и др.);
- руководством НИУ, т.к. использование подобных показателей в процедурах расчета показателей научно-технической деятельности существенно повысило бы качество решений о материальном стимулировании труда ученых;
- научным сообществом, представляемым отдельными учеными и их неформальными коллективами, которые с помощью данных показателей могли бы лучше согласовывать свои намерения и возможности с объективными направлениями развития науки.

Новизной является разработка методики

интегральной оценки эффективности внедрения научных результатов, полученных в рамках выполнения госзаданий НИР, включающей в себя, в том числе:

- динамический учет эффективности использования бюджетных средств каждым НИУ на протяжении определенного периода;
- комплексное сочетание вычисляемых наукометрических показателей и методов экспертной оценки.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью настоящей работы является разработка методики интегральной оценки эффективности внедрения научных результатов, полученных в рамках выполнения госзаданий на основе совокупности наукометрических показателей, вычисляемых на протяжении ряда лет, предшествующих оценке, и экспертной оценки, проводимой в рамках рассмотрения заявок НИУ на финансирование.

■ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящее время широко известны и применяются методы оценки эффективности научной работы:

- наукометрическая (библиометрическая) оценка [3,9];
- финансово-экономическая оценка [5,16];
- экспертный метод (субъективность) [4];
- метод весовых коэффициентов;
- метод анализа иерархий [13].

Известны интегральные методики, сочетающие в себе элементы перечисленных выше.

Методы расчета экономического эффекта для прикладных исследований (расчетный, подтвержденный) [16,19].

Методика расчета интегральной оценки результатов НИР должна учитывать:

- критерии эффективности – стоимость;
- вычисляемые, наукометрические показатели;
- динамику показателей на протяжении ряда лет;
- экспертные оценки ценности полученных результатов;
- ожидаемый/подтвержденный экономический эффект.

Методика включает следующие этапы:

- Выбор периода оценки результатов – [9] итого 3-5 лет. ►►

- Расчет показателей эффективности-стоимость на протяжении указанного периода [4,5]. Взвешенная сумма по годам, предполагается, что «давний» год должен весить больше, например: по годам 0,5 – 0,3 – 0,2.

- Определение алгоритма работы экспертов.

- Проведение экспертной оценки.

- Расчет интегрального показателя.

Для оценки эффективности научных исследований необходима *система показателей*, которая основана на оптимальном выборе важнейших критериев и разбивается на 2 группы:

- не учитывающие важность критериев;

- учитывающие важность критериев

Первая группа представлена лексиминой оптимизацией.

Вторая группа представлена лексикографической оптимизацией и методами вербального анализа решений.

Система показателей (критериев) должна отвечать следующим требованиям:

- репрезентативность* (представительность)

- количество показателей должно быть достаточным для описания научной деятельности, и каждый из них должен наиболее полно отражать *работу в этом направлении*;

- аддитивность* – показатели должны быть непротиворечивыми один другому и взаимонезависимыми;

- однозначность* – показатели должны быть выражены так, чтобы не допускать двойного толкования и уменьшать вероятность возникновения ошибок;

- сопоставимость* – показатели должны обеспечивать возможность объективного их сопоставления во времени и с показателями других научных подразделений;

- контролируемость* – показатели должны рассчитываться по статистическим данным, которые подвергаются контролю.

- достоверность* – показатели должны быть подтверждены, не менее чем, двумя независимыми экспертами

Рассмотрим основные требования к модели интегральной оценки научно-исследовательских работ.

1. Метод системного подхода, предполагает:

- четкое выявление целей;

- формирование полного перечня альтернативных действий, с учетом форс-мажорных об-

стоятельств, обеспечивающих достижение поставленных целей;

- оценка альтернатив по совокупности наиболее важных критериев, исключая необоснованные, применяемые к конкретному НИУ;

- внесение ясности в проблему выбора тематик НИР, эквивалентных научно-технической политике и научно-техническому потенциалу НИУ.

2. Учет основных критериев оценки НИР:

- оценка потребности в проведении НИР;

- оценка необходимых затрат;

- оценка обеспечения научными кадрами;

- оценка технической осуществимости;

- оценка основных средств и износ;

- оценка компьютерных интернет / интрасетей и АРМ;

- оценка системного и программного обеспечения.

Для оценки конкретной НИР основные критерии могут быть первостепенными или второстепенными. По каждому критерию можно использовать для оценки специальную шкалу.

Каждая группа критериев имеет свой вес, который определяется экспертно.

В методах решения многокритериальных задач превалирует применение, в той или иной форме, данных о важности (значимости) критериев.

Значимость критериев характеризуется применением специальных положительных чисел, называемых коэффициентами важности. Обычно эти коэффициенты определяются экспертным путем и используются в обобщенных критериях (например, взвешенной сумме исходных критериев) или правилах «голосования».

Концептуальная модель интегральной оценки может быть построена следующим образом [14].

По умолчанию подразумеваем, что успешное выполнение НИР, в первую очередь, зависит от научно-технического потенциала (НТП) и высокой оценки наукометрического уровня тематических направлений НИР (публикации, цитирование, патенты, изобретения и т.д.) в конкретном НИУ, тогда эмпирическая формула показателя уровня НТП n -го научного учреждения NP_n будет:

$$NP_n = \alpha_n (\omega_n C_n), \quad (1)$$

где α_n – коэффициент НТП n -го научного учреждения, предполагается по условной %-ой шкале $0 \div \leq W$,

где $W \leq 100$;

C_n – оценка наукометрического уровня НИР

(публикации, цитирование, патенты, изобретения и т.д.), вычисляется по формуле:

$$C_n = M_n(t) (D_n)^{-1}, \quad (2)$$

где – M_n общее количество публикаций за время t ;

D_n – кол-во научных работников (исследователей);

ω_n – нейтрализующий коэффициент публикаций в НИУ с преобладанием экспериментальных НИР:

$$\omega_n = \begin{cases} 1, & \text{специализированное направление;} \\ 1+\gamma, & \text{экспериментальное направление,} \\ & 1 < \gamma \leq 10. \end{cases} \quad (3)$$

3. Концептуальная модель НТП медицинского НИУ

Эффективная результативность НИР в медицинском НИУ на современном этапе, безусловно, зависит от ряда взаимодополняющих факторов или условий: высокий интеллектуальный потенциал исследователей, качественный уровень организации и управления ресурсами, наличие современного технологического оборудования для определенных исследований, наличие программно-технических комплексов, объединенных в сети, с выходом на специализированные научные базы данных, а также финансовые ресурсы, обеспечивающие утвержденные госзадания или госконтракты.

Ресурсный потенциал можно рассчитать как разность («невязку»), вида:

$$Z_{pt} = Z_d(t+dt) - Z_o(t) \quad (4),$$

где Z_o – обобщенные затраты на обеспечение НИР;

Z_d – обобщенные «дивиденды», получаемые в процессе НИР;

t – временной лаг, т.к. НИР – процесс, протяженный во времени.

Применим простую логику:

$$Z_{pt} > 0 \text{ – работа эффективна;}$$

$$Z_{pt} \leq 0 \text{ – работа не эффективна.}$$

Для двух работ одного направления, можно утверждать, что первая работа более эффективна, чем вторая, если $Z_{pt_1} > Z_{pt_2}$.

Для каждой составляющей $Z_d(t)$ и $Z_o(t)$ можно воспользоваться приближениями в виде полиномов Лагранжа:

$$S(x, \tau) = f(x) + \sum_{i=1}^m \tau_i \varphi_i(x) \quad (5),$$

В этих полиномах, входящие в них $f(x)$, τ_i и $\varphi_i(x)$ определяются на основе существующей нормативно-методической базы для каждой составляющей $Z_d(t)$ и $Z_o(t)$. Аналогичным образом,

определяются налагаемые на них ограничения, а также вид и области определения функций $f(x)$ и $\varphi_i(x)$.

Исходя из вышеизложенного, структурная модель НТП в медицинском учреждении, может быть представлена в виде:

$$F^n(t) = \psi(\bar{R}, L^n, t) \quad (6),$$

где $\bar{R} = (R_n^f, R_{int}^n, R_{inf}^n, R_{mt}^n, R_{em}^n, R_{md}^n, R_{sc}^n, R_{prt}^n)$ – финансовые, интеллектуальные, информационные, материальные, учебно-методические, медицинские, социальные и программно-технические ресурсы n -го НИУ;

L^n – уровень управления ресурсами;

t – модуль времени;

ψ – функционал (функция, заданная на произвольном множестве) определяющий значение $F^n(t)$,

тогда $F^n(t)$ – признак обобщения всех видов ресурсов и факторов во временном периоде t .

4. Модель бюджетного финансирования в рамках госзаданий МЗ России по научным исследованиям и платформам [14].

Обобщенная эмпирическая модель бюджетного финансирования отображена в следующем выражении:

$$B^1_{pn} = B_{pn} [\sum_{p=1}^P \sum_{n=1}^N B_{pn} (100\%)^{-1}]^{-1} \quad (7),$$

где P – общее число научных платформ МЗ;

N – общее число научных учреждений МЗ;

B_{pn} – наукометрическая оценка p – ой научной платформы ($\leq p \leq 14$) в n – ом учреждении;

B^1_{pn} – относительный уровень p – ой научной платформы в n –ом учреждении в общем объеме финансирования НИР в %.

Выделим соответствующие модели бюджетного финансирования НИР для ВУЗов и НИИ Минздрава в предложенном выражении:

$$B^1_{pvz} = B_{pvz} [\sum_{p=1}^P \sum_{vz=1}^{N-N_i} B_{pvz} (100\%)^{-1}]^{-1} \quad (8),$$

$$B^1_{pNi} = B_{pNi} [\sum_{p=1}^P \sum_{Ni=1}^{N-N_i} B_{pNi} (100\%)^{-1}]^{-1} \quad (9),$$

где N_i – кол-во НИИ Минздрава;

V_z – кол-во ВУЗов Минздрава.

ВУЗы и НИИ в объеме финансирования НИР в %, в т.ч. в общем разрезе структуры МЗ:

$$B^1_{pN} = B_{pN} \left[\sum_{p=1}^P \sum_{n=1}^N \left[\sum_{vz=1}^{N-N_i} B_{pvz} (100\%)^{-1} \right] \times \left[\sum_{p=1}^P \sum_{Ni=1}^{N-N_i} B_{pNi} (100\%)^{-1} \right] \right]^{-1}$$

На основе наукометрических оценок B^1_{pn} , для каждой p – ой научной платформы в n –ом учреждении, можно привести базовый оценочный уровень НТП и на основании (1) и (2) получим:

$$B^0_{pn} = B^1_{pn} P_n \quad (11), \quad \blacktriangleright$$

Затем вычислим суммарный оценочный уровень всех научных платформ (НП) МЗ России:

$$T_{ij} = \sum_{p=1}^p \sum_{n=1}^n (\beta_{pn} B_{pn}^0) \quad (12),$$

где β_p – коэффициент, определяющий прохождение p -ой научной платформы в n -ом учреждении в список приоритетных научных исследований (НИ) МЗ:

$$\beta_p = \begin{cases} 1, & \text{неприоритетное НИ} \\ 1 + \theta, & \text{приоритетное НИ} \\ & p\text{-ой НП,} \\ & \theta = \text{const} \end{cases} \quad (13),$$

5. Экспертные критерии оценки выполнения НИР в научно-исследовательских учреждениях.

Результатом выполнения государственных заданий научными учреждениями представляются показатели выполненных/невыполненных научных работ (численные и описательные), затем распределяются по основным направлениям («критериям»), каждому из которых присваивается весовой коэффициент («приоритет») от 0 до 1, причем сумма коэффициентов по всем критериям равна 1.

При определении приоритетов следует учитывать, что для различных по типу научных работ (фундаментальные, прикладные, экспериментальные, экспертизы, организационные и т.д.) необходим свой набор, отражающий вес каждого критерия для соответствующего типа исследования. Так, например, очевидно, что для фундаментальных исследований наибольший приоритет будет иметь научный критерий, для прикладных – медицинский и т.д.

В качестве «критериев» могут использоваться:

- научный,
- финансово-экономический,
- медицинский,
- социальный,
- учебно-методический,
- организационный,
- информационно-технологический.

Численные значения любых показателей (Π_i), которые используются для оценки этих критериев, могут автоматически нормироваться относительно максимального значения соответствующего показателя (Π_{max}) по всем исследованиям аналогичного типа и предоставляться эксперту в виде относительной оценки ($\widetilde{\Pi}_i$) наряду с абсолютным значением, т.е. в виде:

$$\widetilde{\Pi}_i = \frac{\Pi_i}{\Pi_{max}} \quad (14),$$

Все научные работы на основании имеющихся показателей оцениваются экспертами по каждому критерию (может быть принята любая привычная система оценки, например, 10-бальная). Итоговая оценка O получается путем суммирования произведений оценки N_k на соответствующий коэффициент E_k .

$$O = \sum_k N_k E_k \quad (15),$$

Таким образом, для всех НИР получаем матрицу итоговых оценок и оценок по критериям (которые также могут понадобиться для проведения более детального анализа).

Не секрет, что многие научные исследования могут иметь отложенные результаты, в наибольшей степени это касается фундаментальных исследований. Следовательно, целесообразно продолжать мониторинг результатов завершённых научных работ и их оценку еще в течение 3 – 5 лет. Таким образом, матрица оценок расширяется за счет еще одной размерности – год и приобретает динамичность.

На основании полученной матрицы можно делать анализ эффективной деятельности научно-исследовательских учреждений, как по годам, так и по периодам, например: по суммарной или средней итоговой оценке всех выполненных НИР.

Исходя из выше предложенной методики, включающей период оценки результатов от 3 до 5 лет, получаем коэффициент Q_y , где y – порядковый год.

Получаем матрицу итоговых оценок и оценок с критериями по годам:

$$O(y) = \sum_{ky} N_k E_k Q_y \quad (16),$$

Для большей объективности оценок эффективности деятельности научного учреждения следует дополнительно учесть уровень научно-технического потенциала данного учреждения, который можно также выразить нормированной оценкой, полученной в соответствии с описанным алгоритмом, см. формула (1).

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основании сформулированных требований к методике, выбран метод решения многокритериальных задач на основе которого, разра-

ботана концептуальная модель интегральной оценки научно-исследовательских работ.

Методика позволяет решать следующие задачи:

- Рассчитывать эмпирической формулой показатели уровня НТП научного учреждения.
- Вычислять оценку наукометрического уровня НИР учреждения.
- Обобщать все виды ресурсов и факторов структурной модели НТП учреждения во временном диапазоне.
- Рассчитывать обобщенную эмпирическую модель бюджетного финансирования учреждения(ий) МЗ по научным платформам.
- Рассчитывать базовый оценочный уровень НТП учреждения для каждой НП МЗ, в том числе в разрезе образовательных и научных учреждений, и всех НП МЗ России.
- Формировать матрицу экспертных оценок по критериям.
- Проводить анализ деятельности НИУ на основе сформированной матрицы экспертных оценок по годам и периодам.
- Рассчитывать обобщенные «дивиденды» получаемые в процессе НИР в научных учреждениях.

Надо иметь в виду, что применение разного рода показателей — это необходимое, но недостаточное условие для принятия окончательного решения об уровне научных исследований, проводимых в научно-исследовательском учреждении (НИУ), и его места в рейтинге научных организаций

При распределении бюджетных средств фонда госзаказа по научным организациям должны учитываться следующие параметры и показатели:

- наукометрическая оценка эффективности выполнения научных работ;
- вхождение тематического направления в утвержденный Перечень приоритетных направлений развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 гг.;
- научно-технический потенциал (рейтинг) научной организации, где выполняются работы по выделенным тематическим направлениям.

■ ВЫВОДЫ

Рассмотренные модель и методы решения многокритериальных задач, для расчетов интегральной оценки научно-исследовательских работ в научно-исследовательских учреждениях

Минздрава России, будут проходить апробацию и совершенствоваться на тестовых и рабочих материалах заявок, и госзаданий ФГБУ Минздрава России.

В заключении еще раз остановимся на основных характеристиках *научно-технического потенциала и эффективности научного учреждения*, как объективно необходимых для отражения интегральной наукометрической оценки научно-исследовательских работ проводимых по государственному заданию:

- количество публикаций по всем научным направлениям: по годам (временной лаг ~ 5 лет), дифференцированно по отечественным и зарубежным журналам;
- численность и структура кадрового состава организации (с учетом возрастного состава и по годам);
- информационно-аналитические оценки имеющихся научно-технических результатов российского и мирового уровня;
- количество (и их финансовый объем) получаемых грантов (по направлениям) от российских фондов, зарубежных фондов и программ, спонсоров;
- состав (и объем) выполненных внебюджетных конкурсных (и заказных) исследований, проектов, разработок (временной лаг ~ 5 лет);
- интегральная характеристика-оценка результатов интеллектуальной (инновационной) деятельности (изобретения, алгоритмы и программы, патенты и т.п.);
- информационная инфраструктура (интрасеть/интернет) [6], приборный парк, состав оборудования, в первую очередь коллективного пользования (суперкомпьютер, дорогой масс-спектрометр и т.п.);
- автоматизированная информационная система управления научными исследованиями[8];
- подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура, диссертационные советы), связи с высшей школой;
- формализованное описание международных научных связей;
- обобщенные финансовые (корпоративные) показатели по годам и по периодам.

