

ISSN print 2542-2413 • №1 (7) • март • 2021  
ISSN online 2712-858X • DOI 10.29188/2542-2413

**ЖУРНАЛ**

**ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ И ЭЛЕКТРОННОГО**

**ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

JOURNAL OF TELEMEDICINE AND E-HEALTH

■ Первые результаты участия в пилотном проекте Минздрава России по дистанционному мониторингованию артериального давления

■ Использование цифрового сервиса ОНКОНЕТ для дистанционного мониторинга онкологических пациентов на иммунной и таргетной терапии в условиях пандемии

■ Опыт применения госпитальной системы дистанционной передачи ЭКГ в условиях пандемии COVID-19

## 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 – 74021 от 19.10.2018

ISSN print 2542-2413; ISSN online 2712-858X; <https://doi.org/10.29188/2542-2413>

**ЦЕЛЬ ИЗДАНИЯ** – информирование ученых, организаторов здравоохранения, практикующих врачей о реальных возможностях применения и об эффективности различных информационно-коммуникационных систем в медицине.

**НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ** – электронное здравоохранение, телемедицина, медицинская информатика и кибернетика, мобильное здоровье, организация здравоохранения, дистанционное обучение, страховая медицинская телематика, медицинская аппаратура, биомедицинская инженерия, биоинформатика.

**АУДИТОРИЯ** – врачи всех специальностей, главные врачи ЛПУ, руководители IT-отделов ЛПУ, инженеры и разработчики медицинской техники и медицинского оборудования, руководители и сотрудники информационно-аналитических центров.

**УЧРЕДИТЕЛЬ:** Шадеркин Игорь Аркадьевич

Издательский дом «УРОМЕДИА»

Журнал представлен в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ)

## РЕДАКЦИЯ:

Издательский дом «УроМедиа»

Руководитель проекта В.А. Шадеркина

Дизайнер О.А. Белова

Редактор Д.М. Монаков, к.м.н.

Корректор Ю.Г. Болдырева

## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

JTelemed.ru

Журнал телемедицины и электронного здравоохранения

Том 7. № 1. 1–48

<https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1>

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

E-mail: [editor@jtelemed.ru](mailto:editor@jtelemed.ru); [viktoriasshade@gmail.com](mailto:viktoriasshade@gmail.com)

Редакция не несет ответственности за содержание публикуемых рекламных материалов.

В статьях представлена точка зрения авторов, которая может не совпадать с мнением редакции.

Перепечатка материалов разрешается только с письменного разрешения редакции.

Отпечатано в типографии «Тверская фабрика печати».

Тираж 500 экз.


<http://jtelemed.ru>

PUBLISHING HOUSE «UROMEDIA»

# Journal of Telemedicine and E-Health

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of communications, information technology and mass communications, certificate PI No. FS 77 – 74021 dated 19.10.2018

ISSN print 2542-2413; ISSN online 2712-858X; <https://doi.org/10.29188/2542-2413>



THE PURPOSE OF THE JOURNAL is to inform scientists, healthcare managers, medical practitioners about the real application possibilities and the effectiveness of various information and communication systems in medicine.

THE SCIENTIFIC SPECIALIZATION OF THE JOURNAL is health, telemedicine, medical informatics and cybernetics, mobile health, healthcare organization, distance learning, medical insurance telematics, medical equipment, biomedical engineering, bioinformatics.

THE AUDIENCE OF THE JOURNAL consists of doctors of all specialties, chief doctors of healthcare facilities, heads of IT departments of healthcare facilities, engineers and developers of medical equipment, managers and employees of information and analytical centers.

FOUNDER: Igor Shaderkin

PUBLISHING HOUSE «UROMEDIA»

The journal is represented in the Russian Science Citation Index (RSCI)

EDITORIAL:

PUBLISHING HOUSE «UROMEDIA»

Project manager V.A. Shaderkina

Designer O.A. Belova

Editor D.M. Monakov, Ph.D.

Proofreader Yu.G. Boldyreva

CONTACT INFORMATION:

JTelemed.ru

Telemedicine and eHealth Journal

Volume 7. No. 1. 1–48

<https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1>

Address and details of the editorial office: 111020, Moscow, Borovaya street 18, office 104

E-mail: [editor@jtelemed.ru](mailto:editor@jtelemed.ru); [viktoriashade@gmail.com](mailto:viktoriashade@gmail.com)

The editors are not responsible for the content of published advertising materials.

The articles represent the point of view of the authors, which may not coincide with the opinion of the editorial board.

Reprinting of materials is allowed only with the written permission of the publisher.

Printed at the Tver Printing Factory.

Circulation 500 copies.

<http://jtelemed.ru>

# Благодарность рецензентам

*Сотрудники редакции «Журнала телемедицины и электронного здравоохранения» выражают огромную признательность всем экспертам, которые принимают участие в работе над каждым выпуском журнала – отбирают самые качественные исследования, самые смелые экспериментальные работы, самые полные литературные обзоры и уникальные клинические случаи.*

*Ваша работа, коллеги, позволяет журналу повысить профессиональный уровень и предоставлять урологическому сообществу действительно новый качественный специализированный материал.*

*Огромное количество научных публикаций, поступающих на рассмотрение в редакцию журнала, не всегда соответствует высоким требованиям международных изданий. Вместе с редакцией наши рецензенты в свое личное время и совершенно бескорыстно выбирают достойные статьи, дорабатывают их для своевременной подготовки к публикации.*

*Ваши безупречные теоретические знания, бесценный практический опыт, умение работать в команде позволяют всегда найти правильные решения, которые соответствуют цели, задачам и редакционной политике нашего журнала.*

*Число рецензентов «Журнала телемедицины и электронного здравоохранения» постоянно растет – в настоящее время это более 10 ученых из России и зарубежных стран.*

*Выражаем благодарность рецензентам за детальный и скрупулезный анализ статей «Журнала телемедицины и электронного здравоохранения» №1 за 2021 г.*

***С уважением и благодарностью,  
редакция «Журнала телемедицины и электронного здравоохранения»***

## To the Reviewers: Letter of Appreciation

*The editorial board members of the «Journal of Telemedicine and E-Health» is very grateful to all the experts, taking part in the workflow on each journal issue, selecting the highest quality research, the most daring experimental works, the most complete literature reviews and unique clinical cases.*

*Dear colleagues, your work allows to improve the journal professional level and provide the urological community with new high-quality specialized content.*

*A huge number of scientific publications, submitted to the journal editorial board, does not always meet the strict requirements of international publications. In cooperation with the editorial staff, our reviewers choose worthy articles and selflessly modify them for timely preparation for publication.*

*Your impeccable theoretical knowledge, invaluable practical experience and skill to work in a team allow you to find the only correct solutions that correspond with the goal, objectives and editorial policy of our journal.*

*The number of the «Journal of Telemedicine and E-Health» reviewers is constantly growing – currently there are more than 10 scientists from Russia and foreign countries.*

*We express our gratitude to the reviewers for a detailed and thorough analysis of the articles of the «Journal of Telemedicine and E-Health» journal № 1 (2021).*

*With respect and gratitude, the editorial board members of the «Journal of Telemedicine and E-Health».*

***With respect and gratitude,  
the editorial board of the «Journal of Telemedicine and E-Health»***

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Владзимирский А.В. – д.м.н., заместитель директора по научной работе ГБУЗ г. Москвы «НПКЦ диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ» (Россия, Москва)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА: Шадеркин И.А. – к.м.н., заведующий лабораторией электронного здравоохранения Института цифровой медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет, Россия, Москва)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ: Шадеркина В.А. – научный редактор портала Uroweb.ru (Россия, Москва)

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА:

Аполихин О.И. – член-корр. РАН, д.м.н, профессор, Директор НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Гусев А.В. – к.т.н., руководитель GR-направления ассоциации «Национальная база медицинских знаний», эксперт компании «К-МИС» (Россия, Петрозаводск)

Зеленский М.М. – шеф-редактор Evercare.ru (Россия, Москва)

Калиновский Д.К. – к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького» (Донецк, ДНР)

Кузнецов П.П. – д.м.н., профессор, руководитель проектного офиса «Цифровая трансформация в медицине труда» ФГБНУ «НИИ медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова» (Россия, Москва)

Кузнецов С.С. – д.м.н. (Россия, Нижний Новгород)

Лебедев Г.С. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой информационных и интернет-технологий Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

Леванов В.М. – д.м.н., профессор, профессор кафедры социальной медицины и организации здравоохранения ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России (Россия, Нижний Новгород)

Монаков Д.М.– к.м.н., врач-уролог ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина (Россия, Москва)

Морозов С.П. – д.м.н., директор ГБУЗ г. Москвы «НПКЦ диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике ДЗМ и МЗ РФ по ЦФО (Россия, Москва)

Натензон М.Я., к.т.н., академик РАЕН, Председатель совета директоров НПО «Национальное телемедицинское агентство» (Россия, Москва)

Огородников И.Н. – руководитель Центра разработки прикладного программного обеспечения АУ «Югорский научно-исследовательский институт информационных технологий» (Россия, Ханты-Мансийск)

Сивков А.В. – к.м.н., заместитель директора по научной работе НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Столяр В.Л. – к.б.н., заведующий кафедрой медицинской информатики и телемедицины ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (Россия, Москва)

Царегородцев А.Л. – к.т.н., доцент кафедры систем обработки информации, моделирования и управления ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет» (Россия, Ханты-Мансийск)

М. Фиск – доктор наук, профессор кафедры старения и цифрового здоровья, Школа компьютерных наук и информатики, Университет Де Монфор (Лестер, Великобритания)

М. Джорданова – кандидат наук, научный сотрудник Института космических исследований и технологий Болгарской академии наук (София, Болгария)

Ф. Ливенс – MBA, исполнительный секретарь Международного общества телемедицины и электронного здравоохранения (Гримберген, Бельгия)

М. Марс – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой телемедицины Университета Квазулу-Натал (Дурбан, ЮАР)

П. Михова, – М.С., руководитель Программного совета Департамента здравоохранения и социальной работы Нового Болгарского Университета (София, Болгария)

Р. Скотт – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры телемедицины Университета Квазулу-Натал (Дурбан, ЮАР)

А.В. Шуляк – д.м.н., профессор, ГУ «Институт урологии НАМН Украины» (Киев, Украина)

## EDITORIAL BOARD:

CHIEF EDITOR: Vladzimirsky A.V. – MD, PhD, Deputy Director for Scientific Work, Moscow State Budgetary Healthcare Institution «Scientific and Practical Center of Diagnostics and Telemedicine Technologies DZM» (Russia, Moscow)

DEPUTY CHIEF EDITOR: Shaderkin I.A. – PhD, Head of the e-Health Laboratory of the Institute of Digital Medicine of the First Moscow State Medical University them Sechenov (Sechenov University, Russia, Moscow)

EXECUTIVE SECRETARY: Shaderkina V.A. – scientific editor of the portal Uroweb.ru (Russia, Moscow)

## EDITORIAL BOARD OF THE JOURNAL:

Apolikhin O.I. – Corresponding member RAS, MD, PhD, Professor, Director of the Research Institute of Urology and Interventional Radiology N. Lopatkina – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Medical Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Gusev A.V. – Ph.D., head of the GR-direction of the association «National base of medical knowledge», expert of the company «K-MIS» (Russia, Petrozavodsk)

Zelensky M.M. – Editor-in-chief Evercare.ru (Russia, Moscow)

Kalinovsky D.K. – PhD, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry of the State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National Medical University named after M. Gorky» (Donetsk, DPR)

Kuznetsov P.P. – MD, PhD, Professor, Head of the Project Office «Digital Transformation in Occupational Medicine» of the FSBSI «Research Institute of Occupational Medicine. Academician N.F. Izmerov» (Russia, Moscow)

Kuznetsov S.S. – MD, PhD, (Russia, Nizhny Novgorod)

Lebedev G.S. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Information and Internet Technologies of the First Moscow State Medical University them Sechenov (Russia, Moscow)

Levanov V.M. – MD, PhD, Professor, Professor of the Department of Social Medicine and Health Organization of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Nizhny Novgorod)

Monakov D.M. – PhD, GBUZ GKB im. S.P. Botkina (Russia, Moscow)

Morozov S.P. – MD, PhD, Director of the State Budgetary Healthcare Institution of the city of Moscow «Research and development center for diagnostics and telemedicine technologies of the DZM», chief freelance specialist in radiation and instrumental diagnostics of the DZM and the Ministry of Health of the Russian Federation in the Central Federal District (Russia, Moscow)

Natenzon M.Ya. – Ph.D., Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Chairman of the Board of Directors of the NPO National Telemedicine Agency (Russia, Moscow)

Ogorodnikov I.N. – Head of the Center for the Development of Applied Software of the Autonomous Institution «Yugorsk Research Institute of Information Technologies» (Russia, Khanty-Mansiysk)

Sivkov A.V. – PhD, Deputy Director for Scientific Work of the Research Institute of Urology and Interventional Radiology named after N.A. Lopatkina – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Medical Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Stolyar V.L. – Ph.D., Head of the Department of Medical Informatics and Telemedicine, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Peoples' Friendship University of Russia» (Russia, Moscow)

Tsaregorodtsev A.L. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Processing Systems, Modeling and Control of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yugorsk State University» (Russia, Khanty-Mansiysk)

M. Fisk – PhD, Professor of Ageing and Digital Health, School of Computer Science and Informatics, De Montfort University (Leicester, UK)

M. Jordanova – PhD, Researcher in Space Research & Technology Institute, Bulgarian Academy of Sciences (Sofia, Bulgaria)

F. Lievens – MBA, Executive Secretary of International Society for Telemedicine and eHealth (Grimbergen, Belgium)

M. Mars – PhD, Professor, Head of Department of Telehealth, University of Kwazulu-Natal (Durban, South Africa)

P. Mihova, – M.S., Head of Program council, Department of Health care and Social Work, New Bulgarian University (Sofia, Bulgaria)

R. Scott – PhD, Professor, professor of Department of Telehealth, University of Kwazulu-Natal (Durban, South Africa)

Shulyak A.V. – Doctor of Medical Sciences, Professor, State Institution «Institute of Urology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» (Kiev, Ukraine)

# СОДЕРЖАНИЕ

Содержание .....	6
------------------	---

## ■ **ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**

С.А. Хасбиев, Р.М. Аллаярова, Н.Ш. Загидуллин, Е.А. Петрова, Р.В. Волкова, Д.Ф. Мударисов Первые результаты участия в пилотном проекте Минздрава России по дистанционному мониторированию артериального давления .....	7
--	---

## ■ **ПРАКТИКУЮЩЕМУ ВРАЧУ**

С.А. Шинкарев, И.Г. Каргальская, Б.В. Зингерман, А.В. Нозик Использование цифрового сервиса ОНКОНЕТ для дистанционного мониторинга онкологических пациентов на иммунной и таргетной терапии в условиях пандемии.....	14
--	----

А.А. Иванов Телемедицинские решения для инструментальной диагностики на дому у пациента в условиях пандемии .....	25
---	----

В.В. Семенова, С.А. Хасбиев Опыт применения госпитальной системы дистанционной передачи ЭКГ в условиях пандемии COVID-19.....	35
---	----

В.М. Леванов, Е.А. Голуб, А.И. Агашина, Е.П. Гаврилова Состояние и перспективы применения информационных и телекоммуникационных технологий в стоматологии (обзор) .....	39
---	----

---

Contents .....	6
----------------	---

## ■ **ORIGINAL STUDY**

S.A. Khasbiev, R.M. Allayarova, N.Sh. Zagidullin, E.A. Petrova, R.V. Volkova, D.F. Mudarisov Experience of participation in the blood pressure telemonitoring pilot project of the Ministry of Healthcare .....	7
---	---

## ■ **PRACTICING PHYSICIAN**

S.A. Shinkarev, I.G. Kargalskaya, B.V. Zingerman, A.V. Nozik Experience with ONCONET digital service for telemonitoring of cancer patients on immune and targeted therapy during the pandemic. ....	14
---	----

A.A. Ivanov Telemedical solutions for instrumental diagnostics at home in a patient in a pandemic.....	25
---	----

V.V. Semenova, S.A. Khasbiev Experience of hospital tele-ECG during the COVID-19 .....	35
---	----

V.M. Levanov, E.A. Golub, A.I. Agashina, E.P. Gavrilova State and prospects for the use of information and telecommunication technologies in dentistry (review) .....	39
---	----



<https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-7-13>

# Первые результаты участия в пилотном проекте Минздрава России по дистанционному мониторингованию артериального давления

С.А. Хасбиев<sup>1,2</sup>, Р.М. Аллаярова<sup>1</sup>, Н.Ш. Загидуллин<sup>2</sup>, Е.А. Петрова<sup>1,2</sup>, Р.В. Волкова<sup>1</sup>, Д.Ф. Мударисов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГКУЗ РБ Республиканская клиническая больница №2. д.99, ул. Пушкина, Уфа, 450077, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет». д.3, ул. Ленина, Уфа, 450008, Россия

**Контакт:** Хасбиев Салават Адисович, doc7302@mail.ru

## Аннотация:

**Введение.** Уровень развития современных информационных технологий и портативных приборов телемониторинга для контроля функционального состояния здоровья позволяет сделать взаимодействие врача и пациента более эффективным и комфортным. В статье приведены первые результаты участия в пилотном проекте Минздрава России по дистанционному диспансерному наблюдению пациентов с повышенным уровнем артериального давления.

**Цель.** Проанализировать эффективность федеральной программы по дистанционному мониторингованию артериального давления (ДМАД) и влияние на динамику обострений гипертонической болезни у пациентов групп риска ГКУЗ РБ Республиканская клиническая больница №2 (ГКУЗ РБ РКБ №2) с использованием телемедицинских технологий.

**Материалы и методы.** В исследование включали пациентов поликлиники ГКУЗ РБ РКБ №2 г. Уфы, взятых на диспансерный учет с артериальной гипертензией (АГ) в период проведения пилотного проекта по ДМАД (2018-2019 г.). Группу сравнения составили пациенты с АГ по данным Российского реестра артериальной гипертензии. Для проведения исследований в поликлинике ГКУЗ РБ РКБ №2 использовались 30 сертифицированных тонометров с дистанционной передачей данных по каналу мобильной связи (GSM). Мониторинг проводится по двум программам: Программа 1 («Подбор терапии»), Программа 2 («Контроль терапии»).

**Результаты.** Количество исследованных пациентов, имеющих достигнутые среднесуточные значения артериального давления 135/85 мм.рт.ст., составило 64% (106 человек), что значительно лучше показателей согласно данным Российского регистра артериальной гипертензии (достижение целевых цифр АД у больных артериальной гипертензией в 2017 году составило около 38%).

**Выводы.** Технологии дистанционного диспансерного наблюдения артериального давления показали свою состоятельность и применимость. Дистанционное мониторингование свидетельствует о 99,4% эффективности исследования среди пациентов поликлиники ГКУЗ РБ РКБ №2, которым проводили ДМАД.

**Ключевые слова:** телемедицинские технологии; дистанционное диспансерное наблюдение; дистанционный мониторинг артериального давления; артериальная гипертензия.

**Для цитирования:** Хасбиев С.А., Аллаярова Р.М., Загидуллин Н.Ш., Петрова Е.А., Волкова Р.В., Мударисов Д.Ф. Первые результаты участия в пилотном проекте Минздрава России по дистанционному мониторингованию артериального давления. Журнал телемедицины и электронного здравоохранения 2021;7(1):7-13; <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-7-13>

## Experience of participation in the blood pressure telemonitoring pilot project of the Ministry of Healthcare

<https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-7-13>

S.A. Khasbiev<sup>1,2</sup>, R.M. Allayarova<sup>1</sup>, N.Sh. Zagidullin<sup>2</sup>, E.A. Petrova<sup>1,2</sup>, R.V. Volkova<sup>1</sup>, D.F. Mudarisov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Republican clinical hospital №2, 99, Pushkina st., Ufa, Bashkortostan, Russia

<sup>2</sup> Bashkir State Medical University, 3, Lenina st., Ufa, Bashkortostan, Russia

**Contact:** Salavat A. Khasbiev, doc7302@mail.ru

### Summary:

**Introduction.** The level of development of modern information technologies and gadgets to control the functional health status allows us to make the interaction between the doctor and the patient more efficient and comfortable. The article presents the first results of participation in a pilot project of the Ministry of Health of Russia on the remote dispensary monitoring of patients with high blood pressure.

**Purpose.** To analyze the effectiveness of the federal program for distant monitoring of blood pressure and its impact on the dynamics of hypertension exacerbations at high risk patients.

**Materials and methods.** Main group of patients (n=30) recruited in Republic of Bashkortostan Republican Clinical Hospital 2 in Ufa in 2018-2019. For control group 30 patients were randomly selected from Russian Register of Arterial Hypertension included. Certified blood pressure monitors with distant data transmission via a mobile communication channel (GSM) used. Monitoring made in two programs: Program 1 ("Therapy selection"), Program 2 ("Therapy control").

**Results.** The number of patients with achieved average daily blood pressure values of 135/85 mm Hg was 64% (106 people), which is much better than control (reaching the target blood pressure in patients with arterial hypertension in 2017 was about 38%).

**Conclusions.** Technologies for distant dispensary monitoring of blood pressure have shown their consistency and applicability. Telemonitoring testifies to 99.4% effectiveness of the study among patients of the outpatient clinic.

**Key words:** telemedicine technologies; distant monitoring; telemonitoring of blood pressure; arterial hypertension.

**For citation:** Khasbiev S.A., Allayarova R.M., Zagidullin N.Sh., Petrova E.A., Volkova R.V., Mudarisov D.F. Experience of participation in the pilot project of the ministry of healthcare via remote monitoring of blood pressure. Journal of Telemedicine and E-Health 2021;7(1):7-13; <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-7-13>

## ■ ВВЕДЕНИЕ

В понимании эпидемиологии, патофизиологии и рисков, ассоциированных с артериальной гипертензией (АГ), достигнут существенный прогресс, доступна также огромная доказательная база, свидетельствующая о том, что снижение артериального давления (АД) может значительно уменьшить преждевременную заболеваемость и смертность. Контроль АД недостаточно эффективен во всем мире, в том числе в Европейских странах и в Российской Федерации [1-2].

Считается, что развитие телемедицинских технологий перспективно для индивидуального мониторинга здоровья человека. В настоящее время разработано большое количество неинвазивных устройств для телемониторинга.

В России ФГБУ «НМИЦ кардиологии» МЗ РФ и ФГБУ «НМИЦ профилактической медицины»

МЗ РФ проводят реализацию пилотного проекта Минздрава России по дистанционному мониторингу артериального давления у пациентов из групп риска. ГКУЗ РБ Республиканская клиническая больница №2 была включена в проект ДМАД на территории Республики Башкортостан в декабре 2017 года.

*Цель исследования:* проанализировать эффективность федеральной программы по ДМАД и влияние на динамику обострений гипертонической болезни у пациентов групп риска ГКУЗ РБ РКБ №2 с использованием телемедицинских технологий.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включали пациентов поликлиники ГКУЗ РБ РКБ №2 г. Уфы, взятых на диспансерный учет с артериальной гипертензией (АГ) в период проведения пилотного проекта

Минздрава России по ДМАД (2018-2019 г.). После консультации с лечащим врачом совместно с пациентом принималось решение о включении в проект. После заполнения паспортной части в программе ДМАД, пациенту выдавался комплект тонометра с дистанционной передачей данных по каналу мобильной связи (GSM).

Группу сравнения составили пациенты с АГ по данным Российского реестра артериальной гипертензии [3]. Для проведения исследований в поликлинике ГКУЗ РБ РКБ №2 использовались 30 сертифицированных тонометров с дистанционной передачей данных по каналу мобильной связи (GSM) (рис. 1).

Работа была разделена на два этапа. Первый этап проходил на участке доверенного врача с участием 30 сотрудников ГКУЗ РКБ №2. Промежуточный итог применения ДМАД показал перспективность применения методики. В рамках апробации отмечалось увеличение приверженности пациентов к необходимости контроля артериального давления, своевременным подбором терапии и уменьшением количества кризовых событий гипертонической болезни. Был сделан вывод о перспективности внедрения технологии на других участках и необходимость более длительного мониторинга АД. На вто-



Рис. 1. Общий вид тонометра  
Fig. 1. General view of the tonometer

ром этапе методика персонального телемониторинга АД была распределена среди участковых врачей I и II терапевтических отделений ГКУЗ РКБ №2.

Всего в исследование были включены 156 пациентов (группа контроля). Исследование проводилось в соответствии с «Методикой проведения дистанционного диспансерного наблюдения» согласно методическим рекомендациям «Диспансерное наблюдение больных хроническими неинфекционными заболеваниями и пациентов с высоким риском их развития» под редакцией С.А. Бойцова, А.Г. Чучалина [4]. ►



Рис. 2. Схема дистанционного мониторинга [4]  
Fig. 2. Distant monitoring scheme [4]

В организации работы дистанционного мониторинга артериального давления, помимо пациента и врача, участвовал круглосуточный центр мониторинга, обрабатывающий поступающие измерения и осуществляющий экстренное реагирование в необходимых случаях в соответствии с регламентом взаимодействия. Схема проведения дистанционного мониторинга представлена на рисунке 2.

Согласно методике, мониторинг проводится по двум программам. Программа 1 («Подбор терапии») рекомендована пациентам для уточнения наличия или отсутствия артериальной гипертензии (АГ), верификации диагноза и определения тактики лечения; при впервые выявленной АГ и необходимости подбора лекарственной терапии; при имеющейся АГ и необходимости коррекции терапии. Кратность измерений определена методикой дистанционного диспансерного наблюдения (ДДН) в среднем 2 раза в день ежедневно.

