



# ВРАЧ

И ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

№1 2023

MEDICAL DOCTOR AND IT



ISSN 1811-0193  
9 1771811019000 >

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК по специальности 05.13.00 (информатика, вычислительная техника и управление) и индексируется в базе данных Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science

The journal is included in the Russian Science Citation Index (RSCI) database on the Web of Science platform.

#### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Карпов О.Э.**, академик РАН, д.м.н., проф., генеральный директор ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

#### ПОЧЕТНЫЙ ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Стародубов В.И.**, академик РАН, д.м.н., проф., научный руководитель ФГБУ ЦНИИОЗ Минздрава России, представитель России в Исполнительном Комитете ВОЗ, Москва, Россия

#### ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Зарубина Т.В.**, д.м.н., член-корреспондент РАН, проф., заведующая кафедрой медицинской кибернетики и информатики, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

**Гусев А.В.**, к.т.н., член экспертного совета Минздрава по вопросам использования ИКТ, старший научный сотрудник ФГБУ ЦНИИОЗ Минздрава России, директор по развитию компании «К-Скай», Петрозаводск, Россия

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Андриков Д.А.**, к.т.н., доцент Инженерной Академии ФГАОУ ВО РУДН, директор компании «Иммersed», Москва, Россия

**Владимирский А.В.**, д.м.н., заместитель директора по научной работе ГБУЗ г. Москвы «НПКЦ диагностики и телемедицины ДЗМ», Москва, Россия

**Грибова В.В.**, член-корреспондент РАН, д.т.н., заместитель директора по научной работе ФГБУ «Институт автоматизации и процессов управления» Дальневосточного отделения РАН, Владивосток, Россия

**Гулиев Я.И.**, к.т.н., директор Исследовательского центра медицинской информатики ИПС РАН им. А.К. Айламазяна, Ярославль, Россия

**Зингерман Б.В.**, руководитель направления цифровой медицины ИНВИТРО, Москва, Россия

**Карась С.И.**, д.м.н., специалист отдела координации научной и образовательной деятельности НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», профессор кафедры медицинской и биологической кибернетики ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России, Томск, Россия

**Лебедев Г.С.**, д.т.н., директор института цифровой медицины, заведующий кафедрой информационных и интернет технологий Сеченовского Университета, Москва, Россия

**Неусыпин К.А.**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой системы автоматического управления МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

**Пролетарский А.В.**, д.т.н., профессор, декан факультета «Информатика и системы управления» МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

**Реброва О.Ю.**, д.м.н., профессор кафедры медицинской кибернетики и информатики, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

**Столбов А.П.**, д.т.н., профессор кафедры организации здравоохранения, медицинской статистики и информатики ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Россия

**Храмов А.Е.**, д.ф.м.н., профессор, руководитель лаборатории нейронауки и когнитивных технологий, профессор Университета Иннополис, Иннополис, Россия

**Швырев С.Л.**, к.м.н. заместитель руководителя Регламентной службы федерального реестра НСИ ФГБУ ЦНИИОИЗ Минздрава России, Москва, Россия

#### ИНОСТРАННЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

**Писарчик А.**, к.б.н., проф., заведующий кафедрой вычислительной биологии, центр биомедицинских технологий, Мадридский технический университет, Мадрид, Испания

#### CHIEF EDITOR

**Karpov O.E.**, Academician of the RAS, DSc, Prof., General Director of the Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia

#### HONORARY CHIEF EDITOR

**Starodubov V.I.**, Academician of the RAS, DSc, Prof., Scientific Director of the FRIHOI of MoH of Russia, Representative of Russia in the WHO Executive Committee, Moscow, Russia

#### DEPUTY CHIEF EDITORS

**Zarubina T.V.**, DSc, Corresponding Member of the RAS, Ptof., Head of the Department of Medical Cybernetics and Informatics, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

**Gusev A.V.**, PhD, member of the expert council of the Ministry of Health on the use of ICT, Senior Researcher of the FRIHOI of MoH of Russia, development director of the K-Sky company, Petrozavodsk, Russia

#### EDITORIAL BOARD

**Andrikov D.A.**, PhD, Associate Prof. of the Engineering Academy of the RUDN University, Director of Immersed, Moscow, Russia

**Vladimirsky A.V.**, DSc, Deputy Director for Research, Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department, Moscow, Russia

**Gribova V.V.**, Corresponding Member of the RAS, DSc, Deputy Director for Research of the Federal State Budgetary Institution "Institute of Automation and Control Processes" of the Far Eastern Institute of the RAS Branch, Vladivostok, Russia

**Guliev Ya.I.**, PhD, Director of the Research Center for Medical Informatics of the Institute of Applied Problems of the Russian Academy of Sciences named after A.K. Ailamazyan, Yaroslavl, Russia

**Zingerman B.V.**, Head of Digital Medicine, INVITRO, Moscow, Russia

**Karas S.I.**, DSc, Specialist of the Department for Research and Training Coordination, Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Centre, Russian Academy of Sciences; Professor at the Medical and Biological Cybernetics Chair, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

**Lebedev G.S.** DSc, Director of The Digital Health Institute, Head of The Department of information and Internet technologies, Sechenov University, Moscow, Russia

**Neusypin K.A.**, DSc, Prof., Head of the Automatic Control Systems Dept., Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

**Proletarsky A.V.**, DSc, Prof., Dean of the Informatics, and Control Systems Department, Bauman University, Moscow, Russia

**Rebrova O.Yu.**, DSc, Prof. of the Department of Medical Cybernetics and Informatics, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

**Stolbov A.P.**, DSc, Prof. of the Department of Public Health Organization, Medical Statistics and Informatics of the Faculty of Professional Development of Doctors of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

**Khramov A.E.**, DSc, Prof., Head of the Laboratory of Neuroscience and Cognitive Technologies, Prof. of Innopolis University, Innopolis, Russia

**Shvyrev S.L.**, PhD, Deputy Head of the Regulatory Service of the Federal Register of the FRIHOI of MoH of Russia, Moscow, Russia

#### FOREIGN MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

**Pisarchik A.**, PhD, Prof., Head of Department of Computational Biology, Center of Biomedical Technologies, Technical University of Madrid, Spain

Издается с 2004 года.

Включен в перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендуемых для опубликования основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Читатели могут принять участие в обсуждении статей, опубликованных в журнале «Врач и информационные технологии», и направить актуальные вопросы в редакцию (vit-j@pirogov-center.ru).

Журнал зарегистрирован Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Товарный знак и название «Врач и информационные технологии» являются исключительной собственностью ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Материалы рецензируются редакционной коллегией. Мнение редакции может не совпадать с мнением автора.

Перепечатка текстов без разрешения журнала «Врач и информационные технологии» запрещена. При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

Учредитель — ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.  
Издатель — ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.

**Адрес редакции:**

105203, г. Москва,  
ул. Нижняя Первомайская, д. 70,  
e-mail: vit-j@pirogov-center.ru.  
Тел. +7 (499) 464-03-03.

**Главный редактор:**

Карпов О.Э., член-корреспондент РАН,  
д. м. н., проф.

**Почетный главный редактор:**

Стародубов В.И.,  
академик РАН, д.м.н., проф.

**Зам. главного редактора:**

Зарубина Т. В., д.м.н., проф.  
Гусев А.В., к.т.н.

**Компьютерная верстка и дизайн:**

Издательство Пироговского Центра.

**Подписные индексы:**

Каталог агентства «Роспечать» — 82615.

Отпечатано в типографии ООО «Вива-Стар»  
г. Москва, ул. Электрозаводская, д. 20  
www.vivastar.ru

Подписано в печать 27 марта 2023 г.

Общий тираж 1000 экз.

Распространяется бесплатно.

© Издательство Пироговского Центра

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

*Есин И.В., Перецманас Е.О., Зингерман Б. В., Абу Аль Лабан Н.А.,  
Хазбулатов А.Т., Бородин Р.А.*

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО  
МОНИТОРИНГА ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ  
ПОЗВОНОЧНИКА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ ..... 4**

*Карась С.И., Аржаник М.Б.*

**ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО  
КОМПЛЕКСА ДЛЯ УДАЛЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ  
КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ..... 16**

*Гусев А.В., Реброва О.Ю.*

**ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ И МНЕНИЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ  
В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИИ  
О МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ  
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ..... 28**

## ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

*Эргешов М.Б., Владзимирский А.В.*

**РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ТУРКМЕНИСТАНА:  
АКЦЕНТ НА ПРЕОДОЛЕНИЕ ХРОНИЧЕСКИХ  
НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ..... 40**

*Леонова М.Б., Субботин С.А., Пензин О.В., Карпов О.Э.*

**СПЕЦИФИКА АКСЕЛЕРАЦИИ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ  
В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ..... 50**

*Поликарпов А.В., Голубев Н.А., Рябков И.В., Лисненко А.А.,*

*Плаксицкий Д.Г., Санькова М.В.*

**МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
В РАМКАХ СИСТЕМЫ СБОРА МЕДИЦИНСКОЙ  
СТАТИСТИКИ ..... 62**

*Ли М.В., Потылицын А.В., Мартынова А.В.*

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА  
ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПАЦИЕНТОВ  
МНОГОПРОФИЛЬНОГО СТАЦИОНАРА ..... 78**

## ORIGINAL RESEARCH

*Esin I.V., Perethmanas E.O., Zingerman B.V., Abu Al Laban N.A., Khazbulatov A.T., Borodin P.A.*

**MODERN TECHNOLOGIES OF TELEMEDICAL MONITORING OF PATIENTS WITH SPINAL DISEASES DURING PANDEMIC..... 4**

*Karas S.I., Arzhanik M.B.*

**KNOWLEDGE ENGINEERING IN THE SOFTWARE DEVELOPMENT FOR REMOTE DEVELOPMENT OF DECISION-MAKING COMPETENCIES..... 16**

*Gusev A.V. Rebrova O.Yu.*

**SURVEY OF AWARENESS AND OPINIONS OF RUSSIAN HEALTHCARE MANAGERS ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE ..... 28**

## PRACTICE EXPERIENCE

*Ergeshov M.B., Vladzimirskyy A.V.*

**DEVELOPING A STRATEGY FOR THE DIGITAL TRANSFORMATION OF TURKMENISTAN HEALTHCARE: FOCUS ON OVERCOMING CHRONIC NONCOMMUNICABLE DISEASES..... 40**

*Leonova M.B., Subbotin S.A., Penzin O.V., Karpov O.E.*

**SPECIFICS OF DIGITAL SOLUTIONS ACCELERATION IN A MEDICAL ORGANIZATION ..... 50**

*Polikarpov A.V., Golubev N.A., Ryabkov I.V., Lisnenko A.A., Plaksitsky D.G., Sankova M.V.*

**INFORMATION INTERACTION MODEL WITHIN THE SYSTEM FOR COLLECTING MEDICAL STATISTICS ..... 62**

*Li M.V., Potylitsyn A.V., Martynova A.V.*

**INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEM FOR ASSESSING PATIENT SATISFACTION IN A MULTIDISCIPLINARY HOSPITAL ..... 78**

## MEDICAL DOCTOR AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Registration certificate  
PI No. FS77-80906 dated April 09, 2021

Published since 2004.

This journal is included in the list of the Higher Attestation Commission, detailing leading peer-reviewed scientific journals and publications recommended for publishing the foremost scientific results of dissertations for the degree of candidate and doctor of sciences.

Readers may take part in the discussion of articles published in the journal «Medical Doctor and Information Technologies», and send topical questions to the editorial office (vit-j@pirogov-center.ru).

The journal is registered by the Ministry of the Russian Federation for Press, TV and Radio Broadcasting, and Mass Media. The trademark and name «Medical Doctor and Information Technologies» are the exclusive property of the Pirogov National Medical and Surgical Center.

The authors of the published materials are responsible for the selection and accuracy of the facts, quotes, statistical data and other information, as well as ensuring that the materials do not contain data that is not subject to open publication.

The materials are reviewed by the editorial board. Editorial opinion may not reflect the views of the author.

Reprinting of texts without the permission of the journal «Medical Doctor and Information Technologies» is prohibited. When citing materials, a reference to the journal is required.

The advertiser is responsible for the content of the advertisement.

Founder — Pirogov National Medical and Surgical Center.

Publisher — Pirogov National Medical and Surgical Center.

### Editorial office address:

105203, Moscow, st. Nizhnyaya Pervomayskaya, 70, e-mail: vit-j@pirogov-center.ru. +7(499) 464-03-03.

### Chief Editor:

Karpov O.E., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Prof.

### Honorary chief editor:

Starodubov V.I., Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Prof.

### Deputy chief editors:

Zarubina T.V., Doctor of Medical Sciences, prof. Gusev A.V., Ph.D.

### DTP and design:

Pirogov Center Publishing House.

### Subscription indexes:

Catalogue of the agency «Rospechat» — 82615.

Printed in the «Viva-Star»  
Moscow, st. Elektrozavodskaya, 20  
www.vivastar.ru

Signed for printing on March 27, 2023.  
Circulation 1000 copies.

Free distribution.