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

РЕЗЮМЕ

Предлагается методика интегральной оценки эффективности результатов научно-исследовательских работ (НИР) в научных учреждениях Министерства здравоохранения (МЗ) России, полученных в рамках выполнения госзадач или госконтрактов на основе совокупности наукометрических и статистических показателей, а также экспертной оценки. Последовательно приводятся требования к методике и показателям, требования к подходам и методам экспертной оценки

Ключевые слова: научные исследования, наукометрические показатели, статистические показатели, государственное задание, менеджмент научных исследований, экспертная оценка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2012 г. № 2237–р. [The government directive of the Russian Federation №2237–р from December 3, 2012, Program of fundamental research of the state academies of Sciences for 2013–2020. (In Russ.).]
2. Об утверждении Стратегии развития медицинской науки в Российской Федерации на период до 2025 года Распоряжение правительства Российской Федерации от 28 декабря 2012 г. №2580–р. URL: <http://archive.government.ru/special/gov/results/22272/> (дата обращения 16.09.2018). [The government directive of the Russian Federation №2580–р from December 28, 2012, «On approval of the Strategy of development of medical science in the Russian Federation for the period up to 2025». URL:<http://archive.government.ru/special/gov/results/22272/> (last accessed 16.09.2018). (in Russ.).]
3. Акоев М.А., Маркусова В.А., Москалева О.В., Писляков В.В. Руководство по наукометрии: Индикаторы развития науки и технологии. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. [Akoev MA, Markusova VA, Moskaleva OV, Pislyakov VV. Guide to scientometrics: Indicators of development of science and technology. Ekaterinburg: Publishing house Ural. University, 2014. (in Russ.).]
4. Бухарин С. Н., Гукасов В. М., Лазаренко Н. Е. Теоретические и методические основы экспертизы фундаментальных и прикладных научно-технических проектов. *Инноватика и экспертиза*. 2011;2:58–66. [Bukharin SN, Gukasov VM, Lazarenko NE. Theoretical and methodological basis of the examination of fundamental and practical scientific and technical projects. *Innovatika i ehkspertiza* 2011;2:58–66. (in Russ.).]
5. Гуров А.Н., Куликов Д.А., Дементьев И.М. Оценка экономической эффективности внедрения результатов НИР (доклад, Москва, 23 мая 2017 г.). [Gurov AN, Kulikov DA, Dement ev IM. Economic efficiency evaluation of R&D results implementation (oral presentation, Moscow, 23 May 2017 (in Russ.).]
6. Деменков Н.П. Программное обеспечение для оценки эффективности однотипных научно-исследовательских работ. *Инженерный журнал: наука и инновации*. 2013;10. URL: <http://engjournal.ru/catalog/it/hidden/1085.html> (дата обращения 16.09.2018). [Demenkov NP. Software for evaluating the effectiveness of the same type of research works. *Inzhenernyj zhurnal: nauka i innovacii*. 2013;10. URL: <http://engjournal.ru/catalog/it/hidden/1085.html> (last accessed 16.09.2018). (in Russ.).]
7. Ларин С. Н., Герасимова Л. И., Ильменская Е. М. Модель и инструментарий оценки эффективности и уровня инновационности исследовательской деятельности научных организаций. *Экономический анализ: теория и практика*. 2014;8:11–26. [Larin SN, Gerasimova LI, Ilmenskaya EM. Model and tools for evaluating the effectiveness and innovation level of scientific organizations research activities. *Ehkonomicheskij analiz: teoriya i praktika*. 2014;8:11–26. (in Russ.).]
8. Лебедев Г.С., Крылов О.Б., Леляков А.И., Ткаченко В.В. Автоматизированная информационная система управления научными исследованиями в научных учреждениях Минздрава России. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2017;58(6):11. [Lebedev GS, Krylov OB, Lelyakov AI, Tkachenko VV. Automated information system of scientific research management in scientific institutions of the Ministry of health of Russia. *Social nye aspekty zdorov ya naseleniya*. 2017;58(6):11. (in Russ.).]
9. Новиков Д.А., Орлов А.И., Чеботарев П.Ю. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой. М.: ИПУ РАН, 2013. [Novikov DA, Orlov AI, Chebotarev PY. *Scientometrics and expertise in the science management*. Moscow: IPU Russian Academy of Sciences, 2013. (in Russ.).]
10. Овчаров О.А. Актуальные проблемы современных научных исследований: методология, экономика, статистика. М.: Директ–Медиа, 2013. [Ovcharov OA. *Actual problems of modern scientific research: methodology, economics, statistics*. Moscow: Direct–Media, 2013. (in Russ.).]
11. Осташков А. В. Оценка эффективности НИОКР в НИИ и вузах в контексте обеспечения инновационного развития. Управление инновационной деятельностью. Кн. 4: Управление развитием инноваций. Воронеж, 2011. [Ostashkov AV. Evaluation of R&D efficiency in research institutes and universities in the context of innovative development. In: *Upravlenie innovacionnoj deyatelnosti yu. Book 4 Upravlenie razvitiem innovacij*.– Voronezh, 2011. (in Russ.).]
12. Паринов С.И. Онлайн-будущее науки: наукометрическая сигнальная система. Препринт WP2/2007/01. М.: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2007. [Parinov SI. *E–Science: scientometric signal system: Working paper WP2/2007/01*. Moscow: State University Higher School of Economics, 2007. (in Russ.).]
13. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Москва: Радио и связь, 1993. [Saaty TL. *Decision making. Method of analysis of hierarchies*. Moscow: Radio and Communications, 1993. (in Russ.).]
14. Сюнтюренко О. В. Финансирование фундаментальных исследований: концептуальный облик системы поддержки принятия решений с использованием методов наукометрии и анализа данных. *Информация и ее применение*. 2018; 12(1):118–127. [Syntyurenko OV. Funding of basic research: conceptual shape of decision support system using scientometrics and data analysis methods. *Informaciya i ee primeneniye*. 2018; 12(1):118–127 (in Russ.).]
15. Сюнтюренко О.В., Гиляревский Р.С. Использование методов наукометрии и сопоставительного анализа данных для управления научными исследованиями по тематическим направлениям. *Информационные процессы и системы*. 2016; 12(2):1–12. [Syntyurenko OV, Gilyarevskii RS. Using of scientometrics and comparative data analysis methods for scientific investigation management on thematic areas. *Informacionnyye processy i sistemy*. 2016; 12(2):1–12. (in Russ.).]
16. Федотов А. В., Васецкая Н. О. Оценка макроэкономической эффективности научных исследований в России. *Университетское управление: практика и анализ*. 2013;3:61–67. [Fedotov AV, Vaseckaya NO. Evaluation of macroeconomic efficiency of scientific research in Russia. *Universitetskoe upravleniye: praktika i analiz*. 2013;3:61–67. (in Russ.).]
17. Холматова К. К., Харьковская О. А., Гржибовский М. Классификация научных исследований в здравоохранении. *Экология человека*. 2016; (1):57–64. [Kholmato va KK, Kharkova OA, Grjibovski M. Types of research in health sciences. *Ecologiya cheloveka*. 2016; (1):57–64. (in Russ.).]
18. Шарбачиев Ю.Т., Дудина Т.В. Методология экспертизы планируемых и завершенных научно-исследовательских разработок. *Медицинские новости*. 2010; 5–6: 18–27. [Sharabichev UN, Dudina TV. Methodology the examination of planned and completed research and development. *Medicinskie novosti*. 2010; 5–6: 18–27. (in Russ.).]
19. Шумский В.И., Андреева И.Л., Гуров А.Н., Абрамова И.Ю. Оценка эффективности внедрения результатов научной деятельности сотрудников МОНИКИ в работу здравоохранения московской области. *Альманах клинической медицины*. 2009;21:71–76. [Shumskij VI, Andreeva IL, Gurov AN, Abramova I.Yu. Evaluation of the effectiveness of the implementation of the results of scientific activity of MONICA employees in the work of health care in the Moscow region. *Almanah klinicheskoy mediciny*. 2009;21:71–76. (in Russ.).]

Искусственный интеллект в оценке рисков развития сердечно-сосудистых заболеваний

А.В. Гусев¹, Т.Ю. Кузнецова², И.Н. Корсаков¹

¹ ООО «Комплексные медицинские информационные системы (К-МИС)»

² ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, Российская Федерация

Для корреспонденции:

agusev@kmis.ru

Artificial intelligence for cardiovascular risks assessment

A.V. Gusev¹, T.Yu. Kuznetsova², I.N. Korsakov¹

¹ Complex Medical Information Systems Company (K-MIS)

² Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russian Federation

Cardiovascular disease (CVD) is one of the leading causes of death and disability in most countries of the world, including Russia. According to Russian Federal State Statistics Service (Rosstat) in 2016, 904 thousand people died from diseases of the circulatory system in Russia, which amounted to 47.8% in the structure of the causes of mortality. A significant proportion of this morbidity and mortality could be prevented through early diagnosed and prevention strategies, both for people with established disease and for those at high risk of developing disease. The challenge is to ensure a smooth transition from inpatient to outpatient care and to improve the education of all patients. Despite the current world clinical guidelines, which clearly indicate the sequence of actions of the doctor, including the obligation to objectively assess the data on the state of health, to identify risk factors, to determine the cardiovascular risk in a particular patient, and then offer treatment to reduce this risk, but the mass full-fledged identification of risk factors and the overall risk assessment of CVD is not currently carried out in Russia. Artificial Intelligence (AI) tools have advanced enough so that they can be integrated into decision support systems for real applications and are impacting decision making in substantive ways. This paper reviews decision making theories and AI tools and the intelligent decision systems that result from the integration of these concepts. This system could be embedding into any medical information system with electronic medical records (EHR) and using data mining, data extraction including data from unstructured medical records, to provide automatic identification of risk factors and risk assessment of cardiovascular diseases of the patient.

Key words: Electronic health record (EHR), cardiovascular diseases (CVD), risk factors, clinical decision support system (CDSS), decision support system (DSS), medical decision-support systems (MDSS), artificial intelligence (AI)

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются одной из главных причин смертности и инвалидизации в большинстве стран мира [1], в т. ч. в России. По данным Росстата в 2016 г. от болезней системы кровообращения в России умерло 904 тыс. человек, что составило 47,8 % в структуре причин смертности населения. Основными причинами смерти явились ишемическая болезнь сердца (ИБС, количе-

ство умерших 481 тыс. человек, из них вследствие инфаркта миокарда 62,9 тыс. чел.) и цереброваскулярные болезни (279,8 тыс. человек) [2].

Ключевая причина таких высоких показателей – это низкая выявляемость болезней на ранних стадиях, недостаточная приверженность пациентов высокого риска рекомендациям врачей по профилактике.

В большинстве развитых стран, где длительное время уделяли большое внимание совершенствованию ►

мер предотвращения заболеваний, а не только их лечению, произошли значительные положительные сдвиги в показателях смертности от ССЗ, что в результате и определило большой отрыв в продолжительности жизни и эффективности борьбы с основными хроническими неинфекционными заболеваниями.

Мировая индустрия охраны здоровья проходит сейчас через поистине революционные преобразования. Меняются не только технологии, методики и стандарты лечения, но и сам подход к организации здравоохранения. В частности, в странах-лидерах отчетливо наблюдается смена парадигмы в сторону активной профилактики и предотвращения, а не лечения, заболеваний и стремление к сокращению стационарной помощи в пользу амбулаторного лечения, ухода на дому и самостоятельной заботы пациентов о собственном здоровье.

Например, в системе здравоохранения Великобритании давно определили вторичную профилактику как ключевую возможность предотвратить возникновение дорогостоящих осложнений. Для практикующих врачей первичной медицинской помощи предусмотрены материальные стимулы для оказания целого ряда превентивных мероприятий, включая оценку рисков развития хронических заболеваний. Например, ведение пациентов с диабетом включает регулярные оценки индекса массы тела, уровня HbA1c и обследования стопы. Стандартизация клинических оценок с помощью контрольных чек-апов гарантирует, что пациенты с риском развития осложнений выявляются на ранней стадии, что, в свою очередь, позволяет получить ответ на лечение, основанный на потребностях, и в конечном итоге улучшить качество обслуживания пациентов [3].

В большинстве современных мировых клинических рекомендациях четко указана последовательность действий врача, к которому за помощью обратился пациент, включая обязанность оценить объективные данные здоровья, выявить факторы риска и на основании их определить сердечно-сосудистый риск у конкретного пациента, а затем предпринимать шаги по снижению этого риска [4].

У выполнения этих рекомендаций в России есть несколько существенных барьеров, которые, по сути, сводят на нет ее массовое соблюдение практическим здравоохранением:

1. На сегодня только по оценке сердечно-сосудистого риска известно более 40 различных шкал, рекомендаций, методик. Запомнить и удер-

жать в памяти все эти шкалы невозможно.

2. Типичный российский врач — это очень усталый человек, который много перерабатывает. Согласно всероссийскому исследованию Академии труда и социальных отношений, проведенному в 2016–2017 годах, около 41% российского медперсонала работают более 60 часов в неделю. Почти 70% врачей отмечают увеличение объема нагрузки без увеличения численности персонала, а 50% опрошенных врачей жалуются на увеличение объема работы, не связанной с лечением пациентов [5].

3. На рутинном приеме просто нет времени на полноценную оценку рисков. Врачам приходится тратить большое количество времени на оформление документации и отчетов, включая соблюдения требований, продиктованных необходимостью формировать реестры по ОМС и собирать данные для сдачи большого количества медицинской статистики. Показано, что врачам приходится посвящать бумажной работе основную часть рабочего времени: из 12 минут приема 70–80% времени может занять только ввод данных [5].

4. На практике доктор не всегда информирует пациента о вариантах и рисках лечения, доступном выборе и потенциальной отдаче, так как это затягивает прием и приводит к более критическому восприятию информации пациентом. Отсутствует эффективная система мотивации врачей к оценке риска, фактически это делают лишь единичные энтузиасты, и то только из числа имеющих достаточно свободного для этого времени.

В итоге массового полноценного выявления факторов риска и общей оценки риска развития ССЗ не проводится. Простые призывы к врачебной ответственности или нормативное закрепление этих требований вряд ли на практике существенно изменят сложившуюся ситуацию, т.к. они не меняют причины этой проблемы.

■ АНАЛИЗ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ РИСКА

Интеллектуальные системы, построенные на базе машинного обучения и технологий искусственного интеллекта, продемонстрировали большую перспективность в прогнозировании и выявлении угроз общественному здравоохранению, а также улучшение результатов ведения пациентов высокого риска. По мере того, как они

продолжают совершенствоваться, медицинские работники будут все больше и больше использовать этот мощный инструмент для оказания пациентам более точной, своевременной профилактической помощи [7, 6]. По оценкам Института Слоана Кеттеринга, изучившего эффективность диагностики и лечения онкологических больных, врачи используют только 20% доступной информации [8]. Применяя развитые алгоритмы, способные обрабатывать огромные объемы данных и в течение нескольких секунд предоставлять врачу всестороннюю оценку имеющейся медицинской информации, можно существенно повысить эффективность работы врача, при этом не удлиняя время приема и даже сокращая нагрузку.

Имеются следующие предпосылки для такого подхода:

1. Во всем мире и в России в частности идет массовый переход на ведение электронных медицинских карт (ЭМК). Уже сейчас подавляющее большинство рабочих мест врачей в России оснащено ЭМК различных производителей. Согласно государственной программы «Создания единого цифрового контура в здравоохранении на основе ЕГИСЗ», к 2020 г. 80% врачей будут вести свою работу в юридически значимом электронном медицинском документообороте.

2. Исходные данные, необходимые для определения риска хотя бы по известным методикам наподобие шкалы Score, имеются в подавляющем большинстве применяемых в России систем ведения электронной медицинской карты пациента.

Таким образом, одним из самых перспективных способов повышения эффективности профилактических методов снижения заболеваемости и в итоге смертности, является создание систем поддержки принятия врачебных решений (СППВР), которые можно было бы встраивать в медицинские информационные системы с системой ведения электронных медицинских карт (ЭМК). Такие СППВР, построенные как централизованные сервисы по анализу ЭМК и выявлению в них факторов риска или подозрений на наличие заболеваний на ранней стадии, могли бы взять часть профилактической работы на свои плечи, причем в полностью автоматическом режиме.

Барьерами на пути создания и массового внедрения соответствующих программных продуктов являются:

1. Действующее в России законодательство, согласно которому программное обеспечение, предназначенное разработчиком для принятия врачами решений и/или прямо влияющее на такое

решение, относится к медицинским изделиям и подлежит непростой, затратной и длительной процедуре государственной регистрации, включающей технические и клинические испытания [9].

2. Длительность, сложность и затратность разработки таких систем, т.к. для этого требуется привлечение опытных клиницистов и медицинских экспертов, причем не только на этапе постановки задачи – но и на этапе тестирования и оценки результатов опытных эксплуатаций. Такие специалисты редки и заняты.

В этой связи целесообразным является создание систем поддержки принятия врачебных решений в виде самостоятельного программного продукта, построенного по принципу открытого web-сервиса, который можно было бы использовать в любых системах ведения электронных медицинских карт путем интеграции с API.