Программа 2 («Контроль терапии») ориентирована на пациентов с подобранной терапией, целью которой является контроль достигнутых целевых показателей. Программа рассчитана на пожизненный мониторинг при наличии хронического заболевания. Кратность измерения в среднем не реже 1-2 раза в неделю.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего пациенты за пять месяцев исследования самостоятельно провели 6618 диагностических измерений. Центром дистанционного мониторинга было произведено 9 экстренных реагирований и сформировано 123 плановых отчета. Подключение пациентов к индивидуальным программам мониторинга производилось на очном

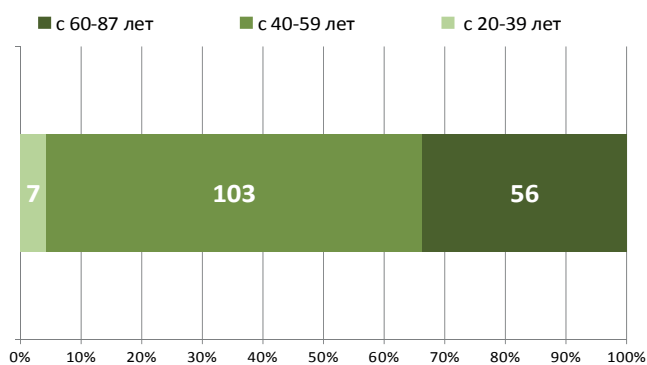


Рис. 3. Распределение мониторируемых пациентов по возрасту. Обозначения по оси ординат (количество, процент). Цветом обозначены возрастные группы, в середине каждого блока количество человек в каждой возрастной группе

Fig. 3. Age distribution of monitored patients. Ordinate axis: quantity, percentage. Color indicates age groups, in the middle of each block the number of people in each age group

приеме по заранее разработанному графику.

Среди 166 пациентов, участвовавших в исследовании, число работающих составило — 145 человек (87,4%), пенсионеров — 21 человек (12,6%). Средний возраст пациентов составил 56,6 лет. Диаграмма распределения мониторируемых пациентов по возрасту представлена на рисунке 3. Исследуемых мужчин было 40 (24,1%) человек, женщин 126 (75,9%) человек (рис. 4).

Оценка влияния на динамику обострений гипертонической болезни. Среди всех пациентов, включенных в исследование, в момент выдачи монитора ДМАД четыре человека (2,4%) имели степень повышения систолического артериального давления (САД) выше 180 мм.рт.ст. Во время выполнения подбора терапии количество пациентов, имевших кризовые события в «красной» зоне (САД выше 180 или ниже 80 мм.рт.ст., пульс выше 120 или ниже 40 ударов в минуту), было девять человек. При кризовом событии оператор получал информацию с персонального прибора мониторинга АД, осуществлял звонок пациенту с рекомендацией принять препарат и перемерить АД. В случае неэффективности принятых мер оператор осуществлял вызов скорой медицинской помощи. При повышении АД от 160 до 179 мм.рт.ст. события отображались в «желтой» зоне. Вся информация о «красных» кризовых и «желтых» событиях отображалась в личных кабинетах лечащих врачей, которые ежедневно оценивали диаграммы мониторинга АД, и проводили необходимую коррекцию лечения и/или вызов пациента на прием (рис. 5). При достижении целевых цифр пациенты переводились на программу «Контроль терапии». Среди пациентов, переведенных в группу контроля, отмечался 1 случай

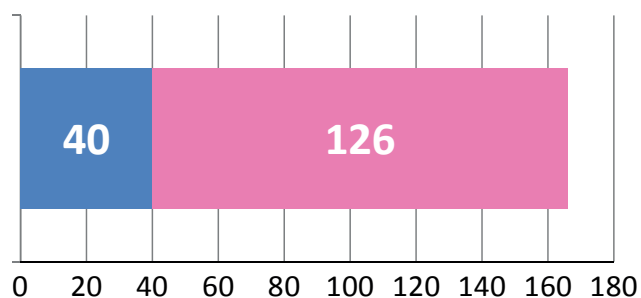


Рис. 4. Диаграмма разбивки пациентов, по полу. Обозначение по оси ординат — количество человек. Мужской пол обозначен синим цветом; женский пол обозначен розовым цветом, в середине каждого блока указаны количество (человек) каждого пола

Fig. 4. Patient breakdown chart by gender. The ordinate is the number of people. The male gender is indicated in blue; the female sex is indicated in pink, in the middle of each block is the number (person) of each gender

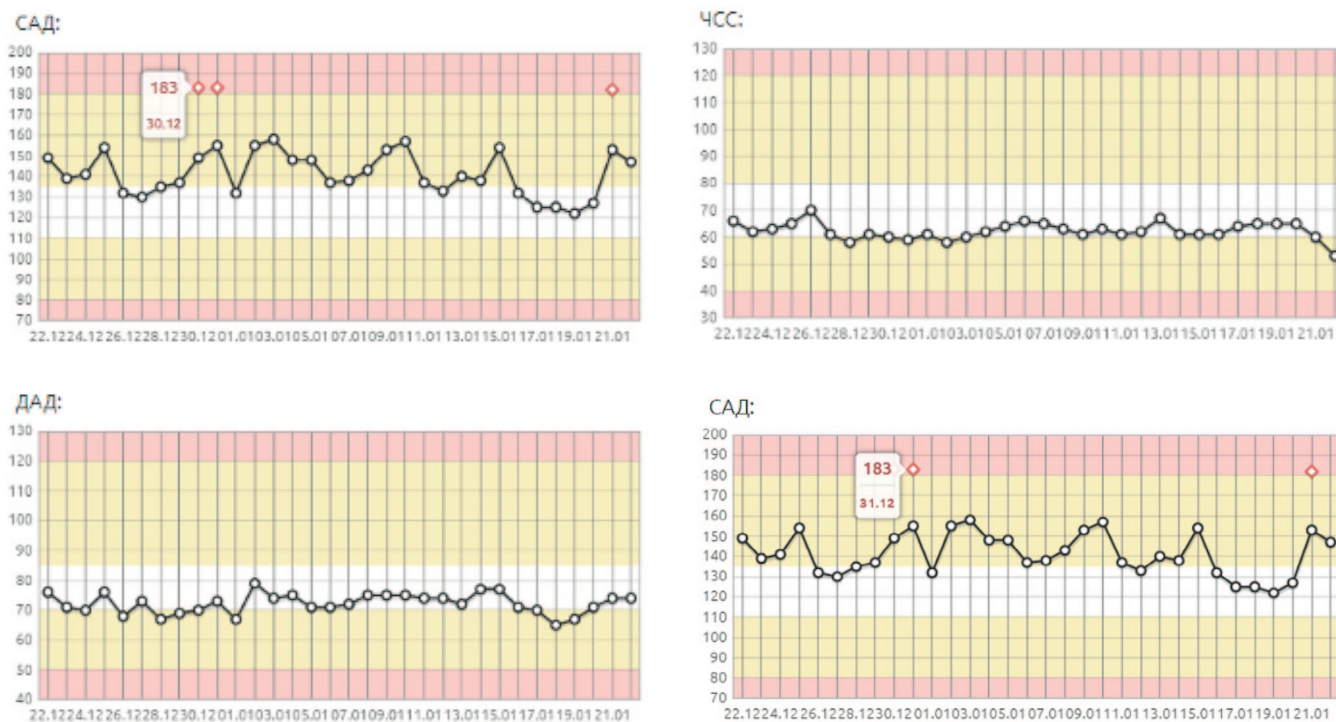
График среднесуточных значений  
за период с 22.12.2018 по 22.01.2019

Рис. 5. Пример диаграмм мониторинга артериального давления. Обозначения по оси абсцисс (даты, дни); обозначения по оси ординат (мм.рт.ст.); САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений. Красными цифрами отмечено кризовое событие (верхняя цифра – величина САД, нижняя цифра – дата). В данном случае действия оператора выглядели так: 07:51 пациент измеряет АД, данные о кризовом событии поступают оператору. 07:57 оператор принимает решение вызвать скорую помощь (передать вызов)

Fig. 5. Example of blood pressure monitoring charts. Abscissa axis: dates, days; ordinate axis: mm Hg; SBP – systolic blood pressure, DBP – diastolic blood pressure, HR – heart rate. A crisis event is marked with red numbers (the upper number is the SBP value, the lower number is the date). In this case, the operator's actions looked like this: 07:51 the patient measures blood pressure, the data on the crisis event goes to the operator, 07:57 the operator decides to call an ambulance (transfer the call)

кризового события, связанный с тяжелой сопутствующей патологией.

Количество исследованных пациентов, имеющих достигнутые среднесуточные значения артериального давления 135/85 мм.рт.ст., составило 64% (106 человек), что значительно лучше показателей согласно данным Российского регистра артериальной гипертензии (достижение целевых цифр АД у больных артериальной ги-

пертензией в 2017 году составило около 38%) [3]. Общая статистика завершивших исследование пациентов поликлиники ГКУЗ РБ РКБ №2 представлена в таблице 1.

## ВЫВОДЫ

Из проведенного исследования видно, что всех пациентов, проводивших ДМАД, была ►

Таблица 1. Общая статистика завершивших исследование пациентов

Table 1. Overall statistics of patients who completed the study

		Количество пациентов, поставленных на мониторинг	Количество пациентов, имеющих достигнутые среднесуточные значения (не более 135/85) на первой неделе от поставленных	Количество пациентов, имеющих достигнутые среднесуточные значения (не более 135/85) на последних 2 неделях от поставленных	Доля пациентов, имеющих достигнутые среднесуточные значения (не более 135/85) на первой неделе от поставленных	Доля пациентов, имеющих достигнутые среднесуточные значения (не более 135/85) на последних 2 неделях от поставленных
<b>Поставленные</b>	<b>Всего поставленные</b>	<b>166</b>	<b>102</b>	<b>106</b>	<b>0,61</b>	<b>0,64</b>
<b>Завершившие</b>	<b>Всего завершившие</b>	<b>166</b>	<b>102</b>	<b>106</b>	<b>0,61</b>	<b>0,64</b>
<b>Завершившие</b>	менее 30 дней	<b>108</b>	<b>69</b>	<b>71</b>	<b>0,63</b>	<b>0,65</b>
<b>Завершившие</b>	более 30, но менее 60	<b>30</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>0,66</b>	<b>0,66</b>
<b>Завершившие</b>	более 60 дней	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>0,50</b>	<b>0,57</b>

мотивация в ежедневном и регулярном измерении АД, регулярном приеме лекарственных препаратов и контроле участкового врача-терапевта в рамках диспансерного учета.

Технологии дистанционного диспансерного наблюдения артериального давления показали

свою состоятельность и применимость. Дистанционное мониторирование свидетельствует о 99,4% эффективности (отсутствие обострений гипертонической болезни на момент контроля терапии) исследования среди пациентов поликлиники ГКУЗ РБ РКБ №2, которым проводили ДМАД. //

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по лечению артериальной гипертензии ESH/ESC 2018. Рабочая группа по лечению артериальной гипертензии европейского Общества Гипертензии (European society of hypertension, Esh) и европейского Общества кардиологов (European society of Cardiology, Esc). *Российский кардиологический журнал* 2018;23(12):143-228. [Rekomendatsii po lecheniyu arterialnoy gipertonii ESH/ESC 2018. Rabochaya gruppa po lecheniyu arterialnoy gipertonii evropeyskogo Obschestva Gipertonii i evropeyskogo Obschestva kardiologov. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology* 2018;23(12):143-228. (In Russian)].
2. Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертензии – РМОАГ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gipertonik.ru/recommendations-russian-medical-society> (дата обращения 26.03.2018). [Rekomendatsii Rossiyskogo meditsinskogo obschestva po arterialnoy gipertonii – RMOAG [Elektronnyy resurs]. URL: <http://www.gipertonik.ru/recommendations-russian-medical-society> (data obrascheniya 26.03.2018). (In Russian)].
3. Бойцов С.А. Реалии и перспективы дистанционного мониторинга артериального давления у больных артериальной гипертензией. *Терапевтический архив* 2018(1):4-8. [Boytsov S.A. Realii i perspektivy distantsionnogo monitoringa arterialnogo davleniya u bolnykh arterialnoy gipertenziiy. *Terapevticheskii arhiv = Therapeutic Archive* 2018(1):4-8. (In Russian)].
4. Бойцов С.А., Комков Д.С., Вальденберг А.В. и соавт. Методика проведения дистанционного диспансерного наблюдения. Приложение к Методическим рекомендациям «Диспансерное наблюдение больных хроническими неинфекционными заболеваниями и пациентов с высоким риском их развития» под редакцией Бойцова С.А., Чучалина А.Г. (2014 г.). М., 31 с. Интернет-ресурс: <http://www.gnicpm.ru>. [Boytsov S.A., Komkov D.S., Valdenberg A.V. i soavt. Metodika provedeniya distantsionnogo dispansernogo nablyudeniya. Prilozhenie k Metodicheskim rekomendatsiyam «Dispansernoe nablyudenie bolnykh hronicheskimi neinfektsionnyimi zabolovaniyami i patsientov s vyisokim riskom ih razvitiya» pod redaktsiyei Boytsova S.A., Chuchalina A.G. (2014 g.). M., 31 s. Internet-resurs: <http://www.gnicpm.ru>. (In Russian)].
5. Комков Д.С., Бойцов С.А., Топоркова В.В., Горячкин Е.А. Эффективность дистанционного мониторинга пациентов с повышенным уровнем артериального давления: результаты проспективного исследования. Десятый национальный конгресс терапевтов. Сборник материалов. [Komkov D.S., Boytsov S.A., Toporkova V.V., Goryachkin E.A. Effektivnost distantsionnogo monitoringa patsientov s povyishennyim urovнем arterialnogo davleniya: rezultaty prospektivnogo issledovaniya. *Desyatyy natsionalnyy kongress terapevtov. Sbornik materialov*. (In Russian)].
6. Приказ Министерства здравоохранения Республики Башкортостан от 18 декабря 2017 года № 3250-Д «О мерах по наиболее полному использованию возможностей телемедицинских центров Республики Башкортостан». [Prikaz Ministerstva zdavoohraneniya Respubliki Bashkortostan ot 18 dekabrya 2017 goda # 3250-D «O merah po naibolee polnomu ispolzovaniyu vozmozhnostey telemeditsinskih tse ntrov Respubliki Bashkortostan». (In Russian)].
7. Хурса Р.В., Еремина Р.М., Месникова И.Л. Артериальная гипертензия: гемодинамические фенотипы и сосудистая жесткость. Сборник. Дисфункция эндотелия: экспериментальные и клинические исследования. Материалы X Юбилейной Международной научно-практической конференции. Главный редактор С.С. Лазуко. 2018. 181-186 с. [Hursa R.V., Eremina R.M., Mesnikova I.L. Arterialnaya gipertenziya: gemodinamicheskie fenotipy i sosudistaya zhestkost. Sbornik. Disfunktsiya endoteliiya: eksperimentalnye i klinicheskie issledovaniya. Materialy X Yubileynoy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Glavnyy redaktor S.S. Lazuko. 2018. 181-186 s. (In Russian)].
8. Коршун Ю.И., Вазап В.А., Сидореня А.Д., Кавецкий А.С., Петрашевская О.С., Наумовец Т.Н. Актуальность школ артериальной гипертензии. *Молодой ученый* 2018;14(200):124-125. [Korshun Yu.I., Vazap V.A., Sidorenaya A.D., Kavetskiy A.S., Petrashevskaya O.S., Naumovets T.N. Aktualnost shkol arterialnoy gipertenzii. *Molodoy uchenyy = Young scholarly journal* 2018;14(200):124-125. (In Russian)].
9. Гуляева Е.Н., Марцияш А.А. Результаты суточного мониторирования артериального давления у больных артериальной гипертензией "белого халата" и эссенциальной артериальной гипертензией. Сборник. Актуальные вопросы в науке и практике. Сборник статей по материалам I международной научно-практической конференции 2017;85-89 с. [Gulyaeva E.N., Martsiyash A.A. Rezultaty sutochnogo monitoringa arterialnogo davleniya u bolnykh arterialnoy gipertenziiy "belogo halata" i essentsialnoy arterialnoy gipertenziiy. Sbornik. Aktualnyye voprosy v nauke i praktike. Sbornik statey po materialam I mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 2017;85-89 s. (In Russian)].
10. Адашева Т.В., Задюченко В.С., Федорова И.В., Шахрай Н.Б. Резистентная vs неконтролируемая артериальная гипертензия: тактика назначения антигипертензивной терапии. *Consilium Medicum* 2017;19(5):20-25. [Adasheva T.V., Zadionchenko V.S., Fedorova I.V., Shahrays N.B. Rezistentnaya vs nekontroliruemaya arterialnaya gipertenziya: taktika naznacheniya antigipertenzivnoy terapii. *Consilium Medicum* 2017;19(5):20-25.

## ЛИТЕРАТУРА

(In Russian)].

11. Нагаева Г.А., Мамутов Р.Ш., Аминов А.А., Мун О.Р. Артериальная гипертензия по данным регистра РОКСИМ-УЗ. Кардиология 2017: лечить не болезнь, а больного. Сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции, 57 ежегодной сессии Российского кардиологического научно-производственного комплекса 2017;26 с. [Nagaeva G.A., Mamutov R.Sh., Aminov A.A., Mun O.R. Arterialnaya gipertenziya po dannym registra ROKSIM-UZ. Kardiologiya 2017: lechit ne bolezni, a bolnogo. Sbornik tezisev Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 57 ezhegodnoy sessii Rossiyskogo kardiologicheskogo nauchno-proizvodstvennogo kompleksa 2017;26 s. (In Russian)].

12. Калинина А.М., Бойцов С.А., Кушунина Д.В., Горный Б.Э., Дроздова Л.Ю., Егоров В.А. Артериальная гипертензия в реальной практике здравоохранения: что показывают результаты

диспансеризации. *Артериальная гипертензия* 2017;23(1):6-16. [Kalinina A.M., Boytsov S.A., Kushunina D.V., Gorniy B.E., Drozdova L.Yu., Egorov V.A. Arterialnaya gipertenziya v realnoy praktike zdavoohraneniya: chto pokazuyvayut rezultatyi dispanserizatsii. *Arterialnaya gipertenziya = Arterial Hypertension* 2017;23(1):6-16. (In Russian)].

13. Коршун Ю.И., Сидореня А.Д., Наумовец Т.Н., Вазап В.А., Кошман И.М., Карпилович А.А. Артериальная гипертензия с осложненным течением и ее влияние на адаптационные способности и качество жизни пациентов. *Молодой ученый* 2018;15(201):162-166. [Korshun Yu.I., Sidorennya A.D., Naumovets T.N., Vazap V.A., Koshman I.M., Karpilovich A.A. Arterialnaya gipertenziya s oslozhnennym techeniem i eYo vliyanie na adaptatsionnyie sposobnosti i kachestvo zhizni patsientov. *Molodoy ucheniy = Young scholarly journal* 2018;15(201):162-166. (In Russian)].

## Сведения об авторах:

Хасбиев С.А. – к.м.н., доцент кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья ИДПО ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет, заместитель главного врача по медицинской части ГКУЗ РБ Республиканская клиническая больница №2; Уфа, Россия; UFA.RKB2@doctorr.ru, doc7302@mail.ru

Аллаярова Р.М. – заместитель главного врача по поликлинике ГКУЗ РБ Республиканская клиническая больница №2; Уфа, Россия; UFA.RKB2@doctorr.ru

Загидуллин Н.Ш. – профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней, д.м.н., Башкирский государственный медицинский университет; Уфа, Россия; znaufaql@mail.ru; SPIN-код: 5910-1156, <https://orcid.org/0000-0003-2386-6707>

Петрова Е.А. – аспирант кафедры пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет», врач-терапевт участковый ГКУЗ РБ Республиканская клиническая больница №2; Уфа, Россия; limonofil@ya.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9627-9904>; SPIN-CODE: 5874-6919.

Волкова Р.В. – врач-терапевт участковый ГКУЗ РБ Республиканская клиническая больница №2; Уфа, Россия; UFA.RKB2@doctorr.ru

Мударисов Д.Ф. – главный инженер Башкирского республиканского центра телемедицины ГКУЗ РБ Республиканская клиническая больница №2; Уфа, Россия; UFA.TMC@doctorr.ru

## Вклад автора:

Хасбиев С.А. – определение научного интереса, дизайн исследования, 20%

Аллаярова Р.М. – анализ результатов, 20%

Загидуллин Н.Ш. – дизайн исследования, анализ результатов, 20%

Петрова Е.А. – сбор и анализ данных, 20%

Волкова Р.В. – сбор данных, написание текста, 10%

Мударисов Д.Ф. – сбор данных, написание текста, 10%

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Статья поступила:** 26.01.21

**Принята к публикации:** 19.02.21

## Information about authors:

Khasbiev S.A. – PhD, Associate Professor of the Department of Health-care Organization and Public Health, IDPO FSBEI HE Bashkir State Medical University, Deputy Chief Physician for the medical part of the State Budgetary Healthcare Institution of the Republican Clinical Hospital No. 2; Ufa, Russia; UFA.RKB2@doctorr.ru, doc7302@mail.ru

Allayarova R.M. – Deputy Chief Physician for the Outpatient Clinic of the Republican Clinical Hospital No. Ufa, Russia; UFA.RKB2@doctorr.ru

Zagidullin N.Sh. – Professor of the Department of Propedeutics of Internal Diseases, Doctor of Medical Sciences, Bashkir State Medical University; Ufa, Russia; znaufaql@mail.ru; SPIN code: 5910-1156, <https://orcid.org/0000-0003-2386-6707>

Petrova E.A. – Postgraduate student of the Department of Propedeutics of Internal Diseases of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Bashkir State Medical University, therapist of the district GKUZ RB Republican Clinical Hospital No. 2; Ufa, Russia; limonofil@ya.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9627-9904>; SPIN-CODE: 5874-6919.

Volkova R.V. – general practitioner of the district GKUZ RB Republican Clinical Hospital No. 2; Ufa, Russia; UFA.RKB2@doctorr.ru

Mudarisov D.F. – Chief Engineer of the Bashkir Republican Telemedicine Center of the GKUZ RB Republican Clinical Hospital No. 2; Ufa, Russia; UFA.TMC@doctorr.ru

## Author contributions:

Khasbiev S.A. – definition of scientific interest, research design, 20%

Allayarova R.M. – analysis of results, 20%

Zagidullin N.Sh. – study design, analysis of results, 20%

Petrova E.A. – data collection and analysis, 20%

Volkova R.V. – data collection, text writing, 10%

Mudarisov D.F. – data collection, text writing, 10%

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

**Financing:** The study was performed without external funding.

**Received:** 26.01.21

**Accepted for publication:** 19.02.21

<https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-14-24>

# Использование цифрового сервиса ОНКОНЕТ для дистанционного мониторинга онкологических пациентов на иммунной и таргетной терапии в условиях пандемии

С.А. Шинкарев<sup>1</sup>, И.Г. Каргальская<sup>2</sup>, Б.В. Зингерман<sup>3</sup>, А.В. Нозик<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ГУЗ «Липецкий областной онкологический диспансер». 1Е, ул. Адмирала Макарова, Липецк, 398005, Россия

<sup>2</sup> Комитет «Пациентоориентированная телемедицина». д. 5, стр. 2, Нарышкинская аллея, Москва, 125167, Россия

<sup>3</sup> ООО «ТелеПат». 22, БЦ «Нагатинский», пр-т Андропова, Москва, 115533, Россия

**Контакт:** Каргальская Ирина Геннадьевна, [info@longavitapro.com](mailto:info@longavitapro.com)

## Аннотация:

**Введение.** Онкологические пациенты страдают от множества симптомов, вызванных как самим заболеванием, так и побочными эффектами противоопухолевого лечения. Многие симптомы остаются незамеченными по причине удаленного местожительства пациента, значительных перерывов между визитами к врачу, различий в индивидуальном анамнезе заболевания и недостаточной коммуникации между врачом и пациентом. В целом ухудшение симптомов указывает на прогрессирование рака или серьезные нежелательные явления и служит причиной снижения выживаемости. Повсеместное рутинное использование разными категориями пациентов смартфонов и планшетов делает крайне актуальной идею оперативного сбора индивидуальных данных о состоянии здоровья пациента с использованием каналов мобильной связи

**Цель.** Изучить медицинскую эффективность дистанционного мониторинга онкологических пациентов, в том числе на фоне пандемии и необходимой самоизоляции онкологических пациентов

**Материалы и методы.** На различных этапах онкологического лечения проводился дистанционный мониторинг пациентов с использованием платформы «ОНКОНЕТ». Система тестировалась в течение 2018-2020 годов в 22 медицинских организациях в 10 регионах России. Наибольшее число пациентов протестировано в ГБУЗ «Липецкий областной онкологический диспансер». На данном материале проведено когортное ретроспективное исследование. Сформированы основная (n=206) и контрольная (n=209) группы. В исследовании использованы методы статистического анализа, социологического опроса.

**Результаты.** Снижение в 1,5 раза частоты переноса дат очередного курса химиотерапии благодаря дистанционному мониторингу. В итоге это дало возможность выдерживать нужные интервалы между курсами лечения, что в значительной степени улучшило выживаемость пациентов.

**Выводы.** Дистанционное взаимодействие с лечащим врачом значительно снижает тревожность, повышает качество жизни, удовлетворенность проводимым лечением, обеспечивает высокую лояльность и приверженность проводимому лечению онкологических пациентов. Перспективой развития можно считать включение дистанционного мониторинга в номенклатуру медицинских услуг, финансируемых по системе обязательного медицинского страхования.

**Ключевые слова:** дистанционный мониторинг; телемониторинг; онкология; пациент; иммунотерапия; химиотерапия; качество жизни.