© Pirogov Center Publishing House



**ЕСИН И.В.,**

к.м.н., ФГБУ НМИЦ ФПИ Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: esindoc@gmail.com

**ПЕРЕЦМАНАС Е.О.,**

д.м.н., ФГБУ НМИЦ ФПИ Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: peretsmanas58@mail.ru

**ЗИНГЕРМАН Б. В.,**

ООО «АйПат», Москва, Россия, e-mail: boriszing@gmail.com

**АБУ АЛЬ ЛАБАН Н.А.,**

ООО «АйПат», Москва, Россия, e-mail: naabulaban@gmail.com

**ХАЗБУЛАТОВ А.Т.,**

ООО «ТелеПат», Москва, Россия, e-mail: khazbartur@yandex.ru

**БОРОДИН Р.А.,**

ООО «ТелеПат», Москва, Россия, e-mail: roctbb@gmail.com.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО МОНИТОРИНГА ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПОЗВОНОЧНИКА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_4

**Аннотация.**

*Цель исследования: оценить эффективность использования дистанционного наблюдения за пациентами с заболеваниями позвоночника в послеоперационном периоде с применением специализированной облачной платформы Medsenger.*

*Методы и материалы: за 2021–2022 гг. в НМИЦ ФПИ наблюдались 246 пациентов с заболеваниями позвоночника. Все пациенты перенесли оперативное вмешательство. При наблюдении оценивался: болевой синдром, температура, нарастание/уменьшение силы в конечностях, чувствительность, нарушение функции тазовых органов и общее состояние. Пациенты были разделены на 2 группы: 192 пациента со стандартным наблюдением, 54 пациента с дистанционным наблюдением, с применением специализированного мессенджера.*

*В первой группе наблюдение в послеоперационном периоде выполнялось по факту обращения или при активном вызове по мере необходимости.*

*Во второй группе осуществлялось постоянное наблюдение за пациентами через облачную платформу Medsenger с настройкой автоматизированных опросов.*

*Результаты: за время наблюдения в первой группе до конца периода наблюдения осталось 17,71% пациентов, в то время как во второй — 92,6% пациентов ( $\chi^2$ ,  $p < 0,001$ ). Причем до конца периода наблюдений в первой группе были на связи пациенты, у которых в 79,4% отмечались те или иные осложнения или прогрессирование заболевания. Во второй группе из пациентов, оставшихся под наблюдением, осложнения или прогрессирование заболевания выявлено только у 11,7%. Обратная связь пациентов с врачом по срокам осуществлялась в среднем в*

1 группе  $23 \pm 12,1$  суток, во второй группе — 1 сутки. ( $p < 0,001$ ). Дистанционное наблюдение посредством специализированного мессенджера позволило своевременно изменить тактику лечения в 13 случаях (24%). При взаимодействии врача с пациентами второй группы одномоментная нагрузка на доктора за 8 месяцев составила  $10 \pm 2$  пациента. Постоянная связь с пациентами значительно сокращает время реагирования врача на возникающее осложнение, позволяет контролировать эффективность лечения в реальном времени.

**Ключевые слова:** телемедицина, заболевания позвоночника, автоматизированный опросник, медицинский мессенджер

**Для цитирования:** Есин И.В., Перецманас Е.О., Зингерман Б. В., Абу Аль Лабан Н.А., Хазбулатов А.Т., Бородин Р.А. Современные технологии телемедицинского мониторинга пациентов с заболеваниями позвоночника в условиях пандемии. *Врач и информационные технологии*. 2023; 1: 4: 4-15. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_4.

**ESIN I.V.,**

PhD, NMIC FPI of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia, e-mail: esindoc@gmail.com

**PERETHMANAS E.O.,**

DSc, NMIC FPI of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia, e-mail: peretsmanas58@mail.ru

**ZINGERMAN B.V.,**

iPat LLC, Moscow, Russia, e-mail: boriszing@gmail.com

**ABU AL LABAN N.A.,**

iPat LLC, Moscow, Russia, e-mail: naabulaban@gmail.com

**KHAZBULATOV A.T.,**

TelePat LLC, Moscow, Russia, e-mail: khazbartur@yandex.ru

**BORODIN P.A.,**

TelePat LLC, Moscow, Russia, e-mail: roctbb@gmail.com

## MODERN TECHNOLOGIES OF TELEMEDICAL MONITORING OF PATIENTS WITH SPINAL DISEASES DURING PANDEMIC

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_4

**Abstract.**

*Aim: to evaluate the effectiveness of remote monitoring of patients with spine diseases in the postoperative period using a specialized questionnaire called «Medsenger».*

*Methods and Materials: 246 patients with spinal disorders were observed at the NMCPF during 2021-2022. Several clinical parameters were assessed and recorded during remote monitoring: severity of pain syndrome, temperature, increase/decrease of muscle strength, sensory disturbances, urinary tract dysfunction and general condition. Patients were divided into 2 groups: 192 patients received standard observation, and 54 patients had remote observation via special messenger.*

*The follow-up of patients in the postoperative period in the first group was performed at their hospital visit (patient- or doctor-initiated as required).*

*Patients in the second group were monitored via the “Medsenger” cloud platform with automated surveys set up.*

*Results: In the first group 17.71% of patients remained until the end of the follow-up period, while in the second group this proportion was significantly higher — 92.6%. Remote monitoring of patients after surgical intervention on the spine by means of a specialized messenger allowed timely changes in treatment tactics in 13 cases (24% of patients in the*

second group). The momentary load on the doctor working with patients from the second group during 8 months was  $10 \pm 2$  patients. Constant communication with patients significantly reduced the doctor's response time to an emerging complication and allowed real-time monitoring of treatment effectiveness.

**Keywords:** telemedicine, spine diseases, medical messenger, automatic scale.

**For citation:** Esin I.V., Perethmanas E.O., Zingerman B.V., Abu Al Laban N.A., Khazbulatov A.T., Borodin P.A. Modern technologies of telemedical monitoring of patients with spinal diseases during pandemic. Medical doctor and information technology. 2023; 1: 4: 4-15. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_4.



**Актуальность исследования:** Современные медицинские технологии, применяемые в практическом здравоохранении, становятся все более эффективными, но дорогостоящими. Рост продолжительности жизни усложняет демографическую ситуацию и требует расширения объема оказания медицинской помощи населению. Одним из способов повышения ее доступности и качества является переход от лечения к прогнозированию, профилактике и здоровому образу жизни, что невозможно без глубокой цифровой трансформации системы здравоохранения [1, 2].

Внедрение цифровых технологий в сферу здравоохранения является важным условием обеспечения ее эффективной работы. Следует отметить, что цифровые технологии позволяют обеспечить права на оказание современной медицинской помощи, ориентированной на пациента, вне зависимости от места его проживания. Современные разработки цифровой медицины могут быть эффективны на всех этапах оказания медицинской помощи: первичной и вторичной профилактики, диспансеризации, скрининге, диагностике, лечении, реабилитации, третичной профилактики, паллиативной помощи. Существенный аспект цифрового здравоохранения — возможность большей вовлеченности пациента в процесс оказания медицинской помощи, что может способствовать ее персонализации [2–4].

Важной составляющей пациент-ориентированного подхода при ведении пациента является использование информации, полученной напрямую от него самого [5–7]. Поиск подходов к вовлечению пациентов в лечебный процесс с помощью цифровых технологий ведется более 15 лет [8], однако именно сейчас, с учетом повсеместного использования смартфонов, становится легко реализуемым. В настоящее время активный опрос пациента широко применяют в рамках научных исследований. Информация, основанная на мнении самого больного, может быть исключительно полезной для решения разных задач в реальной клинической практике, например, при оценке эффекта лечения и выборе оптимальной тактики ведения пациента, контроле нежелательных явлений, мониторинге процесса восстановления больного на реабилитационном этапе. Для оптимизации мониторинга качества жизни и других данных о пациенте в клинической практике перспективным является

использование цифровых телемедицинских технологий.

Внедрение метода оценки качества жизни в систему практического здравоохранения может существенно улучшить качество амбулаторно-поликлинической и стационарной помощи. Оценка качества жизни у больных исключительно важна как на этапе диагностики, так и в процессе лечения, а также в отдаленные сроки после окончания лечения. Следует особо отметить, что оценка качества жизни и симптомов больного в клинической практике способствует более тесному контакту между врачом и пациентом, оптимизирует их взаимодействие и тем самым улучшает качество медицинской помощи. Эти положения нашли подтверждение в результатах ряда зарубежных исследований [6, 9, 10]. Международными экспертами разработаны рекомендации и стандартизированные алгоритмы по использованию пациент-ориентированных технологий в системе оказания медицинской помощи в условиях реальной клинической практики [11–13].

Распространение коронавирусной инфекции стало вызовом для систем здравоохранения по всему миру. Врачи столкнулись с беспрецедентной нагрузкой, и цифровые решения, способные ее облегчить, стали актуальны как никогда. Пандемия за последние 2 года кардинально изменила структуру отношений пациент-врач и ускорила процесс развития дистанционных взаимодействий [14, 15]. Высокая эффективность длительного дистанционного мониторинга пациентов в период пандемии показана и в России [16].

Телемедицинские инструменты в структуре обмена медицинской информацией приобрели определяющую роль, что подтверждается интересом Минздрава России в области телекоммуникаций и развития телемедицинских проектов. Современные возможности телекоммуникации значительно облегчили информационный обмен. Областные и районные центры, а также сами пациенты, приобрели эффективный инструмент дистанционного консультирования и получения экспертного заключения в короткие сроки [17, 18].

Пациенты с хроническими заболеваниями, в том числе с заболеваниями позвоночника, требуют длительного наблюдения. Оказание

специализированной высокотехнологической помощи для получения благоприятного исхода подразумевает сопровождение пациента на всех этапах его лечения и реабилитации. Ограничение мобильности таких пациентов, с учетом условий пандемии и расстояний между субъектами РФ, требует новых решений с применением современных телемедицинских технологий [19].

**Цель:** оценить эффективность применения дистанционного наблюдения за пациентами с заболеваниями позвоночника в послеоперационном периоде с применением специализированной облачной платформы Medsenger.

**Методы исследования:** за 2021–2022 годы в НМИЦ ФПИ наблюдались 246 пациентов с заболеваниями позвоночника. Все пациенты, прошедшие лечение в клинике, перенесли оперативное вмешательство по поводу заболевания позвоночника.

Распределение по нозологическим формам пациентов отражено в таблице 1.

При наблюдении оценивались следующие параметры: болевой синдром по визуально-аналоговой шкале, температура, нарастание/уменьшение силы в конечностях, нарастание/уменьшение чувствительных расстройств, состояние функции тазовых органов. Помимо этого, проводился опрос по стандартизированным шкалам.

По характеру взаимодействия в системе врач-пациент когорты больных с заболеваниями позвоночника была разделена на группы:

- 1 группа (192 пациента): Стандартное наблюдение (очная консультация в стандартные промежутки времени или по обращению).
- 2 группа (54 пациента): Дистанционное наблюдение с применением специализированного мессенджера.

Длительность наблюдения после оперативного вмешательства составила в среднем 16+6 недель. В первой группе соответственно 57,3% мужчин и 42,7% женщин, во второй — 55,6% мужчин и 44,4% женщин ( $p>0,05$ ). Возраст больных 1 группы составил 57,4+16,4, 2 группы — 51,2+11,6 ( $p>0,05$ ). Таким образом, группы сопоставимы по возрасту, полу и по нозологической форме.

Стоит отметить, что эффективность применения специализированного электронного опросника зависит от доступа пациента к современным смартфонам и когнитивных ограничений. В связи с этим в обе группы исследования включались только пациенты с доступом к современным телефонам (Android, iOS) без клинически значимых когнитивных и мнестических расстройств, препятствующих возможности коммуникации. Из исследования исключены пациенты старше 70 лет и моложе 18 лет, пациенты с некомпенсированными фоновыми заболеваниями, препятствующими выполнению коммуникации, пациенты с тяжелым неврологическим дефицитом, пациенты, отказывающиеся от дальнейшего наблюдения на стационарном этапе.

Для дистанционного взаимодействия в структуре врач-пациент проанализированы возможности представленных на рынке программных продуктов, обеспечивающих дистанционную связь по следующим критериям:

- Приложение в Windows, Android, iOS.
- Привязка врача и пациента через e-mail.
- Формирование автоматических опросов и опросников (шкал.)
- Сохранение формализованных данных в Базе знаний.
- Аларм-функция при выходе показателей за нормальные значения.

**Таблица 1 — Распределение пациентов по нозологическим формам**

Нозологическая форма (по МКБ-10)	Группа 2		Группа 1		$\chi^2, p$	Кол-во	%
		%		%			
Инфекционный спондилит (M46.2, G06.1)	29	53,7	102	53,1	0,940	131	53,3
Дегенеративный стеноз позвоночного канала (M48.0)	12	22,2	42	21,9	0,957	54	21,9
Спондилолистез (M43.1)	6	11,1	23	12,0	0,862	29	11,8
Позвоночно-спинномозговая травма и ее последствия (S22.0, S33.0, T91.1)	4	7,4	12	6,3	0,761	16	6,5
Грыжа межпозвоночного диска (M51.1)	2	3,7	11	5,7	0,557	13	5,3
Доброкачественные новообразования спинного мозга (D33.4)	1	1,9	2	1,0	0,632	3	1,2

- Возможность подключения гаджетов (смарт-часы, ЭКГ, спирография и т.д.).
- Защищенный канал связи по госстандарту.