Такая информационная система должна принимать для анализа данные из электронной медицинской карты и самостоятельно анализировать эти данные о состоянии здоровья пациента и, применяя различные методики анализа, включая существующие шкалы оценки риска и методы искусственного интеллекта, выявить персональные факторы риска пациента и затем передать их в формализованном виде в ту информационную систему, которая вызвала этот сервис.

Такой подход позволит обеспечить максимальную скорость в обновлении программного продукта и доставки улучшенной функциональности до каждого рабочего места врача. В частности, он позволит ускоренными темпами внедрять в практическое звено не только известные, но и новые методы оценки рисков, в том числе построенные с использованием методов машинного обучения на больших объемах накопленных данных. За счет применения искусственного интеллекта такой сервис научится со временем обнаруживать в медицинских данных новые взаимосвязности, которые можно использовать для превентивных вмешательств и более выверенных мер профилактики, включая более эффективное использование новейшей диагностики и методов лечения [10].

Еще одно важное преимущество создания информационной системы в качестве независимого открытого web-сервиса – это его способность осуществлять оценку данных не дожидаясь осмотра пациента врачом и не отвлекая врача. Вызов такого сервиса могли бы осуществлять централизованные информационные системы в сфере здравоохранения по различным событиям: например при поступлении новых результатов ►►

лабораторного исследования, периодическое обновление рисков по мере обучения сервиса или по расписанию. Это позволило бы постоянно актуализировать индивидуальные и популяционные оценки рисков, не дожидаясь обращения больных за медицинской помощью в учреждения здравоохранения. Многие современные медицинские информационные системы включают в себя Личный кабинет Пациента, в который данная информация может быть доставлена, а в экстренных случаях может быть послано дополнительное оповещение.

Несмотря на описанные преимущества, создание эффективного сервиса для оценки рисков развития заболеваний пациента на основе анализа электронной медицинской карты имеет ряд серьезных проблем. Главная из них связана с текущим неудовлетворительным уровнем развития удобства ведения ЭМК. Опрос более чем 1100 специалистов, проведенный в 2017 г. в США, показал, что 61% респондентов считают, что ЭМК вызвали очень плохую отдачу от цифровых инвестиций, и только 10% оценили рентабельность инвестиций (ROI) от ЭМК как положительную. Громоздкие рабочие процессы, неудобные и недружественные интерфейсы, перегруженные управляющими элементами, неинтуитивные правила работы являются привычными недостатками очень многих ЭМК во всем мире, в том числе и созданные лидерами рынка. Такие системы нередко добавляют к рабочим нагрузкам врачей дополнительное бремя и значительно сокращают их время взаимодействия с пациентами. Встраивание в ЭМК эффективных сервисов поддержки принятия врачебных решений могло бы частично оправдать сложности ведения ЭМК.

Проведенный в США в 2017 г. опрос 4197 практикующих врачей, показал, что 26% из 1792 врачей испытывали выгорание от перехода на ЭМК. 70% медицинских работников, которые использовали электронные медицинские карты, испытывали стресс, вызванный этой необходимостью. Наиболее высокие показатели наблюдались среди специалистов первичного звена. Риск выгорания из-за применения ЭМК был повышен среди врачей, которые отмечали нехватку времени для ведения медицинской документации, по сравнению с теми, кто имел достаточное количество времени, а также среди тех, кому приходи-

лось тратить много времени дома на работу с электронными медицинскими картами и тех, кто согласен с тем, что электронные медицинские карты способствуют ежедневной фрустрации [12].

Еще одна проблема связана со способом хранения электронных медицинских записей. Достаточно часто разработчики, стремясь снизить нагрузку на врачей по их ведению и, как следствие, сопротивляемость медицинского персонала, допускают достаточно вольные способы внесения записей, в том числе повсеместно используются текстовые шаблоны, копирование и вставка текста, повторные автоматические цитирования уже ранее внесенной информации. Несмотря на развитие стандартов медицинской информатики, классификаторов и онтологий для машинно-понимаемого хранения данных, надо признать – что они не получили массового признания и применения в системах ЭМК. Поэтому большинство из накапливаемых медицинских записей – это самые обычные неструктурированные (неформализованные) текстовые поля, содержащие произвольно написанный текст с сокращениями, орфографическими и пунктуационными ошибками, жаргонами и т.д. Такой текст без специальной предварительной обработки непригоден для эффективного анализа.

Несмотря на это, различные исследователи и ИТ-гиганты работают над изучением и совершенствованием обработки медицинских данных из неструктурированных электронных медицинских карт и их успехи вселяют надежду, что в целом именно такой подход обеспечит в будущем наилучшее сочетание эффективности и простоты, так необходимых для массового внедрения.

Отличительной особенностью предварительной обработки неструктурированной медицинской информации является тот факт, что вся имеющаяся информация использует синтаксис, семантику и грамматику Русского языка. На сегодняшний момент нет даже медицинского корпуса Русского языка. Очевидно, что для решения этих задач требуются системные исследовательские работы, которые могут быть выполнены на основе запроса разработчиков программного обеспечения.

В целом архитектура сервиса, осуществляющего оценку ЭМК и формирование заключения о рисках развития заболеваний пациента, выглядит так, как показано на рисунке.

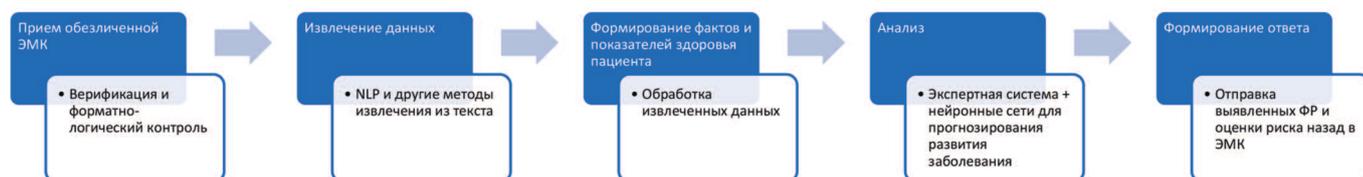


Рис. Последовательность обработки информации в системе поддержки принятия врачебных решений, предназначенной для прогнозирования заболеваний и оценки рисков

Анализ выявленных показателей здоровья и фактов может осуществляться 2-мя основными способами:

1. На основе экспертной системы. Это специальный блок, созданный обычными методами программирования на основании алгоритмов, описанных в уже проведенных исследованиях и методиках оценки рисков – например шкалы Score, исследования Фрамингем и т.д.

2. На основе машинного обучения. Это дополнительный блок, который осуществляет оценку рисков на основании проведенного ранее машинного обучения, выполненного на больших объемах предварительно собранных и размеченных электронных медицинских карт пациентов схожего поло-возрастного состава, этнической и территориальной принадлежности.

Применение одновременно двух подходов является принципиально важным, потому что они имеют разную природу и ценность. Построенные на основании экспертного подхода будут иметь максимальную репрезентативность и понятность для лечащего врача, т.к. оценки на их основе будут понятны клиницисту, их можно снабдить ссылками на публикации в Интернет. Однако они имеют минимальную персональность и точность, т.к., как правило, построены на очень ограниченном наборе входных данных (возраст, АД, липидный спектр и другие, хорошо изученные факторы риска) и не учитывают множество личных особенностей пациента.

Оценки, построенные с помощью машинного обучения, имеют обратные минусы и плюсы. Как правило созданные с использованием нейронных сетей, алгоритмы представляют из себя «черный ящик» и не могут объяснить причинно-следственные связи врачу – почему система дала ту или иную оценку. Вместе с этим такие алгоритмы могут дать оценку более точную, чем построенные на базе обычной регрессионной математике [11].

Для прогнозирования конкретного события (ухудшение или манифест заболевания, госпитализация или смерть), а не научного исследования связи между конкретными факторами риска и клинически интерпретируемым событием, оценки данных пациента на основе методик, построенных по результатам исследований на основе традиционных регрессионных моделей, является в данное время недостаточным. Они должны быть дополнены моделями, которые обеспечивают более гибкую связь между переменными-показателями и результатом. Эти модели, построенные на основе методов Machine learning (ML) (машинного обучения) и Deep learn-

ing (DL) (глубокого обучения), каждый из которых зарекомендовал себя для одного или другого применения. Результаты исследований свидетельствуют, что они позволяют получить лучшее окончательное прогнозирование, хотя и жертвуя интерпретацией факторов риска связанных с результатом [11].

При этом важно отметить, что нет единого, общепринятого и эффективного подхода к выбору различных методов машинного обучения. В настоящее время развитие ИИ, возможностей аппаратного обучения и математических алгоритмов достигло такого уровня, что существует очень много различных вариантов решения задачи прогнозирования события со здоровьем пациента. Каждый из них может быть эффективен или мало полезен в зависимости от конкретной задачи, поэтому перед разработчиком стоит серьезная задача изучить наиболее известные из них и проверяя каждый метод, найти лучшее решение для своей конкретной задачи.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая все вышесказанное, мы пришли к следующим выводам:

1. Для снижения заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний наиболее эффективным является массовое внедрение методов профилактики в первичное звено здравоохранения. Для этого необходимо создание системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР), способной выявлять факторы риска и подозрения на наличие заболеваний на как можно более ранней стадии, анализируя данные электронной медицинской документации.

2. СППВР должна быть встроена в систему ведения электронных медицинских карт и уметь работать в том числе с неструктурированными медицинскими записями, «извлекая» из нее данные, необходимые для оценки факторов риска.

3. В работе СППВР должны применяться, как оценка данных на основе экспертных систем, так и методы искусственного интеллекта, в частности машинное обучение – для обеспечения сбалансированной достоверности, точности и репрезентативности тех результатов, что СППВР будет выводить врачу.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. █

РЕЗЮМЕ

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются одной из главных причин смертности и инвалидизации в большинстве стран мира, в т. ч. в России. По данным Росстата в 2016 г. от болезней системы кровообращения в России умерло 904 тыс. человек, что составило 47,8 % в структуре причин смертности населения. В качестве борьбы с высокой заболеваемостью в мировом здравоохранении отчетливо наблюдается смена парадигмы в сторону активной профилактики и предотвращения, а не лечения, заболеваний и стремление к сокращению стационарной помощи в пользу амбулаторного лечения, ухода на дому и самостоятельной заботы пациентов о собственном здоровье.

В большинстве современных мировых клинических рекомендациях четко указана последовательность действий врача, к которому за помощью обратился пациент, включая обязанность оценить объективные данные здоровья, выявить факторы риска и на основании их определить сердечно-сосудистый риск у конкретного пациента, а затем предпринимать шаги по снижению этого риска. Однако в настоящее время в России массового полноценного выявления факторов риска и общей оценки риска развития ССЗ не проводится. Простые призывы к врачебной ответственности или нормативное закрепление этих требований вряд ли на практике существенно изменят сложившуюся ситуацию, т.к. оно не меняет причины этой проблемы.

В этой связи предлагается разработка системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР), построенной с применением машинного обучения и методов искусственного интеллекта. Такую систему можно было бы встроить в любые системы ведения электронных медицинских карт (ЭМК) и используя извлечение данных в том числе из неструктурированных медицинских записей, обеспечивать автоматическое выявление факторов риска и оценку рисков развития сердечно-сосудистых заболеваний пациента.

Ключевые слова: система поддержки принятия врачебных решений, электронная медицинская карта, сердечно-сосудистые заболевания, факторы риска, оценка рисков развития заболеваний, неструктурированных электронных медицинских записи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wilkins E, Wilson L, Wickramasinghe K, Bhatnagar P, Leal J, Luengo-Fernandez R, Burns R, Rayner M, Townsend N. European Cardiovascular Disease Statistics 2017. *European Heart Network*, Brussels, 2017.
2. Здравоохранение в России. 2017: Стат. сб./ Росстат. М., 2017. 170 с. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/zdrav17.pdf (дата обращения 15.12.2018). [Healthcare in Russia. 2017: Statistics / Rosstat. Moscow, 2017. –170 p. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/zdrav17.pdf (last accessed 15.12.2018). (in Russ.)].
3. Friebel R, Molloy A, Leatherman S et al. Achieving high-quality universal health coverage: a perspective from the National Health Service in England. *BMJ Glob Health*. 2018;3:e000944. doi:10.1136/bmjgh-2018-000944.
4. Карпов Ю.А. Новый вектор в лечении артериальной гипертонии: американские рекомендации 2017. *Медицинский совет*. 2018;5: 8–14. [Karpov YuA. New perspectives for the treatment of arterial hypertension: 2017 American guidelines. *Medicinskij sovet*. 2018;5: 8–14. (in Russ.)].
5. Здоровое здравоохранение: шаг в будущее для Российской медицины. The Boston Consulting Group, 2018. URL: http://image-src.bcg.com/Images/BCG-HC-report-FINAL-June_tcm27-195087.pdf (дата обращения 15.12.2018). [Healthy Healthcare: step in future for Russian medicine. The Boston Consulting Group, 2018. URL: http://image-src.bcg.com/Images/BCG-HC-report-FINAL-June_tcm27-195087.pdf (last accessed 15.12.2018). (in Russ.)].
6. Морозов С.П., Владимировский А.В., Ледихова Н.В., Соколина И.А., Кульберг Н.С., Гомболевский В.А. Оценка диагностической точности системы скрининга туберкулеза легких на основе искусственного интеллекта. *Туберкулез и болезни легких*. 2018; 96(8):42–49. doi:10.21292/2075-1230-2018-96-8-42-49. [Morozov SP, Vladymyrskiy AV, Ledikhova NV, Sokolina IA, Kulberg NS, Gombolevskiy VA. Evaluation of diagnostic accuracy of the system for pulmonary tuberculosis screening based on artificial neural networks. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2018;96(8):42–49. doi:10.21292/2075-1230-2018-96-8-42-49. (In Russ.)]
7. The Democratization of Health Care: Stanford Medicine 2018 *Health Trends Report*. December 2018. 21 p. URL: <http://med.stanford.edu/news/all-news/2018/12/health-care-democratization-underway-according-to-stanford-report.html> (last accessed 15.12.2018).
8. Wired (February 2013). IBM's Watson is better at diagnosing cancer than human doctors. URL: <https://www.wired.co.uk/article/ibm-watson-medical-doctor> (last accessed 15.12.2018).
9. Столбов А.П. О классификации рисков применения программного обеспечения медицинского назначения. *Вестник Росздравнадзора*. 2017; 3:36–42. [Stolbov AP. On risk classification of application software for medical purposes. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2017; 3:36–42. (In Russ.)]
10. Harwich E, Laycock K. Thinking on its own: AI in the NHS. 2018. *Reform*. URL: <http://www.reform.uk/publication/thinking-on-its-own-ai-in-the-nhs/> (last accessed 15.12.2018).
11. Goldstein BA, Navar AM, Carter RE. Moving beyond regression techniques in cardiovascular risk prediction: applying machine learning to address analytic challenges. *Eur Heart J*. 2017 14;38(23):1805–1814. doi: 10.1093/eurheartj/ehw302.
- Gardner RL, Cooper E, Haskell J, Harris DA, Poplau S, Kroth PJ, Linzer M. Physician stress and burnout: the impact of health information technology. *J Am Med Inform Assoc*. 2018. doi: 10.1093/jamia/ocy145.

Телемедицина в новых правовых реалиях

Е.А. Смирнова, А.А. Шишанова

Адвокатское бюро «Качкин и Партнеры», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для корреспонденции:

info@kachkin.ru

Telemedicine in new legal reality

E.A. Smirnova, A.A. Shishanova

Law firm «Kachkin & Partners», St. Petersburg, Russian Federation

Amendments about telemedicine to the healthcare legislation were approved a year ago. Now it is possible to draw the first conclusions on the new legislation work. There is an analysis of innovations and the main disputed issues of their interpretation and application, also as the review of a national telemedicine market main players.

Key words: healthcare, telemedicine, information technologies, information system, distant consultations, ESIA, doctor, patient, clinic

Уже с января 2018 года действует основная часть изменений (Федеральный закон от 29.07.2017 № 242-ФЗ) в ряде законодательных актов (Федеральные законы от 8 января 1998 года № 3-ФЗ, от 12 апреля 2010 года № 61-ФЗ, от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ) в части закрепления возможности оказания медицинских услуг с использованием телемедицинских технологий. Прошел год и самое время подводить промежуточные итоги.

Безусловно, телемедицинские технологии стали применяться на практике еще задолго до момента принятия указанных законодательных изменений, в том числе в формате телеконсультативной помощи и дистанционного обучения (приказом Минздрава РФ от 20.12.2000 N 444 было поручено

создать Координационный совет Министерства здравоохранения Российской Федерации по телемедицине в системе здравоохранения Российской Федерации; в Приказе Минздрава РФ N 344, РАМН N 76 от 27.08.2001 «Об утверждении Концепции развития телемедицинских технологий в Российской Федерации и плана ее реализации» телемедицинские технологии определялись как «лечебно-диагностические консультации, управленческие, образовательные, научные и просветительские мероприятия в области здравоохранения, реализуемые с применением телекоммуникационных технологий («медицина на расстоянии»)»; приказом Минздравсоцразвития России от 28.04.2011 N 364 была утверждена «Концепция создания единой» ►►

государственной информационной системы в сфере здравоохранения»). Однако именно с 1 января 2018 года в федеральном законодательстве были закреплены особенности: оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий, электронного документооборота в данной сфере, а также регулирования информационных систем в сфере здравоохранения.