**Для цитирования:** Шинкарев С.А., Каргальская И.Г., Зингерман Б.В., Нозик А.В. Использование цифрового сервиса ОНКОНЕТ для дистанционного мониторинга онкологических пациентов на иммунной и таргетной терапии в условиях пандемии. Журнал телемедицины и электронного здравоохранения 2021;7(1);14-24; <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-14-24>



## Experience with ONCONET digital service for telemonitoring of cancer patients on immune and targeted therapy during the pandemic

<https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-14-24>

S.A. Shinkarev<sup>1</sup>, I.G. Kargalskaya<sup>2</sup>, B.V. Zingerman<sup>3</sup>, A.V. Nozik<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Lipetsk Regional Oncology Hospital. 1E, st. Admiral Makarov, Lipetsk, 398005, Russia

<sup>2</sup> Committee «Patient-orientated Telemedicine». 5, bldg. 2, Naryshkinskaya alley, Moscow, 125167, Russia

<sup>3</sup> Telepat Ltd. 22, BC «Nagatinsky», Andropova avenue, Moscow, 115533, Russia

**Contact:** Irina. G. Kargalskaya, [info@longavitapro.com](mailto:info@longavitapro.com)

### Summary:

**Introduction.** Cancer patients suffer from a variety of symptoms, both caused by the disease itself and by the side effects of anti-cancer treatments. Many symptoms go unnoticed due to the remote location of the patient, significant intervals between visits to the doctor, differences in individual medical history, and insufficient communication between doctor and patient. Worsening of symptoms indicates progression of cancer or serious adverse effects; it is associated with decreased survival also. The widespread routine use of smartphones and tablets by different categories of patients makes the idea of prompt collection of individual data on the patient's health status extremely relevant.

**Objective.** To estimate the clinical effectiveness of a distant monitoring of cancer patients (during pandemic and necessary self-isolation also).

**Materials and methods.** The distant monitoring of patients was carried out using the ONCONET platform at various stages of oncological treatment. The system tested during 2018-2020 in 22 medical organizations in 10 regions of Russia.

The largest number of patients recruited at the Lipetsk Regional Oncological Hospital. A retrospective cohort study conducted on this material. The main (n = 206) and control (n = 209) groups were formed. The study used the methods of statistical analysis, sociological survey.

**Results.** Telemonitoring allows reduce the frequency of postponing the dates of the next chemotherapy course by 1.5 times. It makes possible to maintain the required intervals between courses of treatment, which significantly improved patient survival.

**Conclusions.** Distant interaction oncological patients and doctors significantly reduces anxiety, improves quality of life, satisfaction with treatment, and ensures high loyalty and adherence to treatment. Services of distant monitoring in oncology should be included in state health insurance system for reimbursement.

**Key words:** telemonitoring; oncology; patient; immunotherapy; chemotherapy; quality of life.

**For citation:** Shinkarev S.A., Kargalskaya I.G., Zingerman B.V., Nozik A.V. Experience with ONCONET digital service for telemonitoring of cancer patients on immune and targeted therapy during the pandemic. *Journal of Telemedicine and E-Health* 2021;7(1):14-24; <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-14-24>

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Онкологические пациенты страдают от множества симптомов, вызванных как самим заболеванием, так и побочными эффектами противоопухолевого лечения. Многие симптомы остаются незамеченными по причине удаленного местожительства пациента, значительных перерывов между визитами к врачу, различий в индивидуальном анамнезе заболевания и недостаточной коммуникации между врачом и пациентом [1-7]. В целом ухудшение симптомов указывает на прогрессирование рака или серьезные нежелательные явления и служит причиной снижения выживаемости [8].

Повсеместное рутинное использование разными категориями пациентов смартфонов и планшетов делает крайне актуальной идею оперативного сбора индивидуальных данных о состоянии

здоровья пациента с использованием каналов мобильной связи [9].

С 2016 года в США и Европе начинают активно использовать цифровые инструменты, вовлекающие пациентов в сбор дополнительной информации о своем состоянии и передачу ее в электронном виде лечащему врачу, что позволяет своевременно и непрерывно собирать и анализировать в автоматическом режиме данные о самочувствии пациента, находящегося за пределами лечебного учреждения [10-16]. В случае если такой сбор актуальных симптомов еще и сопровождается возможностью автоматических экстренных уведомлений («алармов»), посылаемых в опасных ситуациях пациенту и его лечащему врачу, это дает пациенту шанс своевременно среагировать на проблему, связаться с врачом и снизить возможность развития urgentных состояний или вовремя вызвать скорую медицинскую ►►

помощь. В настоящее время существуют убедительные доказательства эффективности такого мониторинга, состоящие в увеличении сроков выживаемости, снижении тревожности, обеспечении приверженности у 90,0% пациентов. Отмечается рост оценок качества жизни, достоверно снижается количество очных визитов в медицинскую организацию, а самое главное, также достоверно уменьшается число повторных госпитализаций [17-20]. Так по данным рандомизированного клинического исследования, в котором принимали участие 766 пациентов с различными формами рака (в т.ч. пациенты старше 55 лет с минимальным уровнем компьютерной грамотности), информировавших врача онлайн о своих симптомах в процессе лекарственной терапии, зафиксировано более высокое качество жизни пациентов, снижение посещений отделений неотложной помощи и увеличение медианы выживаемости на 5 месяцев в сравнении с теми, кто не пользовался этим инструментом [20]. По словам авторов публикации, «если бы какой-нибудь препарат имел преимущество в выживании такого масштаба, он был бы в розничной продаже по цене в сотни тысяч долларов. Есть очень мало лекарств, которые дают такие преимущества выживания и улучшения качества жизни! При этом, как правило, мы пренебрегаем инвестированием в электронное общение с пациентом» [21].

Инструменты такого электронного дистанционного мониторинга используются пока еще достаточно редко. К настоящему времени в России не проводилось масштабных работ и рандомизированных исследований по дистанционному мониторингу онкологических пациентов. Приведенное в данной статье исследование проводилось с начала 2019 годов в ГБУЗ «Липецкий областной онкологический диспансер». В статье приведены первые результаты этого исследования.

*Цель исследования* – изучить медицинскую эффективность дистанционного мониторинга онкологических пациентов, в том числе на фоне пандемии и необходимой самоизоляции онкологических пациентов.

### ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось с использованием сервиса «ОНКОНЕТ», разработанного ООО «ТелеПат», и внедряемого в практику россий-

ского здравоохранения Ассоциацией онкологических пациентов «Здравствуй!» при поддержке Фонда Президентских грантов N19-1-022113 [22-23].

Посредством специализированной платформы «ОНКОНЕТ» на различных этапах онкологического лечения проводился дистанционный мониторинг пациентов. Порядок использования платформы показан на рисунке 1. Лечащий врач подключал своего пациента к системе дистанционного мониторинга, назначая ему набор специализированных опросников и периодичность (календарь) направления их пациенту. Пациент получал по электронной почте ссылку на опросник в соответствии с графиком, установленным врачом, и отвечал на вопросы в нем (опросники адаптированы под мобильные телефоны и пациентоориентированы). Если пациент в процессе заполнения опросника указывал опасный или критический симптом, то он сразу же получал уведомление «Немедленно вызовите скорую помощь!» или «Срочно обратитесь к лечащему врачу!». По результатам заполнения всего опросника в желто-зеленом коридоре пациент также получал набор рекомендаций в виде ссылок на информационные материалы или видеошколы, размещенные на той же платформе «ОНКОНЕТ». Эти материалы содержали советы по уходу и организации образа жизни, позволяющие снизить влияние отмеченных пациентом не критических симптомов. На платформе «ОНКОНЕТ» также имеется возможность для пациента прикрепить дополнительные документы (например, анализ, выполненный в другой лаборатории) и написать врачу сообщение, описав симптом или проблему, не включенные в опросник. Результаты заполненных опросников сохранялись на закрытом сервере и периодически направлялись врачу в виде специальной «тепловой карты», демонстрирующей динамику симптомов у пациента. Периодически (по установленному им графику) врач получал сводку по всем своим пациентам, состоящим на дистанционном мониторинге. Сводка ранжировалась по общей комплексной тяжести отмеченных пациентом симптомов, с тем чтобы врач мог более оперативно оценить состояние самых тяжелых пациентов и принять соответствующие меры. Алгоритм комплексной оценки был разработан авторами с учетом весовых коэффициентов различных симптомов, указанных врачами-онкологами.

В случае необходимости врач прямо на платформе «ОНКОНЕТ» мог написать пациенту дополнительную рекомендацию, пригласить на очный прием или переслать ссылку на дополнительный материал с рекомендациями. Все полезные врачу информационные материалы (в том числе и те, которые можно послать пациенту) объединены в «Библиотеку врача», которая активно используется при работе с системой.

Дополнительно к опросникам врач может назначить пациенту один или несколько раз в день еще и контроль параметров (давление, температура, глюкоза, вес), а также напоминания о приеме лекарств с подтверждением приема. Измеренные пациентом показатели и отметки о приеме лекарств также включаются в «тепловую карту» в виде понятных динамических кривых. Также в «ОНКОНЕТ» интегрирована «Библиотека»

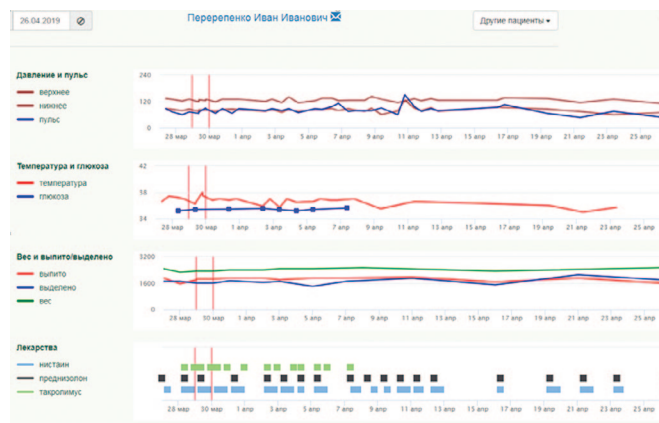


**Расписание измерений**

измерение	время измерения	рекомендации
давление	2 раза в день: утром, вечером	
выпито/выделено	раз в 2 дня	
вес	раз в 3 дня	
температура	1 раз в день: утром	

**Расписание лекарств**

лекарство	доза	время приема	рекомендации
преднизолон		1 раз в день: утром	во время завтрака
никитин		3 раза в день: утром, днем, вечером	



**ОНКОНЕТ** ВСЕ О ХИМИОТЕРАПИИ

Борова Ирина Витальевна, ваша ежедневная анкета за 28.03.2018

**Симптомы**

- Тошнота: ● Тошноты нет
- Температура: ● Нормальная температура 36,5 - 37
- Рвота: ● Рвоты нет
- Диарея: ● Диареи нет
- Одышка: ● Нормальное дыхание
- Работа почек: ● Мочиспускание в нормальном режиме
- Кровоточивость: ● Кровоточивости нет

**библиотека ОНКОНЕТ** Электронный дневник онкологического пациента

Поиск [ ] Вид опухоли [ ]

- Подтверждение (верификация) диагноза
- Хирургическое лечение
- Правила жизни во время лечения
- Лечебное питание
- Лучевая терапия
- Химиотерапия/таргетная терапия
- Иммунотерапия
- Лечение побочных явлений
- Уход и реабилитация
- Дистанционное наблюдение
- Высокотехнологичная медицинская помощь
- Получение инвалидности
- Льготы и льготы
- Психологическая поддержка
- Паллиативная помощь

Подтверждение (верификация) диагноза

Хирургическое лечение

Правила жизни во время лечения

Лечебное питание

Лучевая терапия

Химиотерапия/таргетная терапия

Рис. 1. Примеры интерфейсов платформы «ОНКОНЕТ»  
Fig. 1. Examples of platform ONCONET interfaces

пациента», содержащая 1250 страниц пациенто-ориентированного информационного контента и телеподдерживающих пациентских школ от ведущих экспертов по особенностям и видам лечения, по нозологиям, правилам жизни и питания, реабилитации и уходу.

Система тестировалась в течение 2018-2020 годов в 22 медицинских организациях в 10 регионах России. В тестировании системы участвовали (на момент публикации) 174 врача и 382 пациента. При этом первоначально к системе было подключено 460 пациентов, 78 из которых – 17% – так и не начали отвечать на поступающие к ним опросники.

Наибольшее число пациентов протестировано в ГБУЗ «Липецкий областной онкологический диспансер» – 206 пациентов. На данном материале проведено когортное ретроспективное исследование. Сформированы основная (n=206) и контрольная (n=209) группы, сходные по структуре диагнозов и стадий заболеваний, используемым схемам лечения, а также по половозрастному составу. В этих группах оценивалась частота осложнений и побочных реакций в процессе лечения, а также важнейший показатель – перенос или отсрочка очередного курса химиотерапии. В исследовании использованы методы статистического анализа, социологического опроса.

### ■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Основой описанной выше системы «ОНКО-НЕТ» являются специализированные опросники, разработанные врачами-онкологами для дистанционной оценки состояния пациента.

Одной из главных проблем при составлении опросников было преобразование описаний оценок в понятный для пациента язык. Любые критерии, которые не может сообщить пациент, были исключены из опросников. При разработке опросников для оценки их понятности привлекались представители сообществ пациентов. Понятность опросников тестировалась на больших группах пациентов.

В системе «ОНКО-НЕТ» разработан специальный инструментарий, позволяющий оперативно добавлять новые и модернизировать существующие опросники. Это обеспечило создание достаточно большого количества профильных опросников, позволяющих контролировать важные симптомы и побочные явления, свойственные кон-

кретным методам лечений и состояниям онкологического пациента.

На сегодняшний день в систему включены опросники и их группы, приведенные в Таблице 1. Опросники создавались в разное время и использовались с разной интенсивностью для разных групп пациентов, поэтому количество заполненных на сегодняшний день опросников каждого вида, указанное в таблице (на момент публикации), существенно различается.

Важно отметить, что с началом пандемии COVID-19 и публикации Минздравом информации об особой уязвимости пациентов, проходящих химиотерапию, в систему был добавлен опросник по симптомам COVID-19. Специальной рассылкой врачи были уведомлены о возможности подключить его своим пациентам. Некоторые опросники на момент публикации были подготовлены, но еще не тестировались пациентами.

Сами опросники включали в себя указанное в таблице количество вопросов и варианты ответов в одной из 2-х форм:

- варианты ответа в описательной форме, ранжированные от нормы (отмеченной зеленым), до критического состояния (отмеченного красным);
- в виде балльной оценки от 0 до 10 (выбираемой пациентом с помощью движка).

Пациент получал опросник, в котором все значения были установлены в значение «нормы» (зеленое). Но если пациент ощущал проблемы по какому-то из симптомов, то он мог открыть этот вопрос и указать значение, наиболее соответствующее его состоянию. Такой подход был выбран для исключения «гипердиагностики» своего состояния пациентами.

По результатам проведенных опросов пациенты указывали:

- «нормальное» состояние симптома в 89,9% случаев (разброс от 8% до 100% по разным симптомам);
- состояние с определенными отклонениями от «нормы» в 8% случаев (разброс от 0% до 92%);
- тяжелые и критические состояния в 2,1% случаев (разброс от 0% до 47%).

Реально участвовавшие в мониторинге 382 пациента ответили на 92% поступивших к ним опросников, что свидетельствует о высоком уровне востребованности системы пациентами. Всего на момент публикации пациентами было заполнено 21936 опросников (в среднем – 57 на пациента) и

**Таблица 1. Структура и используемость опросников для дистанционного мониторинга на платформе «ОНКОНЕТ»**  
**Table 1. The structure and usability of questionnaires for a telemonitoring on the ONCONET platform**

<b>Вид опросника Questionnaire type</b>	<b>Количество включенных вопросов Number of questions included</b>	<b>Заполнено пациентами (шт) Filled by patients (pcs)</b>
<b>Коронавирус Coronavirus</b>		
Контроль симптомов COVID-19 Control COVID-19 symptoms	11	186
<b>Мониторинг пациентов на лекарственной терапии Patient monitoring on drug therapy</b>		
Базовый мониторинг пациентов на химиотерапии Basic monitoring of patients on chemotherapy	30	24
Мониторинг пациентов на иммунотерапии Monitoring patients on immunotherapy	19	100
Мониторинг пациентов на таргетной терапии для MEK/BRAF Monitoring patients on targeted therapy for MEK / BRAF	15	
Мониторинг пациентов на таргетной терапии (анти EGFR) Patient monitoring for targeted therapy (anti EGFR)	13	
Мониторинг пациентов на таргетной терапии (анти АЛК) Monitoring patients on targeted therapy (anti ALA)	17	54
Мониторинг на таргетной терапии (анти VEGF) Monitoring for targeted therapy (anti VEGF)		
Общие симптомы Common symptoms	15	6285
<b>Рак легкого Lung cancer</b>		
Рак легкого – постоперационный мониторинг	20	11
Мониторинг пациентов с раком легкого на химиотерапии	33	12
<b>Рак молочной железы (РМЖ) Breast cancer (BC)</b>		
Постоперационный мониторинг Lung cancer - postoperative monitoring	14	20
Мониторинг пациентов в отсроченном периоде Monitoring lung cancer patients on chemotherapy	13	1116
Контроль позднего лимфатического отека Control of late lymphatic edema	4	471
<b>Колоректальный рак Colorectal cancer</b>		
Постоперационный мониторинг пациентов с колоректальными злокачественными новообразованиями Postoperative monitoring of patients with colorectal malignant neoplasms	26	28
Мониторинг третьей линии терапии пациентов с метастатическим колоректальным раком Third-line monitoring of patients with metastatic colorectal cancer	25	328
<b>Дополнительные анкеты Additional questionnaires</b>		
Мониторинговая постоперационная анкета Postoperative monitoring questionnaire	19	139
Контроль нервной системы Control of the nervous system	5	2926
Контроль эмоционального фона Controlling the emotional background	5	3873
Контроль недостаточности питания Control of malnutrition	5	2287
Контроль количества съеденного Control of the amount eaten	6	2586
Контроль интенсивности боли для вербальных пациентов Pain intensity control for verbal patients	5	561
Контроль интенсивности боли для невербальных пациентов Pain intensity control for non-verbal patients	5	63
Контроль анемии Controlling anemia	1	845
<b>Контроль психологического состояния Control of the psychological state</b>		
Госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS) Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)	14	21
Шкала Бека на уровень депрессии Beck scale for depression level	21	
Шкала Цунга Tsung scale	20	
<b>Мониторинг хирургических осложнений в постгоспитальный период Post-hospital surgical complication monitoring</b>		
Рак прямой кишки Rectal cancer	26	
Рак толстой (ободочной) кишки Colon cancer	24	
Опухоли желудочно-кишечного тракта Tumors of the gastrointestinal tract	21	
Онкогинекология Oncogynecology	21	
Онкоурология Oncourology	22	

сообщено о 193248 симптомах (более 500 в среднем на пациента).

В течение 2018-2019 годов в ГБУЗ «Липецкий областной онкологический диспансер» с помощью системы «ОНКОНЕТ» проводился в пилотном режиме дистанционный мониторинг онкологических пациентов. В проекте принял участие 61 врач, за весь период было зарегистрировано 415 пациентов. Был организован детальный дистанционный мониторинг 206 пациентов. В исследовании участвовали пациенты с раком молочной железы, раком легкого, шейки матки и яичников, предстательной железы, щитовидной железы, почки, желудка и колоректальным раком, лимфомы Ходжкина и неходжкинской лимфомы.

Общие отзывы о работе системы, полученные как от врачей, так и от пациентов, были весьма положительными. Однако для объективной оценки результатов решено было провести сравнение медицинских результатов с контрольной группой пациентов, находящейся на обычном наблюдении у районного онколога и не использовавшей дистанционный мониторинг состояния здоровья лечащим врачом. Результаты сравнения групп приведены на рисунке 2.

В основной группе практически по всем параметрам выявились серьезные преимущества. Своевременная коррекция лечения благодаря «ОНКОНЕТ» дала возможность уменьшить частоту осложнений, а некоторые из них свести к минимуму.

В основной группе, по сравнению с контрольной, отмечено снижение удельного веса гематологических осложнений на 10,0% (32,0% в группе «ОНКОНЕТ» против 42,0% в контрольной), 3-х кратное уменьшение частоты нарушений со стороны желудочно-кишечного тракта (0,7% против 2,6%), 4-х кратное – нефротоксичности (3,6% против 13,6%). Практически сведены к минимуму нейротоксические проявления (0,0% против 3,2%), мукозиты и проявления кожной токсичности (0,0% против 0,8% и 1,6% соответственно). Отметим, что кожные проявления обнаруживались на ранней стадии благодаря прикреплению пациентами к опросникам фотографий кожных реакций.

Основным результатом считаем, снижение в 1,5 раза частоты переноса дат очередного курса химиотерапии благодаря дистанционному мониторингу (7,9% переносов в группе «ОНКОНЕТ» против 11,9% – в контрольной, различия были достоверны  $p < 0,05$ ). В итоге это дало возможность выдерживать нужные

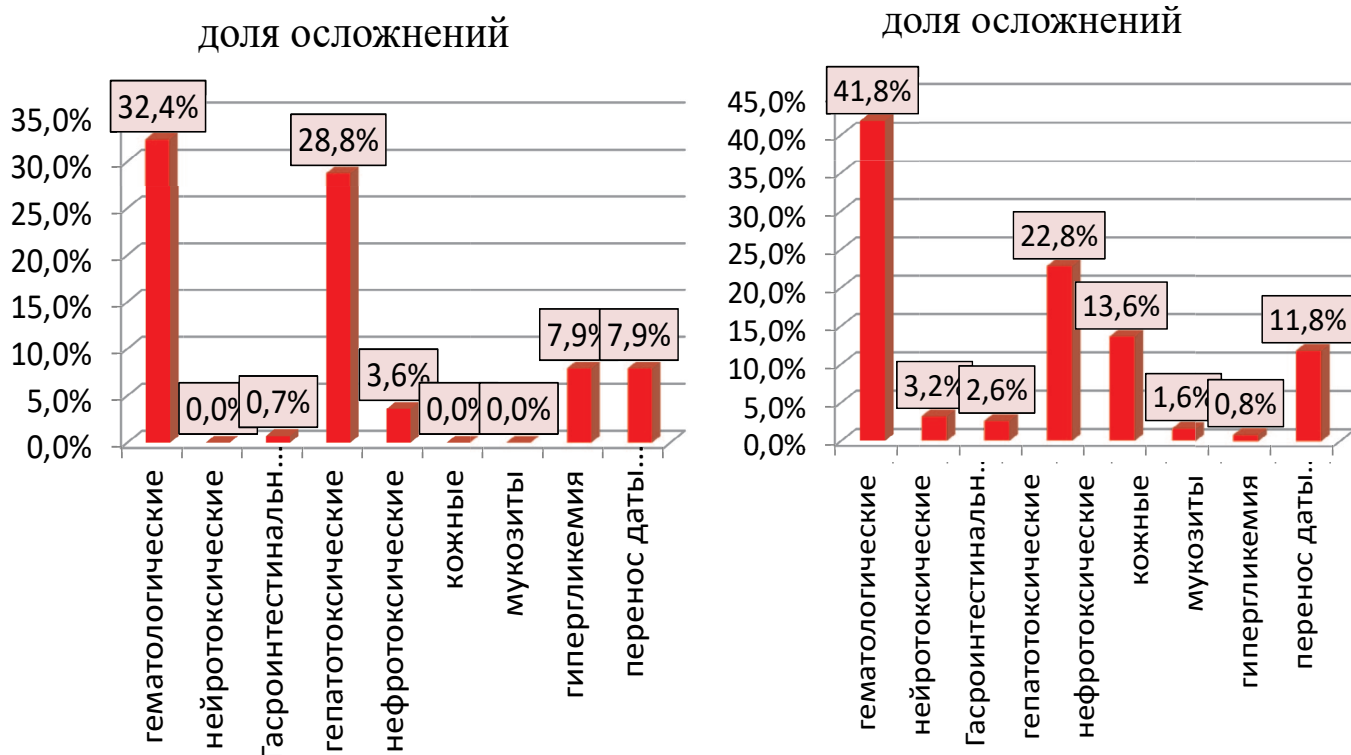


Рис. 2. Результаты сравнительного изучения исходов в основной и контрольной группах  
Fig. 2. Comparative study of outcomes in the main and control groups

интервалы между курсами лечения, что в значительной степени улучшило выживаемость пациентов.

На диаграмме (рис. 3) приведены результаты оценки востребованности различных дистанционных сервисов. Порядка 77,0% пациентов верят, что именно постоянный канал связи с врачом поможет снизить страх и не чувствовать себя «один на один» с последствиями токсического лечения, а также позволит не прерывать курс лечения из-за неконтролируемых осложнений. Востребованность этой услуги подтверждается также и тем фактом, что 36,0% опрошенных заинтересованных в ней пациентов готовы приобретать ее даже как дополнительную платную услугу.

### ■ ОБСУЖДЕНИЕ

Перенос многих привычных повседневных действий в дистанционную форму является мощнейшим трендом практически во всех сферах жизни: финансы, торговля, коммуникации, медиа и др. Однако в медицине этот процесс идет значительно

медленнее, в силу естественного консерватизма медицины, имеющей дело с самым дорогим – человеческой жизнью, а также в силу ряда организационных причин.

Создание и внедрение системы «ОНКОНЕТ» проходило по настоятельным просьбам Ассоциации онкологических пациентов «Здравствуй!», транслировавших нам огромную заинтересованность онкологических пациентов в том, чтобы иметь постоянный канал мониторинга и взаимодействия с лечащим врачом даже за пределами медицинской организации. Глубокая заинтересованность хронических пациентов в такой медицинской услуге подтверждается опросом, проведенным нами в преддверии ежегодного Всероссийского конгресса пациентов.