Исходя из требований, в качестве инструмента была выбрана специализированная облачная платформа Medsenger [23].

Medsenger имеет автоматические настраиваемые опросники, которые пациент заполняет регламентированное число раз в день. При этом врач оповещается в случае если показатели и результаты опроса выходят за референсные значения.

На стационарном этапе во второй группе пациентов осуществлялось подключение к платформе Medsenger через смартфон, проводилось обучение, настройка частоты опросов. В дальнейшем, на амбулаторном этапе, осуществлялся дистанционный контроль по тем же параметрам до выздоровления пациента или до отказа пациента от мониторинга.

При этом оценивались следующие параметры:

- Температура тела, 1-2 раза в день.
- Общее самочувствие (0 баллов — очень плохо, 10 баллов — отлично), 1 раз в день.
- Оценка боли по визуально-аналоговой шкале (0 баллов — отсутствует боль, 10 баллов — невыносимая боль), 1 раз в день.
- Функция мочеиспускания (функция сохранена, задержка мочи, недержание мочи).
- Наличие стула (регулярный (1-2 раза в день), диарея (более 3 раз в день), запор (нет стула 3 дня)), 1 раз в день.
- Онемение тела (не нарастает, уменьшается, увеличивается), 1 раз в день.
- Сила в мышцах (на прежнем уровне, нарастает, уменьшается), 1 раз в день.

Помимо ежедневного опроса 1 раз в месяц выполнялся опрос по стандартизированным шкалам оценки качества жизни SF-36 [20], Осветри [21], EQ-5D-3L [22].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

За все время исследования в первой группе до конца периода наблюдения осталось 17,71% пациентов, в то время как во второй — 92,6% пациентов ( $\chi^2$ ,  $p < 0,001$ ). Причем до конца периода наблюдения в первой группе были на связи пациенты, у которых в 79,4% отмечались те или иные осложнения или прогрессирование заболевания. Можно утверждать, что в этой группе под наблюдением остались пациенты, у которых лечение сопровождалось осложнениями и неудовлетворительными результатами. Во второй группе у пациентов, оставшихся под наблюдением до конца всего периода наблюдения, осложнения или прогрессирование заболевания выявлены только у 11,7% за счет большего процента оставшихся на связи. Обратная связь пациентов с врачом по срокам осуществлялась в среднем в первой группе 23±12,1 суток, во второй группе — 1 сутки. ( $p < 0,001$ ) (таб. 2).

Дистанционное наблюдение за пациентами после оперативного вмешательства на позвоночнике посредством специализированного мессенджера позволило своевременно изменить тактику лечения в 13 случаях (24% пациентов 2 группы): госпитализировать в ранние сроки 2 пациентов в связи с выявлением туберкулезного спондилита (ранее стоял диагноз неспецифический спондилит), 8 пациентов потребовали смены антибактериальной терапии в процессе лечения, 3 пациента госпитализированы повторно в связи с прогрессированием заболевания. В первой группе в 27 случаях (14,1%) в послеоперационном периоде также выполнены дополнительные назначения, коррекция лечения и повторная госпитализация, однако процесс принятия решения занимал гораздо больше времени (23±12,1 сут) и требовал больше усилий как со стороны пациента, так и со стороны врача. С учетом однородности нозологии и

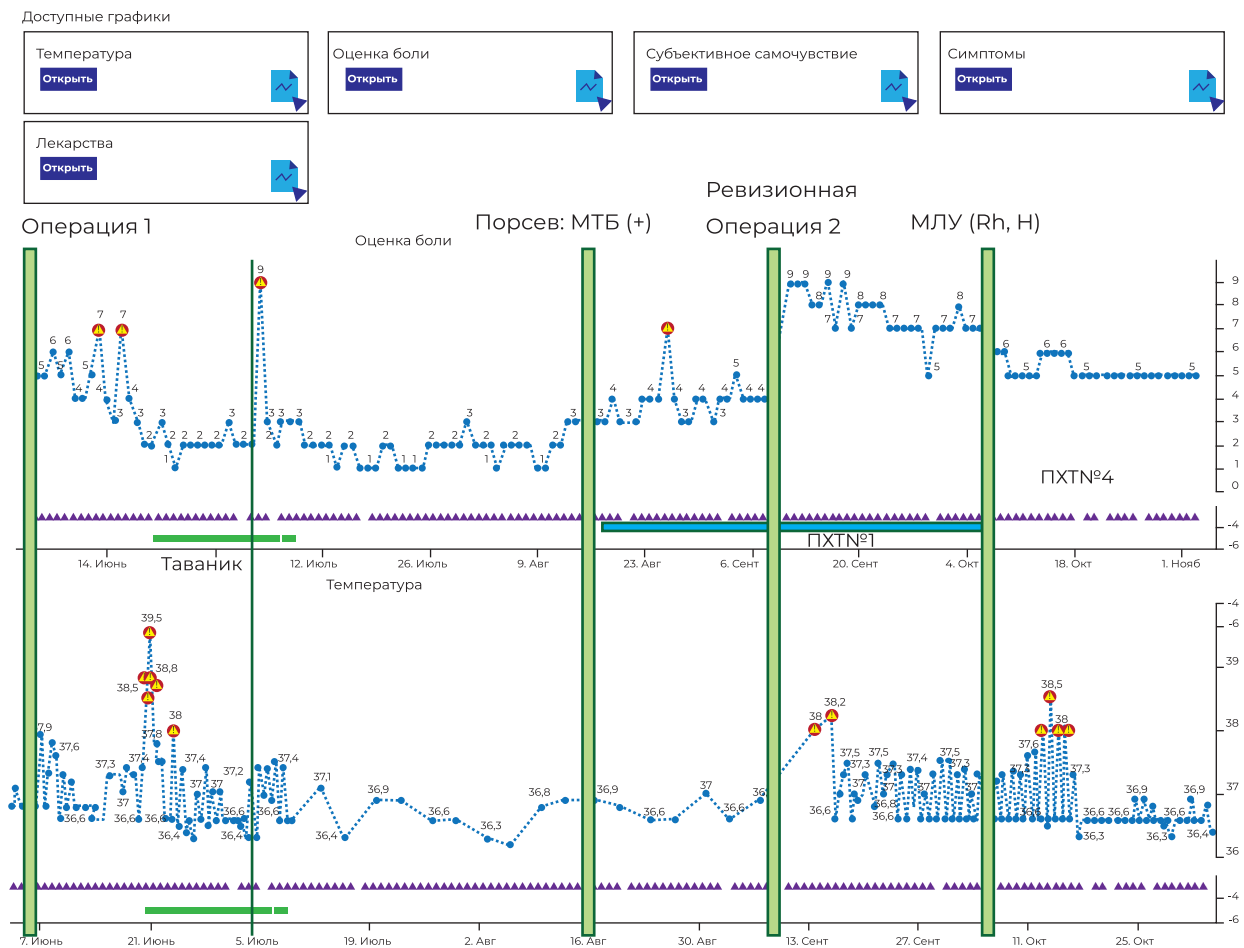
**Таблица 2 — Результаты анализа мониторинга пациентов по группам**

	Всего пациентов	Активное наблюдение в течение этого периода	Обратная связь, дни	Осложнение/ прогрессирование
Стандартное наблюдение (1 группа)	192	34 (17,7%)	23±12,1	27 (80,8%)
Дистанционный контроль (2 группа)	54	50 (92,6%)	1	6 (11,7%)

сопоставимости групп меньший процент пациентов, которым потребовалось изменение тактики лечения, объясняется отсутствием контроля за группой 1. В связи с этим часть пациентов обращалась в другие клиники и получала необходимую медицинскую помощь у других специалистов. Таким образом, отсутствие взаимосвязи

пациента с лечащим врачом искажает результаты лечения и не позволяет своевременно изменять тактику лечения.

При взаимодействии врача с пациентами второй группы одномоментная нагрузка на доктора за 8 месяцев составила  $10 \pm 2$  пациента, количество пациентов, отказавшихся от



**Рисунок 1 — Представлены результаты мониторинга пациента X. с туберкулезным спондилитом после оперативного вмешательства (вверху болевой синдром, внизу — температура тела) с 1 июня 2021 по 15 ноября 2022 г. Неадекватная антибактериальная терапия отражается в нарастании воспалительного синдрома, повышении болевого синдрома. Находился на амбулаторном дистанционном мониторинге с 5 июля по 16 августа. 16 августа получен рост микобактерий туберкулеза при посеве на твердых средах. Вызван на повторную госпитализацию. Диагностировано прогрессирование спондилита, что потребовало смены терапии и повторное оперативное вмешательство. После выявления множественной лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза и изменении противотуберкулезной полихимиотерапии отмечается нормализация показателей.**



наблюдения — 3 (8%). Средняя комплаэнтность (приверженность к опросам и отчетам) пациента без учета отказавшихся достигла 81%. Количество сообщений врачу в день —  $3 \pm 1,6$  (0,26 на 1 пациента в день). Количество аларм-сообщений, требующих изменение тактики, —  $2 \pm 1,6$  сообщений в неделю. В первой группе пациенты между посещениями врача или спонтанной связи по телефону были недоступны для оценки состояния. Опросы по шкалам проводились неупорядоченно и неполноценно в связи со спонтанностью посещений.

При этом вся информация о пациентах второй группы накапливалась в электронной истории болезни и формализовалась для дальнейшей обработки в автоматическом режиме без участия специалиста.

На Рис. 1 представлен случай дистанционного мониторинга пациента с диагнозом туберкулезный спондилит Th7-8, где наглядно отмечается корреляция снижения температурной реакции и болевого синдрома после адекватно подобранной антибактериальной терапии и хирургического лечения.

Помимо текущего мониторинга у пациентов второй группы Medsenger позволил для наблюдения за пациентами применить

стандартизированные шкалы в регламентированные сроки. Использование этих шкал объективизирует результаты лечения, что широко применяется в научных и клинических целях (Рис. 2).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Первичное поступление пациентов в лечебное учреждение любого уровня достаточно регламентировано, в то время как обратная связь с пациентами после стационарного лечения по факту остается мозаичной и неструктурированной. Уровень внутриведомственной преемственности медицинских учреждений не позволяет в достаточной мере обеспечить полный цикл оказания высокоспециализированной помощи населению, особенно из отдаленных субъектов РФ. Зачастую пациент после оказанной помощи остается предоставленным сам себе с формальным наблюдением специалистов или под наблюдением оперирующего хирурга. Это приводит к значительной нагрузке на врача. Информация, получаемая лечащим врачом, не формализована, звонки, сообщения поступают в неудобное время. Этапность наблюдения за пациентом не контролируется. Неуправляемый и некоординированный поток общеклинических

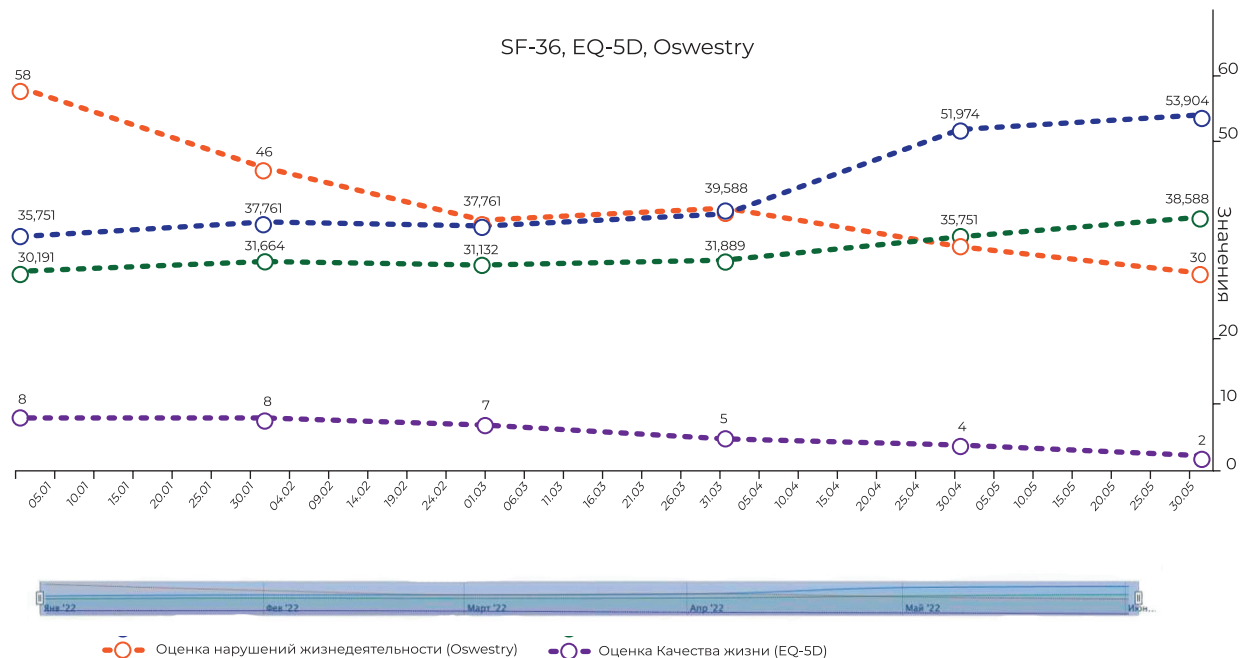


Рисунок 2 — Результаты опроса пациента по стандартизированным шкалам.