Принятия данных поправок ждали многие. Однако внесенные изменения не вполне удовлетворили представителей как медицинской отрасли, так и представителей ИТ-сообщества: законодателю не удалось оправдать ожидания всех заинтересованных лиц.

Очевидно, что на данный момент процесс регулирования еще не завершен. Предстоит принять еще большое количество правовых актов для того, чтобы заполнить существующие пробелы и урегулировать «серые» зоны.

■ ЧТО ТАКОЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЗАКОНА?

В Закон об охране здоровья граждан было введено понятие «телемедицинских технологий», под которыми предлагается понимать информационные технологии, обеспечивающие: 1) дистанционное взаимодействие медицинских работников между собой, с пациентами и (или) их законными представителями; 2) идентификацию и аутентификацию указанных лиц; 3) документирование совершаемых ими действий при проведении консилиумов, консультаций, дистанционного медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента (пункт 22 статьи 2 Федерального закона от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ).

Важно, что как таковое понятие «телемедицина» в законе не закреплено. Дело в том, что согласно действующему регулированию медицинская помощь, оказываемая с помощью телемедицинских технологий, не является отдельным видом медицинской деятельности, а представляет только один из способов дистанционного оказания медицинских услуг населению (согласно письму Минздрава России от 09.04.2018 № 18-2/0579).

Медицинская услуга — это медицинское вмешательство или комплекс медицинских вмешательств, направленных на профилактику, диагностику и лечение заболеваний, медицинскую реабилитацию и имеющих самостоятельное законченное значение (статья 2 Федерального закона от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ).

В этой связи для оказания медицинских услуг с применением телемедицинских техноло-

гий требуется наличие лицензии (пункт 2 части 2 статьи 88 Федерального закона от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ). Важно, что на данный момент какой-либо отдельной лицензии на данный вид услуг не предусмотрено законом.

Кроме оказания медицинской помощи с использованием телемедицинских технологий, закон также предусматривает использование телемедицинских технологий в отношениях между врачами в целях: 1) проведения консилиума (статья 48 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»); 2) получение заключения медицинского работника сторонней медицинской организации, привлекаемого для проведения консультации или участия в консилиуме врачей (подпункт а), пункта 2 Приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 30.11.2017 г. № 965 н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских услуг»).

■ ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ НОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Телемедицинскому диагнозу – нет

Преследуя цель урегулировать телемедицину так, чтобы не допустить оказания некачественных медицинских услуг, законодатель дал однозначно понять участникам рынка: можно установить диагноз только, если пациент придет на очный прием к врачу.

Закон на данный момент допускает следующие виды медицинских услуг для пациентов с использованием телемедицинских технологий (статья 36.2 Федерального закона от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»):

1) Первичная телемедицинская (дистанционная) консультация, которая ограничивается возможностью осуществления профилактики, сбора, анализа жалоб пациента и данных анамнеза, оценки эффективности лечебно-диагностических мероприятий, медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента и представляет собой рекомендацию о необходимости проведения очного осмотра у врача.

2) Дистанционное наблюдение за состоянием здоровья пациента, которое может быть назначено лечащим врачом (согласно статье 2 федерального закона от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ под лечащим врачом понимается врач,

на которого возложены функции по организации и непосредственному оказанию пациенту медицинской помощи в период наблюдения за ним и его лечения; согласно статье 70 этого же закона, лечащий врач назначается руководителем медицинской организации (подразделения медицинской организации) или выбирается пациентом с учетом согласия врача) сразу после очного приема для оценки эффективности лечебно-диагностических мероприятий, дистанционного консультирования по всем возникающим у пациента вопросам (отметим, что само понятие «очный прием» появилось в законе только с введением норм о телемедицине, и по-видимому, было вызвано как раз необходимостью разграничить то, когда и для каких целей телемедицина может быть применена).

3) Коррекция ранее назначенного лечащим врачом лечения при условии установления им диагноза и назначения лечения на очном приеме (осмотре, консультации).

Таким образом, в рамках оказания медицинской помощи пациенту с использованием телемедицинских технологий не допускается постановка «дистанционного диагноза», то есть без очного визита к врачу.

В большей мере именно эти ограничения так взволновали общественность. Исключение из сферы телемедицины возможности постановки диагноза онлайн превращает такое консультирование по большей степени в сервисные услуги либо заставляют искать новые формы предоставления услуг.

Дистанционное наблюдение под контролем лечащего врача

В отношении дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациента, также возникает вопрос можно ли, чтобы дальнейшее дистанционное наблюдение осуществлялось другим врачом, который не ставил диагноз и не назначал дистанционное наблюдение?

В Приказе Минздрава от 30.11.2017 N 965н установлено, что дистанционное наблюдение за состоянием здоровья пациента назначается лечащим врачом, включая программу и порядок дистанционного наблюдения, по результатам очного приема (осмотра, консультации) и установления диагноза заболевания. При этом согласно этому приказу участниками дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациента являются: а) пациент и (или) его законный представитель; б) лечащий врач по случаю обращения, в рамках которого осуществляется дистанционное наблюдение за состоянием здоровья

пациента, а также, при необходимости, медицинский работник, осуществляющий дистанционное наблюдение и (или) экстренное реагирование при критическом отклонении показателей состояния здоровья пациента от предельных значений. При этом лечащий врач, назначивший дистанционное наблюдение за состоянием здоровья пациента, обязан обеспечить экстренное реагирование по месту нахождения пациента при критическом отклонении показателей состояния здоровья пациента от предельных значений (раздел X Приказа Минздрава России от 30.11.2017 N 965н).

Исходя из вышеуказанного, можно предположить, что все-таки осуществлять дистанционное наблюдение или хотя бы контролировать его должен тот лечащий врач, который назначил дистанционное наблюдение. В ином случае зачем законодатель установил требования о том, что лечащий врач сам устанавливает программу и порядок дистанционного наблюдения, а также его обязанность обеспечивать экстренное реагирование?

Если следовать данной логике, врач, который не ставил диагноз, но к которому дистанционно обращается пациент, имея на руках заключение лечащего врача после очного осмотра, фактически не может проводить дистанционное наблюдение, что, конечно, также является значительным ограничением для телемедицины.

Коррекция ранее назначенного лечения только лечащим врачом

Коррекция ранее назначенного лечения – это тоже прерогатива только лечащего врача согласно части 3 статьи 36.2 Федерального закона от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ. Так, «дистанционный врач», который не является лечащим врачом, даже в том случае, если фактически уже у пациента есть поставленный на очном приеме другим врачом диагноз, может оказывать только услуги имеющие больше информационный характер: сказать, что назначенное лечение не эффективно он может, а вот как-то скорректировать его уже нет. Такой «дистанционный врач» будет выполнять больше роль некоего стороннего наблюдателя, который может выражать свое второе мнение, но вмешиваться в ход назначенного лечения не может.

Телемедицинские услуги только в формальных условиях

С ограничениями возможностей телемедицины на этом, однако, не закончено.

Минздрав России (пункт 13 Приказа Минздрава России от 30.11.2017 N 965н) установил, ►

что медицинская помощь с применением телемедицинских технологий может оказываться в любых условиях: вне медицинской организации, амбулаторно, в дневном стационаре, стационарно, условия оказания помощи определяются местоположением пациента. Это правило касается условий, в которых пациент медицинскую помощь с применением телемедицинских технологий, может получать. Иное установлено в отношении условий, откуда врач может выходить на такую же связь. Минздрав России разъяснил, что для того, чтобы оказывать медицинскую помощь с использованием телемедицинских технологий, медицинские организации должны обеспечить наличие оборудованного в соответствии с лицензионными требованиями помещения и необходимого медицинского оборудования, средств связи, а возможность использования мобильных устройств для связи с пациентами допускается только в случае невозможности нахождения врача в оборудованном в соответствии с лицензионными требованиями помещения в случаях, прямо установленных законом (пункт 1 Письма Министерства здравоохранения Российской Федерации от 09.04.2018 № 18-2/0579 «О порядке организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий»).

Так, возможности связаться с пациентом дистанционно, например, через мобильное приложение, пока врач находится вне своего рабочего места, фактически нет.

ЕСИА – не самый удачный вариант

Частью 6 статьи 36.2 Федерального закона от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ установлено, что в целях идентификации и аутентификации участников дистанционного взаимодействия при оказании медицинской помощи с применением телемедицинских технологий используется единая система идентификации и аутентификации. То есть для участников отношений, связанных с оказанием телемедицинских услуг необходимым является наличие учетной записи в ЕСИА, а для операторов иных информационных систем – подключение к системе ЕСИА.

Какие же сложности возникают при использовании ЕСИА в рамках оказания телемедицинских услуг?

Во-первых, подтвержденная учетная запись ЕСИА предполагает необходимость подтверждения личности пользователя, причем подтвердить это можно только очно: либо обратившись в уполномоченную организацию, либо с помощью электронной подписи, либо получив код подтверждения личности заказным письмом через отде-

ление Почты России (согласно п.2.5 Условий использования единой системы аутентификации и идентификации). Получение учетной записи третьего уровня является достаточно хлопотным делом, и в связи с этим многие граждане просто в итоге не доходят до того, чтобы озаботиться ее получением.

Во-вторых, неясен вопрос с тем, как можно получить медицинские услуги с использованием телемедицинских технологий пациентом анонимно, если все равно обязательна аутентификация при помощи ЕСИА.

Оператор иных информационных систем: кто он?

На сегодняшний день не до конца урегулирован статус такой фигуры в процессе оказания медицинской помощи как оператор иных информационных систем.

Представить, что медицинские организации самостоятельно обеспечат себя возможностями использования телемедицинских технологий, довольно сложно, и, конечно, на помощь им придут посредники в лице операторов иных информационных систем. Однако какова их роль в оказании телемедицинских услуг?

Из анализа положений Закона об охране здоровья и подзаконных нормативных актов можно сделать вывод, что оператор иной информационной системы не является лицом, оказывающим медицинские услуги, и не является участником медицинской деятельности, он лишь обеспечивает возможность получения пациентами доступа к получению телемедицинских услуг (предоставление информации о медицинских организациях, онлайн запись на прием к врачу, обеспечение хранения материалов, получение, обработка и предоставление информации и т.п.) (Постановление Правительства РФ от 12.04.2018 N 447).

Исходя из статьи 2 Федерального закона от 27.07.2006 N 149-ФЗ, оператором информационной системы может являться гражданин или юридическое лицо, осуществляющие деятельность по эксплуатации информационной системы, в том числе по обработке информации, содержащейся в ее базах данных (если иное не установлено федеральными законами, оператором информационной системы является собственник используемых для обработки содержащейся в базах данных информации технических средств, который правомерно пользуется такими базами данных, или лицо, с которым этот собственник заключил договор об эксплуатации информационной системы (статья 13 Федерального за-

кона от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 19.07.2018) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»)).

Кроме того, в определенных случаях, такой оператор также может быть отнесен и к организатору распространения информации в сети «Интернет», если он организует свою систему для приема, передачи, доставки и (или) обработки электронных сообщений пользователей сети «Интернет» (статья 10.1 Федерального закона от 27.07.2006 N 149-ФЗ), например, для общения врача и пациента посредством чата. В таком случае он обязан уведомить Федеральную службу по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) о начале осуществления своей деятельности и выполнять иные обязанности, возложенные на него законом, в том числе дополнительные меры противодействия терроризму.

При этом прямо не урегулирован вопрос, кто несет ответственность перед пациентом за оказание некачественной медицинской помощи в случае наличия такого посредника. Дело в том, что в некоторых случаях может быть недостаточно очевидно, кто именно оказывает пациенту услуги и к кому он может обратиться при наличии претензий.

С 1 января 2019 года вступают в силу изменения в Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 «О защите прав потребителей», которыми закрепляется понятие «владелец агрегатора информации о товарах (услугах)», которые являются владельцем ресурса в сети Интернет и предоставляют потребителю в отношении определенного товара (услуги) возможность одновременно ознакомиться с предложением продавца (исполнителя) о заключении договора купли-продажи товара (договора возмездного оказания услуг), заключить с продавцом (исполнителем) договор купли-продажи (договор возмездного оказания услуг), а также произвести предварительную оплату указанного товара (услуги) путем перевода денежных средств владельцу агрегатора в рамках применяемых форм безналичных расчетов.

К таким агрегаторам вполне можно отнести платные телемедицинские сервисы, которые, например, оказывают посреднические услуги по записи на прием к врачу.

В таком случае, владелец такого агрегатора, предоставивший потребителю (пациенту) недостоверную или неполную информацию о медицинской услуге или исполнителе, на основании которой потребителем был заключен договор

возмездного оказания медицинских услуг с медицинской организацией, несет ответственность за убытки, причиненные потребителю вследствие предоставления ему такой информации. Исключением является только случай, когда владелец агрегатора не изменяет информацию об услуге, предоставленную исполнителем и содержащуюся в предложении о заключении договора возмездного оказания услуг.

Кроме того, потребитель вправе предъявить требование к владельцу агрегатора о возврате суммы произведенной им предварительной оплаты товара (услуги) если:

- товар (услуга), в отношении которого потребителем внесена предварительная оплата на банковский счет владельца агрегатора, не передан потребителю в срок (услуга не оказана в срок);
- потребитель направил продавцу (исполнителю) уведомление об отказе от исполнения договора купли-продажи (договора возмездного оказания услуг) в связи с нарушением продавцом (исполнителем) обязательства передать товар (оказать услугу) в установленный срок.

Несмотря на существующее регулирование, более четкое определение статуса оператора иных информационных систем в сфере здравоохранения, на наш взгляд, все еще является необходимым для надлежащего урегулирования вопросов ответственности оператора за вред, причиненный жизни и здоровью пациенту, возможностей организации его отношений с медицинскими организациями и пациентами.

■ ОСНОВНЫЕ ИГРОКИ НА РЫНКЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ

На нынешнем рынке оказания телемедицинских услуг можно выделить несколько ключевых видов игроков:

1) Офлайн-клиники

Это медицинские организации, имеющие лицензии на осуществление медицинской деятельности, которые принимают пациентов очно, но которым доступны собственные телемедицинские технологии, и они могут консультировать пациентов также дистанционно.

Стоит обратить внимание, что возможность оказания медицинской помощи с использованием телемедицинских технологий предоставлена только медицинским организациям, которые зарегистрированы в Федеральном реестре медицинских организаций Единой государственной информационной системы в ►►

сфере здравоохранения – ЕГИСЗ. На частные медицинские организации такая обязанность возлагается с 1 января 2019 года (в соответствии с пунктом 4 нормы Положения о единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 05.05.2018 № 555 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения», в части, касающейся представления информации в единую государственную информационную систему в сфере здравоохранения, не применяются в отношении медицинских организаций частной системы здравоохранения до 1 января 2019 г., если такие медицинские организации ранее не приняли решения о представлении информации в указанную систему).

2) Виртуальные клиники

В данном случае речь идет о таких сервисах, которые получили лицензию на осуществление медицинской деятельности, однако при этом не имеют традиционной клиники в офф-лайне.

Подобные сервисы предлагают пользователям возможность получения дистанционной консультации с медицинским специалистом, а также зачастую выезд врачей на дом. При этом, сервис может не сотрудничать с иными медицинскими организациями, а напрямую привлекает к сотрудничеству медицинских работников, организует их работу.

Для оформления медицинской лицензии такой сервис должен соответствовать лицензионным требованиям, а также оказывать услуги в соответствии со стандартами медицинской деятельности (Постановление Правительства РФ от 16.04.2012 N 291). Что интересно, в числе требований для получения лицензии значится наличие у претендента (на праве собственности или на других законных основаниях) здания или помещения для оказания заявленных работ, соответствующих разработанным нормативам (согласно статье 17 Федерального закона от 28.09.2010 N 244-ФЗ).

3) Интернет-сервисы, предоставляющие информационные услуги в медицинской сфере

Как правило, лица, организующие оказание таких услуг, не имеют лицензии на оказание медицинской деятельности и предоставляют пользователям только справочную информацию, например, о возможных симптомах заболевания.

В части оценки деятельности подобных сервисов очень внимательно стоит анализировать не подпадают ли в итоге те услуги, которые такой интернет-сервис позиционирует в качестве информационных, под понятие медицинских услуг.

Так, на наш взгляд, если сервис предостав-

ляет возможность лицам оставлять жалобы о своем здоровье, при этом для анализа таких жалоб и ответа на них сервис привлекает специалистов с медицинским образованием, то такие действия фактически являются сбором, анализом жалоб пациента и подпадают под понятие диагностики, являющейся составляющей медицинской услуги (согласно пункту 4 статьи 2 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан» под медицинской услугой понимается медицинское вмешательство или комплекс медицинских вмешательств, направленных на профилактику, диагностику и лечение заболеваний, медицинскую реабилитацию и имеющих самостоятельное законченное значение; под диагностикой согласно 7 статьи 2 указанного закона понимается комплекс медицинских вмешательств, направленных на распознавание состояний или установление факта наличия либо отсутствия заболеваний, осуществляемых посредством сбора и анализа жалоб пациента, данных его анамнеза и осмотра, проведения лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях определения диагноза, выбора мероприятий по лечению пациента и (или) контроля за осуществлением этих мероприятий). При этом, в случае, если такой сервис формально будет подпадать под признаки медицинской организации, то в случае осуществления им такой деятельности в отсутствие соответствующей лицензии возможно привлечение его как к административной ответственности (ч.2 ст. 14.1 КоАП РФ, ч. 1 ст. 14.4 КоАП РФ), так и в случае, если такая деятельность причинила крупный ущерб гражданам, организациям или государству, либо в случае, если такая деятельность была сопряжена с извлечением дохода в крупном размере, то и к уголовной ответственности (ст. 171 УК РФ).