Настоящее исследование является первым опытом доказательства эффективности дистанционного мониторинга онкологии в России.

Однако на фоне поиска научных данных, сама жизнь внесла неопровержимые доказательства важности дистанционного мониторинга ►

#### Какие медицинские вопросы Вы бы хотели решать дистанционно?



Рис. 3. Оценка востребованности различных дистанционных сервисов целевой аудиторией пациентов  
 Fig. 3. Assessment of the patients' demand for various distant remote services

онкологических пациентов. Уже в процессе подготовки настоящей статьи разразилась пандемия COVID-19, в самом начале которой Минздравом РФ было опубликовано специальное предупреждение о необходимости максимального сокращения контактов для онкологических пациентов [24]. И предлагаемая в данной статье система «ОНКО-НЕТ» стала одним из эффективных инструментов в решении этой проблемы.

Именно использование дистанционного мониторинга на дому позволит онкологическим пациентам строго соблюдать режим самоизоляции и сократить посещения медицинских организаций, оставаясь при этом под наблюдением своего лечащего врача.

В период пандемии в систему «ОНКО-НЕТ» был интегрирован модуль, который по обученному алгоритму автоматизирует процесс выявления случаев COVID-19 среди онкобольных, проходящих лечение и наблюдение. В систему был добавлен специальный опросник, контролирующий у пациентов дополнительные параметры: гипер/гипотермии, брадикардию, тахикардию, гипоксемию, дисгевзию и др. Встроенный алгоритм автоматически выявлял и генерировал экстренные уведомления лечащему врачу, обращая его внимание на возможное развитие у пациента симптомов COVID-19.

Целью этого было сокращение количества визитов заболевшего пациента в онкодиспансер ► и снижение риска заражения и инфекционной нагрузки для других пациентов и врачей.

Дистанционный мониторинг применим и для пациентов на иммунотерапии, для непрерывного долгосрочного контроля состояния здоровья лиц на иммунотерапии ингибиторами контрольных точек, такими как антитела к PD- (L) 1 и CTLA-4, а также – после прекращения терапии [26-35]. Побочные эффекты ингибиторов иммунного контроля напоминают аутоиммунное заболевание. Наиболее распространенными являются сыпь, эндокринная токсичность, токсические проявления со стороны желудочно-кишечного тракта, гепатит и пневмонит. Могут возникнуть даже опасные для жизни побочные эффекты, которыми можно управлять с помощью раннего выявления, задержки или прекращения иммуноонкологической терапии и начала приема иммунодепрессантов, кортикостероидов [36-39]. Время возникновения побочных эффектов отличается от традиционной терапии рака, и они могут проявляться от нескольких месяцев до нескольких лет после начала

терапии или после прекращения терапии, что делает именно длительное дистанционное наблюдение за пациентом чрезвычайно оправданным [40-42].

Таким образом, дистанционный мониторинг при проведении иммунотерапии (в том числе, средствами платформы «ОНКО-НЕТ») позволяет значительно сократить число очных визитов и минимизировать длительность нахождения в круглосуточном стационаре.

В настоящее время проведена успешная интеграция платформы «ОНКО-НЕТ» с региональной информационной системой в сфере здравоохранения, в частности функционал дистанционного мониторинга теперь доступен в двух ведущих государственных медицинских организациях г. Санкт-Петербург, оказывающих онкологическую помощь [25].

Ограничения. Ограничением данного исследования является его ретроспективный характер. Это обусловлено поэтапным инициативным внедрением системы по запросу организации пациентов. В дальнейшем планируется проведение проспективного рандомизированного исследования, в ходе которого, в том числе с помощью дополнительного анкетирования, будет оценено влияние дистанционного мониторинга на качество жизни пациентов.

## ■ ВЫВОДЫ

Проведенное исследование демонстрирует безусловную полезность, а также высокую медицинскую эффективность дистанционного мониторинга онкологических пациентов, особенно на фоне пандемии и необходимой самоизоляции онкологических пациентов.

Дистанционное взаимодействие с лечащим врачом крайне востребовано онкологическими пациентами, так как значительно снижает тревожность, повышает качество их жизни, удовлетворенность проводимым лечением, обеспечивает высокую лояльность и приверженность проводимому лечению; ведение правильного, рекомендованного врачом образа жизни также способствует росту эффективности терапии.

Перспективой развития можно считать включение дистанционного мониторинга и консультирования онкологических пациентов в номенклатуру медицинских услуг, финансируемых по системе обязательного медицинского страхования. ▀



## ЛИТЕРАТУРА

1. Reilly CM, Bruner DW, Mitchell SA, Minasian LM, Basch E, Dueck AC, et al. A literature synthesis of symptom prevalence and severity in persons receiving active cancer treatment. *Support Care Cancer* 2013;21(6):1525–1550. <https://doi.org/10.1007/s00520-012-1688-0>.
2. Henry DH, Viswanathan HN, Elkin EP, Traina S, Wade S, Cella D. Symptoms and treatment burden associated with cancer treatment: results from a cross-sectional national survey in the U.S. *Support Care Cancer* 2008;16(7):791–801. <https://doi.org/10.1007/s00520-007-0380-2>.
3. Laugsand EA, Sprangers MA, Bjordal K, Skorpen F, Kaasa S, Klepstad P. Health care providers underestimate symptom intensities of cancer patients: a multicenter european study. *Health Qual Life Outcomes* 2010(8):104–7525. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-8-104>.
4. Basch E, Jia X, Heller G, Barz A, Sit L, Fruscione M, et al. Adverse symptom event reporting by patients vs clinicians: relationships with clinical outcomes. *J Natl Cancer Inst* 2009;101(23):1624–1632. <https://doi.org/10.1093/jnci/djp386>.
5. Gilbert JE, Howell D, King S, Sawka C, Hughes E, Angus H, et al. Quality improvement in cancer symptom assessment and control: the provincial palliative care integration project (PPCIP). *J Pain Symptom Manag* 2012;43(4):663–678. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2011.04.028>.
6. Valderas JM, Kotzeva A, Espallargues M, Guyatt G, Ferrans CE, Halyard MY, et al. The impact of measuring patient-reported outcomes in clinical practice: a systematic review of the literature. *Qual Life Res* 2008;17(2):179–193. <https://doi.org/10.1007/s11136-007-9295-0>.
7. Velikova G, Booth L, Smith AB, Brown PM, Lynch P, Brown JM, et al. Measuring quality of life in routine oncology practice improves communication and patient well-being: a randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 2004;22(4):714–724. <https://doi.org/10.1200/JCO.2004.06.078>.
8. Trajkovic-Vidakovic M, de Graeff A, Voest EE, Teunissen SC. Symptoms tell it all: a systematic review of the value of symptom assessment to predict survival in advanced cancer patients. *Crit Rev Oncol Hematol* 2012;84(1):130–148. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2012.02.011>.
9. Benze G, Nauck F, Alt-Epping B, Gianni G, Bauknecht T, Ettl J, Munte A, Kretzschmar L, Gaertner J. PROtine: a feasibility study assessing surveillance of electronic patient reported outcomes and adherence via smartphone app in advanced cancer. *Ann Palliat Med* 2017;8(2):104–111. <https://doi.org/10.21037/apm.2017.07.05>.
10. Jensen RE, Snyder CF, Abernethy AP, Basch E, Potosky AL, Roberts AC, et al. Review of electronic patient-reported outcomes systems used in cancer clinical care. *J Oncol Pract* 2014;10(4):e215–e222. <https://doi.org/10.1200/JOP.2013.001067>.
11. Kotronoulas G, Kearney N, Maguire R, Harrow A, Di Domenico D, Croy S, et al. What is the value of the routine use of patient-reported outcome measures toward improvement of patient outcomes, processes of care, and health service outcomes in cancer care? A systematic review of controlled trials. *J Clin Oncol* 2014;32(14):1480–1501. <https://doi.org/10.1200/JCO.2013.53.5948>.
12. Bennett AV, Jensen RE, Basch E. Electronic patient-reported outcome systems in oncology clinical practice. *CA Cancer J Clin* 2012;62(5):337–347. <https://doi.org/10.3322/caac.21150>.
13. Cleeland CS, Wang XS, Shi Q, Mendoza TR, Wright SL, Berry MD, et al. Automated symptom alerts reduce postoperative symptom severity after cancer surgery: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Oncol* 2011;29(8):994–1000. <https://doi.org/10.1200/JCO.2010.29.8315>.
14. Holch P, Warrington L, Bamforth LCA, Keding A, Ziegler LE, Absolom K, et al. Development of an integrated electronic platform for patient self-report and management of adverse events during cancer treatment. *Ann Oncol* 2017;28(9):2305–2311. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdx317>.
15. Mullen KH, Berry DL, Zierler BK. Computerized symptom and quality-of-life assessment for patients with cancer part II: acceptability and usability. *Oncol Nurs Forum* 2004;31(5):E84–E89. <https://doi.org/10.1188/04.ONF.E84-E89>.
16. Pakhomov SV, Jacobsen SJ, Chute CG, Roger VL. Agreement between patient-reported symptoms and their documentation in the medical record. *Am J Manag Care* 2008;14(8):530–539.
17. Basch E, Deal AM, Kris MG, Scher HI, Hudis CA, Sabbatini P, et al. Symptom monitoring with patient-reported outcomes during routine cancer treatment: a randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 2016;34(6):557–565. <https://doi.org/10.1200/JCO.2015.63.0830>.
18. Denis F, Yossi S, Septans AL, Charron A, Voog E, Dupuis O, et al. Improving survival in patients treated for a lung cancer using self-evaluated symptoms reported through a web application. *Am J Clin Oncol* 2017;40(5):464–469. <https://doi.org/10.1097/COC.000000000000189>.
19. Denis F, Lethrosne C, Pourel N, Molinier O, Pointreau Y, Domont J, et al. Randomized trial comparing a web-mediated follow-up with routine surveillance in lung cancer patients. *J Natl Cancer Inst* 2017;109(9). <https://doi.org/10.1093/jnci/djx029>.
20. Basch E, Deal AM, Dueck AC, Scher HI, Kris MG, Hudis C, et al. Overall survival results of a trial assessing patient-reported outcomes for symptom monitoring during routine cancer treatment. *JAMA* 2017;318(2):197–198. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.7156>.
21. Harold J. Online symptom reporting may help patients with cancer live longer [Электронный ресурс]. URL: <https://www.healio.com/hematology-oncology/practice-management/news/online/%7Be8c2c242-8bf0-4b8a-88a6e5f7d9e8a2f0%7D/online-symptom-reporting-may-help-patients-with-cancer-live-longer>.
22. ООО «ТелеПат». Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://telepat.online>.
23. Ассоциация онкологических пациентов «Здравствуй!». Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.russcpa.ru>.
24. Информация для пациентов, получающих иммуносупрессивную и химиотерапию [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2020/03/22/13562-informatsiya-dlya-patsientov-poluchayuschih-immunosuppressivnyuyu-i-himioterapiyu>.
25. Бахур В. «Нетрика» провела пилотное подключение системы «Онконет» к сервису N3. Health [Электронный ресурс]. URL: [https://www.cnews.ru/news/line/2020-05-15\\_netrika\\_prov\\_ela\\_pilotnoe](https://www.cnews.ru/news/line/2020-05-15_netrika_prov_ela_pilotnoe).
26. Brahmer JR, Rodriguez-Abreu D, Robinson AG, Hui R, Csozsi T, Fulop A, et al. Health-related quality-of-life results for pembrolizumab versus chemotherapy in advanced, PD-L1-positive NSCLC (KEYNOTE-024): a multicentre, international, randomised, open-label phase 3 trial. *Lancet Oncol* 2017;18(12):1600–1609.
27. Wolchok JD, Chiarion-Sileni V, Gonzalez R, Rutkowski P, Grob JJ, Cowey CL, et al. Overall survival with combined nivolumab and ipilimumab in advanced melanoma. *N Engl J Med* 2017;377(14):1345–1356. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1709684>.

## ЛИТЕРАТУРА

28. Borghaei H, Paz-Ares L, Horn L, Spigel DR, Steins M, Ready NE, et al. Nivolumab versus docetaxel in advanced nonsquamous non-small-cell lung cancer. *N Engl J Med* 2015;373(17):1627–1639. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1507643>.
29. Motzer RJ, Escudier B, McDermott DF, George S, Hammers HJ, Srinivas S, et al. Nivolumab versus everolimus in advanced renal-cell carcinoma. *N Engl J Med* 2015;373(19):1803–1813. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1510665>.
30. Bellmunt J, de Wit R, Vaughn DJ, Fradet Y, Lee JL, Fong L, et al. Pembrolizumab as second-line therapy for advanced urothelial carcinoma. *N Engl J Med* 2017;376(11):1015–1026. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1613683>.
31. Robert C, Schachter J, Long GV, Arance A, Grob JJ, Mortier L, et al. Pembrolizumab versus ipilimumab in advanced melanoma. *N Engl J Med* 2015;372(26):2521–2532. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1503093>.
32. Robert C, Long GV, Brady B, Dutriaux C, Maio M, Mortier L, et al. Nivolumab in previously untreated melanoma without BRAF mutation. *N Engl J Med* 2015;372(4):320–330. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1412082>.
33. Herbst RS, Baas P, Kim DW, Felip E, Perez-Gracia JL, Han JY, et al. Pembrolizumab versus docetaxel for previously treated, PD-L1-positive, advanced non-small-cell lung cancer (KEYNOTE-010): a randomised controlled trial. *Lancet* 2016;387(10027):1540–1550. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01281-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01281-7).
34. Rittmeyer A, Barlesi F, Waterkamp D, Park K, Ciardiello F, von Pawel J, et al. Atezolizumab versus docetaxel in patients with previously treated non-small-cell lung cancer (OAK): a phase 3, open-label, multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2017;389(10066):255–265.
35. Reck M, Rodriguez-Abreu D, Robinson AG, Hui R, Csoszi T, Fulop A, et al. Pembrolizumab versus chemotherapy for PD-L1-positive non-small-cell lung cancer. *N Engl J Med* 2016;375(19):1823–1833. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1606774>.
36. Spain L, Diem S, Larkin J. Management of toxicities of immune checkpoint inhibitors. *Cancer Treat Rev* 2016(44):51–60. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2016.02.001>.
37. Puzanov I, Diab A, Abdallah K, Bingham CO 3rd, Brogdon C, Dadu R, et al (2017) Managing toxicities associated with immune checkpoint inhibitors: consensus recommendations from the society for immunotherapy of cancer (SITC) toxicity management working group. *J Immunother Cancer* 2017;5(1):95–017. <https://doi.org/10.1186/s40425-017-0300-z>.
38. Haanen JBAG, Carbonnel F, Robert C, Kerr KM, Peters S, Larkin J, et al. Management of toxicities from immunotherapy: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 2018;28(suppl\_4):iv119–iv142. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdy162>.
39. Wang DY, Salem JE, Cohen JV, Chandra S, Menzer C, Ye F, et al. Fatal toxic effects associated with immune checkpoint inhibitors: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Oncol* 2018;4(12):1721–1728. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2018.3923>.
40. Li H, Ma W, Yoneda KY, Moore EH, Zhang Y, Pu LL, et al. Severe nivolumab-induced pneumonitis preceding durable clinical remission in a patient with refractory, metastatic lung squamous cell cancer: a case report. *J Hematol Oncol* 2017;10(1):64–017. <https://doi.org/10.1186/s13045-017-0433-z>.
41. McDermott DF, Drake CG, Sznol M, Choueiri TK, Powderly JD, Smith DC, et al. Survival, durable response, and long-term safety in patients with previously treated advanced renal cell carcinoma receiving nivolumab. *J Clin Oncol* 2015;33(18):2013–2020. <https://doi.org/10.1200/JCO.2014.58.1041>.
42. Weber JS, Hodi FS, Wolchok JD, Topalian SL, Schadendorf D, Larkin J, et al. Safety profile of nivolumab monotherapy: a pooled analysis of patients with advanced melanoma. *J Clin Oncol* 2017;35(7):785–792. <https://doi.org/10.1200/JCO.2015.66.1389>.

## Сведения об авторе:

Шинкарев С.А. – д.м.н., профессор, главный врач ГБУЗ «Липецкий областной онкологический диспансер»; Липецк, Россия; [info@guz-lood.ru](mailto:info@guz-lood.ru), SPIN-код: 2831-8970

Каргальская И.Г. – руководитель Комитета «Пациентоориентированная телемедицина» при Всероссийском Союзе пациентов; Москва, Россия; [info@longavitapro.com](mailto:info@longavitapro.com)

Зингерман Б.В. – научный руководитель ООО «Телепат», программный директор «Онконет», Москва, Россия; [boriszing@gmail.com](mailto:boriszing@gmail.com)

Нозик А.В. – ведущий разработчик «Онконет», Москва, Россия; [info@medsenger.ru](mailto:info@medsenger.ru)

## Вклад автора:

Шинкарев С.А. – определение научного интереса, дизайн исследования, 25%  
 Каргальская И.Г. – сбор данных, написание текста, 25%  
 Зингерман Б.В. – анализ данных, дизайн исследования, 25%  
 Нозик А.В. – статистическая обработка данных, написание текста, 25%

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Исследование выполнено без поддержке Фонда Президентских грантов N19-1-022113

**Статья поступила:** 28.01.2021

**Принята к публикации:** 18.02.2021

## Information about author:

Shinkarev S.A. – PhD, Professor, Chief Physician of the Lipetsk Regional Oncological hospital; Lipetsk, Russia; [info@guz-lood.ru](mailto:info@guz-lood.ru), SPIN: 2831-8970

Kargalskaya I.G. – Head of the Patient-Oriented Telemedicine Committee at the All-Russian Union of Patients; Moscow, Russia; [info@longavitapro.com](mailto:info@longavitapro.com)

Zingerman B.V. – Scientific director of Telepat LLC, program director of Onconet; Moscow, Russia; [boriszing@gmail.com](mailto:boriszing@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-1855-1834>

Nozick A.V. – Lead developer, Onconet; Moscow, Russia; [info@medsenger.ru](mailto:info@medsenger.ru)

## Author contributions:

Shinkarev S.A. – definition of scientific interest, research design, 25%  
 Kargalskaya I.G. – data collection, text writing, 25%  
 Zingerman B.V. – data analysis, study design, 25%  
 Nozick A.V. – statistical data processing, text writing, 25%

**Conflict of interest:** The author declare no conflict of interest.

**Financing:** The study was supported by the Presidential Grants Fund N19-1-022113

**Received:** 28.01.2021

**Accepted for publication:** 18.02.2021

<https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-25-34>

# Телемедицинские решения для инструментальной диагностики на дому у пациента в условиях пандемии

**А.А. Иванов**

ООО «Нейрософт». д. 5, ул. Воронина, Иваново, 153032, Россия

**Контакт:** Иванов Алексей Алексеевич, [iva@neurosoft.com](mailto:iva@neurosoft.com)

## Аннотация:

**Введение.** В настоящее время создано уже достаточно большое количество мобильных портативных медицинских диагностических устройств, которые могут быть применены в домашних условиях, особенно в период пандемии. Современные комплексы позволяют медицинскому персоналу удаленно просматривать регистрируемые данные в реальном времени через Интернет и в случае необходимости проинструктировать пациента.

**Цель.** Обзор новых мобильных портативных медицинских диагностических устройств, которые могут быть применены в домашних условиях.

**Материалы и методы.** В статье тестируется и анализируется работа беспроводного носимого регистратора ЭЭГ, телемедицинской системы для кардиореабилитации на дому, а также применение телемедицинских решений в проекте Protecting Brains and Saving Futures.

**Результаты.** Продемонстрированы возможности телемедицины в области инструментальной диагностики. Врач может просматривать данные и формировать рекомендации по лечению пациента, находясь за тысячи километров от него.

**Заключение.** Полноценная инструментальная диагностика, облачные системы хранения данных с удаленным доступом в скором времени войдут в повседневную клиническую практику.

**Ключевые слова:** телемедицина; инструментальная диагностика; пандемия; видеомониторинг; телеконсультации.

**Для цитирования:** Иванов А.А. Телемедицинские решения для инструментальной диагностики на дому у пациента в условиях пандемии. Журнал телемедицины и электронного здравоохранения 2021;7(1):25-34; <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-25-34>

## Telemedical solutions for instrumental diagnostics at home in a patient in a pandemic

<https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-25-34>

**A.A. Ivanov**

LLC «Neurosoft». 5, st. Voronina, Ivanovo, 153032, Russia

**Contacts:** Alexey A. Ivanov, [iva@neurosoft.com](mailto:iva@neurosoft.com)

## Summary:

**Introduction.** Currently, a fairly large number of mobile portable medical diagnostic devices have been created that can be used at home, especially during a pandemic. Modern complexes allow medical personnel to remotely view the recorded data in real time via the Internet and, if necessary, instruct the patient.

**Goal.** Review of new mobile portable medical diagnostic devices that can be used at patient's home.

**Materials and methods.** The article tests and analyzes the operation of a wireless wearable EEG recorder, a telemedicine system for cardiac rehabilitation at home, as well as the use of telemedicine solutions in the Protecting Brains and Saving Futures project.

**Results.** The possibilities of telemedicine in the field of instrumental diagnostics are demonstrated. The doctor can view the data and form recommendations for the treatment of the patient, being thousands of kilometers away.

**Conclusion.** Full-fledged instrumental diagnostics, cloud storage systems with remote access will soon become part of everyday clinical practice.

**Key words:** telemedicine; instrumental diagnostics; pandemic; video monitoring; teleconsultations.

**For citation:** Ivanov A.A. Telemedical solutions for instrumental diagnostics at home in a patient in a pandemic. Journal of Telemedicine and E-Health 2021;7(1):25-34; <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-25-34>

## ■ ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время под термином «телемедицина» в России зачастую понимается видео-конференция с лечащим врачом. Во время такого «виртуального» приема врач может произвести опрос пациента и рекомендовать лечение. Однако для постановки верного диагноза зачастую одного только опроса или даже осмотра пациента оказывается недостаточно, нужны инструментальные средства диагностики. И если измерить температуру тела, частоту пульса или артериальное давление большинство пациентов могут самостоятельно, то с более углубленными методами инструментальной диагностики дело обстоит сложнее. Как быть, если для постановки диагноза требуется провести ультразвуковое исследование? Компьютерную томографию? МРТ? В таких случаях пациенту необходимо по-старинке лично приходить в поликлинику? Оказывается, что не всегда! В настоящее время создано уже достаточно большое количество мобильных портативных медицинских диагностических устройств, которые могут быть применены в домашних условиях. То есть, вместо того чтобы пациенту идти в лечебное учреждение для прохождения обследования, медицинский работник может прибыть к пациенту и провести обследование на дому.

О нескольких таких инструментах телемедицинской диагностики пойдет речь в этом материале.

## ■ ДЛИТЕЛЬНЫЙ ЭЭГ-ВИДЕОМОНИТОРИНГ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Длительный ЭЭГ-видеомониторинг – золотой стандарт в диагностике эпилепсии. В настоя-

щее время проводится, как правило, в специально оборудованной лаборатории в стационаре, зачастую под непрерывным контролем медицинского персонала. Продолжительность обследования может составлять от нескольких часов до нескольких суток и даже недель.

В ходе обследования регистрируется электроэнцефалография (от 21 до 64 ЭЭГ-электродов). Как правило применяются чашечковые электроды или электродные системы. Синхронно с ЭЭГ регистрируется видео высокого разрешения для сопоставления клинической картины с электрической активностью мозга. Как правило, целью таких обследований является подтверждение диагноза эпилепсия или уточнение очага пароксизмальной активности.

Пациент в ходе всего обследования подключен к ЭЭГ-регистратору проводами электродов, а регистратор в свою очередь подключен к компьютеру. Не самое удобное положение (рис. 1-3).