данных способствует профессиональному «выгоранию» специалистов, пытающихся усвоить этот пласт диагностической информации. Это значительно снижает эффективность взаимодействия, приводит к замедлению принятия решения в случае необходимости изменения тактики ведения [4].

Особенно эти проблемы выросли во время ограничительных мер, принятых вследствие развития пандемии COVID-19 [14]. Применение современных мессенджеров с автоматизированными опросниками позволяет регламентировать информационный обмен в системе пациент-врач. Благодаря возможности настройки автоматических опросов в специализированном мессенджере нагрузка на врача значительно уменьшается, при этом пациент ощущает заботу и чувствует ответственность за свое здоровье в течение всего периода наблюдения. Случаи неприверженности лечению выявляются на ранних этапах, что позволяет вовремя среагировать и скорректировать по возможности поведение пациента. По нашим данным, нагрузка на врача в процессе наблюдения за пациентами снижается на 74%. При этом за счет автоматизированного контроля удастся обеспечить почти 100% ежедневный контроль оперированных пациентов в течение требуемого периода восстановления. Мгновенная связь с пациентами значительно сокращает время реагирования врача на возникающее осложнение, позволяет контролировать эффективность лечения в реальном времени.

Применение специализированного мессенджера переводит пациента из пассивного наблюдателя в источник объективной

информации о собственном состоянии и в активного участника лечения. Ежедневный мониторинг организует лечебный процесс, формируя оптимальное поведение пациента и повышая его самоконтроль. Нацеленность пациента на выздоровление обеспечивает его комплаентность к исполнению рекомендаций, позволяет врачу вовремя среагировать на неэффективность лечения и предотвратить развитие грозных осложнений.

Возможность автоматизированного опроса пациента с применением стандартизированных шкал обеспечивает объективную оценку эффективности лечения независимо от исследователя, что повышает ценность проводимого исследования и значительно снижает «операторозависимость» полученных результатов.

## ВЫВОДЫ

Дистанционное наблюдение за пациентом с применением телекоммуникационных технологий позволяет: ускорить обмен данными в системе врач-пациент, объективизировать результаты лечения и клинического исследования, стимулировать приверженность пациента к лечению, своевременно реагировать на осложнения и изменение состояния пациента, разгрузить врача, исключив рутинные опросы и контроль за пациентом, накопить объективные данные о состоянии пациента для последующего научного анализа и исследовательских работ. Наличие защищенного канала связи мессенджера в системе врач-пациент согласно Федеральному закону «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ является обязательным условием применения этого инструмента.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Карпов О.Э., Субботин С.А., Шишканов Д.В., Замятин М.Н. Цифровое здравоохранение. Необходимость и предпосылки // Цифровое здравоохранение. — 2017. — №3. — С.6–22. [Karpov OE, Subbotin SA, Shishkanov DV, Zamyatin MN. Cifrovoe zdavoohranenie. Neobhodimost' i predposylki. Cifrovoe zdavoohranenie. 2017; 3: 6-22. (In Russ.)]
2. Карпов О.Э., Никуличев А.А., Пензин О.В. и др. Архитектура медицинских информационных систем нового поколения // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2020. — Т.14. — №3. — С.126-134. [Karpov OE, Nikulichev AA, Penzin OV, et al. Arkhitektura meditsinskikh informatsionnykh sistem novogo pokoleniya. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova. 2020; 14(3): 126-134. (In Russ.)] doi 10.25881/VPNMSC.2019.43.34.025.
3. Русанова Н.Е. История и проблемы цифрового здравоохранения в России // Население и экономика. — 2018. — Т.2. — №2. — С.5-40. [Rusanova NYe. Istoriya i problemy tsifrovogo

- zdravookhraneniya v Rossii. Naseleniye i ekonomika. 2018; 2(2): 5-40. (In Russ.)]
4. Бацина Е.А., Попсуйко А.Н., Артамонова Г.В. Цифровизация здравоохранения РФ: миф или реальность? // Врач и информационные технологии. — 2020. — №3. — С.73-80. [Batsina YeA, Popsuyko AN, Artamonova GV. Tsifrovizatsiya zdravookhraneniya RF: mif ili real'nost'? Vrach i informatsionnyye tekhnologii. 2020; 3: 73-80 (In Russ.)]
  5. Fayers PM, Machin D. Quality of Life: The Assessment, Analysis and Reporting of Patient-reported Outcomes. 3rd ed. Wiley-Blackwell; 2016.
  6. Osoba D. Translating the science of patient-reported outcomes assessment into clinical practice. J. N. C. I. Monogr. 2007; 37: 5-11.
  7. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. 4-е изд., перераб. и доп. / Под. ред. акад. РАН Ю.А. Шевченко. — М.: Издательство Национального медико-хирургического центра им Н.И. Пирогова, 2021. [Novik AA, Ionova TI. Rukovodstvo po issledovaniyu kachestva zhizni v meditsine. 4-ye izd., pererab. i dop. YU.A. Shevchenko, editor. M.: Izzdatel'stvo Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im N.I. Pirogova, 2021. (In Russ.)]
  8. Зингерман Б.В. Персональная электронная медицинская карта — сервис, доступный уже сегодня // Врач и информационные технологии. — 2010. — №3. — С.15-25. [Zingerman BV. Personal'naya elektronnyaya meditsinskaya karta — servis, dostupnyy uzhe segodnya. Vrach i informatsionnyye tekhnologii. 2010; 3: 15-25. (In Russ.)]
  9. Patel S, Ghimire P, Lavrador JP, et al. Patient-reported experience measures in patients undergoing navigated transcranial magnetic stimulation (nTMS): the introduction of nTMS-PREMS. Acta neurochirurgica. 2020; 162(7): 1673-1681.
  10. Hyland CJ, Guo R, Dhawan R, et al. Implementing patient-reported outcomes in routine clinical care for diverse and underrepresented patients in the United States. J Patient Rep Outcomes. 2022; 6: 20. doi: 10.1186/s41687-022-00428-z.
  11. Porter I, Gonçaves-Bradley D, Ricci-Cabello I, et al. Framework and guidance for implementing patient-reported outcomes in clinical practice: evidence, challenges and opportunities. J. Comp. Eff. Res. 2016; 5(5): 507-519.
  12. Cruz Rivera S, Mercieca-Bebber R, Aiyegbusi OL, et al. The need for ethical guidance for the use of patient-reported outcomes in research and clinical practice. Nat Med. 2021; 27(4): 572-573. doi: 10.1038/s41591-021-01275-z.
  13. Aaronson NK, Elliott TE, Greenhalgh J, Halyard MY, et al. User's Guide to Implementing Patient-Reported Outcomes Assessment in Clinical Practice. 2015.
  14. Цифровая повестка и инициативы в области цифровых технологий в условиях COVID-19. Обзор практик Европейского союза, Организации экономического сотрудничества и развития, а также других стран. М.: НИУ ВШЭ, 2020. С.19. [Tsifrovaya povestka i initsiativy v oblasti tsifrovyykh tekhnologiy v usloviyakh COVID-19. Obzor praktik Yevropeyskogo soyuza, Organizatsii ekonomicheskogo sotrudnichestva i razvitiya, a takzhe drugikh stran. M.: NIU VSHE. 2020. P.19 (In Russ.)]
  15. Fisk M, Livingstone A, Pit SW. Telehealth in the Context of COVID-19: Changing Perspectives in Australia, the United Kingdom, and the United States. J Med Internet Res. 2020; 22(6): e19264. doi: 10.2196/19264.

16. Шинкарев С.А., Каргальская И.Г., Зингерман Б.В., Нозик А.В. Использование цифрового сервиса ONKONET для дистанционного мониторинга онкологических пациентов на иммунной и таргетной терапии в условиях пандемии // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2021; 7(1): 14-24. [Shinkarev SA, Kargal'skaya IG, Zingerman BV, Nozik AV. Ispol'zovaniye tsifrovogo servisa ONKONET dlya distantsionnogo monitoringa onkologicheskikh patsiyentov na immunnoy i targetnoy terapii v usloviyakh pandemii. Zhurnal telemeditsiny i elektronnoy zdravookhraneniya 2021; 7(1): 14-24. (In Russ.)]
17. Приказ Минздрава России от 30.11.2017 №965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий». [Prikaz Minzdrava Rossii ot 30.11.2017 №965n «Ob utverzhdenii poryadka organizatsii i okazaniya meditsinskoj pomoshchi s primeneniym telemeditsinskih tekhnologiy» (In Russ.)]
18. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 №152-ФЗ (последняя редакция). [Federal'nyy zakon «O personal'nykh dannykh» ot 27.07.2006 №152-FZ. (In Russ.)]
19. Пугачев П.С., Гусев А.В., Кобякова О.С., Кадыров Ф.Н., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Владимирский А.В. Мировые тренды цифровой трансформации отрасли здравоохранения // Национальное здравоохранение. — 2021. — Т.2. — №2. — С.5-12. [Pugachev PS, Gusev AV, Kobyakova OS, Kadyrov FN, Gavrillov DV, Novitskiy RE, Vladzimirskiy AV. Mirovyue trendy tsifrovoy transformatsii otrasli zdravookhraneniya. Natsional'noye zdravookhraneniye. 2021; 2(2): 5-12. (In Russ.)] doi: 10.47093/2713-069X.2021.2.2.5-12.
20. Амирджанова В.Н. и др. Популяционные показатели качества жизни по опроснику SF-36 (результаты многоцентрового исследования качества жизни «МИРАЖ») // Научно-практическая ревматология. — 2008. — №1. — С.36-48. [Amirdzhanova VN, et al. Populyatsionnyye pokazateli kachestva zhizni po oprosniku SF-36 (rezul'taty mnogotsentrovogo issledovaniya kachestva zhizni «MIRAZH»). Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. 2008; 1: 36-48. (In Russ.)]
21. Черепанов Е.А. Русская версия опросника Освестри: валидность и надежность теста // Вестник травматологии и ортопедии им. НН Приорова. — 2011. — №1. — С.73-79. [Cherepanov YeA. Russkaya versiya oprosnika Osvestri: validnost' i nadezhnost' testa. Vestnik travmatologii i ortopedii im. NN Priorova. 2011; 1: 73-79. (In Russ.)]
22. Александрова Е.А., Хабибуллина А.Р. Методология оценки качества жизни, связанного со здоровьем, с использованием опросника EQ-5D-3L // Рос. мед. журн. — 2019. — Т.25. — №4. — С.202-209. [Aleksandrova YeA, Khabibullina AR. Metodologiya otsenki kachestva zhizni, svyazannogo so zdorov'yem, s ispol'zovaniym oprosnika EQ-5D-3L. Ros. med. zhurn. 2019; 25(4): 202-209. (In Russ.)]
23. <https://medsenger.ru/about>



**КАРАСЬ С.И.,**

д.м.н., доцент, НИИ кардиологии, ФГБНУ Томский НИМЦ, Томск, Россия, e-mail: karkar13@mail.ru

**АРЖАНИК М.Б.,**к.пед.н., ФГБОУ ВО Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия,  
e-mail: arzh\_m@mail.ru

## ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ УДАЛЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_16

### **Аннотация.**

*Актуальность.* Целью медицинского образования является формирование врачебных компетенций. Значимым образовательным инструментом для формирования этих навыков принятия решений стала технология виртуальных пациентов, как стандартизированной, цифровой, безопасной для реальных пациентов модели. Дистанционный доступ позволяет расширить географию использования, дает возможность обучаться при невозможности или ограничениях очного формата образования.

*Цель.* Публичное представление динамики разработки и практических результатов использования методов инженерии знаний в ходе создания программного комплекса для формирования и оценки компетенций принятия врачебных решений.

*Материал и методы.* Материалами исследования служили экспертные знания опытных клиницистов, имеющих значительный научно-педагогический опыт. В работе с экспертами использованы индивидуальные и групповые коммуникативные методы инженерии знаний: анкетирование, мозговой штурм, структурированное интервью, критический обзор, метод Делфи для анонимного заочного согласования оценок.

*Результаты.* Каждый завершённый случай рассматривался как совокупность текстовой и мультимедийной информации, описывающей лечебно-диагностический процесс (ЛДП). Эта информация была дискретизована и представлена последовательностью информационных узлов в линейной траектории — моделью ЛДП «как было». В дальнейшем был определен перечень информационных узлов, в которых могло бы произойти изменение траектории ЛДП после непринятых решений, и синтезированы отсутствующие в реальности дополнительные траектории. Вместо линейной модели для каждого случая был создан разветвленный граф — модель «как могло быть», включающая определенный набор траекторий ЛДП. Сформулированы критерии и шкала оценки эффективности решений обучающихся, разработана рейтинговая система оценивания, подготовлены доказательные справочные материалы для каждого кейса. На основе полученных результатов сформулировано техническое задание для группы программистов, разработан и реализован программный комплекс для формирования и оценки компетенций принятия решений обучающимися.