4) Интернет-сервисы, обеспечивающие оказание телемедицинских услуг

Это сервисы, посредством которых предоставляется возможность связи пациента с медицинским работником конкретной медицинской организации или медицинских работников разных медицинских организаций между собой. В случае взаимодействия таких сервисов с иными информационными системами в сфере здравоохранения они будут выступать операторами иных информационных систем и должны соответствовать требованиям Постановления Правительства РФ от 12.04.2018 N 447.

Оператор иной информационной системы не занимается непосредственно медицинской

деятельностью, то есть получения соответствующей лицензии на занятие медицинской деятельностью для такого оператора не требуется.

Таким образом, для определения того, что является телемедициной, нужно исходить из фактических отношений, которые складываются при дистанционном взаимодействии и оценке того, представляют ли они сами по себе медицинскую деятельность, в которой участвуют медицинский работник и пациент.

В заключении остается сказать, что телемедицина – это очень интересная область развития медицины в целом, однако, на нынешнем этапе

законодательного регулирования существует достаточно много неоднозначных моментов в применении на практике телемедицинских услуг. Кажется, что становление телемедицины в России пойдет всем известным путем проб и ошибок, когда понимая, что все работает не совсем так, как хотелось бы, будут вноситься соответствующие изменения в действующее законодательное регулирование и будут даны соответствующие разъяснения.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. █

Приложение

Список использованных нормативно правовых документов

1. Федеральный закон от 8 января 1998 года № 3-ФЗ «О наркотических средствах и психотропных веществах».
2. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 19.07.2018) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»
3. Федеральный закон от 12 апреля 2010 года № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств».
4. Федеральный закон от 28.09.2010 N 244-ФЗ (ред. от 29.12.2017) «Об инновационном центре «Сколково»».
5. Федеральный закон от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
6. Федеральный закон от 29.07.2017 № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья».
7. Постановление Правительства РФ от 16.04.2012 N 291 (ред. от 08.12.2016) «О лицензировании медицинской деятельности».

8. Постановление Правительства РФ от 12.04.2018 N 447 «Об утверждении Правил взаимодействия иных информационных систем, предназначенных для сбора, хранения, обработки и предоставления информации, касающейся деятельности медицинских организаций и предоставляемых ими услуг, с информационными системами в сфере здравоохранения и медицинскими организациями».

9. Постановление Правительства РФ от 05.05.2018 № 555 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения».

10. Письмо Минздрава России от 09.04.2018 № 18-2/0579 «О порядке организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий».

11. Приказа Минздрава России от 30.11.2017 N 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий».

12. Условия использования единой системы аутентификации и идентификации. -<https://esia.gosuslugi.ru/registratio№/policiesTerms.xhtml>.

РЕЗЮМЕ

Сейчас, спустя год после вступления в силу поправок в законодательство о здравоохранении, можно делать первые выводы о том, как предложенное регулирование в сфере телемедицины работает. В статье представлен анализ указанных нововведений и рассмотрены основные спорные моменты их толкования и применения, а также приведен обзор основных игроков на рынке телемедицины.

Ключевые слова: здравоохранение, телемедицина, информационные технологии, информационная система, дистанционное консультирование, ЕСИА, врач, пациент, клиника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буянова А.В. Телемедицина – проблемы регулирования и правоприменения. Социально–политические науки. 2018;2:235–238. [Buyanova AV. Telemedicine problems of regulation and law enforcement. Social no–politicheskije nauki. 2018;2:235–238. (in Russ.)].
2. Варюшин М.С. Правовое регулирование телемедицины в России и ЕС: два шага вперед и один назад. Закон. 2018;1:165–174. [Varyushin MS. Telemedicine legal framework in the EU and Russia: two steps forward, one step back. Zakon. 2018;1:165–174. (in Russ.)].
3. Винокурова М.А. Телемедицина: баланс безопасности и эффективности? Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2018;4:89–96. [Vinokurova M.A. Telemedicine: the balance between safety and effectiveness? Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. 2018;4:89–96. (in Russ.)].
4. Галюкова М.И. Правовые аспекты оказания медицинской помощи пациенту посредством телекоммуникационных технологий: достижения и пробелы законодателя. Евразийский юридический журнал. 2018;2(117):190–192. [Galyukova M.I. Legal aspects of rendering medical care to the patient by means of telecommunication technologies: achievements and gaps of the legislator. Evrazijskij yuridicheskij zhurnal. 2018;2(117):190–192. (in Russ.)].

5. Кадыров Ф.Н., Куракова Н.Г. Телемедицина: мечты и реалии. Менеджер здравоохранения. 2017;8:68–78. [Kadyrov FN, Kurakova NG. Telemedicine: dreams and realities. Menedzher zdravooxraneniya. 2017;8:68–78. (in Russ.)].
6. Леванов В.М., Переведенцев О.В., Сергеев Д.В., Никольский А.В. Нормативное обеспечение телемедицины: 20 лет развития. Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2017; 3(5):160–170. [Levanov VM, Perevedentsev OV, Sergeev DV, Nikolskiy AV. Telemedicine legislation: 20 years of development. Zhurnal telemeditsiny i ehlektronnogo zdravooxraneniya. 2017; 3(5):160–170. (in Russ.)].
7. Новый закон о телемедицине: что изменится в деятельности «онлайн–клиник»? СПб: Качкин и Партнеры, 2017. [New law on telemedicine: what will change for "online clinics"? St. Petersburg: «Kachkin & Partners», 2017. (in Russ.)].
8. Поспелова С.И., Сергеев Ю.Д., Павлова Ю.В., Каменская Н.А. Правовой режим применения телемедицинских технологий и внедрения электронного документооборота: современное состояние правового регулирования и перспективы развития. Медицинское право. 2018;5:24–33. [Pospelova SI, Sergeev YD, Pavlova YV, Kamenskaya NA. The Legal Regime of Application of Telemedical Technologies and Introduction of the Electronic Document Flow: the Modern Legal Regulation Status and Development Prospects. Medicinskoe pravo. 2018;5:24–33. (in Russ.)].

Искусственный интеллект в медицинской визуализации. Основные задачи и сценарии развития

А.М. Мещерякова, Э.А. Акопян, А.С. Слинин
 ООО «Платформа Третье Мнение», Москва, Российская Федерация

Для корреспонденции:
 elina.akopyan@3opinion.ru

Artificial intelligence in medical imaging. Main objectives and development scenarios

A.M. Meshcheryakova, E.A. Akopyan, A.S. Slinin
 Platform Third Opinion LLC, Moscow, Russian Federation

Artificial intelligence is a new technology that has spread in many sectors of our life. In medicine AI is used for predictive analysis. There are solutions on the market that analyze different types of medical data – electronic cards, CT, MRI, radiographs, ultrasound, digital images of blood cells, etc. In 2018, the FDA established a precedent – allowed to independently conduct a medical examination of people without the participation of a specialist. While AI could assist physicians in many ways, it is unlikely to replace physicians in the foreseeable future.

Key words: neural networks (computer), artificial intelligence, deep learning, machine learning, radiology, medical data.

Искусственный интеллект (ИИ) является достаточно молодой технологией, однако по данным международной консалтинговой компании Gartner, хронологию возникновения ИИ уже можно разделить на несколько этапов (рис.1).

На первом этапе были заложены основные исходные концепции для изучения ИИ, которые возникли в 1960х годах благодаря повышению вычислительных мощностей компьютеров. Вторым этапом был переходный период с 1980 года, который характеризовался развитием и со-



Рис. 1. Хронология ИИ Источник: Gartner

вершением технологий, и появлением понятия машинного обучения, что в свою очередь дало новый виток в исследования развития технологии ИИ. Машинное обучение состоит из: контролируемого, неконтролируемого и стимулированного обучения. Третий этап начался с 2010 года, он принес новые направления в развитие исследований ИИ, такие как развитие технологий глубокого обучения, т.е. развитие узкоспециализированного ИИ. Иными словами, это ИИ, который способен выполнять задачи в определенной отрасли ограниченного направления (финансовой, образовательной, промышленной, медицинской и т.д.) [1].

Главная цель ИИ заключается в повышении производительности и вовлеченности, а также в помощи работникам и частным лицам по всему миру в выполнении их повседневных, рутинных обязанностей [2].

Сегодня в медицине накоплено огромное количество данных, которые сами по себе бессмысленны, но их обработка и анализ могут трансформировать клиническую практику [3].

По оценкам McKinsey [4], технологии ИИ могут приносить от 3,5 до 5,8 трлн. долл. в год в 19 отраслях. Так, эффект от применения технологии ИИ в медицине составит более 200 млн долл., или порядка 30% от общего эффекта внедрения аналитических систем.

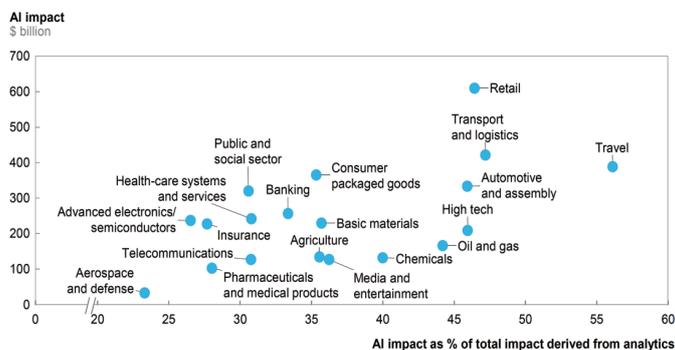


Рис. 1. Эффект от применения технологии ИИ по отраслям экономики. Источник: MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE (MGI) DISCUSSION PAPER, NOTES FROM THE AI FRONTIER: APPLICATIONS AND VALUE OF DEEP LEARNING

Сегодня ИИ стремительно развивается в области предиктивного анализа – в частности, в сфере изучения генома человека, в области ранней диагностики заболеваний – в том числе, онкологических. Мы ожидаем, что в будущем, ИИ получит распространение и в других сферах медицины. На рынке уже представлены решения, которые анализируют разные виды медицинских данных – электронные карты, КТ, МРТ, рентгенограммы, УЗИ, цифровые изображения клеток крови, и пр. Есть мнение, что традицион-

ные алгоритмы работы в медицинских учреждениях привели к строгому разграничению функций, выполняемых врачами, – в соответствии со специализацией. Например, часто встречаются ситуации, когда рентгенолог не видит клинической картины пациента и выполняет одну функцию – описание снимка. А врачи других специализаций не могут качественно прочесть рентгенограммы [5]. В данном случае нельзя однозначно утверждать, что системы ИИ несут угрозу данной специальности – многие системы ИИ ограничены одной функцией – разметкой снимка, т.о. заключение и вся ответственность принятия решения остается на врача. Помимо этого в обязанности рентгенолога также входит диагностика, медицинское суждение, обеспечение качества оказания медицинской помощи, постоянное повышение квалификации, интервенционные процедуры и другие задачи, которые пока не могут быть выполнены компьютером. К тому же применение алгоритмов на основе ИИ часто приводит к созданию сложных данных, которые необходимо интерпретировать и связать их с клинической пользой. В этом сценарии рентгенологи могут играть решающую роль в интерпретации данных [6].

Также имеет значение субъективные показатели – профессионализм врача, его опыт, нагрузка, психоэмоциональное состояние в конкретный момент времени и пр. Кроме того, бывают ситуации, когда одно и то же состояние рентгенологи интерпретируют по-разному. В данном случае системы ИИ помогут унифицировать медицинскую терминологию и избежать человеческого фактора [7].

Уже сегодня ИИ в рентгенологии может использоваться для выполнения задач с положительным воздействием, некоторые из них уже были описаны Nance et al. в 2013 году [8]:

1. Облегчение отчетности: автоматическое нахождение патологий ускоряет процесс описания снимка.

2. Сопоставление текущих и предыдущих исследований: сейчас врачи на это тратят десятки минут. С использованием систем ИИ врач может проверить результат, извлекая данные с учетом клинической картины для включения в отчет. Кроме того, ИИ может учитывать интервал времени между исследованиями.

3. Быстрое выявление патологии: благодаря быстрой сортировке врач получает больше времени на обработку снимков с отклонениями от нормы [9]. Это было бы полезно для программ скрининга [10]. ►►

4. Агрегирование электронной медицинской документации, дающее рентгенологам доступ к клинической информации.

5. Оперативная маршрутизация пациентов.

6. Внутренняя система проверки заключений.

7. Контроль качества работы лаборантов и отслеживаемая связь между радиологами и технологами.

8. Анализ данных по специфическим параметрам, включая дозы облучения [11].

Системы, в основе которых заложены нейросети могут решить проблемы, связанные с медицинскими ошибками. Официальный учет таких данных не ведется. Недавнее исследование университета Джона Хопкинса показало, что более 250 тыс. человек в США ежегодно умирают от медицинских ошибок [12]. В других сообщениях утверждается, что их число достигает 440 тыс. Медицинские ошибки являются третьей по значимости причиной смерти после заболеваемости сердечно-сосудистыми заболеваниями и онкологией.

Конечно, приведенные данные не говорят о наличии ошибок в распознавании изображений, однако в мире уже есть примеры, когда хорошо обученная нейросеть работает корректнее врачей.

Так, ИИ BioMind, разработанной в Международной Клинике Beijing Tiantan, показал лучшую эффективность по сравнению с 15-ю врачами. Данное решение анализирует медицинские изображения. Так, по итогам диагностики опухолей головного мозга BioMind был точен в 87% случаев – против 63%-ой точности врачей. При этом 225 медкарт были изучены BioMind за 15 минут. Доктора справились с данной задачей только через 30 минут.

В декабре 2018 года компания Google объявила о запуске в Таиланде программы по скринингу на диабетическую ретинопатию, вызывающей слепоту у пациентов, страдающих от диабета. При этом будет использоваться решение компании на базе технологий ИИ [13].

Программа скрининга в Таиланде запущена после старта аналогичной программы Google в Индии.

Данная программа скрининга была объявлена в партнерстве с тайской государственной больницей Раджавити. Ранее партнеры совместно вели исследование, в ходе которого было установлено, что точность программного обеспечения на базе алгоритма ИИ при выявле-

нии заболевания диабетической ретинопатией составляет 95%, что существенно превышает показатель в 74%, показанный врачами-офтальмологами.

В рамках программы проводится анализ результатов обследования глаз пациентов на предмет выявления риска потери зрения, что позволит им своевременно получить профилактическое лечение.

Таиланд является одним из крупнейших производителей сахара в мире и отличается очень высоким уровнем его потребления. Население страны составляет 69 млн человек. Официально в стране на сегодняшний день зарегистрировано около 5 млн диабетиков, которые находятся в зоне риска потери зрения, при этом в стране работает только 1400 врачей-офтальмологов. Общественная программа скрининга рассчитана на то, что в ней примут участие не менее 60% населения.

Другое исследование, проведенное группой ученых из разных стран показало, что нейронная сеть глубокого обучения может классифицировать кожные новообразования более эффективно, чем профессиональные дерматологи. Это исследование, которое подтвердило результаты экспериментов, проводимых ранее, свидетельствует о том, что люди в отдаленных районах теперь смогут получить доступ к диагностике уровня профессионального врача просто с помощью своего смартфона. Результаты исследования были опубликованы в журнале *Annals of Oncology* [14].

В исследовании использовалась «подготовленная и проверенная» с помощью изображений разнородных поражений кожи сверточная нейронная сеть глубокого обучения. Во время тестов алгоритм обрабатывал 100 изображений, которые параллельно были предоставлены для диагностики 58 дерматологам, 30 из которых имели более 5 лет опыта. Изображения анализировались вместе с сопутствующей клинической информацией и без нее.

Дерматологи смогли классифицировать потенциально опасные изменения кожи с чувствительностью в 86.6% и специфичностью в 71.3%, когда проводился анализ только изображений. Эти параметры увеличились на 2% и 4%, соответственно, когда вместе с изображениями врачам предоставлялась сопутствующая клиническая информация. При этом 30 более опытных дерматологов показали слегка лучший результат, чем группа в целом.

Используя показатель чувствительности дерматологов 86.6% как ориентир, нейронная сеть достигла уровня специфичности в 82.5%. Это существенно лучше, чем результат врачей в 71.3%. Аналогичная разница в результатах была и при использовании клинической информации.

Подобное исследование проводили в 2017 году и ученые Стэнфордского университета (США), которые обнаружили, что ИИ практически также хорош в диагностике рака кожи, как сертифицированные дерматологи (21 человек), участвовавшие в исследованиях.

Такие исследования означают, что в разработке программ на базе ИИ сделан существенный шаг вперед.

Развитие систем ИИ поддерживается на институциональном уровне многих государств.