Рис. 1. ЭЭГ-видеомониторинг в стационаре  
Fig. 1. EEG video monitoring in a hospital

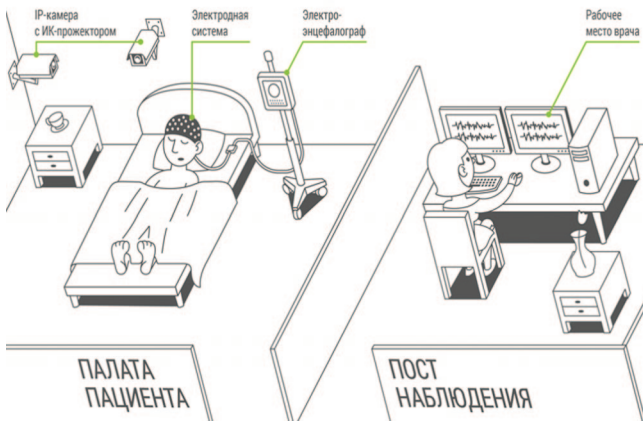


Рис. 2. Типовая схема организации Видео-ЭЭГ лаборатории  
Fig. 2. Typical organization for Video-EEG lab

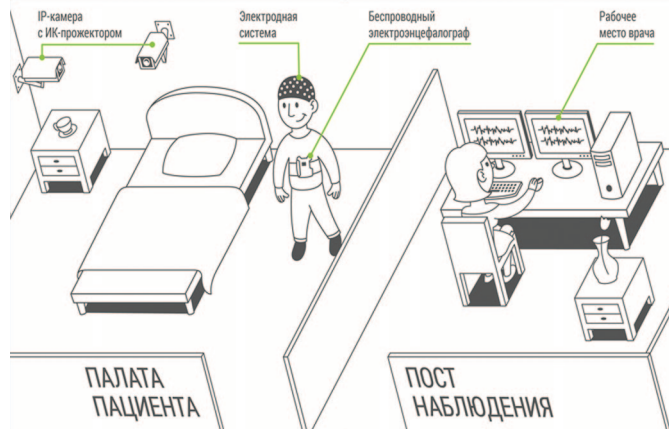


Рис. 4. Та же палата для ЭЭГ-видеомониторинга, но уже с беспроводным регистратором. Пациент свободен в передвижении  
Fig. 4. The same room for video EEG monitoring, but with a wireless recorder. The patient is free to move

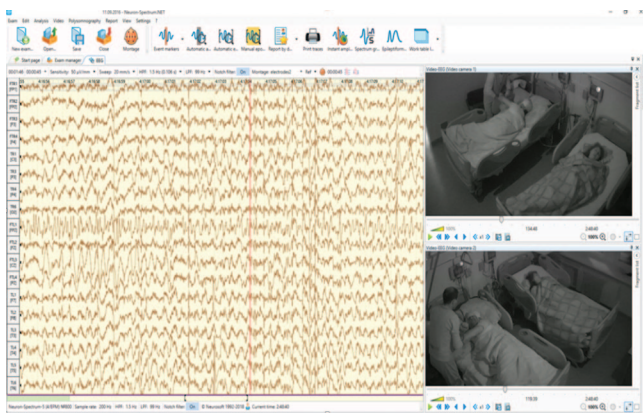


Рис. 3. Пример регистрации ЭЭГ-видеомониторинга в стационаре  
Fig. 3. An example of registration of video EEG monitoring in a hospital

Стоимость такого обследования довольно высока. При этом для пациента прохождение такого обследования в стационаре означает проживание довольно длительного времени в непривычных условиях. У детей это часто сопряжено со стрессом, что негативно сказывается на результатах обследования. А в условиях пандемии нахождение вне дома сопряжено с дополнительными рисками. Пациенту было бы намного удобнее пройти такое обследование у себя дома в привычных условиях. И теперь это стало возможно.

Первым шагом на пути к реализации этой возможности стало появление беспроводных носимых регистраторов ЭЭГ. Такие приборы имеют собственную память, органы управления (дисплей, кнопки), работают от батарей и крепятся на теле пациента. Кроме этого, такие регистраторы имеют беспроводный Wi-Fi интерфейс и могут передавать регистрируемый ЭЭГ-сигнал в компьютер в реальном времени. Эти возможности сделали процесс обследования более комфортным для пациента (рис. 4).

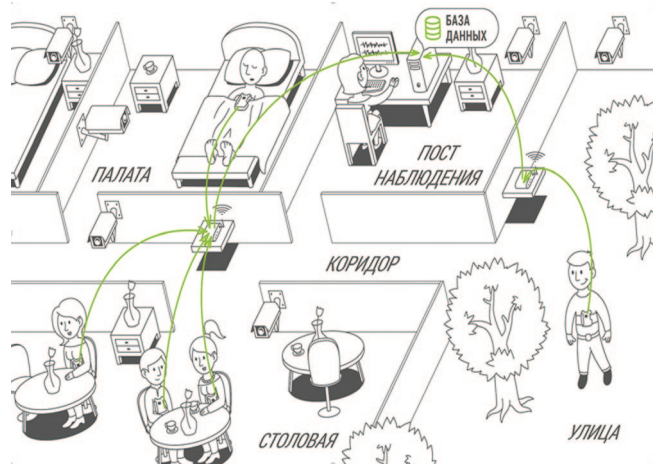


Рис. 5. Свободное перемещение пациентов с беспроводными регистраторами  
Fig. 5. Free movement of patients with wireless recorders

И если несколько лет назад портативные ЭЭГ-регистраторы представляли из себя скорее игрушки с низким качеством регистрации и малым количеством каналов, то теперь, с развитием технологий, современные мобильные регистраторы по своим техническим характеристикам не уступают стационарным комплексам экспертного класса (рис. 6).

Такой прибор работает от 4-х батарей/аккумуляторов типа AA. От одного заряда батарей ►►

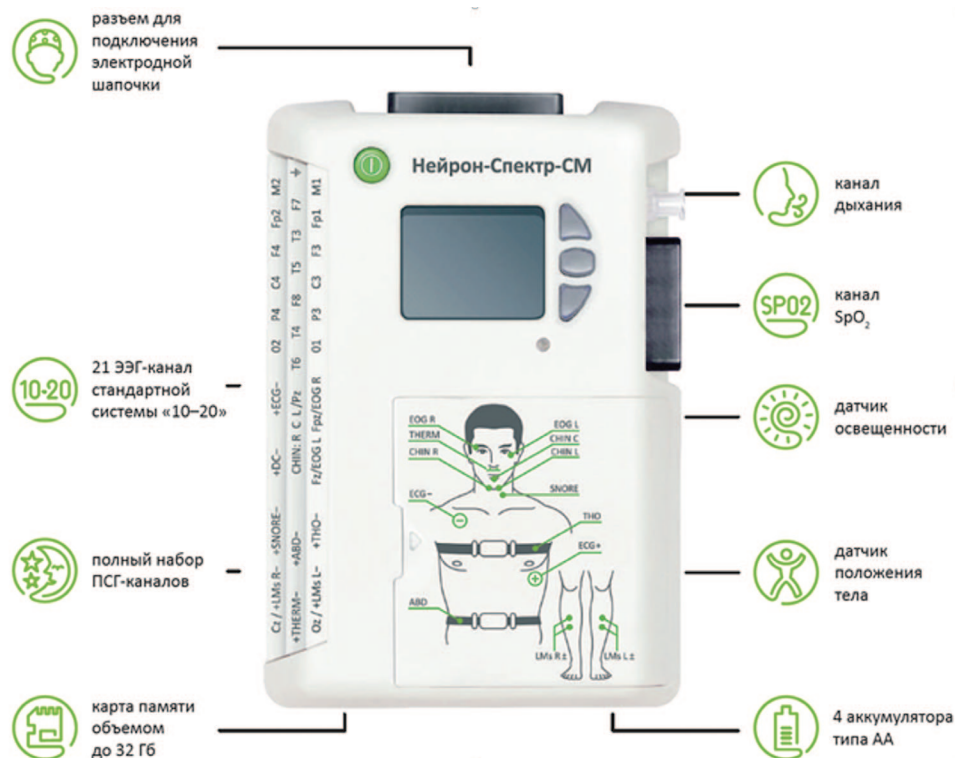


Рис. 6. Пример автономного носимого регистратора ЭЭГ/ПСГ  
Fig. 6. An example of an autonomous wearable EEG / PSG recorder

прибор способен непрерывно регистрировать данные в течение 24-х часов, а с помощью дополнительного блока Powerbank прибор проработает непрерывно более трех суток. Все регистрируемые данные в режиме реального времени передаются по сети Wi-Fi и дополнительно записываются на встроенные карту памяти для резервного копирования (рис. 7).

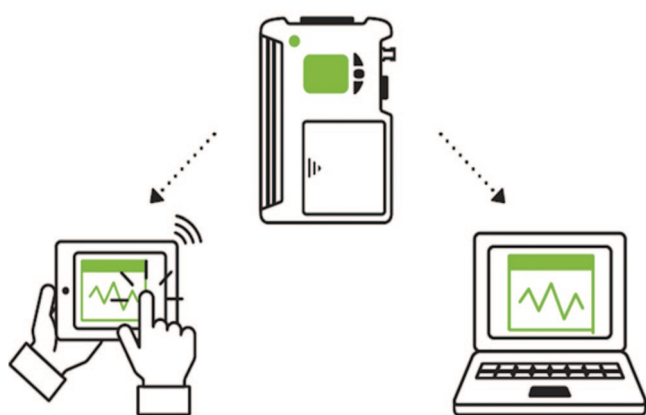


Рис. 7. Подключиться к прибору для контроля качества наложения электродов и качества регистрируемого сигнала можно не только с компьютера, но и со смартфона

Fig. 7. You can connect to the device to control the quality of the placement of electrodes and the quality of the recorded signal not only from a computer, but also from a smartphone

С появлением портативных ЭЭГ-регистраторов проведение ЭЭГ-видеомониторинга стало возможно не только в стационаре, но и на дому

у пациента. Это удобнее для пациента, дешевле для лечебного учреждения и к тому же, эффективность такого обследования, как правило, оказывается выше, так как в привычных для пациента условиях жизни эпилептические приступы случаются чаще (рис. 8).



Рис. 8. Проведение ЭЭГ-видеомониторинга на дому у пациента  
Fig. 8. Video EEG monitoring at the patient's home

При этом комфорт пациента во время обследования, конечно, возрастает (рис. 9).

Современные комплексы позволяют медицинскому персоналу удаленно просматривать



Рис. 9. Компактный автономный регистратор крепится непосредственно на теле обследуемого и оснащен беспроводным интерфейсом для передачи данных в компьютер  
 Fig. 9. The compact stand-alone recorder is mounted directly on the patient's body and is equipped with a wireless interface for transferring data to a computer



Рис. 10. Пациент во время обследования остается всегда на связи с медицинским персоналом  
 Fig. 10. During the examination, the patient always remains in touch with the medical staff

регистрируемые данные в реальном времени через Интернет и в случае необходимости проинструктировать пациента (рис. 10).

Кроме этого, если регистрирующий компьютер подключен к сети Интернет, все регистрируемые данные могут передаваться в облачную базу данных, где лечащий врач сможет их про-

сматривать и анализировать даже до окончания обследования (рис. 11).

Облачная база данных обследований позволяет врачам анализировать данные пациентов, находясь даже в другом городе.

Таким образом, процедура проведения ЭЭГ-видеомониторинга коренным образом ►►

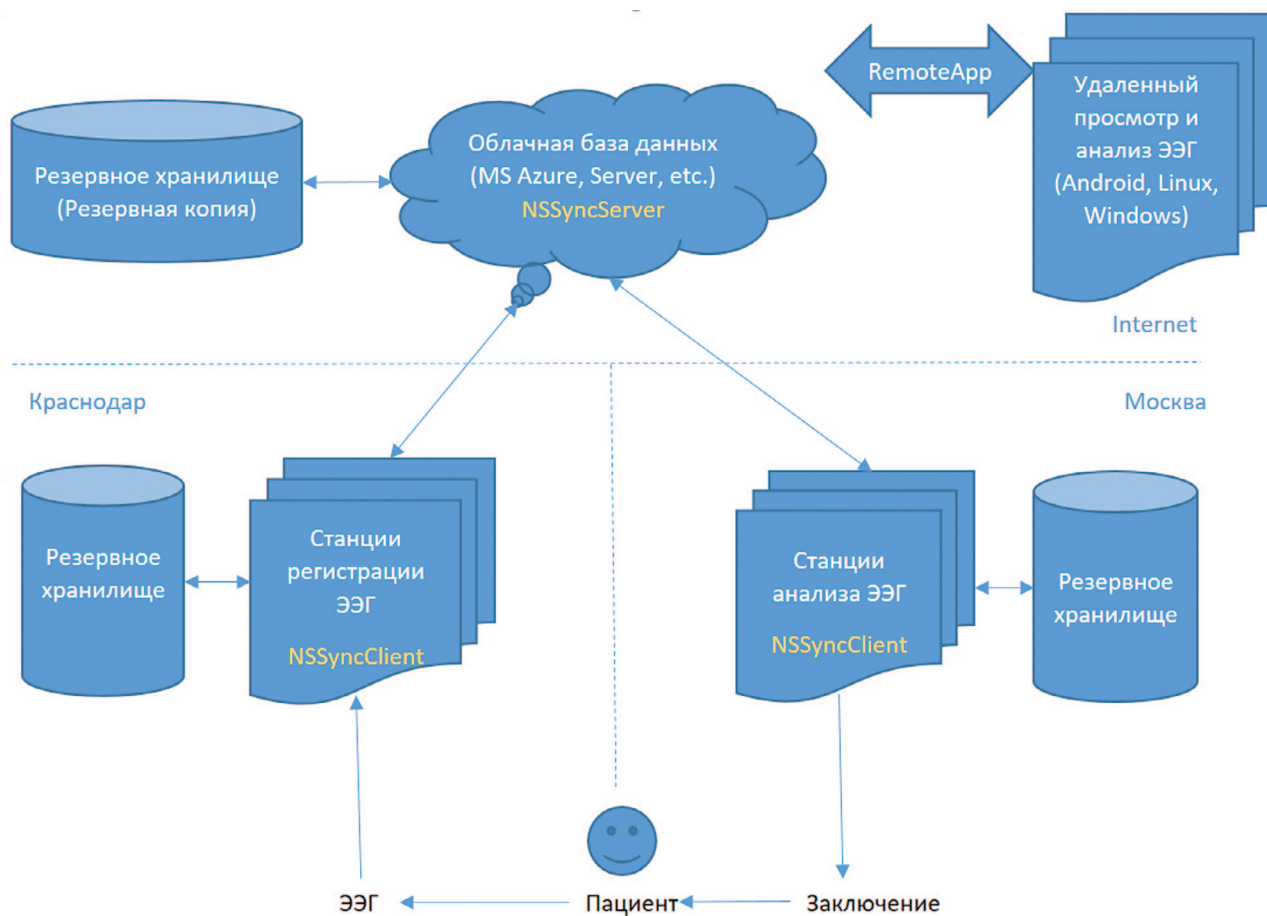


Рис. 11. Организация облачной системы хранения данных обследований с удаленным доступом  
 Fig. 11. Organization of cloud storage of examinations data with remote access

изменилась за последние несколько лет. Подобно ужину из ресторана или онлайн-покупке в интернет-магазине, ЭЭГ-видеомониторинг теперь можно заказать на дом.

### ■ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КАРДИОРЕАБИЛИТАЦИИ НА ДОМУ

В качестве второго примера для демонстрации возможностей телемедицины в области инструментальной диагностики рассмотрим современную систему для кардио- и пульмо реабилитации.

Третий этап кардиореабилитации после перенесенного инфаркта по протоколу лечения должен проходить на дому у пациента под контролем медицинского персонала. В настоящее время дело зачастую ограничивается инструктажем и анкетами пациента, которые он заполняет, отвечая на вопросы о своей физической активности. Это чревато низкой эффективностью и высокими рисками третьего этапа реабилитации при недостаточной или чрезмерной физической активности пациента во время рекомендованных тренировок.

Современные телемедицинские решения позволяют вывести данный этап реабилитации на совершенно новый уровень.

Миниатюрный носимый кардиорегистратор с помощью электродной системы осуществляет запись физиологических параметров (ЭКГ, SpO2, дыхание). Данные по Bluetooth-соединению передаются в смартфон и анализируются в мобильном приложении. Результаты расчета передаются из смартфона в телемедицинский портал, используя подключение к сети Интернет.

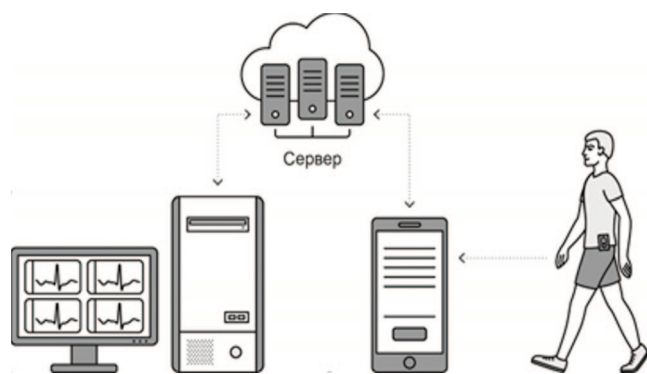


Рис. 12. Схема организации передачи данных в телемедицинской системе  
Fig. 12. Diagram of the organization of data transmission in the telemedicine system

Портал принимает данные и сохраняет их на сервере. Медицинский персонал наблюдает изменение ЧСС, частоты дыхания, темпа движения, уровень сатурации (SpO2) и наличие различных кардиособытий в режиме реального времени (рис. 12-13).

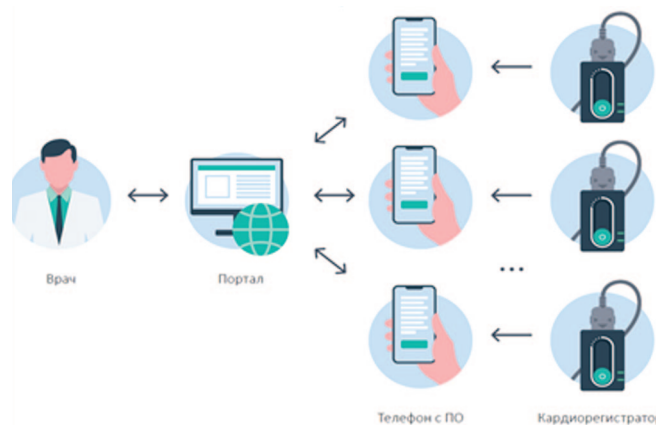


Рис. 13. Доступ лечащего врача к данным своих пациентов через личный кабинет  
Fig. 13. Access of the attending physician to the data of his patients through his personal account

Мобильное приложение в смартфоне своевременно предупредит пациента о чрезмерной или недостаточной нагрузке во время тренировки, а при необходимости отправит тревожное сообщение медицинскому персоналу (рис. 14).

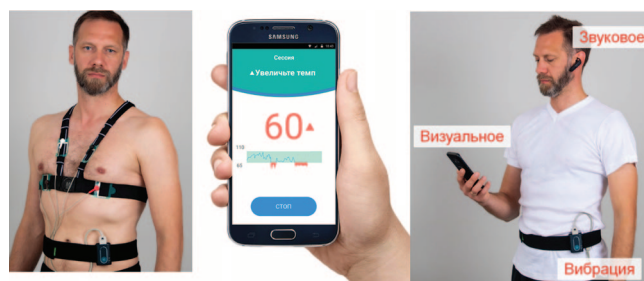


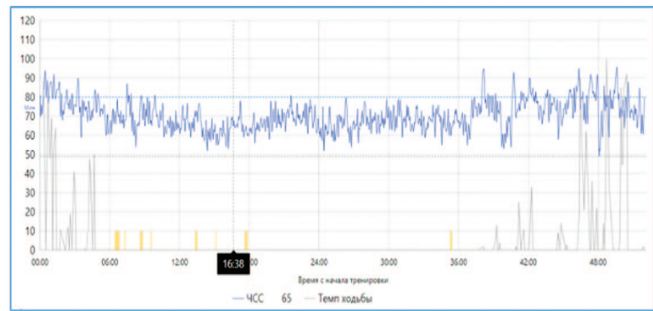
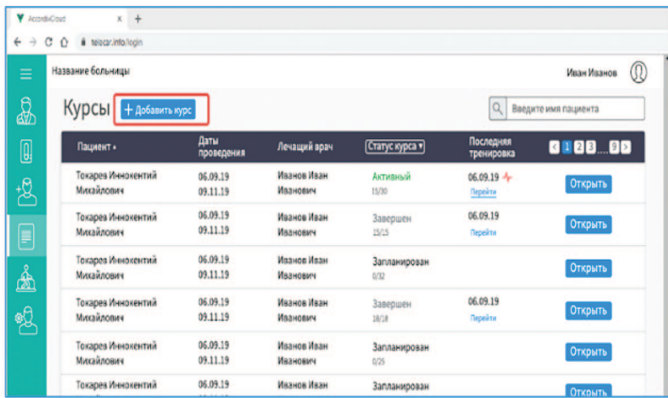
Рис. 14. Для каждого пациента параметры тренировок задаются индивидуально лечащим врачом  
Fig. 14. For each patient, training parameters are set individually by the attending physician

Медицинский персонал в свою очередь может отслеживать динамику процесса реабилитации всех своих пациентов на телемедицинском портале. При необходимости параметры тренировок могут своевременно корректироваться (рис. 15).

Преимущества такой системы очевидны как для врача, так и для пациента:

- Постоянный контроль врача за данными пациента.
- Полный контроль медицинского персонала за курсом реабилитации, за его безопасностью и эффективностью.





**Кардиособытия**

Событие	Время
вев Желудочковая экстрасистола	1:47
свев Наджелудочковая экстрасистола	3:32
свев Наджелудочковая экстрасистола	21:52
свев Наджелудочковая экстрасистола	36:12
вев Желудочковая экстрасистола	59:06



Рис. 15. Личный кабинет лечащего врача  
Fig. 15. Personal access to the patient's data of the attending physician

- Возможность для врача получить авторизованный доступ к данным обследований с любого устройства.
- Все параметры тренировок и показания датчиков во время реабилитации фиксируются в системе (рис. 16).



Рис. 16. В личном кабинете врач может просматривать результаты реабилитации всех своих текущих пациентов  
Fig. 16. In the personal account, the doctor can view the results of rehabilitation of all his current patients

Таким образом, применение телемедицинских инструментов в данном случае позволило не только сделать процесс реабилитации более удобным для врача и пациента, но и существенно повысило его безопасность и эффективность.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ РЕШЕНИЙ В ПРОЕКТЕ PROTECTING BRAINS AND SAVING FUTURES

Еще один пример успешного применения телемедицинских решений для инструментальной диагностики — это большой бразильский проект в области неонатологии Protecting Brains and Saving Futures (рис. 17). Проект PBSF

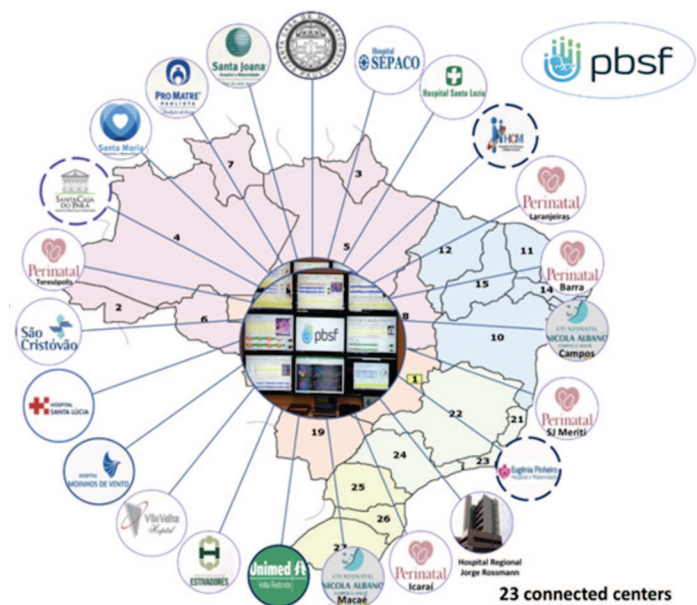


Рис. 17. В настоящее время телемедицинская система данного проекта объединяет 23 неонатологических центра в Бразилии и 3 в Индии  
Fig. 17. Currently, the telemedicine system of this project unites 23 neonatological centers in Brazil and 3 in India

направлен на развитие инструментальной диагностики в неонатологических ОРИТ с целью оказания высокотехнологичной помощи и снижения младенческой смертности и неврологических осложнений у детей, рожденных с осложнениями или раньше срока.

В рамках проекта на первом этапе была создана система диагностики и терапии ЦНС новорожденных, включающая четыре основных компонента:



Нейромонитор  
CFM, aEEG



Церебральный оксиметр  
SpO2



Монитор пациента  
ЧСС, ЧД, SpO2, t° тела



Система гипотермии  
Терапия

Рис. 18. Система диагностики и терапии ЦНС новорожденных  
Fig. 18. System for diagnosis and therapy of the central nervous system of newborns

Перечисленное оборудование установлено в неонатологических центрах в разных регионах страны. Данные обследований передаются в единый центр обработки информации для анализа в режиме реального времени (рис. 18-19).

Кроме удаленного доступа к данным обследований в реальном времени с любого устройства система использует инструменты искусственного интеллекта для автоматического оповещения врачей об опасных показаниях системы контроля состояния здоровья пациента (рис. 20).

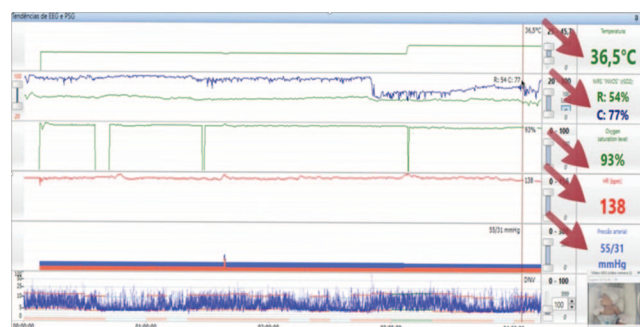


Рис. 20. Система тревожных оповещений о критических значениях регистрируемых параметров  
Fig. 20. Alarm system for critical values of registered parameters

Лечащий врач в своем личном кабинете на телемедицинском портале одновременно видит всех своих текущих пациентов и их параметры (рис. 21).

Врач может практически в реальном времени отслеживать текущие параметры регистрации любого своего пациента (рис. 22).