*Выводы.* Опыт работы мультидисциплинарной команды показал, что инженерия экспертных знаний в слабо формализованных доменах занимает центральное место в разработке программного комплекса для формирования и оценки компетенций принятия врачебных решений.

**Ключевые слова:** инженерия знаний, моделирование, виртуальный пациент, дистанционное образование, рейтинговая система, репозиторий

**Для цитирования:** Карась С.И., Аржаник М.Б. Инженерия знаний в разработке программного комплекса для удаленного формирования компетенций принятия решений. *Врач и информационные технологии.* 2023; 1: 4: 16-27. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_16.

**KARAS S.I.,**

DSc., Associated Professor, Cardiology Research Institute, Tomsk NRMC, Tomsk, Russia, e-mail: ksiksi13@mail.ru

**ARZHANIK M.B.,**

PhD, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia,  
e-mail: arzh\_m@mail.ru

## KNOWLEDGE ENGINEERING IN THE SOFTWARE DEVELOPMENT FOR REMOTE DEVELOPMENT OF DECISION-MAKING COMPETENCIES

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_16

**Abstract.**

*Background.* Development of medical competences is the aim of medical education. Technology of virtual patients has become the main learning tool for these skills as a safe (for real patient), standard digital model. Remote access allows expanding the use, and learning even in case of face-to-face contact limitations.

*Aim.* Public presentation of the development dynamics and practical results of knowledge engineering during software creation for the formation and assessment of medical decision-making competencies.

*Methods.* The materials for this research were expert knowledge of skillful clinicians with significant scientific and teaching experience. Individual and group knowledge engineering methods were used to extract and formalize expert knowledge: survey, brain storm, structured interview, critical review, Delphi method.

*Results.* Each completed case was considered as a set of textual and multimedia information describing the diagnostic and treatment process (DTP). This information was discretized and represented by a sequence of information nodes in linear trajectory — a model of DTP «as it was.» Subsequently, list of information nodes was determined where DTP trajectory could be changed after another decisions, and additional trajectories that are absent in reality were synthesized. Instead of linear model, the branched graph was created for each case — “how could it be” model that included a certain set of DTP trajectories. Criteria and a scale for evaluating the effectiveness of students’ decisions were formulated, a rating system of evaluation was developed, evidence-based reference materials were prepared for each case. The task specification for programmers was formulated on the basis of obtained results. Software package was developed and implemented for the development and assessment of decision-making competencies of trainees.

*Conclusion.* The experience of our multidisciplinary team has shown that the engineering of expert knowledge in weakly formalized domains is central to the development software for the development and evaluation of medical decision-making competencies.

**Keywords:** knowledge engineering, modeling, virtual patient, distance learning, rating system, repository

**For citation:** Karas S.I., Arzhanik M.B. Knowledge engineering in the software development for remote development of decision-making competencies. Medical doctor and information technology. 2023; 1: 4: 16-27. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_16.

## ВВЕДЕНИЕ

Компетенция врача — это способность решать определенный класс профессиональных задач, способность применять в этих целях знания, умения, навыки, а также личностные качества. Различные профессиональные врачебные компетенции можно обозначить в рамках одной емкой и важнейшей в клинической практике компетенции принятия диагностических и лечебных решений. От того, правильно ли будут назначены диагностические процедуры, терапевтические или хирургические интервенции, прямо зависит эффективность лечения и качество жизни пациента. В силу этого, медицинское образование может быть рассмотрено как процесс формирования компетенции принятия врачебных решений, а повышение квалификации — процесс ее совершенствования.

Компетентностный подход в медицинском образовании принят в Российской Федерации [1, 2]. В медицинском ВУЗе отработка врачебных компетенций в ходе проблемного обучения используется очень давно в виде клинических разборов случаев, решения ситуационных задач, совместной курации пациентов преподавателями и студентами. Такое обучение всегда было практико-ориентированной составной частью медицинского образования (как высшего, так и последипломного) [3]. Проблемное обучение способствует пониманию клинической дисциплины и специальности в целом, погружает студентов в профессиональную деятельность. При повышении квалификации врача также нет альтернативы этой педагогической технологии. Формирование основных клинико-диагностических компетенций происходит именно в ходе решения проблем пациентов. В этих же условиях должна осуществляться проверка уровня их сформированности.

Естественной целью медицинского образования является формирование врачебных компетенций. Например, для специальности «Лечебное дело» в актуальном Федеральном государственном образовательном стандарте обозначена общепрофессиональная компетенция «способен назначать лечение и осуществлять контроль его эффективности и безопасности» [1]. Весьма значимым образовательным инструментом для формирования этих навыков принятия решений стала технология виртуальных пациентов, как стандартизированной,

цифровой, безопасной для реальных пациентов модели, используемой для различных аспектов преподавания [4–7]. Наиболее перспективными, на наш взгляд, являются разветвленные виртуальные кейсы [8]. Дистанционный доступ позволяет расширить географию использования, дает возможность обучаться при невозможности или ограничениях очного формата образования.

В Российской Федерации виртуальные пациенты реализованы на портале непрерывного медицинского и фармацевтического образования Минздрава России, где размещены интерактивные клинические ситуации и тренажер оказания неотложной помощи с удаленным доступом [9]. Другой вариант интерактивных ситуационных задач предлагается методическим центром аккредитации специалистов Сеченовского университета [10].

В Томске есть свой опыт создания мультимедийных моделей лечебно-диагностического процесса (виртуальных кардиологических пациентов) [8]. Данный проект показал необходимость работы мультидисциплинарной команды. Наличие весьма разных компетенций в коллективе (врачи-кардиологи, врачи-диагносты, медицинские аналитики, программисты, архитекторы программных приложений), тем более при частично online-взаимодействиях участников, необходимо для успешного выполнения проекта. Безусловно, важно взаимопонимание аналитиков и программистов, но данное сообщение посвящено взаимодействию аналитиков с экспертами в принятии врачебных решений — квалифицированными врачами-кардиологами.

Целью данной работы является исследование роли технологии инженерии знаний в ходе создания программного комплекса для формирования и оценки компетенций принятия врачебных решений в области кардиологии.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалами исследования служили экспертные знания опытных клиницистов, имеющих значительный научно-педагогический опыт. В работе с экспертами использованы индивидуальные и групповые коммуникативные методы инженерии знаний: анкетирование, мозговой штурм, структурированное интервью, критический обзор, метод Делфи для анонимного заочного согласования оценок.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Каждый виртуальный пациент является информационной моделью лечебно-диагностического процесса (ЛДП), завершено в условиях кардиологического стационара. В качестве этой модели рассматривается совокупность текстовой и мультимедийной информации, описывающей ЛДП. Основным результатом взаимодействия аналитиков с экспертами являлись извлечение и формализация всей необходимой для моделирования информации. Мы формализовали этапы взаимодействия аналитиков и экспертов, как один из итогов завершеного проекта, и поэтапно описали полученные результаты.

### 1. Основной функционал программного комплекса

На этапе составления технического задания проекта обязательна формулировка требований к основному функционалу программного комплекса. В этом и в последующих разделах мы будем приводить результаты совместной работы аналитиков и врачей, не оговаривая это каждый раз.

Ожиданиям врачей-клиницистов будут соответствовать следующие основные функции программного комплекса:

- возможность удаленного использования программного комплекса как обучающимися, так и преподавателями;
- наличие разных режимов работы, направленных для достижения основных целей образовательного процесса — формирования компетенции («обучение») и проверки уровня ее сформированности («экзамен»);
- обеспечение четырех аспектов работы с компетенциями принятия врачебных решений в парадигме проблемного обучения: создание кейсов, предъявление кейсов обучающимся, автоматическая оценка принятия обучающимися решений, анализ принятых решений преподавателями.

Как итог этого этапа, для инициации проектной работы совместно с ИТ-специалистами создано техническое задание на Web-ориентированный продукт с двумя пользовательскими режимами работы, состоящий из трех программных модулей.

### 2. Создание модели ЛДП

После неоднократных групповых сеансов извлечения экспертных знаний линейный граф был выбран в качестве модели реального ЛДП (Рис. 1). Невзирая на непрерывность течения

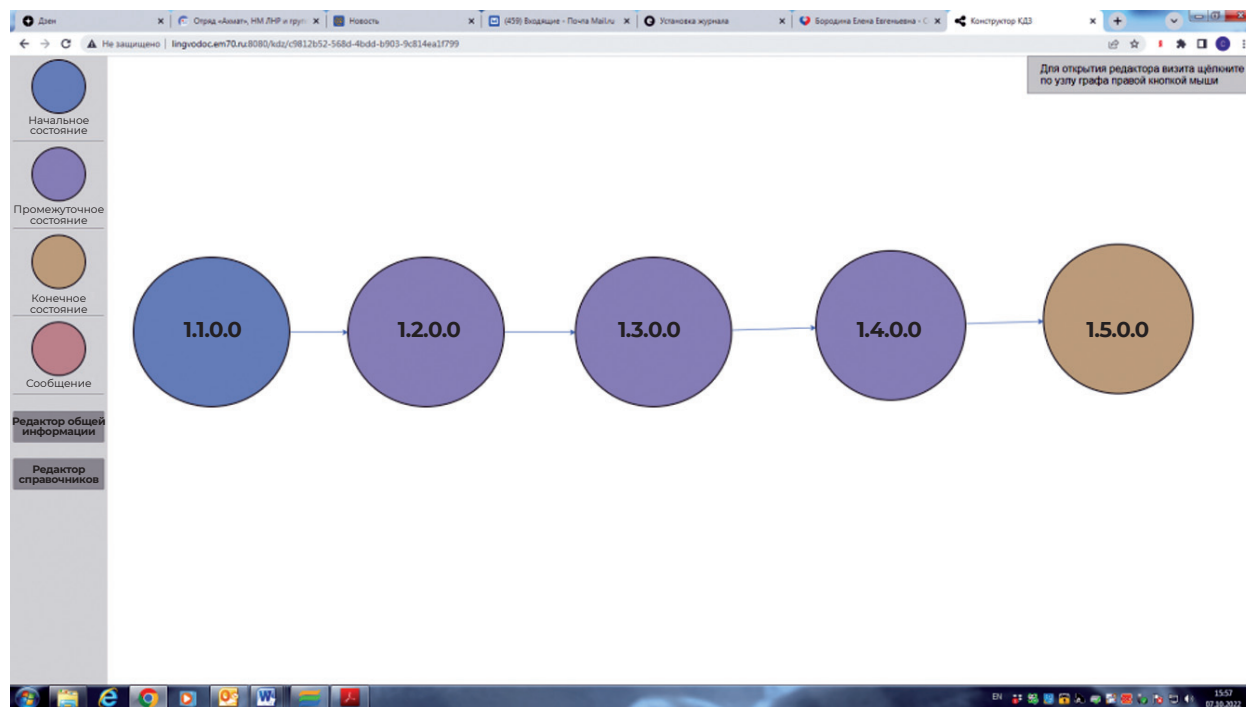


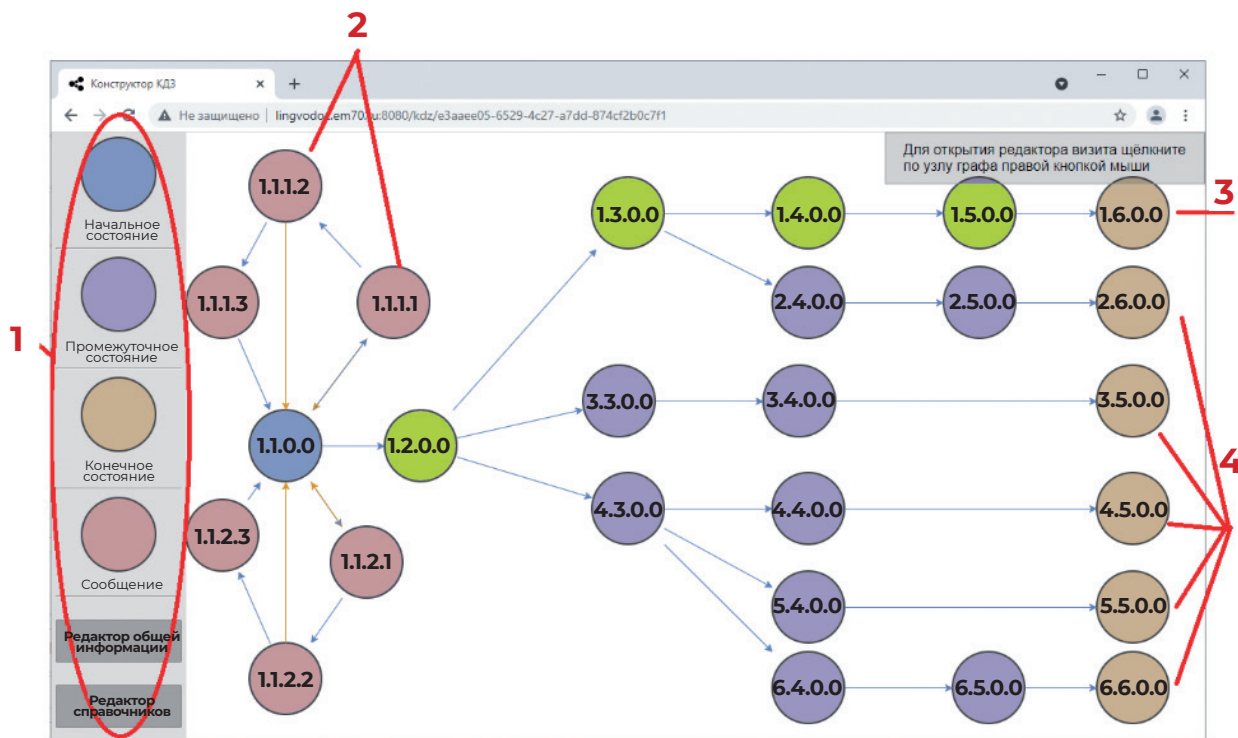
Рисунок 1 — Граф лечебно-диагностического процесса.