Так, объем финансирования программ по развитию ИИ в китайском городе Тяньцзинь составит \$15,7 млрд. Средства будут направляться в виде грантов в адрес научных организаций.

В июле 2018 в КНР опубликовали госплан, согласно которому страна должна стать лидером в сфере ИИ к 2030 году. Через пять лет после этого индустрия ИИ добавит экономике страны \$59 млрд [15].

В Японии в августе 2018 года было принято решение о выделении 100 млн долл. на создание больниц, оснащенных ИИ.

Десять ИИ-больниц построят к концу 2022 года. Проект должен решить сразу несколько проблем, среди которых нехватка врачей и медсестер, а также рост расходов на медицину.

В США поддержка регулятора проявляется в системе здравоохранения – за последний год несколько ИИ-проектов получили разрешение на деятельность от FDA: IDx-DR, Zebra Medical, Aidoc, iCAD и др.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технология машинного обучения/ИИ это уже завтрашний день мировой медицины. В среднесрочной перспективе возможны следующие варианты использования нейросетей:

1. Прогнозирование диагнозов с помощью семантического анализа [16].
2. Прогнозирование эффективности лечения [18].
3. Выявление дефектов перфузии и ишемии миокарда [18].

4. Сегментация и моделирование форм, таких, как сегментация структур головного мозга или опухоли головного мозга [19].

5. Унификация медицинской терминологии, внедрение стандартов.

6. Выявление онкологических состояний (в том числе метастазы, рецидивы) на более ранних стадиях.

При этом необходимо допущение о том, что иногда нейросеть заменяет врача, как в случае с компанией IDx, которой Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) в 2018 году разрешило самостоятельно проводить медицинское обследование людей без участия живого специалиста. ПО системы по фотографиям распознаёт признаки диабетической ретинопатии, поражающей сосуды сетчатой оболочки глазного яблока. По данным проекта, специалисты не требуются ни в момент обследования, ни для последующей интерпретации результатов. Любой обученный человек без медицинского образования загружает фотографии на облачный сервер, и менее чем за 1 минуту программа возвращает положительный или отрицательный результат диагностики и при необходимости направляет пациента к врачу.

Однако мы считаем, что в критических случаях мнение врача должно быть решающим, т.к. в условиях отсутствия дополнительной клинической информации только лишь по изображениям пренебрегается принцип объективности. В данном случае нейросеть не заменит опыт врача, который принимает решение.

Учитывая драматическое увеличение объема медицинских данных, дальнейшая работа врачей с системами ИИ является неизбежным сценарием развития клинической практики. Но несмотря на увеличение вклада ИИ мы не видим целесообразность разработки независимых от врачей систем ИИ. Основной задачей ИИ, как было написано ранее, мы видим минимизацию рутинных процессов врачебной практики, помощь в принятии решений и повышение точности диагностики и лечения.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. █

РЕЗЮМЕ

Искусственный интеллект (ИИ) представляет собой молодую технологию, получившую распространение во многих сферах нашей жизни. В медицине ИИ развивается в области предиктивного анализа – в частности, в сфере изучения генома человека, в области ранней диагностики заболеваний – в том числе, онкологических. На рынке представлены решения, которые анализируют разные виды медицинских данных – электронные карты, КТ, МРТ, рентгенограммы, УЗИ, цифровые изображения клеток крови, и пр. В 2018 году Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) создало прецедент – разрешило проводить медицинское обследование людей без участия специалиста. Мы считаем, что распространение практического замещения врачей искусственным интеллектом в ближайшем будущем маловероятно.

Ключевые слова: нейросети, искусственный интеллект, глубокое обучение, машинное обучение, радиология, медицинские данные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение технологии «Artificial Intelligence». *Аналитический обзор* N5.–Астана, 2017. URL: www.zerde.gov.kz. (дата обращения 15.12.2018). [Technology of «Artificial Intelligence» application. *Analytical report* N5.–Астана, 2017. URL: www.zerde.gov.kz. (last accessed 15.12.2018). (in Russ.)].
2. Khalfallaha J, Slama J.B.H. Facial Expression Recognition for Intelligent Tutoring Systems in Remote Laboratories Platform. *Procedia Computer Science*. 2015;73:274–281.
3. Krittanawong C. Healthcare in the 21st century. *Eur J Intern Med*. 2017;38:e17.
4. Columbus L. Sizing The Market Value Of Artificial Intelligence. *Forbes*. 2018. URL: <https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2018/04/30/sizing-the-market-value-of-artificial-intelligence/#6e71c687ffe9> (last accessed 25.12.2018).
5. Jha S, Topol EJ. Adapting to artificial intelligence: radiologists and pathologists as information specialists. *JAMA*. 2016;316:2353–2354.
6. Pesapane F, Codari M, Sardanelli F. Artificial intelligence in medical imaging: threat or opportunity? Radiologists again at the forefront of innovation in medicine. *Eur Radiol Exp*. 2018 Oct 24;2(1):35. doi: 10.1186/s41747-018-0061-6.
7. Nance JW Jr, Meenan C, Nagy PG. The future of the radiology information system. *AJR Am J Roentgenol*. 2013;200:1064–1070.
8. Kolossvbry M, Kellermayer M, Merkely B, Maurovich-Horvat P. Cardiac computed tomography radiomics: a comprehensive review on Radiomic techniques. *J Thorac Imaging*. 2018; 33:26–34.
9. Sachs PB, Gassert G, Cain M, Rubinstein D, Davey M, Decoteau D. Imaging study protocol selection in the electronic medical record. *J Am Coll Radiol*, 2013; 10:220–222.
10. Chen H, Zhang Y, Zhang W et al. Low-dose CT via convolutional neural network. *Biomed Opt Express*. 2017;8:679–694.
11. Medical error—the third leading cause of death in the US. *BMJ*. 2016;353:i2139. doi: 10.1136/bmj.i2139.
12. Tanakasempipat P. Google launches Thai AI project to screen for diabetic eye disease. URL: <https://www.reuters.com/article/us-thailand-google/google-launches-thai-ai-project-to-screen-for-diabetic-eye-disease-idUSKBN10C1N2> (last accessed 25.12.2018).
13. Нейронная сеть может проводить диагностику лучше дерматолога. URL: www.evercare.ru/neironnaya-set-mozhet-provodit-diagnostiku-luchshe (дата обращения 15.12.2018). [The neural network can make diagnostics better than the dermatologist.—www.evercare.ru/neironnaya-set-mozhet-provodit-diagnostiku-luchshe. (last accessed 15.12.2018). (in Russ.)].
14. Ramil D, Bergen M. China’s Plan for World Domination in AI Isn’t So Crazy After All. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-08-14/china-s-plan-for-world-domination-in-ai-isn-t-so-crazy-after-all> (last accessed 15.12.2018).
15. Chaudhary K, Poirion OB, Lu L, Garmire LX. Deep learning-based multi-omics integration robustly predicts survival in liver cancer. *Clin Cancer Res*. 2018; 24:1248–1259.
16. Abajian A, Murali N, Savic LJ et al. Predicting treatment response to intra-arterial therapies for hepatocellular carcinoma with the use of supervised machine learning—an artificial intelligence concept. *J Vasc Interv Radiol*. 2018; 29:850–857.
17. Nakajima K, Okuda K, Watanabe S et al. Artificial neural network retrained to detect myocardial ischemia using a Japanese multicenter database. *Ann Nucl Med*. 2018; 32:303–310.
18. Pereira S, Pinto A, Alves V, Silva CA. Brain tumor segmentation using convolutional neural networks in MRI images. *IEEE Trans Med Imaging*. 2016; 35:1240–1251.

История, анализ состояния и перспективы развития телемедицины

И.Б. Максимов¹, А.Н. Диашев², В.И. Синопальников³, Г.И. Семикин³,
П.А. Лукьянов⁴, А.А. Пономарев¹, Г.С. Овакимян⁵

¹АО «РТ-Медицина», Москва, Российская Федерация

²Фонд «Медиан», Москва, Российская Федерация

³ФГБОУВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана»

⁴ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И.Пирогова» Минздрава Российской Федерации

⁵ООО «Айтерика», Москва, Российская Федерация

Для корреспонденции:

v.sinopalnikov@gmail.com

Telemedicine: history, analysis of a state and prospects

I.B. Maksimov¹, A.N. Diashev², V.I. Sinopalnikov³, G.I. Semikin³, P.A. Lukyanov⁴,
A.A. Ponomarev¹, G.S. Hovakimyan⁵

¹JSC «RT-Medicine», Moscow, Russian Federation

²Median Foundation, Moscow, Russian Federation

³Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation

⁴Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow, Russian Federation

⁵Iterika Company, Moscow, Russian Federation

Paper generalize the world experience in development and application of telemedicine technologies, data mining methodology, predicative, variable models of decision support systems. There are some issues in personal patient data protection, and application of blockchain for medical information systems development. This paper has two main objectives: 1) analysis of existing telemedicine technologies for identification of problems and prospects, 2) development of recommendations for further researches in the system of personalized telemedicine.

Key words: telemedicine, telehealth, health, medical care.

Создание системы предоставления медицинской помощи с применением телемедицинских технологий является одной из ключевых задач отечественного здравоохранения. Современные информационно-коммуникационные технологии произвели революцию в способах общения, а также поиска и обмена информацией, что позволило значительно повысить качество жизни людей. Эти технологии имеют огромный потенциал в области решения современных глобальных проблем здравоохранения [33, 41].

По мнению экспертов Всемирной Организации Здравоохранения ключевыми вопросами и современными глобальными проблемами являются доступность, справедливость, качество и эффективность затрат на развитие медицины в мире. Одним из направлений решения вышеуказанных ключевых проблем является развитие телездравоохранения в системе медицинской помощи.

Рынок информационно-коммуникационных технологий телемедицины является одним из самых быстро развивающихся. При этом отсутствие научного обоснования и ►►

наличие надежной доказательной базы не смущают разработчиков интернет медицины.

В статье представлен мировой опыт разработки и использования телемедицинских технологий, их основных составных частей, пути создания методологии интеллектуального анализа данных, создания предикативных, вариативных моделей систем поддержки принятия решений, разработки защиты индивидуальных данных пациентов, доступа к базе данных и регистрации рекомендаций и назначений, технологии блокчейн информационных медицинских систем.

Данная статья имеет такие основные задачи: проанализировать существующие телемедицинские технологии, выявить их проблемы и пути развития; выработать рекомендации по направлениям дальнейших исследований в системе персонализированной телемедицины.

Основой системы оказания эффективной медицинской помощи в Российской Федерации (РФ) на сегодняшний день является профилактика социально значимых неинфекционных заболеваний, коррекция факторов риска, обучение людей навыкам по сохранению и укреплению здоровья.

Возможной причиной проблем, с которыми сегодня сталкивается система здравоохранения, является возросший спрос на медицинские услуги по профилактике хронических заболеваний; доступность медицинской помощи за пределами поликлиник и больниц, оказание услуг в домашних условиях; персонификацию и качество медицинского обслуживания. Все это происходит на фоне ограниченного финансирования. Значительную проблему также составляет обеспечение квалифицированными кадрами, способными работать в новых условиях.

Именно в такой ситуации значительная роль отводится созданию системы телемедицины в стране. Внесение изменений в Федеральный закон от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», поставило развитие телемедицинских технологий в один ряд с другими технологиями оказания медицинской помощи [7].

Возможность законного оказания медицинской помощи с использованием телекоммуникаций пациентам дистанционно внесла еще большее непонимание в среду медицинских работников о их собственной роли в создаваемой системе.

Всемирная Организация Здравоохранения дает следующее определение телемедицины: «Предоставление услуг здравоохранения в условиях, когда расстояние является критическим фактором, работниками здравоохранения, использующими информационно-коммуникационные технологии для обмена необходимой информацией в целях диагностики, лечения и профилактики заболеваний и травм, проведения исследований и оценок, а также для непрерывного образования медицинских работников в интересах улучшения здоровья населения и развития местных сообществ» [1, 33].

Исходя из терминов, внесенных в законодательство РФ, телемедицинские технологии являются информационными технологиями, обеспечивающими дистанционное взаимодействие медицинских работников между собой и с пациентами. Формулировки понятий ничем не отличаются от общемировых, однако, цели применения телемедицинских технологий в РФ имеют определенные отличия.

В российской трактовке цель применения телемедицины ограничивается медицинским наблюдением за состоянием здоровья пациента. В научном понимании таким наблюдением считается целенаправленное восприятие, обусловленное задачей деятельности. Выделяют научное наблюдение, восприятие информации на приборах, наблюдение как часть процесса художественного творчества и т. п. Основное условие научного наблюдения – объективность, т. е. возможность контроля путем либо повторного наблюдения, либо применения иных методов исследования.

Согласно статье 36 Федерального закона от 29 июля 2017 г. N 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья» особенностью медицинской помощи, оказываемой с применением телемедицинских технологий, является то, что дистанционные консультации пациента медицинским работником осуществляются в целях: профилактики, сбора, анализа жалоб пациента и данных анамнеза, оценки эффективности лечебно-диагностических мероприятий, медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента и принятия решения о необходимости проведения очного приема (осмотра, консультации).

Положение о возможности коррекции ранее назначенного лечения – при условии установления врачом диагноза и назначения лечения

на очном приеме – ставит под сомнение основное понимание телемедицины, как средства оказания помощи в тех случаях, когда расстояние является критическим фактором [8].

Остается надежда на разработку Министерством здравоохранения РФ нормативно-правовых документов, конкретизирующих и детализирующих порядки и способы медицинской помощи с применением телемедицинских технологий в различных клинических ситуациях и дисциплинах.

■ НЕКОТОРЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

Сам термин «телемедицина» (от др.-греч. τῆλε «далеко» и лат. medicina от словосочетания ars и medicina — «лечебное искусство»), предусматривает использование телекоммуникационных технологий для обеспечения клинического медицинского обслуживания на расстоянии [6] и берет свое начало с появлением первых телефонов и линий связи. В России создание первого телефона электротехником П. Голубицким датируется 1878 годом, а использование его для телемедицинских консультаций датируется 1897 годом. В 1906 году Виллен Эйнтховен опубликовал статью «Телекардиограмма», в которой описал метод записи электрокардиограммы на расстоянии и впервые показал, что электрокардиограммы различных форм сердечных заболеваний имеют характерные различия [12, 15, 43]. Настоящее развитие и первые исследования в области телеметрических медицинских средств появились благодаря началу освоения космоса человеком – были реализованы технологии и методики дистанционного контроля состояния физиологических функций биологических объектов в космосе [2-5, 18, 32]. В 1988 году при ликвидации последствий землетрясения в Спитаке был организован международный телемедицинский проект СССР и США по поддержке врачей при оказании помощи пострадавшим. Дальнейшее развитие телемедицинских технологий в основном было ориентировано на формирование телемедицинских центров федеральных клинических медицинских учреждений для оказания телеконсультаций в системе поддержки работы врачей. Первые видеоконсультации в РФ прошли в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в 1995 г. Наибольшую известность в конце прошлого века получила телемедицинская сеть «Медицины катастроф» создан-

ная на базе ВЦМК «Защита» и телемедицинская сеть, разработанная в системе РАО ЖД с использованием передвижных телемедицинских центров. Попытки создания системы телеконсультаций «пациент-врач», не имели успеха из-за отсутствия технологий сбора данных о пациенте без применения специализированной аппаратуры требующей определенных навыков.

■ СОСТОЯНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В США И ЕС

Обилие научных публикаций и различных телемедицинских проектов за последние 10 лет подтверждает значительный интерес исследователей и разработчиков к данному направлению во многих странах мира. Однако точного библиометрического анализа публикаций телемедицины, по нашим данным, пока не существует. Более чем в 100 странах ведутся научно-исследовательские работы в области телемедицинских технологий. При этом более 50% цитируемых публикаций приходится на США, Канаду и Великобританию. Основной целью опубликованных обзоров являлась оценка надежности доказательной базы применения телемедицинских технологий, выявление существенных проблем. По мнению ряда авторов, многонациональные исследовательские программы могут обеспечить единую структуру для выявления и быстрого тиражирования передовой практики, одновременно способствуя глобальному сотрудничеству в разработке и тщательном тестировании новых технологий телездравоохранения [1, 11, 14, 17, 24, 27, 35-37].

Одним из приоритетных направлений развития цифровых технологий Европы, является достижение широкого распространения услуг телемедицины к 2020 году. По мнению европейских экспертов интернет-технологии здравоохранения могут улучшить качество обслуживания, облегчить и обеспечить более безопасный доступ пациентов к лечению и их личным медицинским данным, снизить риск медицинских ошибок и способствовать раннему выявлению проблем со здоровьем. Это также может способствовать непрерывности медицинского обслуживания как внутри, так и за пределами национальных границ [20, 21, 25, 26, 29, 38, 39, 42].

Директива 2011/24/ЕС о правах пациентов в трансграничном здравоохранении разъясняет права пациентов на получение ►

трансграничной медицинской помощи, включая телемедицину. Она позволяет улучшить доступ к специализированной медицинской помощи в районах, где недостаточно специалистов или имеются трудности с доступом. Согласно указанной директиве телемедицина не предназначена для замены традиционных методов оказания медицинской помощи. Скорее она представляет собой новый способ предоставления медицинских услуг, который может дополнять и потенциально повышать качество и эффективность традиционных методов.