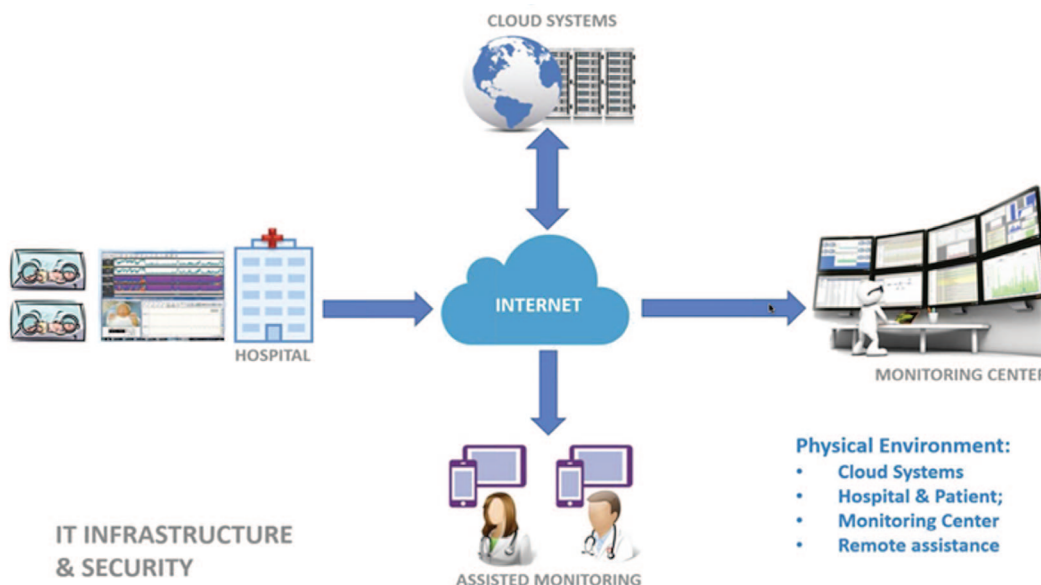


Рис. 19. Организация телемедицинской системы проекта PBSF  
Fig. 19. Organization of the telemedicine system of the PBSF project

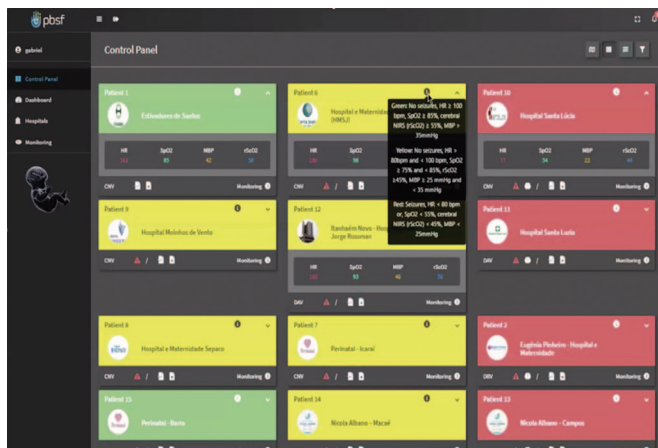


Рис. 21. Личный кабинет лечащего врача. Красным цветом подсвечены пациенты с наихудшими параметрами

Fig. 21. Personal access of the attending physician. Patients with the worst parameters are highlighted in red

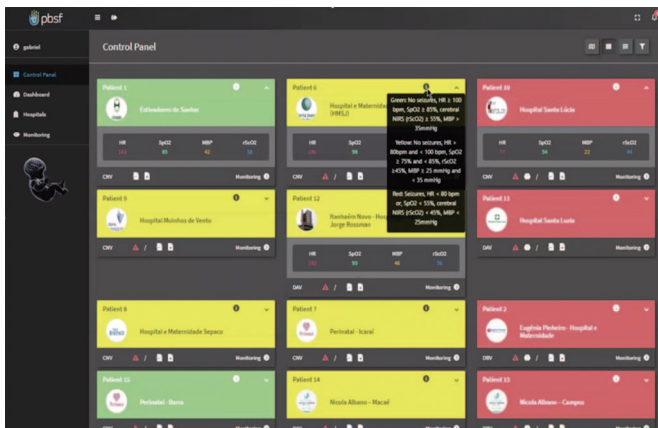


Рис. 21. Личный кабинет лечащего врача. Красным цветом подсвечены пациенты с наихудшими параметрами

Fig. 21. Personal access of the attending physician. Patients with the worst parameters are highlighted in red

Таким образом, врач может просматривать данные и формировать рекомендации по лече-

нию пациента, находясь за тысячи километров от него.

Для Бразилии с ее большой территорией и дефицитом квалифицированных неонатологов в провинциальных районах проект PBSF стал настоящим спасением. Удивительно, но этот масштабный проект не финансируется государством, он держится исключительно на энтузиазме своих организаторов. Проект начинался с оснащения первых трех центров и теперь разросся на всю страну и вышел за ее пределы. За два года работы проекта высококвалифицированную медицинскую помощь получили две с половиной тысячи малышей.

Нам остается только надеяться, что в скором времени подобные системы появятся и у нас в России.

## ВЫВОДЫ

1. Телемедицинские системы в мире и в нашей стране в настоящее время активно развиваются.

2. Пандемия коронавируса активизировала этот процесс. Это уже не только банальные телеконсультации, но и полноценная инструментальная диагностика, облачные системы хранения данных с удаленным доступом.

3. Медицина и IT-направление сейчас стоят на пороге новых открытий и новых технологий, которые в скором времени войдут в повседневную клиническую практику. ▀

## ЛИТЕРАТУРА

1. Владимирский А.В. История телемедицины. *LAP Lambert Academic Publishing* 2014;407 с. [Vladzmyrskyy A.V. Istoriya telemediciny. *LAP Lambert Academic Publishing* 2014;407 s. (In Russian)].
2. Владимирский А.В., Лебедев Г.С. Телемедицина. М: ГЭОТАР-Медиа 2018. [Vladzmyrskyy AV, Lebedev GS. Telemedicina. Moscow. GEOATR-Media 2018. (In Russian)].
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 = Information technologies for the Physician* 2017(3):92–105. (In Russian)].
4. Леванов В.М., Переведенцев О.В., Орлов О.И. Способы опти-

мизации информационно-технического обеспечения мобильных телемедицинских систем для использования в неотложных ситуациях. *Технологии живых систем* 2012(5):32–40. [Levanov V.M., Perevedentsev O.V., Orlov O.I. Sposoby optimizatsii informatsionno-tehnicheskogo obespecheniya mobilnykh telemeditsinskih sistem dlya ispolzovaniya v neotlozhnykh situatsiyah. *Tehnologii zhivyyh sistem = Technologies of Living Systems* 2012(5):32–40. (In Russian)].

5. Лукошкова А.С., Диваков Д.С., Цыбульский К.К. Телемедицинские технологии как средство повышения эффективности оказания гражданам первичной медико-санитарной помощи. *Молодой ученый* 2020;6(296):94–96. [Lukoshkova A.S., Divakov D.S., Tsybulsky K. K. Telemedicine technologies as a means of increasing the efficiency of providing primary health care to citizens. *Molodoy ucheniy = Young scholar*

## ЛИТЕРАТУРА

journal 2020;6(296):94–96. (In Russian)].

6. 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 = Bulletin of Roszdravnadzor* 2017(3):36–42. (In Russian)].

7. Цветкова Л.А., Кузнецов П.П., Куракова Н.Г. Оценка перспектив развития мобильной медицины mHealth на основании данных наукометрического и патентного анализа. *Врач и информационные технологии* 2014(4):66–77. [Tsvetkova L.A., Kuznetsov P.P., Kurakova N.G. Otsenka perspektiv razvitiya mobilnoy meditsiny mHealth na osnovanii dannykh naukometricheskogo i patentnogo analiza. *Vrach i informatsionnyie tehnologii = Information technologies for the Physician* 2014(4):66–77. (In Russian)].

8. Цыганов С.Н. Проблемы автоматизации медицинских учреждений в России. *Евразийский союз ученых* 2015;4–5(13):74–77. [Tsyganov SN. Problems of automation of medical organisations Russia. *Evraziiskii soyuz uchenykh = Eurasian Union of Scientists* 2015;4–5(13):74–77. (In Russian)].

9. Шадеркин И.А., Цой А.А., Сивков А.В., Шадеркина А.В. и 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. *Ekspierimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2015(2):142–148. (In Russian)].

10. Bashshur RL, Krupinski EA, Thrall JH, Bashshur N. The Empirical Foundations of Teleradiology and Related Applications: A Review of the Evidence. *Telemed J E Health* 2016;11(22):868–898. <https://doi.org/10.1089/tmj.2016.0149>.

11. 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. <https://doi.org/10.1177/1357633X15571649>.

12. Davis FD. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Q J* 1989;3(3):319–340.

13. Hanley J. Telemetry in health care. *Biomed Eng* 1976 Aug;11(8):269–72.

14. Hanley J, Zweizig JR, Kado RT, Adey WR, Rovner LD. Combined telephone and radiotelemetry of the EEG. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1969 Mar;26(3):323–4. [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(69\)90152-7](https://doi.org/10.1016/0013-4694(69)90152-7).

15. Leutmezer F, Scherthner C, Lurger S, et al. Electrocardiographic Changes at the Onset of Epileptic Seizures. *Epilepsia* 2003(44):348–354. <https://doi.org/10.1046/j.1528-1157.2003.34702.x>.

16. Mars M, Scott RE. Спонтанная организация телемедицинской сети: какой опыт можно извлечь? *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения* 2015(1):24–27. [Mars M, Scott RE. Spontannaya organizatsiya telemeditsinskoy seti: kakoy opyt mozjno izvlech? *Zhurnal telemeditsiny i elektronnogo zdravoohraneniya = Journal of Telemedicine and E-Health* 2015(1):24–27. (In Russian)].

17. Maynard da Silva K. TeleFisioterapia: modificando paradigmas na educaçõo 2012 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.telessaude.uerj.br/resource/goldbook/pdf/8.pdf>.

18. Mistiaen P, Poot E. Telephone follow-up, initiated by a hospital-based health professional, for postdischarge problems in patients discharged from hospital to home. *Cochrane Database Syst Rev* 2006(4):Cd004510. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004510.pub3>.

19. Radhakrishnan K, Xie B, Berkley A, Kim M. Barriers and facilitators for sustainability of tele-homecare programs: a systematic review. *Health Serv Res* 2016 Feb;51(1):48–75. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12327>.

20. 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.

## Сведения об авторе:

Иванов А.А. – менеджер продуктов ЭЭГ-направления, руководитель отдела управления продуктами ООО "Нейрософт"; Иваново, Россия; [iva@neurosoft.com](mailto:iva@neurosoft.com)

## Вклад автора:

Иванов А.А. – определение научного интереса, литературный обзор, написание текста статьи, 100%

**Конфликт интересов:** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Статья написана без финансовой поддержки.

Статья поступила: 13.01.2021

Принята к публикации: 13.02.2021

## Information about author:

Ivanov A.A. – EEG product manager, head of the product management department of Neurosoft LLC; Ivanovo, Moscow; [iva@neurosoft.com](mailto:iva@neurosoft.com)

## Author contributions:

Ivanov A.A. – determination of scientific interest, literature review, writing the text of the article, 100%

**Conflict of interest:** The author declare no conflict of interest.

**Financing:** This article was written without financial support.

Received: 13.01.2021

Accepted for publication: 13.02.2021

<https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-35-38>

# Опыт применения госпитальной системы дистанционной передачи ЭКГ в условиях пандемии COVID-19

**В.В. Семенова<sup>1</sup>, С.А. Хасбиев<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>ГКУЗ РБ Республиканская клиническая больница №2. д.99, ул. Пушкина, Уфа, 450077, Россия

<sup>2</sup> ИДПО ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет. д.47, ул. Заки Валиди, Уфа, 450008, Россия

**Контакт:** Хасбиев Салават Адисович, [tmcufo@mail.ru](mailto:tmcufo@mail.ru)

## Аннотация:

**Ведение.** Пандемия COVID-19 обусловила необходимость концентрации ресурсов системы здравоохранения, создание инфекционных госпиталей и строгое соблюдение мер инфекционного контроля. Значительно возросла роль телемедицинских технологий для обеспечения доступности и качества первичной и специализированной медицинской помощи.

**Цель.** Систематизировать опыт применения и определить пути дальнейшего развития госпитальной системы теле-ЭКГ, в том числе как инструмента функциональной диагностики в условиях чрезвычайных ситуаций.

**Материалы и методы.** В период с июня по декабрь 2020 года в инфекционном госпитале развернута система теле-ЭКГ из 4 электрокардиографов («красная» зона) и двух рабочих станций врачей отделения функциональной диагностики («чистая» зона). Использованы аналитические методы исследования.

**Результаты и обсуждение.** С июня по декабрь 2020 года зарегистрировано и дистанционно интерпретировано 1606 ЭКГ. Благодаря применению теле-ЭКГ отсутствует необходимость выноса приборов, расходных материалов и медицинских документов из «красной» зоны. Заключение после описания и результаты исследования в цифровом варианте заносятся в электронную медицинскую карту пациента в медицинской информационной системе. Система обеспечила оперативность описаний за счет активного распределения очереди задач. Эффективно решены диагностические задачи, в том числе анализ и контроль QT и QTc у пациентов, получающих лечение препаратами, удлиняющими QT интервал.

**Выводы.** Успешно реализована госпитальная система теле-ЭКГ, обеспечившая качественное и своевременное проведение 1606 ЭКГ-исследований в инфекционном (COVID-19) госпитале. Система позволила гибко приспособиться к новым условиям, равномерно распределить нагрузку между врачами, обеспечила оперативное участие врачей отделения функциональной диагностики в работе госпиталя.

**Ключевые слова:** электрокардиография; телемедицина; теле-ЭКГ; COVID-19; функциональная диагностика.

**Для цитирования:** Семенова В.В., Хасбиев С.А. Опыт применения госпитальной системы дистанционной передачи ЭКГ в условиях пандемии COVID-19. Журнал телемедицины и электронного здравоохранения 2021;7(1):35-38; <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-35-38>

## Experience of hospital tele-ECG during the COVID-19 pandemic

<https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-35-38>

**V.V. Semenova<sup>1</sup>, S.A. Khasbiev<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Republican Clinical Hospital №2. 99, Pushkina st., Ufa, 450077, Russia

<sup>2</sup> Bashkir State Medical University. 3, Lenina st., Ufa, Bashkortostan, Russia

**Contact:** Salavat A. Khasbiev, [doc7302@mail.ru](mailto:doc7302@mail.ru)

## Summary:

**Introduction.** The COVID-19 pandemic has necessitated the concentration of health care resources, the establishment of infectious disease hospitals and strict adherence to infection control measures. The role of telemedicine technologies for ensuring the availability and quality of primary and specialized care has significantly increased.

**Objective.** To systematize the experience of application and determine the ways for the further development of the hospital tele-ECG system (in emergencies also).

**Materials and methods.** The tele-ECG system was deployed in the COVID-19 hospital from June to December 2020. It consisted of four electrocardiographs (in "red" zone) and two workstations in the functional diagnostics department (in "clean" zone). Methods of analytical research methods were used.

**Results and discussion.** From June to December 2020, 1606 ECGs were registered and interpreted remotely. The tele-ECG eliminated the need to remove devices, consumables and medical documents from the "red" zone. The conclusion after the description and the results of the study are digitally entered into the patient health records. The system ensured the efficiency of descriptions due to the active distribution of the task queue. Diagnostic tasks were effectively solved (including analysis and control of QT and QTc in patients receiving drugs that prolong the mentioned interval).

**Conclusions.** The hospital tele-ECG system was successfully implemented, which ensured the high quality and timely conduct of 1606 ECG studies in the COVID-19 hospital. The system allowed to flexibly adapt to new conditions, evenly distribute the workload between doctors, and ensured the operational participation of doctors in the hospital workflows.

**Key words:** electrocardiography; telemedicine; tele-ECG; COVID-19; functional diagnostics.

**For citation:** Semenova V.V., Khasbiev S.A. Experience of hospital tele-ECG during the COVID-19 pandemic. Journal of Telemedicine and E-Health 2021;7(1):35-38; <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-35-38>

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Актуальность мониторинга результатов электрокардиографии (ЭКГ) у пациентов с инфекцией, вызванной вирусом SARS-CoV-2, не вызывает сомнений. К настоящему времени уже опубликован ряд обзоров, результаты когортных исследований и описания клинических наблюдений, посвященные сердечно-сосудистым осложнениям (ССО) при COVID-19. Развитие сердечно-сосудистых нарушений усугубляет тяжесть состояния больных и повышает риск летальности [1-6]. При COVID-19 могут сочетаться различные патогенетические механизмы формирования ССО: наличие исходных сердечно-сосудистых заболеваний, прямое и опосредованное повреждение миокарда и сосудов, а также кардиотоксический эффект лекарственных препаратов разных фармакологических групп, которые назначаются для лечения этой инфекции [7-9].

Однако использование традиционных электрокардиографов с бумажным носителем информации в работе с инфицированными пациентами сопряжено с риском распространения инфекции контактным путем. Ранее описаны подходы и опыт централизации электрокардиографических исследований на основе информационных систем, опыт дистанционного мониторинга пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [10-13]. Использование системы цифровой ЭКГ стало очень актуальным в условиях пандемии COVID-19.

*Цель исследования.* Систематизировать опыт применения и определить пути дальнейшего развития госпитальной системы теле-ЭКГ, в том числе как инструмента функциональной диагностики в условиях чрезвычайных ситуаций.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с июня по декабрь 2020 года в инфекционном госпитале на базе ГКУЗ РБ Республиканская клиническая больница №2 г. Уфы развернута система теле-ЭКГ на основе комплекса аппаратно-программного анализа электрокардиограмм «Миокард-12®». Для регистрации ЭКГ использовались 4 электрокардиографа: в приемном отделении, в отделении реанимации и интенсивной терапии и два регистратора в инфекционных отделениях. Описание полученных данных проводили врачи функциональной диагностики с помощью опции удаленного описания стандартных ЭКГ на двух ПК в отделении функциональной диагностики (чистая зона). Использованы аналитические методы исследования.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

С июня по декабрь 2020 года зарегистрировано и дистанционно интерпретировано 1606 ЭКГ.

Использование системы дистанционной передачи ЭКГ позволило разделить работу на две зоны: в «красной» зоне медицинской сестры в средствах индивидуальной защиты производили регистрацию и передачу ЭКГ по локальной сети; в «чистой» зоне автоматическое заключение ЭКГ корректировалось врачами функциональной диагностики и вносилось в электронную историю болезни в формате PDF. Также обеспечены автоматический прием, централизованный анализ и архивирование потока ЭКГ. Анализ осуществлялся с учетом динамики по всем предыдущим ЭКГ пациента, находящимся в базе, при повтор-

ной регистрации программа автоматически предлагала предыдущую пленку для сравнения.

Положительной стороной оказалась улучшенная логистика передачи ЭКГ: отсутствует необходимость выноса приборов, расходных материалов и медицинских документов из «красной» зоны. Заключение после описания и сами результаты исследования в цифровом варианте заносятся в электронную медицинскую карту пациента в медицинской информационной системе.

Значимыми результатами использования госпитальной системы теле-ЭКГ в условиях пандемии COVID-19 стали:

1. Анализ ЭКГ с учетом динамики по всем предыдущим ЭКГ пациента (цифровой архив позволяет получить все ЭКГ пациента, без временных затрат на поиск архивных исследований).

2. Достоверный компьютерный анализ QT и QTc, контроль удлинения и не превышения критических значений (у пациентов, получающих лечение препаратами, удлиняющими QT интервал).

3. Формирование очереди задач описания ЭКГ (врачу поступают в очередь «вызовы» на описание), очередь задач распределяется между активными врачами (подключенными он-лайн).

Модель централизации интерпретаций и описаний результатов ЭКГ при дистанционном взаимодействии медицинских организаций положительно зарекомендовала себя с клинической, организационной и экономической точек зрения [14-15].

В публикациях описан опыт применения телемедицинских технологий для мониторинга или дистанционной интерпретации результатов ЭКГ с целью снижения количества очных визитов пациентов в медицинские организации в условиях пандемии COVID-19 [16-20]. Предварительно изучены возможности носимых диагностических устройств

для фиксации ЭКГ у пациентов с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Такие технологии также рассматриваются как средство повышения доступности медицинской помощи в условиях пандемии [21-23]. На фоне опубликованных данных наше исследование отличается оригинальностью с точки зрения представления результатов госпитального использования принципов и технологий дистанционной интерпретации ЭКГ. Причем такое использование происходит в контексте чрезвычайной эпидемической ситуации и является инструментом решения важных организационных задач системы здравоохранения. Применение теле-ЭКГ в инфекционном госпитале решило вопрос доступности диагностики, соответственно – качества медицинской помощи; вместе с тем, позволило эффективно использовать имеющиеся ресурсы и выполнить требования по инфекционному контролю.

## ■ ВЫВОДЫ

Успешно реализована госпитальная система теле-ЭКГ, обеспечившая качественное и своевременное проведение 1606 ЭКГ-исследований в инфекционном (COVID-19) госпитале.

Система позволила гибко приспособиться к новым условиям, равномерно распределить нагрузку между врачами, обеспечила оперативное участие врачей отделения функциональной диагностики в работе госпиталя.

Перспективы развития это: полноценная интеграция ЭКГ с медицинской информационной системой; обеспечение регистраторами здравпунктов клиники, находящихся вне территории больницы; использование домашних кардиорегистраторов пациентами кардиологического профиля. ▀

## ЛИТЕРАТУРА

- Chen C, Zhou Y, Wang DW. SARS-CoV-2: a potential novel etiology of fulminant myocarditis. *Herz* 2020;45(3):230-232. <https://doi.org/10.1007/s00059-020-04909-z>.
- Denegri A, Pezzuto G, D'Arienzo M, Morelli M, Savorani F, Cappello CG, Luciani A, Boriani G. Clinical and electrocardiographic characteristics at admission of COVID-19/SARS-CoV2 pneumonia infection. *Intern Emerg Med* 2021 Jan(4):1-6. <https://doi.org/10.1007/s11739-020-02578-8>.
- Luo J, Zhu X, Jian J, Chen XU, Yin K. Cardiovascular disease in patients with COVID-19: evidence from cardiovascular pathology to treatment. *Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai)* 2021 Jan 11:gmaa176. <https://doi.org/10.1093/abbs/gmaa176>.
- Khalil A, Naneishvili T, Prasad N, Glancy J. SARS-CoV-2 myocarditis: what physicians need to know. *BMJ Evid Based Med* 2021 Jan 5:bmjebm-2020-111527. <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2020-111527>.
- Чазова И.Е., Миронова О.Ю. COVID-19 и сердечно-сосудистые заболевания. *Терапевтический архив* 2020;92(9)4-7. [Chazova I.E., Mironova O.Yu. COVID-19 i serdechno-sosudistyie zabolevaniya. *Terapevticheskiy arhiv = Therapeutic*

- Archive* 2020;92(9)4-7. (In Russian)].
- Рябыкина Г.В. Изменения электрокардиограммы при инфекции COVID-19. *Кардиология* 2020;60(8):16-22. [Ryabyikina G.V. Izmeneniya elektrokardiogrammy pri infektsii COVID-19. *Kardiologiya = Kardiologia* 2020;60(8):16-22. (In Russian)].
- Козлов И.А., Тюрин И.Н. Сердечно-сосудистые осложнения COVID-19. *Вестник анестезиологии и реаниматологии* 2020;17:(4)14-22. [Kozlov I.A., Tyurin I.N. Serdechno-sosudistyie oslozhneniya COVID-19. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii = Messenger Anesthesiology and Resuscitation* 2020;17:(4)14-22. (In Russian)]. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-4-14-22>.
- Жмеренецкий К.В., Витько А.В., Петричко Т.А., Витько Л.Г., Воронина Н.В., Бухонкина Ю.М., Ушакова О.В., Сазонова Е.Н., Дорофеев А.Л., Неврычева Е.В. Сложные вопросы ведения пациентов с COVID-19, коморбидных по сердечно-сосудистым заболеваниям и сахарному диабету 2-го типа. *Дальневосточный медицинский журнал* 2020(2):102-114. [Zhmerenetskiy K.V., Vitko A.V., Petrichko T.A., Vitko L.G., Voronina N.V., Buhonkina Yu.M., Ushakova O.V., Sazonova E.N., Do-