времени, появление новой, а тем более существенной для ЛДП, информации дискретно и в виртуальной модели может быть представлено дискретными узлами ориентированного графа.

В отличие от реального ЛДП, для виртуальных пациентов мы можем создать отсутствующие в реальности «ветви» графа, которые могли быть реализованы в случае принятия врачами других решений в определенных узлах. Сценарий диагностики и лечения пациента мог бы сложиться по-другому после иных (неверных, недостаточно эффективных или более эффективных) решений врача. В виртуальной модели имеется возможность дополнения клинической реальности созданными экспертами «сослагательными» траекториями в предположении «а что было бы, если...». Используя панель инструментов, с образовательными целями для некоторых кейсов вместо линейной модели был создан разветвленный граф — модель «как могло быть», включающая определенный набор траекторий ЛДП (Рис. 2).

Среди этих траекторий естественно наличие основной (реально существовавшей). Кроме того, в узле 1.1.0.0 после принципиально неверных диагностических решений обучающийся может попасть в отклонения от основной траектории, в рамках которых имеется возможность изменения точки зрения и принятия верного решения. Если обучающийся настаивает на неправильном диагнозе, происходит принудительное возвращение его/ее на правильный путь графа. Модель на рис. 2 включает также шесть дополнительных траекторий, начинающихся после не принятых в реальности (но возможных!) решений в узлах 1.2.0.0, 1.3.0.0, 4.3.0.0 и завершающихся иными конечными состояниями. После выбора какого-либо из дополнительных путей обучающиеся вынуждены использовать его до достижения конечного состояния виртуального пациента. Таким образом, разветвленный граф стал основной моделью ЛДП виртуальных пациентов.



**Рисунок 2 — Разветвленный граф лечебно-диагностического процесса.**  
**1 — Панель инструментов. 2 — Отклонения. 3 — Основная траектория.**  
**4 — Дополнительные траектории.**

### 3. Обработка клинико-диагностической информации

Узлы модели ЛДП в последующих сеансах инженерии знаний мы обозначали как «клинико-диагностические модули» (КДМ). До заполнения КДМ соответствующим контентом клинико-диагностическая информация должна быть структурирована и обработана.

Создание каждого виртуального случая после определения «базовой» архивной истории болезни начиналось с оцифровки деперсонализированных текстовых данных, поиске результатов исследования данного больного в базах соответствующих диагностических подразделений. Следующим этапом выполнялся поиск релевантных по клинико-демографическим характеристикам результатов диагностических исследований других пациентов, используемых после деперсонализации для создаваемого виртуального случая. Основное внимание при этом уделялось принятию решений в ходе ЛДП, как информационному материалу для формирования основополагающей компетенции врача.

Вся информация, содержащаяся в истории болезни, важна для ЛДП, но для разработки виртуального пациента мы использовали только ту, которая непосредственно влияет на принятие врачебных решений. Например, если результаты исследований или консультации специалистов не влияют на дальнейшие решения по диагностике и выбору тактики лечения заболевания, то они могут не включаться в структуру КДМ. Напротив, если результаты эффективных исследований по каким-то причинам у пациента отсутствуют, они могут быть восстановлены из базы данных лечебного учреждения из ЛДП клинически схожих случаев. Таким образом, в результате совместной работы врачей и аналитиков для каждого виртуального пациента формируется необходимый набор текстовой и мультимедийной информации.

Важен вопрос об информационных границах КДМ, т.е. об объеме включаемого в дискретный КДМ контента. Было принято решение, что переход к следующему КДМ происходит после появления новой клинико-диагностической информации, либо в связи с изменением состояния пациента.

Для разветвленных моделей потребовалась дополнительная информация, отсутствовавшая

в завершеном госпитальном случае — прототипе, т.е. создание врачами «дополненной клинической реальности». Информация о ней проходила тщательную экспертную проверку на предмет клинического соответствия случаю. При оценке реалистичности дополнительных траекторий имеют значение основное заболевание и его формы, сопутствующая патология, антропометрические и демографические характеристики пациента и другие параметры. Результаты инструментальных и лабораторных исследований были подобраны в соответствующих базах данных, а текстовые описания состояния пациентов в новых траекториях и клинические разборы случаев — результат творчества врачей.

Структура КДМ была согласована с врачами. Информация была разделена на блоки, которые включали жалобы, анамнез, объективные исследования, предварительный диагноз, план обследования и лечения, результаты диагностических исследований, назначения, окончательный диагноз, эпикриз. В результате этой работы были созданы шаблоны для подготовки и ввода текстовой информации из архивных историй болезни (пример на Рис. 3).

**Порядок подготовки данных клинического случая виртуального пациента для ввода в Систему**

1. Создать папку с именем <Код нозологии><номер медицинской карты пациента> - <первые буквы ФИО пациента>
2. Заполнить Шаблон для подготовки данных клинического случая виртуального пациента структурированными данными пациента
3. Имя файла состоит из <Код нозологии><номер медицинской карты пациента> - <первые буквы ФИО пациента>
4. Файлы заключений и результатов исследований сохранить в папке

**Внимание:** Шаблон содержит 6 посещений. Страница для заполнения выписки – в конце документа. После заполнения страницы документа с «лишними» посещениями желательно удалить.

**Шаблон для подготовки данных**

поступил в отделение, в плановом / экстренном порядке  
 нозология:  
 клинический случай:  
 медицинская карта стационарного больного:  
 Название папки с файлами пациента:  
 Период лечения:  
 Количество посещений:  
**Форма «О пациенте»:**

Название поля	Данные	Примечание или описание данных для ввода в поле
Фамилия Имя Отчество		
Пол		М/Ж
Возраст (полных лет)		
Вес, кг		
ИМТ		
С рав		
Свр. б		
Свр. т		
Тест 6-ти минутной ходьбы		
Вредные привычки	Курение	Характеристики: да/нет, с какого возраста, как часто, объем
	Алкоголь	
	Наркотики	
	Токсикомания	
Анамнез заболеваний		
Анамнез жизни		
Фармакологический анамнез		

**Рисунок 3 — Шаблон для подготовки текстовых данных виртуального пациента.**



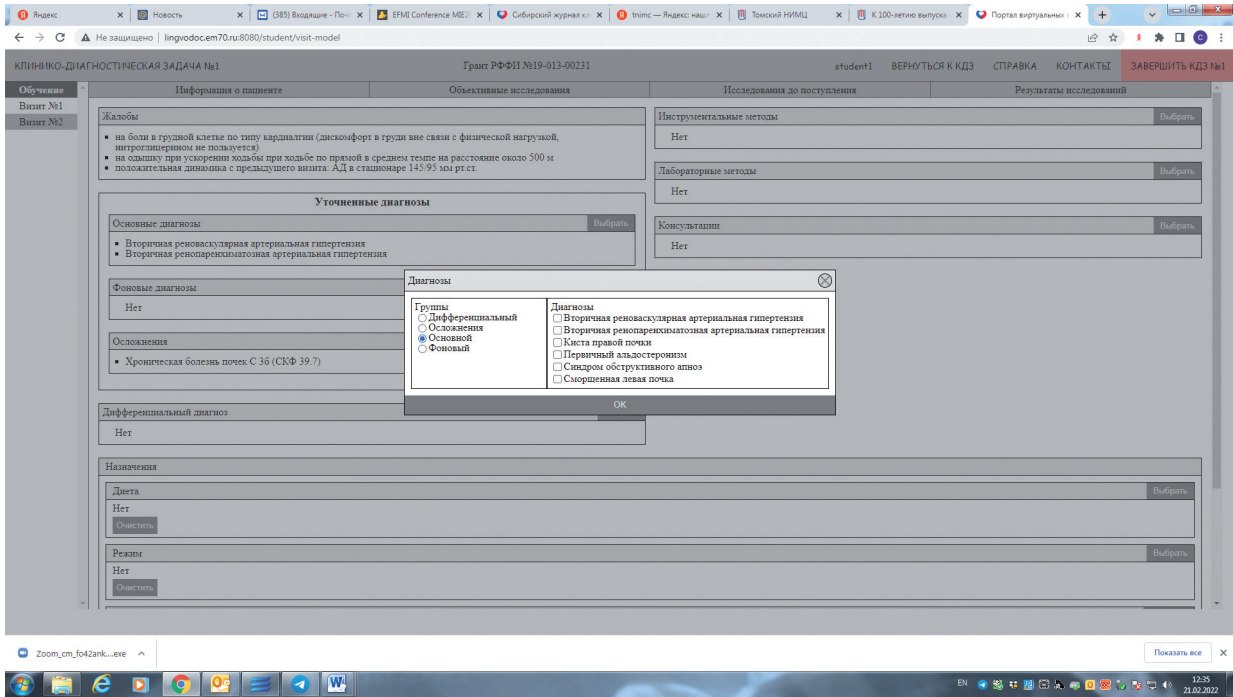


Рисунок 5 — Предъявление интерактивного блока постановки диагноза.

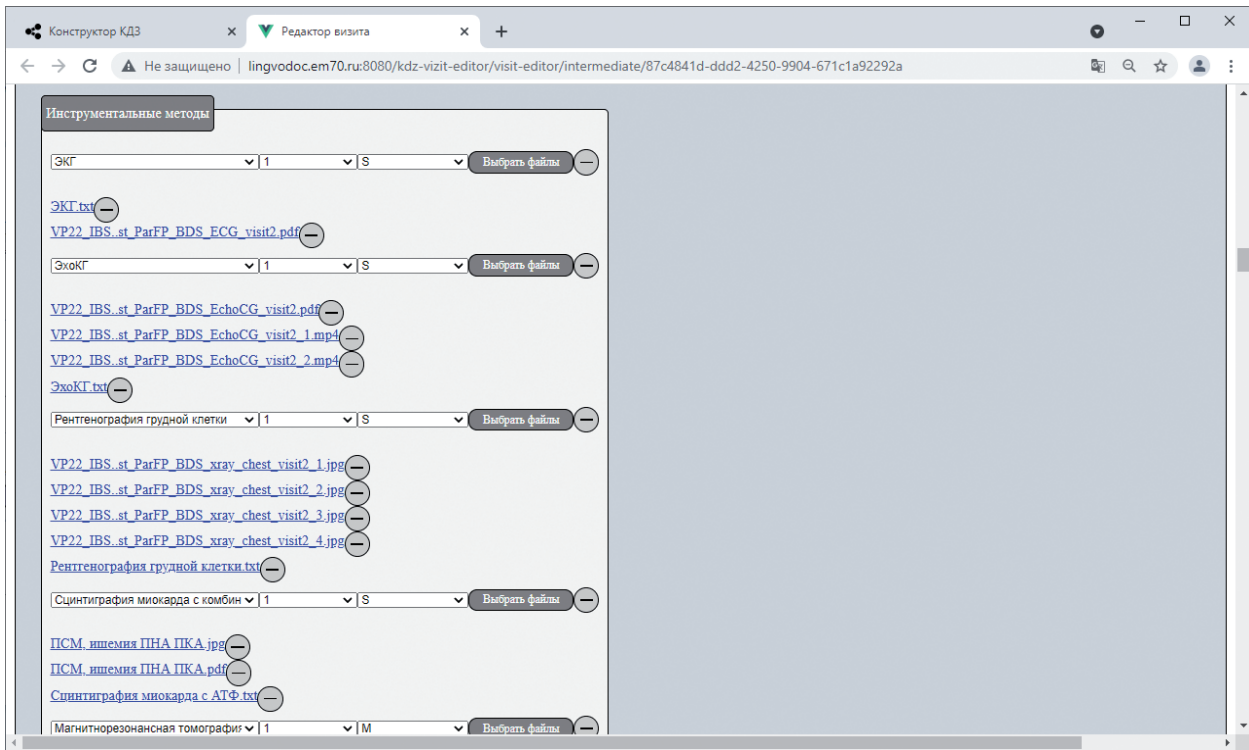


Рисунок 6 — Пример создания интерактивного блока информации.