Телемедицина включает в себя безопасную передачу медицинских данных и информации через текст, звук, изображения или другие формы, необходимые для профилактики, диагностики, лечения и наблюдения за пациентом, и в этом смысле относительные этические и профессиональные правила имеют особое значение. Телемедицинские технологии могут улучшить качество жизни хронически больных и уменьшить длительность их пребывания в больнице. Например, дистанционное наблюдение за пациентами с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, находящимися в домашних условиях, может повысить выживаемость на 15% [9, 14].

Такие услуги, как телеконсультации, могут помочь сократить сроки ожидания помощи, оптимизировать использование ресурсов и повысить производительность работы медицинского персонала.

Государства-члены Европейского союза (ЕС) несут ответственность за организацию, управление и финансирование своих систем здравоохранения и, следовательно, за внедрение телемедицинских услуг для своих граждан. При этом, к формам и услугам телемедицины не относятся:

- порталы информации о здоровье;
- интернет продажа лекарств;
- электронные медицинские истории болезней;
- электронная выдача рецептов;
- электронное направление пациентов.

Несмотря на возможности и преимущества, предоставляемые электронным здравоохранением, по-прежнему существуют серьезные затруднения, препятствующие дальнейшей реализации:

- отсутствие знаний и уверенности в решениях электронного здравоохранения среди пациентов, граждан и медицинских работников;
- отсутствие интероперабельности между

электронными решениями в области здравоохранения;

- нехватка крупномасштабных испытаний рентабельности электронных медицинских инструментов и услуг;

- отсутствие юридической ясности в отношении мобильных приложений для здоровья и благополучия и отсутствие прозрачности в использовании данных, собираемых такими приложениями;

- неадекватные или фрагментированные правовые рамки, в том числе отсутствие систем возмещения расходов на электронные медицинские услуги;

- высокие первоначальные затраты на создание электронных систем здравоохранения;

- региональные различия в доступе к услугам информационно-коммуникационным технологиям и ограниченный доступ в менее благоприятные районы.

В системе трансграничной медицины ЕС телемедицина определяется как: «предоставление медицинских услуг на расстоянии». Это включает в себя консультации посредством видеоконференции, внедрение электронных медицинских записей или дистанционной передачи медицинских данных [6, 41].

Анализ международных публикаций в других странах выявил 104 определения понятия телемедицина [34]. Наличие множества определений свидетельствует о том, что телемедицина является открытой и постоянно развивающейся отраслью науки, так как включает в себя новые достижения в области цифровых и информационных технологий и постоянно адаптируется к изменяющимся потребностям в области здравоохранения и социальной специфике. Некоторые авторы различают телемедицину и телездоровоохранение, где первый термин означает предоставление только услуги врачей, а второй – предоставление услуг всеми медицинскими работниками, включая медсестер, фельдшеров, фармацевтов и других специалистов данной отрасли. Однако в настоящей статье телемедицина и телездоровоохранение являются синонимами и используются в качестве взаимозаменяемых понятий.

Телемедицина имеет четыре характерных черты:

1. Ее целью является предоставление клинической поддержки.
2. Она преодолевает географические барьеры, устанавливая связь между пользователями, физически находящимися далеко друг от друга.

3. Она включает в себя использование различных видов ИКТ.

4. Ее результатом является улучшение здоровья населения.

В США телемедицина «пациент-врач» на практике начала активно развиваться в 2008 году, когда законодательства разных штатов позволили использовать пациент-центрированные телемедицинские технологии в практическом здравоохранении. Сегодня данный вид услуг стал общепринят в здравоохранении США и других сообществах. По мнению Калифорнийского центра связанной политики в области здравоохранения законодательная база телемедицины в 50 штатах США и федеральных агентствах США уже устарела и крайне неадекватна для поддержки широкого внедрения и роста телездравоохранения (State Laws and Reimbursement Policies Report Feb 2015-<http://cchpca.org>).

Развитие телездравоохранения в Соединенных Штатах, создало возможность предоставления высококачественного виртуального синхронного и асинхронного медицинского обслуживания, и мониторинга пациентов с одновременным повышением эффективности и снижением затрат на лечение. [13].

В США телемедицина пропагандируется как решение для преодоления барьеров доступа к медицинским услугам, с которыми сталкиваются сельские пациенты. Почти 60 миллионов американцев, живущих в сельских районах, не обеспечены квалифицированными врачами, а общины практически испытывают нехватку врачей. Усугублением этой проблемы нехватки врачей является тот факт, что услуги должны предоставляться пациентам в широкой географической области.

Программы телемедицины используются для решения проблем нехватки медицинских услуг в сельских районах путем применения телекоммуникационных технологий для предоставления медицинских услуг, аналогичных тем, которые будут предоставляться при личных консультациях между пациентами и специалистами здравоохранения. В отдельных штатах США телемедицина была положительно воспринята как пациентами, так и врачами. Несмотря на доказательства эффективности программ телемедицины, более широкое применение страдает от отсутствия надежных экономических показателей и статистических данных для сравнения с традиционными системами предоставления медицинских услуг.

Направления развития телемедицинских технологий в США имеют в основном профильную, сегментированную реализацию, используемую по заболеваниям, состояниям и патологиям.

Одними из первых интернет технологии телемедицины приняли специалисты клинической психиатрии. Телепсихотерапевтические конференции для американских ветеранов с посттравматическим стрессовым расстройством показали высокую эффективность как для проведения диагностической оценки, так и лечения таких расстройств.

Исследования, проводимые в США, подтвердили, что повышенный доступ к телемедицинским устройствам может оказать значительную помощь людям с хроническими заболеваниями.

В настоящее время особое внимание уделяется возможности создания единой национальной системы «подключенного здравоохранения» объединяющей 590 тысяч врачей. Национальная система телемедицины прежде всего позволит обеспечить юридический статус врачей предоставляющих услуги в разных штатах, достоверный объем исследовательских задач, защиту баз медицинских данных в соответствии с современными требованиями и взаимодействие с страховыми компаниями в рамках Закона о переносимости и подотчетности медицинского страхования (т.н. «HIPAA»).

■ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Телемедицина в России именно в разделе консультаций и взаимодействия «врач-пациент» только начинает создаваться, а в масштабах взаимодействия медицинских учреждений и консультаций «врач-врач» она уже имеет значительный опыт и давно реализована. Однако, научных публикаций на данную тему, имеющих исследовательский потенциал очень мало.

Общепризнанными проблемами являются:

- юридическая защита и лицензирование врачей осуществляющих телеконсультации;
- страхование и оплата услуг телемедицины;
- отсутствие образовательных стандартов и самого образования для врачей по вопросам телемедицины.

Результаты исследований, проводимых в области применения телемедицинских технологий и опубликованных в рецензируемых ►►

журналах, практически отсутствуют, при этом отрицательные результаты просто не публикуются.

С точки зрения авторов наиболее важным препятствием на пути зарождения телемедицины в России является отсутствие общего образования у специалистов, работающих в системе удаленных телеконсультаций, а также, самой системы и стандартов этого образования. Ограниченное количество специалистов и исследовательских организаций, осуществляющих научные разработки в этой области, имеющие опыт и владеющие технологиями и методологией телемедицины, остаются не востребованными.

Российская медицинская наука имеет значительный опыт в разработках связанных с телеметрической медициной, анализ ошибок зарубежных коллег позволяет найти свой путь в освоении инновационных телемедицинских технологий и уникальных врачебных практиках.

■ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Данная статья преследовала цель продемонстрировать, что в России телемедицина следовала эволюционному курсу. Очевидно, что телемедицина имеет отчетливую и устоявшуюся историю, особенно в том, что касается научных достижений.

Необходимо решать ряд первоочередных вопросов в том числе:

- профессиональная подготовка, переподготовка врачей для работы в системе телемедицины, где даже обычное интервьюирование (сбор анамнеза) в удаленном доступе имеет значительное отличие от приема в кабинете, где белый халат играет значительную роль;
- юридическая и страховая защита врачей телемедицины, их незащищенное положение будет иметь значительное влияние, на принимаемые решения;
- клиническая практика (разработка методики бесконтактной работы врача с пациентом, создание медицинских справочных материалов для работы с пациентами в телекоммуникационном режиме, создание медицинского оборудования для дистанционного онлайн контроля физиологических функций пациента);
- защита баз данных пациентов и создание технологий блокчейн для подтверждения транзакций проведения консультации специалистом и предоставления медицинских документов па-

циентом с согласием их заполнения, в том числе гарантии оплаты страховой компании или самого пациента;

- проведение исследований и разработка независимой (автоматизированной, адаптивной) экспертной системы, включающей в себя средства получения физиологических данных контактными и бесконтактными способами, средства анализа и обработки этих данных для интеллектуального анализа.

По нашему мнению, создание профильных телекоммуникационных ресурсов на первом этапе телемедицинского здравоохранения, должно основываться на знаниях и методологии ведущих профильных медицинских учреждений.

Фонд «Медиан», ФГБНУ «НИИ медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», КБ «АИС», ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины», Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова совместно проводят исследования по обоснованию и методологии использования стандартных периферических компьютерных устройств аудио и видео наблюдения с целью идентификации пользователя, контроля важнейших психофизиологических показателей и психоэмоционального состояния. Созданное при участии компании «Фэйс контроль» (США) ядро программы позволяет адаптировать ее для различных целей и задач, решаемых в интересах профильной телемедицинской консультации [15].

Новый метод удаленного доступа к системам медицинского обслуживания, позволит объединить профильных специалистов, информацию и процессы в единой среде охраны здоровья. Внедрение новой технологической модели в системе профилактики, в том числе людей занятых на особо опасных и вредных производствах, повысит производительность и эффективность здравоохранения при одновременном сокращении стоимости доступа к качественным медицинским услугам [19].

Концепция «здравоохранения удаленного доступа» строится на специализированной сети, включающей множество технологий разных вендоров, системы электронных историй болезни и другие информационно-технологические платформы.

Создаваемая автоматизированная экспертная система поддержки принятия решений врачом на основе личных диагностических данных, полученных с использованием стандартных медицинских приборов и первичного обследо-

ния, интегрированных с телеметрическими данными, получаемыми в ходе телеконсультаций, расширит возможности медицинского обслуживания [10, 23, 28, 30].

По нашему мнению национальная телеметрическая медицинская система, позволит обеспечить рабочими местами высококвалифицированных медицинских специалистов, сокращаемых из-за предельного (пенсионного) возраста. Дистанционное дополнительное образование по программам, подготовленным нами, позволит врачам с огромным опытом найти себя в системе телемедицинских технологий. Значительный опыт врачей в сочетании с новыми технологиями позволят оказывать квалифицированную медицинскую помощь на дому, при этом при, необходимости, возможно подключение телемедицинского консилиума специалистов разного медицинского профиля. Возможности компьютерных технологий позволяют создать у пациента полное впечатление физического присутствия в виртуальном кабинете врача.

Освоение новых биоэлектронных технологий коррекции психоэмоционального и функционального состояния, с использованием нейро-

сенсорной терапии и методов оптоакустической или аудиовизуальной стимуляции может стать основой технологий телереабилитации.

Создание национальной сети телемедицины труда обеспечит связь и консультации в реальном времени между пользователями и врачами, медицинскими сестрами и другими специалистами по всей территории страны, то есть позволит сформировать единую сетевую систему.

В целях реализации данного проекта предлагается объединить усилия разработчиков и основных потребителей продукции, придать коммерческую привлекательность и социальную значимость.

Данная статья подготовлена для привлечения внимания специалистов, заинтересованных в научном и исследовательском партнерстве в области создания телемедицины в России, и предшествует представлению результатов собственных клинических исследований.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. █

РЕЗЮМЕ

В статье представлен мировой опыт разработки и использования телемедицинских технологий, методологий интеллектуального анализа данных, способов создания предикативных, вариативных моделей систем поддержки принятия решений. Изучены вопросы защиты персональных данных пациентов, использования технологии блокчейн при создании информационных медицинских систем. Статья решает две основные задачи: 1) анализ существующих телемедицинских технологий для выявления проблем и путей развития; 2) выработка рекомендаций по направлениям исследований в системе персонализированной телемедицины.

Ключевые слова: телемедицина, телездравоохранение, здоровье, медицинская помощь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимирский А.В. *История телемедицины: люди, факты, технологии*. Донецк: «Цифровая типография», 2008. [Vladymyrskiy AV. *Istoriya telemeditsiny: lyudi, fakty, tekhnologii*. Donetsk: «Cifrovaya tipografiya», 2008 (in Russ.).]
2. Владимирский А.В., Лебедев Г.С. *Телемедицина*. М: ГЭОТАР-Медиа, 2018. [Vladymyrskiy AV, Lebedev GS. *Telemedicina*. Moscow, GEOTAR-Media, 2018 (in Russ.).]
3. Гусев А.В., Плисс М.А. Основные рекомендации к созданию и развитию информационных систем в здравоохранении на базе искусственного интеллекта. *Врач и информационные технологии*. 2018;3:45–60. [Gusev AV, Pliss MA. The basic recommendations for the creation and development of information systems in health care based on artificial intelligence. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2018;3:45–60. (in Russ.).]
4. Леванов В.М., Переведенцев О.В., Сергеев Д.В., Никольский А.В. Нормативное обеспечение телемедицины: 20 лет развития. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2017; 3(5):160–170. [Levanov VM, Perevedentsev OV, Sergeev DV, Nikolskiy AV. Telemedicine legislation: 20 years of development. *Zhurnal telemeditsiny i ehlektronnogo zdavoohraneniya*. 2017; 3(5):160–170. (in Russ.).]
5. Леванов В.М. От телемедицины до электронного здравоохранения: эволюция терминов. *Медицинский альманах*. 2012;2(21):16–19. [Levanov VM. From telemedicine to electronic public health service: evolution of terms. *Meditsinskij almanah*. 2012;2(21):16–19. (in Russ.).]
6. Морозов С.П., Владимирский А.В. Методология и базовые модели организации телерадиологии для службы лучевой диагностики г. Москвы. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2017;3(5):137–143. [Morozov SP, Vladymyrskiy AV. Teleradiology for Moscow Healthcare System: Methodology and Basic Models. *Zhurnal telemeditsiny i ehlektronnogo zdavoohraneniya*. 2017;3(5):137–143. (in Russ.).]
7. Поспелова С.И., Сергеев Ю.Д., Павлова Ю.В., Каменская Н.А. Правовой режим применения телемедицинских технологий и внедрения электронного документооборота: современное состояние правового регулирования и перспективы развития. *Медицинское право*. 2018;5:24–33. [Pospelova SI, Sergeev YD, Pavlova YV, Kamenskaya NA. The Legal Regime of Application of Telemedical Technologies and