## ЛИТЕРАТУРА

- rofeev A.L., Nevryicheva E.V. Slozhnyye voprosy vedeniya patsientov s COVID-19, komorbidnykh po serdечно-sosudistym zabolevaniyam i saharomomu diabetu 2-go tipa. *Dalnevostochnyy meditsinskiy zhurnal = Far East Medical Journal* 2020(2):102-114. (In Russian)].
9. Charman SJ, Velicki L, Okwose NC, Harwood A, McGregor G, Ristic A, Banerjee P, Seferovic PM, MacGowan GA, Jakovljevic DG. Insights into heart failure hospitalizations, management, and services during and beyond COVID-19. *ESC Heart Fail* 2020 Nov 24;10.1002/ehf2.13061. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13061>.
10. Морозов С.П., Владимирский А.В., Сименюра С.С., Демкина А.Е., Шутлов Д.В., Тяжелников А.А., Фокина Е.В., Садькова Э.А. Эффективность централизации электрокардиографических исследований в первичном звене здравоохранения. *Креативная кардиология* 2020;14(1):16-23. [Morozov S.P., Vladimirovskiy A.V., Simenyura S.S., Demkina A.E., Shutov D.V., Tyazhelnikov A.A., Fokina E.V., Sadykova E.A. Effektivnost tsentralizatsii elektrokardiograficheskikh issledovaniy v pervichnom звене zdravooohraneniya. *Kreativnaya kardiologiya = Creative Cardiology* 2020;14(1):16-23. (In Russian)].
11. Юсупова Е.Ю., Сидоренко В.В., Шелягин И.С. Дистанционная передача и описание электрокардиограмм на территории Тюменской области. *Сибирский вестник медицинской информатики и информатизации здравоохранения* 2018(1-2):37-40. [Yusupova E.Yu., Sidorenko V.V., Shelyagin I.S. Distsionnaya peredacha i opisaniye elektrokardiogramm na territorii Tyumenskoy oblasti. *Sibirskiy vestnik meditsinskoy informatiki i informatizatsii zdravooohraneniya = Siberian Bulletin of Medical Informatics and Health Informatization* 2018(1-2):37-40. (In Russian)].
12. Видмер Р.Д., Коллинз Н.М., Коллинз К.С., Вест К.П., Лерман Л.О., Лерман А. Внедрение цифровых технологий в медицину и профилактика сердечно-сосудистых заболеваний: систематический обзор и метаанализ. *Кардиология: новости, мнения, обучение* 2015;3(6):23-37. [Vidmer R.D., Kollinz N.M., Kollinz K.S., Vest K.P., Lerman L.O., Lerman A. Vnedreniye tsifrovyykh tekhnologiy v meditsinu i profilaktika serdечно-sosudistyykh zabolevaniy: sistemacheskyy obzor i metaanaliz. *Kardiologiya: novosti, mneniya, obucheniye = Cardiology: News, Opinions, Training* 2015;3(6):23-37. (In Russian)].
13. Лямина Н.П., Котельникова Е.В. Организация дистанционного профилактического наблюдения пациентов с кардиоваскулярными заболеваниями на базе информационно-коммуникационной модели. *Здравоохранение Российской Федерации* 2016;60(4):172-177. [Lyamina N.P., Kotelnikova E.V. Organizatsiya distantsionnogo profilakticheskogo nablyudeniya patsientov s kardiovaskulyarnymi zabolevaniyami na baze informatsionno-kommunikatsionnoy modeli. *Zdravooohraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health Care of the Russian Federation* 2016;60(4):172-177. (In Russian)].
14. Газашвили Т.М., Шкода А.С., Морозов С.П., Владимирский А.В., Демкина А.Е., Шутлов Д.В., Арзамасов К.М. Наиболее распространенные электрокардиографические феномены it-центра отделения функциональной диагностики. *Российский кардиологический журнал* 2020;25(S2)38-39. [Gazashvili T.M., Shkoda A.S., Morozov S.P., Vladimirovskiy A.V., Demkina A.E., Shutov D.V., Arzamasov K.M. Naibolee rasprostranennyye elektrokardiograficheskie fenomeny it-tsentra otdeleniya funktsionalnoy diagnostiki. *Rossiyskiy kardiologicheskyy zhurnal = Russian Journal of Cardiology* 2020;25(S2)38-39. (In Russian)].
15. Мыльников В.В., Абрамовская О.Ю. Десятилетний опыт работы единого консультативно-диагностического центра функциональной диагностики в Челябинской области. *Непрерывное медицинское образование и наука* 2018;13(4):35-37. [Mylnikov V.V., Abramovskaya O.Yu. Desyatiletniy opyt raboty edinogo konsultativno-diagnosticheskogo tsentra funktsionalnoy diagnostiki v Chelyabinskoy oblasti. *Neprevryivnoye meditsinskoye obrazovaniye i nauka = Continuing medical education and science* 2018;13(4):35-37. (In Russian)].
16. Lakkireddy DR, Chung MK, Deering TF, Gopinathannair R, Albert CM, Epstein LM et al. Guidance for Rebooting Electrophysiology Through the COVID-19 Pandemic From the Heart Rhythm Society and the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee of the Council on Clinical Cardiology: Endorsed by the American College of Cardiology. *JACC Clin Electrophysiol* 2020 Aug;6(8):1053-1066. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2020.06.004>.
17. Strik M, Caillol T, Ramirez FD, Abu-Alrub S, Marchand H, Welte N, Ritter P, Harsaguerre M, Ploux S, Bordachar P. Validating QT-Interval Measurement Using the Apple Watch ECG to Enable Remote Monitoring During the COVID-19 Pandemic. *Circulation* 2020 Jul 28;142(4):416-418. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.048253>.
18. Никольский А.В., Леванов В.М., Карчков Д.А., Москаленко В.А. Эффективность диагностики сердечно-сосудистых заболеваний в формате специализированной службы автоматического телемониторинга с применением программно-аппаратного комплекса «Киберсердце». *Уральский медицинский журнал* 2020;7(190):64-69. [Nikolskiy A.V., Levanov V.M., Karchkov D.A., Moskalenko V.A. Effektivnost diagnostiki serdечно-sosudistyykh zabolevaniy v formate spetsializirovannoy sluzhby avtomaticheskogo telemonitoringa s primeneniem programmno-apparatnogo kompleksa «Kiberserdtsye». *Uralskiy meditsinskiy zhurnal = Ural Medical Journal* 2020;7(190):64-69. (In Russian)].
19. Mohebbi D, Kittleson MM. Remote monitoring in heart failure: current and emerging technologies in the context of the pandemic. *Heart* 2021 Jan 11;heartjnl-2020-318062. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2020-318062>.
20. D'Anna L, Ellis N, Bentley P, Brown Z, Halse O, Jamil S, Jenkins H, Malik A, Kalladka D, Kwan J, Venter M, Banerjee S. Delivering telemedicine consultations for patients with Transient Ischemic Attack during the COVID-19 pandemic in a comprehensive tertiary stroke centre in the United Kingdom. *Eur J Neurol* 2021 Jan 21. <https://doi.org/10.1111/ene.14750>.
21. Veenis JF, Brughts JJ. Remote monitoring of chronic heart failure patients: invasive versus non-invasive tools for optimising patient management. *Neth Heart J* 2020 Jan;28(1):3-13. <https://doi.org/10.1007/s12471-019-01342-8>.
22. Bokolo Anthony Jnr. Use of Telemedicine and Virtual Care for Remote Treatment in Response to COVID-19 Pandemic. *J Med Syst* 2020 Jun 15;44(7):132. <https://doi.org/10.1007/s10916-020-01596-5>.
23. Jacome C, Pereira AM, Amaral R, Alves-Correia M, Almeida R, Mendes S, Almeida Fonseca J, Inspirers G. The use of remote care during the coronavirus disease 2019 pandemic – a perspective of Portuguese and Spanish physicians. *Eur Ann Allergy Clin Immunol* 2020 Dec 23. <https://doi.org/10.23822/EurAnnACI.1764-1489.184>.

## Сведения об авторах:

Семенова В.В. – к.м.н., зав. отделением функциональной диагностики ГКУЗ РБ Республиканская клиническая больница №2; Уфа, Россия; riyas@mail.ru

Хасбиев С.А. – к.м.н., доцент кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья ИДПО БГМУ, заместитель главного врача по медицинской части ГКУЗ РБ Республиканская клиническая больница №2; Уфа, Россия; UFA.RKB2@doctorr.ru; doc7302@mail.ru

## Вклад автора:

Семенова В.В. – определение научного интереса, дизайн исследования, написание текста статьи, 50%  
Хасбиев С.А. – статистическая обработка данных, написание текста, 50%

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Статья поступила:** 26.01.21

**Принята к публикации:** 11.02.21

## Information about authors:

Semenova V.V. – PhD, MD, Head. department of functional diagnostics of the State Budgetary Healthcare Institution of the Republic of Bashkortostan Republican Clinical Hospital No. 2; Ufa, Russia; riyas@mail.ru

Khasbiev S.A. – PhD, MD, Associate Professor of the Department of Health Organization and Public Health, IDPO BSMU, Deputy Chief Physician for the Medical Department of the State Budgetary Healthcare Institution of the Republic of Bashkortostan Republican Clinical Hospital No. 2; Ufa, Russia; UFA.RKB2@doctorr.ru; doc7302@mail.ru

## Author Contribution:

Semenova V.V. – definition of scientific interest, research design, writing the text of the article, 50%  
Khasbiev S.A. – statistical data processing, text writing, 50%

**Conflict of interest:** The author declare no conflict of interest.

**Financing:** The study was performed without external funding.

**Received:** 26.01.21

**Accepted for publication:** 11.02.21



<https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-39-48>

# Состояние и перспективы применения информационных и телекоммуникационных технологий в стоматологии

В.М. Леванов<sup>1,2</sup>, Е.А. Голуб<sup>1</sup>, А.И. Агашина<sup>3</sup>, Е.П. Гаврилова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России. 10/1, пл. Минина и Пожарского, Нижний Новгород, 603005, Россия

<sup>2</sup> ФГБУН ГНЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН. 76А, Хорошевское шоссе, Москва, 123007, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный медицинский стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России. 4, ул. Долгоруковская, Москва, 127006, Россия

**Контакт:** Леванов Владимир Михайлович, [levanov53@yandex.ru](mailto:levanov53@yandex.ru)

## Аннотация:

**Введение.** Телестоматология – клиническая субдисциплина, изучающая дистанционную профилактику, диагностику и лечение заболеваний и повреждений зубов, полости рта и челюстно-лицевой области посредством использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Она является частью общей телемедицины, но имеет определенную специфику, связанную с особенностями заболеваний полости рта, их диагностикой, передаваемой медицинской информацией, задачами телеконсультаций.

**Материалы и методы.** Был проведен поиск научных публикаций в библиотечных системах за 2001 – 2020 гг. Всего было обнаружено 54 статьи (19 российских и 35 зарубежных), из которых 44 наиболее релевантных вошли в обзор.

**Результаты и обсуждение.** По результатам анализа научного архива можно выделить несколько направлений применения ИКТ в стоматологии: в формате общения «врач – врач» – для диагностики заболеваний, выбора оптимального метода лечения; в формате «пациент – врач» – для решения профилактических, диагностических, организационных вопросов, дистанционного наблюдения.

Рассмотрены примеры телестоматологических проектов, реализованных в России, США, странах Европы. Приведены сведения по современным технологическим решениям, прежде всего – в области визуализации, компьютерного анализа, 3D-печати.

Основным преимуществом телестоматологии в сегменте «врач–врач» является повышение доступности стоматологической помощи, в т.ч. специализированной помощи, включая высокотехнологичную. Она наиболее востребована у сложных пациентов.

**Выводы.** Сегмент «пациент–врач» позволяет решать обширный круг задач – от согласования необходимости очного приема до проведения профилактических и обучающих мероприятий, коррекции ранее назначенного лечения, что позволяет сократить число очных визитов. Это особенно актуально в условиях пандемии.

**Ключевые слова:** телемедицина; телестоматология; цифровые технологии; телеконсультации.

**Для цитирования:** Леванов В.М., Голуб Е.А., Агашина А.И., Гаврилова Е.П. Состояние и перспективы применения информационных и телекоммуникационных технологий в стоматологии. Журнал телемедицины и электронного здравоохранения 2021;7(1):39-48; <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-39-48>

**State and prospects for the use of information and telecommunication technologies in dentistry**

<https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-39-48>

**V.M. Levanov<sup>1,2</sup>, E.A. Golub<sup>1</sup>, A.I. Agashina<sup>3</sup>, E.P. Gavrilova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> «Privolzhsky research medical University» of the Ministry of health of Russia. 10/1, sq. Minin and Pozharsky, Nizhny Novgorod, 603005, Russia

<sup>2</sup> Institute of biomedical problems of the Russian Academy of Sciences.76A, Khoroshevskoe highway, Moscow, 123007, Russia

<sup>3</sup> «Moscow State Medical Dental University them A.I. Evdokimov» Ministry of Health of Russia. 4, Dolgorukovskaya st., Moscow, 127006, Russia

**Contact:** Vladimir M. Levanov, [levanov53@yandex.ru](mailto:levanov53@yandex.ru)

**Summary:**

**Introduction.** Teledentistry is a clinical sub-discipline that studies the remote prevention, diagnosis and treatment of diseases and injuries of the teeth, oral cavity and maxillofacial region through the use of information and communication technologies (ICT). It is part of the general telemedicine, but it has certain specifics related to the features of oral diseases, their diagnosis, transmitted medical information, and the tasks of teleconsultations.

**Materials and methods.** A search was conducted for scientific publications in library systems in 2001-2020. A total of 54 articles (19 Russian and 35 foreign) were found, of which 44 of the most relevant ones were included in the review.

**Results and discussion.** According to the analysis of scientific archive, you can highlight several areas of ICT application in dentistry: – communicating «doctor – doctor» – for diagnosis, selection of the optimal method of treatment; – in the format of «patient – doctor» for preventive, diagnostic, organizational issues, remote monitoring.

Examples of teledentistry projects implemented in Russia, the USA, and European countries are considered. The article provides information on modern technological solutions, primarily in the field of visualization, computer analysis, and 3D printing.

The main advantage of teledentistry in the "doctor – doctor" segment is to increase the availability of dental care, including specialized, including high-tech, care. It is most in demand in the most difficult patients.

**Conclusions.** The «patient-doctor» segment allows to solve a wide range of tasks – from agreeing on the need for face-to-face appointments to conducting preventive and training activities, correcting previously prescribed treatment, which reduces the number of face-to-face visits. It is especially important in the context of a pandemic.

**Key words:** telemedicine; telecommunication; digital technology; teleconsultation.

**For citation:** Levanov V.M., Golub E.A., Agashina A.I., Gavrilova E.P. State and prospects for the use of information and telecommunication technologies in dentistry. Journal of Telemedicine and E-Health 2021;7(1):39-48; <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-39-48>

■ **ВВЕДЕНИЕ**

Телемедицинские технологии находят все большее распространение в системе здравоохранения, в том числе в такой специфической области, как стоматология. Значительная распространенность стоматологических заболеваний, высокая обращаемость к врачам-стоматологам, недостаточная доступность стоматологической помощи, особенно специализированной, значительная доля запущенных форм заболеваний полости рта повышают актуальность комплексного внедрения информационно-телекоммуникационных технологий (ИКТ) именно в этом направлении.

Применение ИКТ немаловажно в организации и оказании медицинской помощи пациентам стоматологического профиля. В то же время она

имеет определенную специфику, связанную с особенностями течения заболеваний полости рта, их диагностики, задачами проведения удаленных консультаций, выбором методики стоматологической помощи. По этой причине она не получила такого широкого распространения, как другие сферы телемедицины, например, телекардиология, телерадиология, телепатология и другие.

К тому же проведенные в различные годы опросы врачей-стоматологов показывали неоднозначное отношение к дистанционной медицинской помощи, при этом основной причиной настороженности являлось мнение, что для постановки диагноза недостаточно анализа только графических данных – фотографии и рентгеновского снимка [1, 2].

В то же время нужно учитывать, что часть населения по различным причинам (географиче-

ским, дорожно-транспортным, бытовым, медицинским) (при наличии тяжелой соматической патологии) не может своевременно получить очную консультацию по поводу заболеваний полости рта, и телестоматология для них может быть единственным средством, обеспечивающим адекватную доступность медицинской помощи, по крайней мере – на уровне консультаций и советов по уходу за полостью рта.

Согласно исследованию *Businessstat*, количество стоматологических поликлиник с 2012 по 2016 г. в РФ уменьшилось более чем на 7%. Численность медицинского персонала муниципальных клиник сократилась за этот период более чем на 6%, и эта тенденция по прогнозам может продолжаться [3].

По данным социологических исследований, 4,8% пациентов позитивно относятся к размещению в сети Интернет материалов по профилактике стоматологической патологии, информации о новых достижениях стоматологии, ориентированных непосредственно на оказание медицинских услуг населению. На вопрос «Есть ли потребность в телемедицинских консультациях по стоматологии и челюстно-лицевой хирургии?» положительно ответили 83,8% опрошенных [4].

Электронные системы контроля здоровья полости рта необходимы для достижения целей, поставленных программой ООН по устойчивому развитию, в частности, по обеспечению здорового образа жизни для людей всех возрастов. Телестоматологические сервисы могут способствовать экономии времени пациентов, нуждающихся в консультациях врачей-специалистов, но проживающих в отдаленных регионах [5].

Цифровые технологии могут использоваться в целях повышения доступности и качества стоматологической помощи, оптимизации потоков больных, повышения эффективности профилактических программ, решения вопросов гигиенического воспитания и формирования здоровьесберегающего поведения, повышения качества жизни людей. Поэтому представляет интерес изучение опыта и определение перспектив применения ИКТ в стоматологии в современных условиях.

Необходимо учитывать также, что цифровые технологии уже являются неотъемлемой основой некоторых современных методов в сто-

матологии – компьютерное моделирование протезов, 3D-сканирование, 3D-печать [6–8].

Ведутся разработки многофункциональных компьютерных программ, предназначенных не только для проведения дифференциальной диагностики стоматологических заболеваний по автоматически определяемому оптимальному алгоритму, постановки предварительного и окончательного диагнозов, но и выполняющих функции электронной картотеки, электронного справочника по известным нозологическим формам стоматологических заболеваний [9].

*Цель работы:* поиск примеров использования ИКТ в сфере стоматологических медицинских услуг, анализ применяемых технологий, оборудования и методов, оценка эффективности и перспектив развития телестоматологии.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведен поиск научных публикаций в библиотечных системах *eLibrary*, «Киберленинка» за 2001 – 2020 гг. Ключевыми словами для поиска служили «телестоматология», «телемедицина + стоматология», «информационные технологии + стоматология». Всего было обнаружено 54 публикаций, в том числе 19 российских и 35 зарубежных. Дальнейший поиск происходил по статьям, имеющим полнотекстовые версии (38 статей), отобраны соответствующие тематике обзора (32). Добавлены 6 источников с сайтов сети Интернет, относящиеся к описанию оборудования, используемого в телестоматологии. Научные факты были систематизированы по направлениям стоматологии, технологиям и услугам.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Телестоматология – клиническая субдисциплина, изучающая дистанционную профилактику, диагностику и лечение заболеваний и повреждений зубов, полости рта и челюстно-лицевой области посредством использования ИКТ [10]. В обзоре *N.D. Jampari* с соавт. (2011) для обозначения совокупности дистанционных методов используется термин *teledentistry* [11].

Известны работы, описывающие дистанционные консультации между врачами-стоматологами, челюстно-лицевыми хирургами, дистанционную диагностику заболеваний полости рта ►►

рта, комплексное использование 3D-печати при протезировании зубов [12-14].

По результатам анализа научного архива можно выделить несколько направлений применения ИКТ в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии:

– в формате общения «врач – врач» – для диагностики заболеваний полости рта, уточнения показаний к хирургическому, ортопедическому, ортодонтическому лечению и дистанционной поддержке при длительных курсах лечения (включая дистанционное общение между местными стоматологическими кадрами и врачами-специалистами);

– в формате «пациент – врач» – для решения широкого круга профилактических, диагностических, организационных вопросов стоматологического лечения (включая первичные и повторные обращения, дистанционное наблюдение).

### **Телестоматология в формате «врач – врач»**

Главной целью применения телемедицинских технологий является повышение доступности и оптимизации стоматологической помощи [15–16].

Ряд публикаций посвящены применению ИКТ для диагностики и скриннинга стоматологических заболеваний [17].

Технологии телемедицины могут использоваться для диагностики при различной хирургической патологии [18].

Даже в тех населенных пунктах, где есть стоматологические учреждения, зачастую трудно организовать специализированную помощь, например по ортодонтии, челюстно-лицевой хирургии или детской стоматологии.

По утверждениям ряда авторов, обычной фотографии, сделанной стоматологом общей практики на смартфон и отправленной консультанту, может быть достаточно для постановки диагноза [19–20].

В Паране (Бразилия) ряд исследователей доказали, что дистанционная диагностика является эффективной альтернативой обычной «очной» диагностике заболеваний полости рта. Клиники первичной медико-санитарной помощи могут использовать для телемедицины электронную почту для передачи в стоматологические клиники изображений, полученных с цифровых

камер, в отдаленных районах, где отсутствуют врачи-стоматологи [1].

Университетом Северной Аризоны предложена модель телестоматологической помощи, которая повышает роль стоматологического гигиениста, наделяя его некоторыми функциями зубного врача. Данная модель позволила стоматологам-гигиенистам обеспечить гигиену полости рта недостаточно обслуживаемым группам населения путем передачи данных удаленной команде стоматологов для диагностики и рекомендаций [11, 21].

В исследовании сельским пациентам проводилась рентгенография и фотографирование лица и полости рта [22]. Эти изображения загружались на веб-сервер и передавались челюстно-лицевым хирургам в Центр стоматологической рентгенографии в Белграде, которые удаленно ставили диагнозы. Результаты изучения 30 рентгенографических изображений показали, что не существует разницы при интерпретации периапикальных повреждений костей при чтении обычных рентгенограмм и тех же изображений, передаваемых на экран монитора [23].

Министерством обороны США был реализован ряд проектов в области телестоматологии. В одной из доступных публикаций описано, как с помощью консультационной веб-системы для стоматологических клиник файлы цветных фотоизображений полости рта пациента, получаемые интраоральной камерой, передавались из одной стоматологической клиники в другую. Это позволило, в частности, организовать дистанционное наблюдение после пятнадцати пародонтальных хирургических вмешательств пациентам в Форт-Гордоне. Эти пациенты после операций уехали в Форт Макферсона, расположенный в 150 милях от города, в котором проводилось хирургическое вмешательство. В дальнейшем они находились под дистанционным наблюдением врача-пародонтолога, который проводил операцию, в течение недели (до снятия швов). Результаты показали, что данная система удобна, так как у пациентов отсутствовала необходимость совершать повторную дальнюю поездку в Форт Гордон [24].

Большинство публикаций описывают применение телестоматологических методов в ортопедической стоматологии и ортодонтии, в том числе при длительном курсовом лечении.

В Финляндии было проведено исследование, имевшее целью выяснить, можно ли использовать видеоконференцсвязь для диагностики и составления планов лечения пациентов, нуждающихся в протезировании. Видеоконсультации проводились между специализированным стоматологическим отделением центральной больницы и врачами общей практики в семи региональных центрах здравоохранения. Все участвующие стоматологи были удовлетворены процессом консультаций и отметили эффективность данной технологии [25].

В ортодонтии используются программы для исследования диагностических моделей, которые позволяют провести анализ и поделиться результатом с другими врачами [26–27]. Favero L. и соавт. заявлено, что телекоммуникации, применяемые в стоматологии, особенно полезны в ортодонтической области, так как некоторые ситуации (смещение резиновой лигатуры, дискомфорт из-за ортодонтической конструкции, раздражение слизистой щек) могут быть легко решены в домашних условиях с использованием видеотелефона, ограничивая число посещений стоматолога только случаями реальной необходимости [28].

J. Cook и соавт. был создан прототип экспертной системы, предназначенной для оказания ортодонтической помощи. Система позволяла, например, проводить оценку неправильного прикуса пациента и делать соответствующие клинические рекомендации. Полученный файл данных, содержащий рентгенографические изображения и клинические данные, передавался через интернет специалисту-стоматологу. Рекомендации ортодонта также передавались по электронной почте, а при необходимости дополнялись видеоконференциями в режиме реального времени [29].

### **Телестоматология в формате «пациент – врач»**

Сегмент дистанционного общения между пациентом и врачом-стоматологом представлен меньшим числом публикаций и соответственно менее изучен, что объясняется как организационными причинами, так и ограниченными возможностями пациента при получении и передаче визуальной диагностической информации, достаточной для принятия обоснованного врачебного решения.

Условно можно разделить возможные форматы дистанционного общения врача-стоматолога с пациентом на три основных группы:

- первичное обращение пациента;
- повторное обращение пациента, получающего пролонгированное лечение у данного врача, включая дистанционное наблюдение;
- общение с профилактическими целями.

При первичном обращении результатом общения может быть сбор и анализ жалоб пациента, данных анамнеза, оценка необходимости очного визита к стоматологу и дистанционная запись на прием. Это соответствует положениям приказа Минздрава России №965н от 30.11.2017 г. «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий». Телемедицинские технологии могут применяться в целях профилактики, сбора, анализа жалоб пациента и данных анамнеза, рекомендаций пациенту о необходимости проведения предварительных обследований, принятия решения о необходимости проведения очного приема врача [30].

В России клиника Smile-at-Once запустила новый сервис Teledent («Теледент»), что позволило пациентам непосредственно получать консультации стоматологов в режиме on-line. Весь процесс курирует персональный менеджер – личный помощник и посредник между пациентом и лечащим врачом. В рамках общения можно получить полезные рекомендации от стоматолога, узнать предварительный диагноз и спланировать необходимое обследование и предстоящее лечение [31].

При этом нужно понимать, что некоторые заболевания и патологические состояния легко визуализируются с помощью доступной пациенту бытовой техники (смартфоны, фотоаппараты), в то время как другие в силу труднодоступной локализации, глубины процесса требуют дополнительного инструментального исследования, прежде всего – методами лучевой диагностики.

При телеконсультациях пациентов, которые ранее были на приеме у врача (вторая группа), может осуществляться коррекция ранее назначенного пациенту лечения, оценка эффективности лечебно-диагностических мероприятий, медицинское наблюдение за состоянием здоровья пациента [32]. ►►

Сюда, например, относятся многочисленные ситуации длительного терапевтического (лечение хронических очагов инфекции), ортопедического, ортодонтического лечения, когда дистанционное общение позволяет сократить число очных приемов, оперативно решая вопросы профилактики осложнений, ухода за протезами или ортодонтическими конструкциями, практические рекомендации в процессе привыкания к ним, определение времени следующего визита и т.д. В ряде случаев, например, после проведения высокотехнологического лечения, пациенты, находящиеся по месту жительства, могут получить возможность общения с лечащим врачом. При этом, в зависимости от ситуации, это могут быть как консультации «пациент – врач» либо с участием медицинских кадров («стоматолог общей практики – стоматолог-консультант», «гигиенист стоматологический – стоматолог-консультант»).

Так, Коруска-Kedzierawski D.T. и соавт. продемонстрировали, что интраоральная камера является возможной альтернативой визуальному осмотру полости рта для скрининга кариеса, особенно у детей раннего детского возраста, а также дошкольного возраста, посещающих детские сады [33].