вариантов решений (триггерные блоки информации). После принятия решений в этих блоках может произойти изменение траектории ЛДП, что приводит к необходимости создания отсутствующих в реальности дополнительных ветвей графа. В настоящее время реализована возможность изменения траектории после неверной постановки диагноза или неправильного выбора стратегии лечения. Аналогичные возможности имеются для других интерактивных блоков (назначение инструментальных и лабораторных исследований, выбор конкретных способов лечения, типа операции) и будут реализованы в последующем.

#### 4. Экспертные оценки клиничко-диагностической информации

Содержание этого раздела в том или ином виде присутствует во всем контенте статьи, так как экспертные оценки — один из основных результатов инженерии знаний. И формализация основного функционала программного комплекса, и моделирование ЛДП, и обработка клиничко-диагностической информации невозможны без

учета экспертной точки зрения. Хотелось бы дополнительно обратить внимание на роль экспертов в подготовке обучающих материалов и в разработке модуля рейтингового оценивания решений обучающихся.

Реализация любых функций программного комплекса включает возможность использования обучающих материалов. На данном этапе развития проекта врачами создан документ, доступный в режиме обучения и включающий клинический разбор конкретного случая от доказательных теоретических предпосылок до практических рекомендаций пациенту (Рис. 7).

Компетенции принятия обучающимися решений в стандартизованных клинических ситуациях количественно оцениваются с помощью балльно-рейтинговой системы. Персональный рейтинг интегрально характеризует эффективность всех решений в рамках конкретного кейса. До начала работы у всех обучающихся он равен единице (100%); безошибочная работа с кейсом не меняет исходный рейтинг, а недостаточная эффективность решений снижает его.

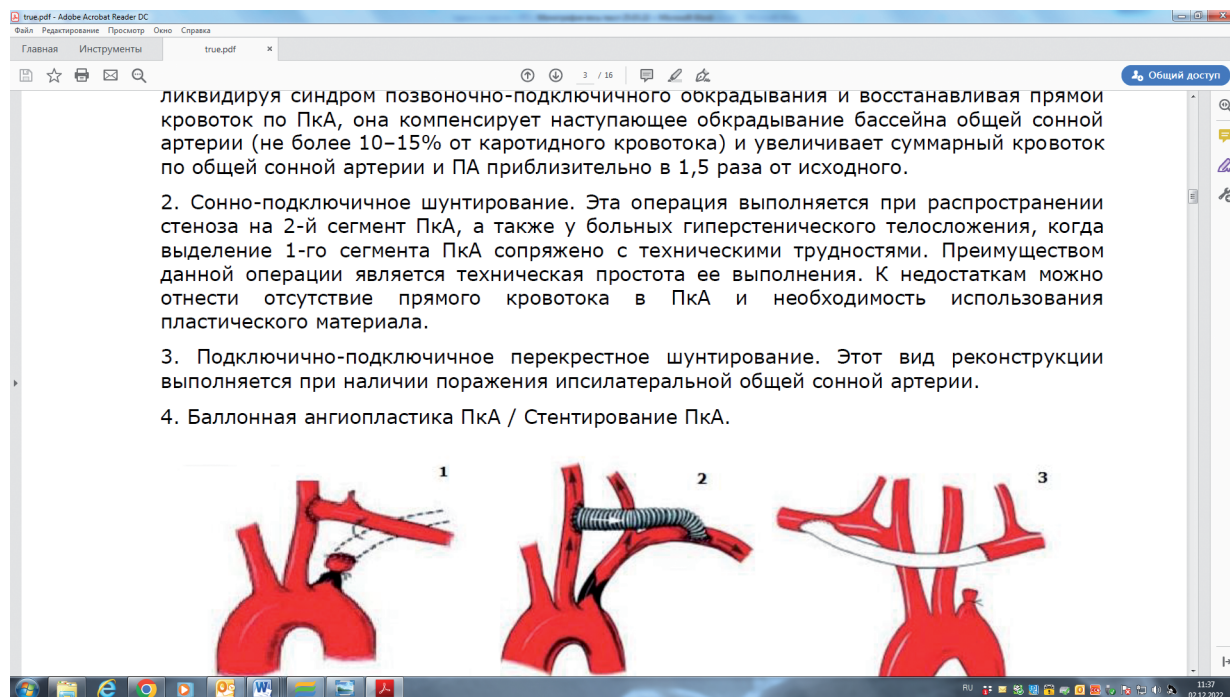


Рисунок 7 — Клинический разбор случая.

Степень соответствия каждого варианта решения экспертному мнению выявлялась во время сеансов инженерии знаний и отражена в связанном с вариантом решения рейтинговом коэффициенте. Итоговый персональный рейтинг рассчитывается как произведение всех коэффициентов, связанных с принятыми обучающимися решениями. Траектория «движения» по графу определяет совокупность рейтинговых коэффициентов, что означает учет всех решений обучающихся в персональной рейтинговой оценке. При этом есть возможность расчета оценки по отдельным компетенциям, связанным с диагностикой, назначением лечения, инструментальными и лабораторными методами исследования.

Субъективность экспертной точки зрения на степень правильности решения в каждом случае, конечно, возможна, но ее значимость снижается благодаря количеству решений — не менее десяти в рамках каждого кейса. В сложных клинических ситуациях коэффициенты определялись консенсусом экспертов, что также повышает их объективность.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Благодаря активному использованию инженерии знаний врачей-кардиологов, мультидисциплинарной командой создан Web-ориентированный программный комплекс для дистанционной разработки и использования виртуальных случаев ЛДП. Возможность удаленной работы способствует созданию новых «виртуальных пациентов» и возникновению репозитория виртуальных компьютерных симуляций. Этот ресурс может стать методической основой для дистанционного обучения клиническим дисциплинам и повышения клинико-диагностической квалификации врачей. Зарубежные страны имеют достаточный опыт организации и использования подобных регистров [11, 12]. Наша разработка может рассматриваться как инновационная импортзамещающая технология цифрового методического обеспечения, обеспечивающая

дистанционную подготовку обучающихся по клиническим дисциплинам, в данном случае — кардиологии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опыт создания программного комплекса для формирования и оценки компетенции принятия врачебных решений в области кардиологии показал, что инженерия экспертных знаний необходима на всех этапах разработки и занимает центральное место в этом процессе.

**Благодарности.** Авторы благодарят руководство и сотрудников клинических и диагностических подразделений НИИ кардиологии, Томский НИМЦ и кафедры кардиологии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России д.м.н. Е.В.Гракову, к.м.н. М.В. Балахонову, д.м.н. О.Я. Васильцеву, д.м.н. В.Ю. Усова, д.м.н. К.В. Завадовского, д.м.н. А.А. Соколова, к.м.н. В.Х. Ваизова, к.м.н. В.М. Гуляева, к.м.н. А.Е. Баева, д.м.н. Ж.В. Веснину за сотрудничество в процессе инженерии профессиональных знаний и предоставление текстовых и мультимедийных источников информации.

Авторы благодарят ИТ-специалистов С.Б. Кочеткова, Э.Э.Кара-Сал, С.О. Колганова, К.А. Дорофеева, В.В. Дацюка, Е.С. Касинскую, Г.К. Ноздрина за участие в проекте и эффективную реализацию его аналитического и программного аспектов.

Исследование представлено в виде доклада на секции «Инженерия знаний в медицине: практические результаты/примеры» научно-практической конференции по искусственному интеллекту в медицине, Международный конгресс «Информационные технологии в медицине-2022».

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

**Финансирование:** Проект частично поддержан Российским фондом фундаментальных исследований (грант 19-013-00231).

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело. [Federal State Educational Standard for Higher Education on Specialty 31.05.01 General Medicine. (In Russ)]. Доступно по [https://ssmu.ru/upload/filesarchive/minobrfiles/31.05.01\\_Lechebnoe\\_delo\\_2020.pdf](https://ssmu.ru/upload/filesarchive/minobrfiles/31.05.01_Lechebnoe_delo_2020.pdf).



2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — специалитет по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика. [Federal State Educational Standard for Higher Education on Specialty 30.05.03 Medical Cybernetics. (In Russ)]. Доступно по [https://ssmu.ru/upload/filesarchive/minobrfiles/30.05.03\\_Medicinskaja\\_kibernetika\\_2020.pdf](https://ssmu.ru/upload/filesarchive/minobrfiles/30.05.03_Medicinskaja_kibernetika_2020.pdf)
3. Петрова В.Н. Возможности применения технологии проблемно-ориентированного обучения (PBL) в практике высшего образования. Сибирский психологический журнал. — 2017. — №65. — С.112-124. [Petrova VN. Potential of problem based learning technology in high school practice. Siberian Psychological Journal. 2017; 65: 112-124. (In Russ.)] doi: 10.17223/17267080/65/9.
4. Bateman J, Allen M, Kidd J, Davies D. Virtual patient design: exploring what works and why. A grounded theory study. Medical Education. 2013; 47(6): 595-606. doi:10.1111/medu.12151.
5. Consorti F, Mancuso R, Nocioni M, et al. Efficacy of virtual patients in medical education: A meta-analysis of randomized studies. Computers & Education. 2012; 59(3): 1001-1008. doi:10.1016/j.compedu.2012.04.017.
6. Hege I, Kononowicz AA, Berman NB, Kiesewetter J. Advancing clinical reasoning in virtual patients — development and application of a conceptual framework. J. Med. Educ. 2018; 35(1): Doc12. doi:10.3205/zma001159.
7. Карась С.И., Корнева И.О., Аржаник М.Б. и др. Роль и перспективы использования информационно-коммуникационных технологий в формировании врачебных компетенций // Врачи и информационные технологии. — 2018. — №4. — С.46-58. [Karas SI, Korneva IO, Arzhanik MB, et al. The role and prospects of ICT using in medical competencies formation. Medical doctor and information technologies. 2018; 4: 46-58. (In Russ.)]

8. Карась С.И., Колганов С.О., Кочетков С.Б. и др. Разработка компьютерного методического обеспечения повышения квалификации врачей с удаленным доступом // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. — 2020. — №35(4). — С.150-160. [Karas SI, Kolganov SO, Kochetkov SB, et al. Development of computer-based methodology for remote advanced training of medical doctors. The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine. 2020; 35(4): 150-160. (In Russ).] doi: 10.29001/2073-8552-2020-35-4-150-160.
9. Портал непрерывного медицинского и фармацевтического образования Минздрава России. [The portal for continuing medical and pharmaceutical education of the Ministry of health. (In Russ)]. Доступно по: <https://edu.rosminzdrav.ru/specialistam/proekty/2/na-nashem-portale-realizovany-novye-interaktivnye-obrazovatelnye-moduli-virtualnyi-pacient-s-ispolzovaniem-sovremennykh-simuljacionnykh-obrazovatelnykh-tehnologii/#c971>.
10. Портал методического центра аккредитации специалистов Первого Московского медицинского университета. [The portal of methodical center for specialists accreditation of First Moscow Medical University. (In Russ)]. Доступно по: <https://selftest.mededtech.ru>.
11. Electronic Virtual Patients. Доступно по: <https://virtualpatients.eu>.
12. The Regenstrief EHR Clinical Learning Platform. Доступно по: <https://www.regenstrief.org/implementation/clinical-learning>.

**ГУСЕВ А.В.,**

к.т.н., ФГБУ ЦНИИОИЗ Минздрава России, Москва, Россия; ООО «К-Скай»,  
Петрозаводск, Россия, e-mail: agusev@webiomed.ru

**РЕБРОВА О.Ю.,**

д.м.н., ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия,  
e-mail: o.yu.rebrova@gmail.com

## ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ И МНЕНИЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИИ О МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_28

**Аннотация.**

*Актуальность.* Здравоохранение является одной из приоритетных отраслей для внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ).

*Цель.* Изучение осведомленности и отношения российских руководителей в сфере здравоохранения к технологиям ИИ.

*Материалы и методы.* В июле-августе 2022 г. был проведен онлайн-опрос с использованием сервиса Yandex.Forms. Анкета опроса состояла из 24 вопросов. Приглашение для участия в опросе было разослано 1105 руководителям российского здравоохранения, являющихся участниками «Кадровой платформы организаторов здравоохранения».

*Результаты.* В опросе приняли участие 62 человека (отклик — 5,6%). Медиана возраста — 42,5 года, стажа работы в сфере здравоохранения — 22 года. 63% (95% ДИ: 50–75%) российских руководителей в сфере здравоохранения считают себя осведомленными об ИИ. 89% (95% ДИ: 78%–95%) руководителей видят ценность применения технологий ИИ в здравоохранении, при этом 73% (95% ДИ: 60–83%) считают, что в будущем ИИ всегда будет применяться для поддержки принятия медицинских решений. Основными сферами использования ИИ руководители здравоохранения видят поддержку принятия клинических решений (76%) и возможности оптимизации процессов здравоохранения (71%). Наиболее перспективными областями медицины для внедрения ИИ руководители считают оптимизацию управленческих решений (66%), автоматизацию постановки диагноза (57%), развитие оказания медицинской помощи в отдаленных районах (53%) и исследования в сфере биофармацевтики (52%). Наибольшее беспокойство относительно применения ИИ у руководителей здравоохранения вызывают отсутствие достаточной универсальности, чтобы ИИ можно было применять к любому пациенту (52%), непригодность для применения в непредвиденных ситуациях (44%), ограниченные возможности при использовании в спорных вопросах (42%). Большинство руководителей считают, что в случае каких-либо юридических проблем, возникающих в связи с использованием ИИ, ответственность за них будут нести врачи (42%) или руководители медицинских организаций (34%). Вместе с этим более половины участников опроса считают, что такую ответственность должны нести компании-разработчики ИИ-систем (36%) или регулирующие организации (27%).