ЛИТЕРАТУРА

- Introduction of the Electronic Document Flow: the Modern Legal Regulation Status and Development Prospects. *Medicinskoe pravo*. 2018;5:24–33. (in Russ.).
8. Телемедицина > шаг в будущее. URL: www.telemedicina.ru (дата обращения 15.09.2018) [Telemedicina > shag v budushchee. URL: www.telemedicina.ru (last accessed 15.09.2018).
 9. Федеральный закон от 29.07.2017 N 242–ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья". *Российская газета*. Федеральный выпуск от 4 августа 2017 г. №172 (7338). [Federal Law of 29.07.2017 N 242–FZ "On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation on the Application of Information Technologies in the Sphere of Health Care". *Rossiyskaya Gazeta*. Federal issue of August 4, 2017; 172 (7338) (In Russ.).]
 10. Agenda Digital para Europa, Comprender Las Políticas De La Uniyñ Europea, 10/12/2014. URL: http://europa.eu/pol/index_es.htm (last accessed 15.12.2018).
 11. Brandling–Bennett HA, Kedar I, Pallin DJ et al. Delivering health care in rural Cambodia via store–and–forward telemedicine: a pilot study. *Telemed J E Health*. 2005 Feb;11(1):56–62.
 12. Consulta al especialista мидико desde tu myvil, El País, 29/08/2017. URL: https://elpais.com/elpais/2017/08/28/talento_digital/1503919817_107745.html (last accessed 15.12.2018).
 13. Craig J, Patterson V. Introduction to the practice of telemedicine. *J Telemed Telecare*. 2005;11(1):3–9.
 14. Currell R, Urquhart C, Wainwright P, Lewis R. Telemedicine versus face to face patient care: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000;(2):CD002098.
 15. Ecografía y diagnósticos online: la apuesta del Gobierno por la telemedicina, El Confidencial, 31/03/2017. URL: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2017-03-31/telemedicina-diagnostico-ecografia-online-gobierno-esalud_1358764/ (last accessed 15.12.2018).
 16. Einthoven W. Le тийй cardiogramme [The telecardiogram]. *Archives Internationales de Physiologie*. 1906;4:132–164.
 17. Erridge S, Yeung DKT, Patel HRH, Purkayastha S. Telementoring of Surgeons: A Systematic Review. *Surg Innov*. 2018 Nov 22;1553350618813250. doi: 10.1177/1553350618813250.
 18. El Hospital Gregorio Maracyn implanta dos sistemas de telemedicina pioneros en pediatría y en autismo, el Madrid Europa press, 26/12/2013. URL: <https://www.europapress.es/madrid/noticia-hospital-gregorio-maranon-implanta-dos-sistemas-telemedicina-pioneros-pediatría-autismo-20131226140931.html> (last accessed 15.12.2018).
 19. Emeli–Komolafe J. Telehealth, *Telemedicine or Electronic Health Simplified*. New York: Xlibris, 2014.
 20. Froelich W, Seitaboth S, Chanpheaktra N, Pugatch D. Case report: an example of international telemedicine success. *J Telemed Telecare*. 2009;15(4):208–10. doi: 10.1258/jtt.2008.081001.
 21. Gagnon MP, Duplantie J, Fortin JP, Landry R. Implementing telehealth to support medical practice in rural/remote regions: What are the conditions for success? *Implement Sci*. 2006;1:18.
 22. Geissbuhler A, Ly O, Lovis C, L Haire JF. Telemedicine in western Africa: Lessons learned from a pilot project in Mali: perspectives and recommendations. *AMIA Annu Symp Proc*. 2003:249–53.
 23. Joseph K et al. Early Evidence, Future Promise Of Connected Health, 2014. URL: <https://www.chcf.org/publication/early-evidence-future-promise-of-connected-health/> (last accessed 15.12.2018).
 24. Kifle M, Mbarika V, Datta P. Telemedicine in sub–Saharan Africa: The case of teleophthalmology and eye care in Ethiopia. *Journal of the American Society for Information Science & Technology*. 2006;57(10):1383–1393. doi: 10.1002/asi.20448.
 25. La Directiva 2011/24/UE, sobre los derechos de los pacientes en la asistencia sanitaria transfronteriza, *Diario Oficial de la Uniyñ Europea (DOUE)*, 4/4/2011. URL: <https://www.boe.es/boe/2011/08/L00045-00065.pdf> (last accessed 15.12.2018).
 26. Latifi R, Merrell RC, Doarn CR, Hadeed GJ et al. «Initiate–build–operate–transfer» a strategy for establishing sustainable telemedicine programs in developing countries: initial lessons from the Balkans. *Telemed J E Health*. 2009;15(10):956–69. doi: 10.1089/tmj.2009.0084.
 27. Martnez A, Villarroel V, Seoane J, del Pozo F. Analysis of information and communication needs in rural primary health care in developing countries. *IEEE Trans Inf Technol Biomed*. 2005;9(1):66–72.
 28. Мидicos en tu myvil por 20 euros la consulta, El Confidencial, 16/02/2016. URL: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2017-02-16/medicina-aplicacion-telemedicina-vida-smartphones_1333282/ (last accessed 15.12.2018).
 29. Mishra A. Telemedicine in otolaryngology (an Indian perspective). *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;55(3):211–2. doi: 10.1007/BF02991960.
 30. Nakajima I, Chida S. Telehealth in the Pacific: current status and analysis report (1999–2000). *J Med Syst*;24(6):321–31.
 31. Pradhan MR. ICTs application for better health in Nepal. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)*. 2004 Apr–Jun;2(2):157–63.
 32. Principales aspectos del marco legal vigente en la UE aplicable a la telemedicina, "Boletín Europa al Día" nº 390, Madrid, 12/04/2013. URL: www.medicosypacientes.com (last accessed 15.12.2018).
 33. Resultados De Búsqueda Para Telemedicina, *el Economista*, 27/11/2017. URL: www.elEconomista.es (last accessed 15.12.2018).
 34. Sood SP, Negash S, Mbarika VW et al. Differences in public and private sector adoption of telemedicine: Indian case study for sectoral adoption. *Stud Health Technol Inform*. 2007;130:257–68.
 35. Strehle EM, Shabde N. One hundred years of telemedicine: does this new technology have a place in paediatrics? *Arch Dis Child*. 2006;91(12):956–9.
 36. Telemedicina Es Tu Futuro, publicoespecial El País, 15/05/2015. URL: <https://elpais.com/publi-especial/philips-telemedicina-futuro/> (last accessed 15.12.2018).
 37. Telemedicina, una respuesta de Estado toxico a la crisis de salud en Perú, *El País*, 18/09/2017. URL: <https://www.amnesty.org/en/latest/news/2017/09/telemedicina-una-respuesta-de-estado-toxico-a-la-tesis-de-salud-en-peru/> (last accessed 15.12.2018).
 38. Un мидико en la palma de la mano, El País, 24/01/2017. URL: https://elpais.com/elpais/2017/01/23/talento_digital/1485185229_296276.html (last accessed 15.12.2018).
 39. Vassallo DJ, Hoque F, Roberts MF et al. An evaluation of the first year’s experience with a low–cost telemedicine link in Bangladesh. *J Telemed Telecare*. 2001;7(3):125–38.
 40. Vassallo DJ, Swinfen P, Swinfen R, Wootton R. Experience with a low–cost telemedicine system in three developing countries. *J Telemed Telecare*. 2001;7 Suppl 1:56–8.
 41. Vinals F, Mandujano L, Vargas G, Giuliano A. et al. Prenatal diagnosis of congenital heart disease using four–dimensional spatio–temporal image correlation (STIC) telemedicine via an internet link: a pilot study. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2005;25(1):25–31.
 42. WHO. Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth 2009. URL: https://www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf (last accessed 15.12.2018).
 43. WHO. A health telematics policy in support of WHO’s Health–For–All strategy for global health development: report of the WHO group consultation on health telematics, 11–16 December, Geneva, 1997. URL: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/63857> (last accessed 15.12.2018).
 44. Wootton R. Telemedicine and developing countries – successful implementation will require a shared approach. *J Telemed Telecare*. 2001;7 Suppl 1:1–6.
 45. Zbar RI, Otake LR, Miller MJ et al. Web–based medicine as a means to establish centers of surgical excellence in the developing world. *Plast Reconstr Surg*. 2001;108(2):460–5.

Участие российской делегации в работе Японско-Российского семинара по электронному здравоохранению (Токио, 25.11.2018)

С 25.11.2018г. по программе Российско-Японского года научных и культурных обменов и в рамках Токийско-Московского медицинского Форума состоялся Японско-Российский семинар по электронному здравоохранению (Japan-Russia eHealth Workshop).

Необходимость такого семинара обсуждалась на 13-м заседании Российско-Японского Объединенного Межправительственного комитета сотрудничества по науке и технике, которое состоялось 9 апреля в МИД Японии, и была поддержана Японским Медицинским Исследовательским Фондом (Генеральный секретарь И. Накамура), Министерством внутренних дел и связи Японии и Министерством иностранных дел Японии.

Проведение семинара было поручено Токайскому университету (Президент, профессор Kiyoshi Yamada). Подготовку возглавил профессор Isao Nakajima, профессор Школы медицины Токайского Университета, представитель Японии в Бюро развития Международного Союза Электросвязи (ITU-D) и соруководитель Рабочей группы по телемедицине Исследовательской комиссии 2 ITU-D. Профессор I. Nakajima обратился к члену Совета Российского Телемедицинского Консорциума и соруководителю Рабочей группы по телемедицине Исследовательской комиссии 2 ITU-D М. Натензону с предложением помочь в организации и проведении совместного семинара и стать шеф-редактором специального выпуска Journal of eHealth Technology and Application с материалами предстоящего семинара. ►►



Участники Японско-Российского семинара по электронному здравоохранению

В ходе подготовки к семинару российские и японские эксперты обсудили и согласовали его программу, предварительно представленную японской стороной.

В Программу Семинара были включены следующие темы, в разработке которых специалисты обеих стран достигли определенных успехов:

1. Глобальное здравоохранение. Решение важных социальных задач за счет всеобщего охвата населения высококачественным здравоохранением, в первую очередь, проживающего в сельских и удаленных районах, предоставление услуги дистанционного здравоохранения и телемедицинских консультаций во всех регионах Японии и России, в других странах земного шара.

2. Искусственный интеллект. Разработка решений для цифрового здравоохранения и медицины в интересах качества человеческой жизни для удовлетворения цели №3 «Крепкое здоровье и благополучие» документа ООН «Цели в Области Устойчивого Развития», реализации Российского Национального проекта «Здравоохранение» и аналогичных национальных проектов Японии.

3. Экономические исследования и развитие экономического индекса для eHealth. Разработка новых экономических и управленческих моделей, включая использование блок-чейна, для обеспечения эффективности финансирования здравоохранения. Разработка способов привлечения населения к здоровому образу жизни.

4. Спутниковая и беспроводная связь. Создание и эффективное использование инфраструктуры связи для здравоохранения, что особенно важно для большой территории России и возможности использования возможностей ее группировки геостационарных спутников связи и высокоапогейных спутников связи для работы в высоких северных широтах в глобальных медицинских проектах, таких как мониторинг эпидемической ситуации и борьба с пандемиями инфекционных заболеваний.

5. Совместные проекты. Подготовка списка совместных проектов по обсуждаемым темам и разработка дорожной карты их реализации.

Объединение усилий специалистов Японии и России по этим направлениям в ходе реализации совместных японо-российских проектов поможет достичь качественно новых уровней развития в переходе к цифровому здравоохранению и цифровой медицине.

По результатам обмена опытом и обсуждения на семинаре было запланировано подготовить два следующих документа:

1. Токийская декларация 2018 для направления в качестве совместного Японско-россий-

ского вклада в Бюро развития Международного Союза Электросвязи для выработки Рабочей группой по телемедицине рекомендаций на основе японского и российского опыта для других стран-членов ИТУ в области практического использования телемедицины.

2. Токийский меморандум 2018 года о сотрудничестве японских и российских специалистов в реализации совместных проектов электронного здравоохранения для направления в Правительство Японии и Правительство Российской Федерации для включения в программы сотрудничества наших стран и получения поддержки в реализации предложенных проектов.

Японская сторона пригласила для участия в Семинаре российских специалистов:

1. *Натензон Михаил Яковлевич*, Председатель совета директоров НПО "Национальное Телемедицинское Агентство", Член Совета Российского Телемедицинского Консорциума, Член Общественно-делового Совета по Национальному проекту "Здравоохранение", Соруководитель Рабочей группы по телемедицине Международного Союза Электросвязи, Зам. руководителя Региональной рабочей группы СНГ по телемедицине, доцент кафедры «Телемедицина и информатизация здравоохранения» Российского Университета Дружбы Народов.

2. *Классен Виктор Иванович*, Генеральный директор радиокompании АО "Вектор", заместитель заведующего кафедрой «Радиофизики и технической кибернетики» МФТИ, заведующий кафедрой «Компьютерных и телекоммуникационных систем», профессор Казанского авиационного университета им. А. Н. Туполева, Председатель правления компании «ФтизисБиоМед», резидент Сколково, член Российского Телемедицинского Консорциума.

3. *Кузнецов Петр Павлович*, Высшая Школа Экономики, профессор кафедры «Управление и экономика здравоохранения»

4. *Райков Александр Николаевич*, Руководитель Центра искусственного интеллекта Международного НИИ Проблем управления, Руководитель департамента искусственного интеллекта Московского государственного университета, ведущий научный сотрудник Института проблем управления РАН.

5. *Чеботаев Константин Юрьевич*, Вице-президент Национальной ассоциации медицинской информатики (НАМИ).

Работа Японско-Российского семинара по электронному здравоохранению проходила на

площадке Национального Института политических исследований (НИПИ). Финансируемый правительством Японии, он имеет статус национального университета. Он также является одним из ведущих аналитических центров Азии, в которых ученые-политологи и ученые-социологи занимаются изучением политики. Разрабатывает программы в области безопасности и международных отношений, дипломатии, международного развития, экономики, политологии, исследований катастроф и научно-технической политики. Проведение семинара в НИПИ подчеркивало особую актуальность рассматриваемой на семинаре тематики.

Семинар открыл Президент Токайского Университета, профессор К. Yamada.

Российские специалисты представили в соответствии с тематикой Семинара следующие доклады:

1. «Телемедицинские системы – ключевые технологии для реализации российского Национального проекта «Здравоохранение», Сидельников К.В., Натензон М.Я., Соколов И.А., Цыганков В.С.

2. «Комплексная телемедицинская система для оказания медицинской помощи населению при лик-



Приветствие участников Семинара Ректором Токайского университета профессором К. Yamada и директором международного департамента профессором S.Yamaguchi. Модератор профессор I. Nakajima

видации последствий чрезвычайных ситуаций и гуманитарных катастроф», Натензон М.Я.

3. «Искусственный интеллект для анализа медицинских цифровых изображений», Классен В.И.

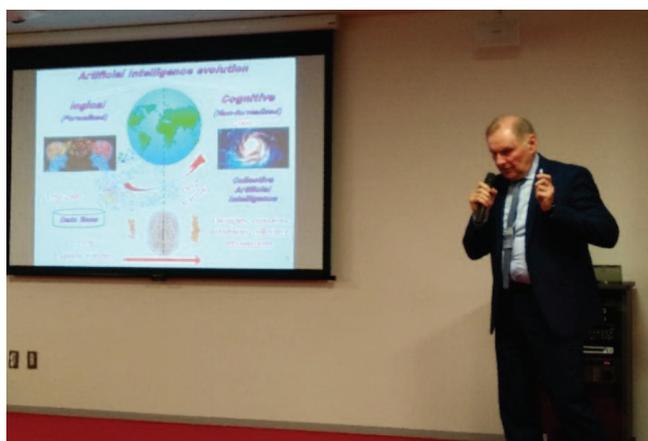
4. «Доступ к облачному сервису по анализу флюорограмм и «ожерелье» искусственных медицинских интеллектов кластера МФТИ», Классен В.И. ►►



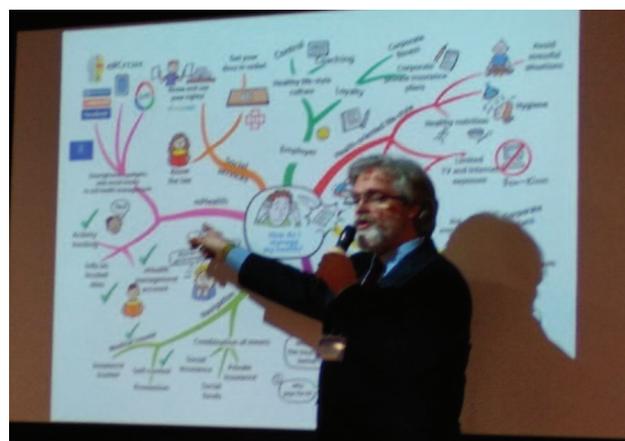
Выступление Натензона М.Я.



Выступление Классена В.И.



Выступление Райкова А.Н.



Выступление Чеботаева К.Ю.



Выступление проф. К. Kurokawa Национального института политических исследований



Выступление Y. Kawasumi, вице-президента Исследовательской комиссии 1 Бюро Развития МСЭ



Участники обсуждения Токийской Декларации 2018 и Меморандума о Сотрудничестве

5. «Экономические исследования электронного здравоохранения в России», Кузнецов П.П., Чеботаев К.Ю.

6. «Искусственный интеллект в российской медицине: системы поддержки принятия решений», Кузнецов П.П., Вариченко Ф.

7. «Пространство доверия в здравоохранении на основе коллективного искусственного интеллекта и блокчейн технологий», Райков А.Н.

С японской стороны доклады по тематике Семинары представили Токайский университет, Национальный институт политических исследований, Международный университет Кобе, Orange Technology Lab., Ogino Memorial Lab., Hohon Kohden Inc.

По результатам обсуждения представленных докладов были подготовлены и согласованы Токийская Декларация 2018 и Токийский Меморандум 2018 года о сотрудничестве японских и российских специалистов в реализации совместных проектов электронного здравоохранения.

Участники Семинара сформулировали в этих документах направления для совместных проектов:

1. Исследования и разработки медицинского Искусственного Интеллекта, включая коллективные ИИ.

2. Социально экономические исследования эффективности внедрения всего спектра технологий здравоохранения.

3. Практическое использование системных решений, технологий, стационарного и мобильного оборудования для медицинского обслуживания населения в отдаленных районах.

4. Персональный Цифровой Домашний Доктор (ПЦДД) для мониторинга здоровья пожилых людей, детей, лиц, хронических больных и инвалидов.

5. Мониторинг состояния здоровья работающего населения.

6. Сеть, включающая ПЦДД и телемедицинские консультационные центры в стационарных клиниках всех уровней.

Токийская Декларация 2018 будет направлена в Международный Союз Электросвязи.

Токийский Меморандум о Сотрудничестве будет направлен в Правительство Японии и в Правительство России с просьбой поддержать наши совместные гуманитарные высокотехнологичные проекты и способствовать их скорейшей реализации.

Такое сотрудничество России и Японии в социально важной сфере здравоохранения в сочетании с высокими цифровыми технологиями, безусловно, будет способствовать улучшению отношений между нашими странами. ▀

М.Я. Натензон, В.И. Классен, А.Н. Райков



Что такое сервис медицинских услуг



Nethealth



- ✚ Помощь не отходя от компьютера, планшета или телефона
- ✚ Консультации квалифицированного врача-уролога
- ✚ Бесплатное анкетирование на наличие тревожных симптомов ряда заболеваний
- ✚ Проект, созданный при поддержке НИИ урологии



Get it on
Google play

Available on the
App Store



Мы в социальных сетях



www.vk.com/nethealth



www.facebook.com/nethealth.ru

jtelemed.ru

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «УРОМЕДИА»