Как показывает анализ публикаций, в качестве объективной информации в телестоматологических консультациях чаще всего используются фотографии, в т.ч. полученные интраоральными камерами, рентгеновские изображения (от прицельных рентгенограмм отдельных зубов до ортопантограмм, рентгеновских компьютерных или магнитно-резонансных томограмм). Можно предположить в будущем организацию сервисов, которые позволят пациентам получить в краткосрочную аренду или иным образом необходимое оборудование, а рентгеновское обследование с получением цифровых снимков они могут проходить в стоматологической поликлинике по месту жительства и передавать консультанту с домашнего компьютера. Например, мобильная камера MouthWatch – это удобный инструмент для визуализации состояния внутренней поверхности рта. Устройство подключается к компьютеру или планшету и включает специальное программное обеспечение MouthWatch Home Monitoring и программу захвата изображений [34].

Наконец, третья группа консультаций – профилактических – является наиболее многовариантной как по задачам и содержанию, так и по технологиям и форматам общения. Это могут быть советы врачей по использованию гигиенических средств по уходу за полостью рта, особенно – относительно новых продуктов (оптимальных зубных паст, зубных флоссов, электрических зубных щеток, перспективных «умных» устройств и т.д.) Участие пациентов в дистанционных школах стоматологического здоровья может стать эффективной формой гигиенического воспитания. Можно предположить, например, «телевизиты» стоматолога к пациентам, страдающим дентофобией, особенно детям, накануне очного приема, с психотерапевтической целью – обсудить причины тревоги, ответить на вопросы, создать позитивный образ врача и изменить отношение к визиту. При этом в целях профилактики могут использоваться различные технологии – от электронной почты и Интернет-сайтов клиник до видеоконференцсвязи и современных мессенджеров.

В совокупности развитие этих методов послужит для решения диагностических и лечебных вопросов пациентов с различными стоматологическими заболеваниями, особенно проживающих в отдаленных районах, имеющих тяжелую соматическую патологию или иные причины, затрудняющие очные визиты к стоматологу. Они повысят эффективность реализации профилактических программ по укреплению стоматологического здоровья населения, послужат преодолению психологических барьеров, довольно часто приводящих к дентофобии, а также организации дистанционного консультативного сопровождения пациента на этапе реабилитации после оказания высокотехнологической медицинской помощи.

### ***Системы, аппаратно-программные комплексы и приложения для стоматологических телеконсультаций***

Развитие телестоматологии в обоих сегментах во многом будет определяться развитием доступных эффективных технологий, позволяющих получить диагностически значимую информацию, как в медицинских организациях, так и непосредственно у пациента. Последнее десятилетие ознаменовалось разработкой целого

ряда перспективных инженерных решений, часть которых уже внедрена в практику стоматологии.

Так, описан способ автоматизированной диагностики, при котором проводят визуальную оценку фотографии и/или видеофиксации взрослого респондента, оценивая в баллах состояние основных тканей полости рта: твердые ткани зубов, ткани пародонта (десны), тканей периодонта зубов. Оценку для каждого параметра проводят согласно предложенным критериям: наличие кариозных полостей или пломб, дефектов твердых тканей зубов, белых (меловидных) пятен; гиперемии десны, наличие отека или гипертрофии десны, налета или зубных камней; оголения корней (рецессия), дефектов твердых тканей в области корней зубов [35].

В стоматологии распространенной компьютерной программой является Dental 4 Windows (D4W). Программа является комплексной и выполняет множество задач: составление графиков работы врачей, фиксирование общей информации о пациентах, данных о состоянии полости рта, необходимом и проведенном лечении, ведет учет израсходованных материалов, стоимости проведенных работ. Возможно подключение видеокамер и радиовизиографа, введение и сохранение полученных изображений. Локальная компьютерная сеть с сервером позволяет объединить все структуры поликлиники. Постановка врачом диагноза автоматически формирует перечень лечебных мероприятий, предусмотренных соответствующими стандартами. Организованная с помощью модифицированной программы D4W ежегодная стоматологическая диспансеризация позволит максимально полно охватить осмотрами пациентов, даст исчерпывающую информацию о состоянии стоматологического здоровья прикрепленного контингента и о его динамике, позволит оценить эффективность проводимых стоматологических вмешательств, обоснованно и своевременно принимать необходимые управленческие решения [36].

Был разработан специализированный координатно-информационно-измерительный комплекс для исследования структуры твердых тканей зубов. В качестве другого примера можно упомянуть описанный D.M. Polohovskij (2008) компьютерный комплекс, в котором основную

роль в периферийном оборудовании играет 3D принтер, интегрированный с CAD/CAM системой для изготовления моделей протезов методом трехмерной печати [37–39].

Упомянутая выше система MouthWatch Tele-Dent (США) представляет собой платформу для стоматологов, предназначенную для проведения визуальных консультаций с помощью обычного веб-браузера (включая направление документов и фотографий для консультации с получением результатов, проведение видеоконсультаций через Интернет) пациентов, находящихся в удаленных местах, и оценки состояния их ротовой полости. Устройство подключается к компьютеру или планшету через USB 2.0 и интегрируется с другими системами визуализации. Камера легка в освоении, она управляется всего одной кнопкой. Это позволяет проводить удаленные стоматологические консультации без приобретения дополнительного оборудования или программного обеспечения [34].

С помощью нового сервиса «Телемедицина от Сбербанка», разработанного российской компанией Docdoc, пациенты могут получить квалифицированную помощь врача-стоматолога в любое время. Время ожидания специалиста составляет обычно меньше одной минуты. Для этого нужно зарегистрироваться, а затем общаться с врачом общей практики или записаться на консультацию к узкому специалисту (например, ортопеду, пародонтологу, ортодонту и т.д.). Доступны несколько форм связи: видеосвязь, звонок по телефону или общение в чате. В ходе общения пациент при необходимости может загружать документы или изображения в специальный онлайн чат. Назначения врача после консультации будут сохранены в личном кабинете пациента, и вся информация о различных обращениях всегда будет доступна пациенту [40].

Имеются примеры и более сложных специализированных систем. Так, группой ученых из Калифорнийского Университета в Беркли разработана технология CellScope. Она представляет собой высокотехнологическую приставку, которая в состоянии превратить мобильный телефон, имеющий встроенную камеру, в качественный микроскоп, обеспечивающий 50-кратное увеличение. Платформа, использованная в этом исследовании, представляет собой планшетную версию мобильного микроскопа ►

«CellScope», способную фокусировать и сканировать клетки, и загружать изображения на специализированный веб-сервер. Проводилось исследование клинической эффективности данной портативной автоматизированной системы в сочетании со сверхточной нейронной сетью для классификации атипичных клеток. Была показана точность в 84-86% при обнаружении заболеваний полости рта, в частности, удаленной диагностики опухолевых процессов [41].

### ■ **ВЫВОДЫ**

Таким образом, применение информационно-телекоммуникационных технологий в стоматологии опирается на общие принципы, технологии, нормативное и методологическое обеспечение оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий.

В то же время, развитие телемедицины в стоматологии имеет определенную специфику, обусловленную особенностями и локализацией заболеваний, диагностически значимой информацией, курсами лечения различной патологии, периодичностью общения пациента с врачом-стоматологом, потребностью во внешних врачебных консультациях.

В мировой и отечественной научной литературе имеется достаточно значительный объем данных о применении телемедицинских технологий в различных областях стоматологии как в сегменте «врач – врач», так и в сегменте «пациент – врач».

К преимуществам телестоматологии можно отнести повышение доступности стоматологической помощи, в т.ч. специализированной, экономию времени пациента и врача, возможность заранее разработать план обследования и лечения.

Использование ИКТ в стоматологии необходимо для обеспечения единых порядков, стандартов и клинических рекомендаций в области стоматологической помощи населению, преемственности в диагностике, лечении и профилактике заболеваний полости рта, освоения врачами профессиональных компетенций.

Доступ из любой точки мира для общения со стоматологом открывает новые возможности для людей, живущих далеко от необходимой клиники, получить помощь и информационную поддержку от врачей-специалистов без необхо-

димости тратить деньги и время на междугородние поездки.

В противовес самостоятельному поиску ответов на интересующие вопросы в сети Интернет, не гарантирующей получение достоверных данных, сервисы телестоматологии предоставляют возможность получения объективной достоверной экспертной информации от специалистов, в т.ч. возможность получения второго мнения.

Нужно отметить, что в условиях пандемии дистанционные формы общения снижают риск распространения инфекции, что является весьма актуальным.

Дистанционные консультации между врачами-стоматологами полностью соответствуют общим принципам оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий согласно Приказу Минздрава России №965н от 30.11.2017 г.

Сегмент «пациент–врач» является менее освоенным, но перспективным направлением телестоматологии, и позволяет решать обширный круг задач – от согласования необходимости очного приема и записи на прием к врачу до проведения широкого круга профилактических и обучающих мероприятий, советов по практическим приемам использования гигиенических средств по уходу за полостью рта, профилактики стоматофобии, рекомендаций по коррекции ранее назначенного лечения.

Объективным ограничением являются возможности предоставления врачу пациентом полной диагностически значимой информации (которая может существенно отличаться при различных клинических ситуациях), достаточной для обоснованного диагноза и рекомендаций по лечению.

Однако эффективность дистанционного общения с врачом-стоматологом будет возрастать по мере развития методов и средств сбора, отображения и передачи необходимой медицинской информации, адаптированных для использования пациентами в домашних условиях.

Важно провести стандартизацию телестоматологических услуг, определить показания, методы и границы применения телемедицинских технологий.

Стоматология относится к клинической медицине, изучая при этом заболевания зубов, челюстей и ротовой полости, способы их диагностики



и лечения. И в подавляющем большинстве случаев невозможно избежать очного приема, требующего непосредственного присутствия врача и пациента в одной точке времени и пространства.

Однако телемедицинские технологии в стоматологии, как и в любой области медицины, должны занять важное место в перспективной модели цифрового здравоохранения. //

## ЛИТЕРАТУРА

- Torres-Pereira C, Possebon R, Simoes A. Email for distance diagnosis of oral diseases: a preliminary study of teledentistry. *J Telemed Telecare* 2008; 14: 435-8.
- Stephens D, Cook J. Attitudes of UK consultants to teledentistry as a means of providing orthodontic advice to dental practitioners and their patients. *J Orthod* 2002; 29(2):137-42.
- Анализ рынка стоматологических услуг в России в 2013-2017 гг., прогноз на 2018-2022 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа. URL: [http://businessstat.ru/russia/services/health/stomatology/analiz\\_rynka\\_stomatologicheskikh\\_uslug\\_v\\_rossii/](http://businessstat.ru/russia/services/health/stomatology/analiz_rynka_stomatologicheskikh_uslug_v_rossii/) (Дата обращения: 27.10.2020). [Analiz rynka stomatologicheskikh uslug v Rossii v 2013-2017 gg., prognoz na 2018-2022 gg. [Electronic resource]. Access mode. URL: [http://businessstat.ru/russia/services/health/stomatology/analiz\\_rynka\\_stomatologicheskikh\\_uslug\\_v\\_rossii/](http://businessstat.ru/russia/services/health/stomatology/analiz_rynka_stomatologicheskikh_uslug_v_rossii/)]
- Калининская А.А., Морозова Я.В., Терентьева Д.С. Социологические аспекты внедрения информационно-телекоммуникационных технологий в стоматологии. *Исследования и практика в медицине* 2017;4(4):149-155. [Kalininskaya A.A., Morozova, Ya.V., Terentyeva, D.S. Sociological aspects of the introduction of information and telecommunications technologies in dentistry. Research and practice in medicine = *Issledovaniya i praktika v medicine* 2017;4(4):149-155].
- Mari-o R, Teo J, Hsueh A, Manton DJ, Hallett K. Моделирование внедрения телестоматологической службы для обслуживания детей, проживающих в сельских и удаленных районах. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения* 2018;3(3):1-5. [Mari-o R., Teo J., Hsueh A., Manton D.J., Hallett K. Modeling the implementation of a teledentology service to serve children living in rural and remote areas. *Journal of Telemedicine and E-Health = Zhurnal telemeditsiny i elektronogo zdravoohraneniya* 2018;3:1-5].
- Идрис А.Н. Совершенствование процесса протезирования зубов с использованием информационных технологий. *Вестник современных исследований* 2018;6.3(21):406-8. [Idris A. N. Improving the process of dental prosthetics using information technology. *Vestnik sovremennykh issledovaniy* 2018;6.3(21):406-8].
- Lazarenko V.A., Ivanov S.V., Ivanov I.S., Obyedkov E.G., Belikov L.N., Obyedkova N.Yu., Denisenko A.I. The use of 3D printers in surgery (literature review). Kursk scientific and practical bulletin «Man and his health» 2018(4):61-4.
- Dawood A, Marti Marti B, Sauret-Jackson V, Darwood A. 3D printing in dentistry. *Br Dent J* 2015;219(11):521-9.
- Брагин А.В., Мирошниченко В.В., Орлова Е.С. Создание автоматизированной компьютерной системы для информационной поддержки врача-стоматолога. *Проблемы стоматологии* 2011(4):64-67. [Bragin A.V., Miroshnichenko V. V., Orlova E. S. Creation of an automated computer system for information support of a dentist. *Problemy stomatologii* 2011(4):64-7.
- Владимирский А.В. Телемедицина: curatio sine tempora et distantia. Москва, 2016; 663 с. [Vladimirsky A.V. Telemedicina: curatio sine tempora et distantia. Moscow, 2016. 663 s.]
- Jampani N.D., Nutalapati R., Dontula, B.S.K. Boyapati R. Applications of teledentistry: A literature review and update. *J Int Soc Prev Community Dent* 2011;1(2):37-44.
- Потапкин И., Илюшина А., Обзор современных компьютерных программ в стоматологии. *Цифровая стоматология* 2018;1(8):125-131. [Potapkin I., Ilyushina A. Review of modern computer programs in dentistry. *Cifrovaya stomatologiya* 2018;1(8):125-31].
- Moshkova A.I., Levanov V.M. Information Technologies Application and Growing Digitation in Dental Practice in the Russian Federation. In: XI International Scientific Conference «General question of world science». 30.11.2019. *Luxembourg*. P. 39-42.
- Huda T. Dental 3D printing sustainability and their impact and future on dental industry. *Beneficiary* 2020;67:11-17.
- Бакшеева С.Л., Горбач Н.А., Алямовский В.В. Мероприятия по оптимизации стоматологической помощи населению северных террито-
- рий Красноярского края. *Институт стоматологии* 2009;43(2):12-15. [Baksheeva S. L., Gorbach N. A., Alyamovsky V. V. Measures to optimize dental care for the population of the Northern territories of the Krasnoyarsk territory. *Institut stomatologii* 2009;43(2):12-5].
- Салеев Р.А., Новикова Э.Н. Доступность стоматологических услуг с позиции пациентов. В сб. матер. I Российской научно-практ. конф.: Здоровье человека в XXI веке. Казань, 2008; 162—164 с. [Saleev R.A., Novikova E.N. Accessibility of dental services from the perspective of patients. In sat. mater. I Russian scientific and practical conference: Zdorov'e cheloveka v XXI veke. Kazan, 2008;162-4 s.]
- Копыска-Kedzierawski D., Billings R. Teledentistry in Inner-City Child-Care Centres. *J Telemed Telecare* 2006;12 (4):176—81.
- Дмитриенко С.В., Дмитриенко Д.С., Лепилин А.В., Ерокина Н.Л., Климова Н.Н., Фоменко И.В. и др. Определение длины верхней челюсти по данным телерентгенографии. Новые технологии в стоматологии и имплантологии. В сб. тр. X Всероссийской научно-практ. конф. с международным участием. Саратов: СГМУ, 2010;160-161 с. [Dmitrienko S.V., Dmitrienko D. S., Lepilin A.V., Erokina N.L., Klimova N.N., Fomenko I.V., etc. Determination of the length of the upper jaw according to telereöntgenography. New technologies in dentistry and implantology. In the sat. Tr. X all-Russian scientific and practical conference with international participation. Saratov: SSMU 2010;160-1 s.]
- Amavel R, Cruz-Correira R, Frias-Bulhosa J. Remote diagnosis of children dental problems based on non-invasive photographs — a valid proceeding. *Stud Health Technol Inform* 2009;150:458-62.
- Aziz SR, Ziccardi VB. Telemedicine Using Smartphones for Oral and Maxillofacial Surgery Consultation, Communication, and Treatment Planning. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:2505-9.
- Summerfelt FF. Teledentistry-assisted, affiliated practice for dental hygienists: An innovative oral health workforce model. *J Dent Educ* 2011;75:733-42.
- Duka M, Mihailovic B, Miladinovic M, Jankovic A, Vujicic B. Evaluation of Telemedicine Systems for Impacted Third Molars Diagnosis. *Vojnosanit Pregl* 2009;66:985-91.
- Baker WP, Loushine R.J, West LA, Kudryk LV, Zadinsky JR. Interpretation of Artificial and In Vivo Periapical Bone Lesions Comparing Conventional Viewing Versus a Video Conferencing System. *J Endod* 2000;26:39-41.
- Rocca MA, Kudryk VL, Pajak JC, Morris T. The Evolution of a Teledentistry System within the Department of Defence. *Proc AMIA Symp* 1999:921-4.
- Ignatius E, Perala S, Makela K. Use of Videoconferencing for Consultation in Dental Prosthetics and Oral Rehabilitation. *J Telemed Telecare* 2010;16:467-70.
- Попкова О.В., Суетенков Д.Е., Егорова А.В., Насруллаев Р.К. Телемедицинские технологии для клиники стоматологии (обзор литературы). *Клиническая стоматология* 2018;2(86):93-96. [Popkova O. V., Suetenkov D.E., Egorova A.V., Nasrullaev R.K. Telemedicine technology for the clinic of dentistry (literature review). *Klinicheskaya stomatologiya = Clinical Dentistry* 2018;2(86):93-6.
- Катрджян А.П., Шакирова А.Е. Компьютерные технологии в стоматологии. *Бюллетень медицинских интернет-конференций* 2018;8(7):271. [Katrjyan A.P., Shakirova A.E. Computer technology in dentistry. *Bulleten' medicinskih internet-konferencij = Bulletin of medical internet conferences* 2018;8(7):271.
- Favero L, Pavan L, Arreghini A. Communication through Telemedicine: Home Teleassistance in Orthodontics. *Eur J Paediatr Dent* 2009(10):163-7.
- Cook J, Edwards J, Mullings C, Stephens C. Dentists' Opinions of an Online Orthodontic Advice Service. *J Telemed Telecare* 2001(7):334-7.
- Приказ Министерства здравоохранения РФ от 30 ноября 2017 г. №965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/>

## ЛИТЕРАТУРА

- doc/71751294/. (Дата обращения: 30.10.2020). [Order of the Ministry of health of the Russian Federation No.965n dated November 30, 2017 «On approval of the procedure for organizing and providing medical care using telemedicine technologies» [Electronic resource]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71751294/> (accessed: 30.10.2020)].
31. Dent Consult [Электронный ресурс]. URL: <https://dentconsult.ru.turbopages.org/dentconsult.ru/s/lechenie-zubov/online-stomatologiya.html/> (Дата обращения: 29.10.2020).
32. Мошкова А.И., Караваева Т.А., Леванов В.М. Применение телемедицинских консультаций при лечении заболеваний слизистой оболочки полости рта. В сб.: Научный форум: Медицина, биология и химия: сб. ст. по материалам XXXIII междунар. науч.-практ. конф. №5(33). М.: Изд. «МЦНО», 2020;48-54 с. [Moshkova A.I., Karavaeva T.A., Levanov V.M. Application of telemedicine consultations in the treatment of diseases of the oral mucosa. In: Nauchnyj forum: Medicina, biologiya i himiya: collection of articles based on materials of XXXIII international. scientific and practical Conf. 5(33). Moscow: Izd. "MCNO", 2020;48-54 s.]
33. Kopycka-Kedzierawski DT, Bell CH, Billings RJ. Prevalence of Dental Caries in Early Head Start Children as Diagnosed Using Teledentistry. *Pediatr Dent* 2008(30):329-33.
34. Телемедицина для дантистов [Электронный ресурс]. URL: <https://evercare.ru/mouthwatch/> (Дата обращения: 27.10.2020). [Telemedicina dlya dantistov [Electronic resource]. URL: <https://evercare.ru/mouthwatch/> (accessed: 27.10.2020)].
35. Леонтьев С.В., Леонтьева Е.Ю., Леонтьев Г.С. Способ оценки состояния полости рта по фото и/или видеофиксации для выбора средств гигиены. Патент на изобретение 2728259 C1, 28.07.2020. Заявка №2019135299 от 05.11.2019. [Leontiev S.V., Leontieva E.Yu., Leontiev G.S. Sposob ocenki sostoyaniya polosti rta po foto i/ili videofiksacii dlya vybora sredstv gigieny. Patent for invention 2728259 C1, 28.07.2020. Application no. 2019135299 dated 05.11.2019]
36. Проценко А.С. Информационные технологии в стоматологии: модификация программы "DENTAL 4 WINDOWS" для организации диспансеризации стоматологических пациентов. *Кремлевская медицина. Клинический вестник* 2014(2):98-101. [Protsenko A. S. Information technologies in dentistry: modification of the program "DENTAL 4 WINDOWS" for the organization of medical examination of dental patients. *Kremlevskaya medicina. Klinicheskij vestnik* 2014(2):98-101].
37. Иванова Г.Г., Касумова М.К., Тихонов Э.П. Информационные технологии при идентификации структуры твердых тканей зубов в системном представлении: исходные сведения, анализ достигнутых результатов и общая постановка задачи. Изв. СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2018(5):89-101. [Ivanova G. G., Kasumova M. K., Tikhonov E. P. Information technologies for identifying the structure of hard tissues of teeth in the system representation: initial data, analysis of the results achieved and General problem statement. *Izv. SPbGETU "LETI"*, 2018(5):89-101].
38. Polohovskij DM. Primenenie komp'yuternyh tekhnologij v stomatologii. *Sovremennaya stomatologiya* 2008(1):24-7.
39. Касумова М.К., Тихонов Э.П. Развитие и специфика информационных технологий, особенности применения в стоматологии. *Институт стоматологии* 2018;3(80):22-27. [Kasumova M.K., Tikhonov E.P. Development and specificity of information technologies, application features in dentistry. *Institut stomatologii = The Dental Institute* 2018;3(80):22-7].
40. Телемедицина от Сбербанка [Электронный ресурс]. URL: <https://sber-info.ru/docdoc-telemedicina-ot-sberbanka/> (Дата обращения: 27.10.2020). [Telemedicina ot Sberbanka [Electronic resource]. URL: <https://sber-info.ru/docdoc-telemedicina-ot-sberbanka/> (accessed: 27.10.2020)].
41. Sunny S, Baby A, James BL, Balaji D, Aparna NV, Rana MH, et al. A smart tele-cytology point-of-care platform for oral cancer screening. *PLoS ONE* 14(11):e0224885.

### Сведения об авторах:

Леванов В.М. – доцент, д.м.н., профессор кафедры социальной медицины и организации здравоохранения ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; ведущий научный сотрудник ФГБУН ГНЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН; Нижний Новгород, Россия; [levanov53@yandex.ru](mailto:levanov53@yandex.ru); PИНЦ AuthorID 562021

Голуб Е.А. – студент ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; Нижний Новгород, Россия; [eagnn@yandex.ru](mailto:eagnn@yandex.ru)

Агашина А.И. – ординатор ФГБОУ ВО Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова Минздрава России; Москва, Россия; [m-alinka-nn@mail.ru](mailto:m-alinka-nn@mail.ru); PИНЦ AuthorID 1099371

Гаврилова Е.П. – аспирант ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; Нижний Новгород, Россия; [galenka777@gmail.com](mailto:galenka777@gmail.com); PИНЦ AuthorID 1029890

### Вклад авторов:

Леванов В.М. – разработка плана исследования, определение аспектов, представляющих наибольший научный и практический интерес, редактирование статьи, одобрение направления рукописи на публикацию, 25%,  
Голуб Е.А. – поиск публикаций по теме исследования, написание статьи, 25%,  
Агашина А.И. – поиск публикаций по теме исследования, анализ результатов написания статьи, 25%,  
Гаврилова Е.П. – поиск публикаций по теме исследования, заключение, 25%.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Статья поступила:** 22.12.20

**Принята к публикации:** 11.01.21

### Information about authors:

Levanov V.M. – Dr. Sc., professor, department of social medicine and healthcareFSBEI HE «Volga Research Medical University» of the Ministry of Health of Russia, «Institute of Biomedical Problems, RAS, Moscow»; Moscow, Russia; [levanov53@yandex.ru](mailto:levanov53@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0002-4625-6840>

Golub E.A. – student of the Volga Research Medical University of the Russian Ministry of Health; Nizhny Novgorod, Russia; [eagnn@yandex.ru](mailto:eagnn@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0003-2542-374X>

Agashina A.I. – Resident of FGBOU VO Moscow State University of Medicine and Dentistry. A.I. Evdokimov Ministry of Health of Russia; Moscow, Russia; [m-alinka-nn@mail.ru](mailto:m-alinka-nn@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0001-7163-0104>

Gavrilova E.P. – Postgraduate student of the Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of Russia, Nizhny Novgorod, Russia; [galenka777@gmail.com](mailto:galenka777@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-3654-2931>

### Authors contributions:

Levanov V.M. – development of a research plan, identification of aspects of the greatest scientific and practical interest, editing of the article, approval of the direction of the manuscript for publication, 25%,  
E.A. Golub – search for publications on the research topic, writing an article, 25%,  
Agashina A.I. – search for publications on the research topic, analysis of the results, writing an article, 25%,  
E.P. Gavrilova – search for publications on the research topic, conclusion, 25%.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

**Financing:** The study was performed without external funding.

**Received:** 22.12.20

**Accepted for publication:** 11.01.21



## 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**



### Мы в социальных сетях



[www.vk.com/nethealth](http://www.vk.com/nethealth)



[www.facebook.com/nethealth.ru](http://www.facebook.com/nethealth.ru)

**jtelemed.ru**

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «УРОМЕДИА»