*Выводы.* Большинство руководителей российского здравоохранения в целом знакомы с технологиями ИИ и благосклонно относятся к их внедрению в отечественную медицину, хотя реальное внедрение ИИ-систем является еще относительно редкостью. Таким образом, руководители здравоохранения являются потенциальными сторонниками и заказчиками для внедрения ИИ продуктов в своих организациях.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект; ИИ; осведомленность; руководители; здравоохранение

**Для цитирования:** Гусев А.В., Реброва О.Ю. Осведомленность и мнения руководителей в сфере здравоохранения России о медицинских технологиях искусственного интеллекта. *Врач и информационные технологии.* 2023; 1: 4: 28-39. doi: 110.25881/18110193\_2023\_1\_28.

**GUSEV A.V.,**

PhD, Russian Research Institute of Health, Moscow, Russia; «K-SkAI» LLC, Petrozavodsk, Russia

**REBROVA O.YU.,**

DSc, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

## SURVEY OF AWARENESS AND OPINIONS OF RUSSIAN HEALTHCARE MANAGERS ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_28

**Abstract.**

*Aim.* Healthcare is one of the priority sectors for the introduction of artificial intelligence (AI) technologies. The aim of the survey was to assess the awareness and collect opinions of Russian healthcare managers on AI technologies.

*Materials and methods.* An online survey was conducted in July-August 2022, using the Yandex.Forms service. The survey questionnaire consisted of 24 questions. An invitation to participate was sent to 1,105 Russian healthcare employees registered in the online community "Personnel platform for healthcare organizers".

*Results.* 62 healthcare managers took part in the survey (5.6% response rate). Median age was 42.5 years and median work experience was 22 years. 63% (95% CI: 50%-75%) of responders considered themselves as AI-aware, 89% (95% CI: 78%-95%) saw the value of applying AI technologies in healthcare, while 73% (95% CI: 60%-83%) believed that AI would always be used to support healthcare decisions. Only 13% (95% CI 6%-24%) of respondents reported using AI products in their organization. Main areas of AI use were clinical decision support (76%) and optimization of healthcare processes (71%). The most promising areas for the implementation of AI were optimization of managerial decisions (66%), automation of diagnosis (57%), medical care in remote areas (53%) and research in the field of biopharmaceuticals (52%). The biggest concerns about the use of AI were the lack of sufficient universality so that AI can be applied to any patient (52%), unsuitability for use in unexpected situations (44%), limited use in difficult situations (42%). In case of any legal problems arising in connection with the use of AI, doctors (42%) or heads of medical organizations (34%) were likely to be held responsible. Survey participants believed that companies developing AI systems (36%) or regulatory organizations (27%) should bear such responsibility.

*Conclusions.* Most of Russian healthcare managers are generally familiar with AI technologies and favor their implementation in domestic medicine, although the actual implementation of AI systems is still relatively rare. Thus, healthcare managers are potential supporters and customers for the implementation of AI products in their organizations.

**Keywords:** artificial intelligence; AI; awareness; managers; healthcare

**For citation:** Gusev A.V., Rebrova O.Yu. Survey of awareness and opinions of Russian healthcare managers on artificial intelligence. Medical doctor and information technology. 2023; 1: 4: 28-39. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_28.

## ВВЕДЕНИЕ

В Российской Национальной стратегии развития искусственного интеллекта (ИИ) здравоохранение объявлено одной из приоритетных отраслей для научных исследований, разработок и внедрения программного обеспечения (ПО), созданного на базе технологий ИИ [1, 2]. Как ожидается, применение цифровых продуктов на основе ИИ будет способствовать повышению уровня жизни населения и качества медицинской помощи, включая профилактические обследования, диагностику, основанную на анализе изображений, прогнозирование возникновения и развития заболеваний, подбор оптимальных дозировок лекарственных препаратов, сокращение угроз пандемий, автоматизацию и повышение точности хирургических вмешательств и т.д. [3–5].

Со стороны Минздрава России и Росздравнадзора идет постепенное развитие нормативного регулирования медицинских изделий, созданных с использованием технологий ИИ [6]. Техническом комитетом ТК-164 выполняется работа по развитию серии национальных стандартов в сфере ИИ для медицины [7]. Свыше 40 специализированных отечественных компаний создают и внедряют различные ИИ-системы. Таким образом, мы видим первые объективные признаки создания отечественного рынка систем ИИ для здравоохранения. В то же время отмечается ряд существенных барьеров этого развития, включающих низкий спрос и ограниченные возможности государственных медицинских организаций финансировать проекты ИИ, а также низкий уровень доверия к безопасности и эффективности таких решений [8, 9].

Одним из ключевых барьеров на пути масштабирования удачных разработок и проектов внедрения ИИ является готовность практического здравоохранения к использованию этих технологий [10, 11]. К настоящему времени за рубежом проведены многочисленные опросы работников здравоохранения разных уровней и специальностей [12–17]. В работе [18] была изучена осведомленность российских врачей об ИИ и дана оценка их отношения к использованию данных технологий в медицине и здравоохранении. Однако исследований об осведомленности и мнения российских руководителей в сфере здравоохранения по этому вопросу

до настоящего времени не проводилось, хотя именно руководители принимают решения о внедрении тех или иных новых медицинских технологий в руководимых ими учреждениях здравоохранения.

Целью проведенного исследования было изучение осведомленности и отношения российских руководителей в сфере здравоохранения к технологиям ИИ.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования был выбран метод опроса, основанный на специально разработанной нами анкете, созданной с помощью сервиса Yandex.Forms (<https://forms.yandex.ru>). Опрос был проведен в июле-августе 2022 г. в формате онлайн среди участников «Кадровой платформы организаторов здравоохранения». Проект «Кадровая платформа организаторов здравоохранения» — это сообщество для профессионалов и лидеров отрасли, основанное ФГБУ ЦНИИОИЗ Минздрава России в 2021 году (<http://platforma-orgzdrav.ru/>). Участниками «Кадровой платформы» являются руководители различного уровня, работающие в государственных органах управления здравоохранением и медицинских организациях (МО) государственной и муниципальной формы собственности.

Для участия в опросе было создано общее информационное сообщение со ссылкой для ответов на вопросы анкеты, которое было распространено среди пользователей кадровой платформы (всего 1105 чел.). Опрос был анонимным и добровольным.

За основу анкеты была взята работа [18], которую мы расширили некоторыми дополнительными вопросами. Анкета состояла из блока 7 общих вопросов об участнике исследования (пол, возраст, род профессиональной деятельности, руководящий уровень, специальность, ученая степень и стаж работы) и двух последовательных разделов из 17 вопросов:

1. **Информация об общей осведомленности** участника опроса об ИИ: уровень осведомленности, определение ИИ, использование ИИ в практической деятельности и осведомленность о российских ИИ-разработках для медицины и здравоохранения (вопросы 1–4).
2. **Информация о личном отношении** участника к технологиям ИИ (вопросы 5–17).

Ответы на вопросы 5–11 были оценены с использованием шкалы Лайкерта с пятью вариантами ответа (от «Абсолютно не согласен» до «Абсолютно согласен»). В вопросах 1–3, 13, 16 можно было выбрать только одно утверждение, в вопросах 4, 12, 14, 15, 17 — одно или несколько утверждений.

Для описания распределений порядковых признаков рассчитаны медианы, нижние и верхние квартили, номинальных — абсолютные и относительные частоты их значений. Суммы относительных частот альтернативных значений одного признака могут быть не равны 100% в связи с округлением относительных частот. Доверительные интервалы (ДИ) для относительных частот рассчитаны методом Клоппера-Пирсона, их границы указаны в круглых скобках. В «Обсуждении» сравнение с результатами [18] проводится путем сопоставления 95% ДИ для относительных частот.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В опросе приняли участие 62 человека при отклике 5,6%, медиана возраста 42,5 года (размах от 27 до 60 лет). Медианный стаж работы в сфере здравоохранения — 22 года (от 2 до 38 лет). Другие характеристики участников опроса представлены в табл. 1.

Результаты опроса в зависимости от разделов анкеты представлены в таблицах 2, 3 и 4.

## ОЦЕНКА ОБЩЕЙ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЯХ ИИ И ПРОДУКТАХ НА ИХ ОСНОВЕ

Результаты оценки общей осведомленности представлены в табл. 2.

Большинство руководителей в сфере здравоохранения отметили, что хорошо знакомы с термином ИИ и понимают, что это такое (39/62, 63% (50–75%)). Около трети слабо представляют, что это такое (21/62, 34%), специалистами по ИИ себя назвали только 2 респондента.

Около половины респондентов понимают термин «Искусственный интеллект» правильно — как комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и способный получать результаты, сопоставимые с деятельностью человека. Обратим внимание, что число правильно понимающих термин ИИ руководителей арифметически меньше, чем число считающих, что хорошо разбираются в технологиях ИИ. Это свидетельствует о некоторой переоценке своих знаний о данной технологии среди руководителей здравоохранения.

Чуть больше трети респондентов считают, что ИИ — комплекс математических методов обработки цифровых данных, позволяющих получать решение сложных задач и заменить

Таблица 1 — Характеристики участников опроса

Показатель	n/%
<i>Пол</i>	
Женский	31/50%
Мужской	31/50%
<i>Категория</i>	
Руководитель высшего уровня, включая главных врачей МО, руководителей органов управления здравоохранением федерального и регионального уровня	24/39%
Руководитель среднего уровня, включая заместителей руководителя МО, руководители подразделений органов управления здравоохранением и МО	14/23%
Линейный руководитель, включая заведующих отделением	24/39%
<i>Руководитель в организации следующего уровня</i>	
Федеральный уровень	8/13%
Региональный уровень	38/61%
Уровень населенного пункта / города	16/26%
<i>Ученая степень</i>	
Доктор наук	3/5%
Кандидат наук	18/29%
Нет ученой степени	41/66%



**Таблица 2 — Общая осведомленность руководителей в сфере здравоохранения об ИИ. Ответы на вопросы 1–4 (n/%)**

Вопрос	n/% (95% ДИ)
<i>1. Общая осведомленность об ИИ (можно выбрать только 1 утверждение):</i>	
Я кое-что слышал(а) об этом, но слабо представляю, что это такое	21/34% (22–47%)
Я хорошо знаком(а) с термином «искусственный интеллект» и понимаю, что это такое	39/63% (50–75%)
Я являюсь специалистом по этому вопросу	2/3% (0–11%)
<i>2. Как Вы понимаете термин «Искусственный интеллект» (можно выбрать только 1 утверждение, которое вы считаете правильным):</i>	
ИИ — комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека.	29/47% (34–60%)
ИИ — комплекс математических методов обработки цифровых данных, позволяющих получать решение сложных задач и заменить участие человека в анализе данных, в т.ч. в здравоохранении.	22/36% (24–49%)
ИИ — программные или аппаратные решения, позволяющее автоматически анализировать информацию и принимать решения без участия человека.	11/18% (9–30%)
<i>3. Используется ли в руководимой Вами медицинской организации какие-либо решения, созданные с применением технологий ИИ (можно выбрать только 1 утверждение):</i>	
В нашей организации не было проектов внедрения ИИ-продуктов	43/69% (56–80%)
В нашей медицинской организации были пробные проекты применения ИИ, но сейчас такие продукты не используются	11/18% (9–30%)
В нашей организации используется один продукт на основе ИИ	4/6% (2–16%)
В нашей организации используется несколько ИИ-продуктов	4/6% (2–16%)
<i>4. О каком отечественном ИИ-продукте в медицине Вы слышали? (можно выбрать несколько утверждений):</i>	
СберМедИИ	26/42% (30–55%)
Ни об одном	22/36% (24–49%)
Третье мнение	13/21% (12–33%)
RADLogics	11/18% (9–30%)
Botkin.AI	9/15% (7–26%)
Diagnocat	9/15% (7–26%)
Webiomed	8/13% (6–24%)
Care Mentor AI	4/6% (2–16%)
Celsus	4/6% (2–16%)
Pirogov.AI	3/5% (1–14%)
Доктор Томо	2/3% (0–11%)
Другое (можно указать свое)	2/3% (0–11%)

участие человека в анализе данных, что свидетельствует о переоценке реальных возможностей технологий ИИ в настоящее время.

Меньшая часть опрошенных считают, что ИИ — программные или аппаратные решения, позволяющее автоматически анализировать информацию и принимать решения без участия человека.

Что касается использования ИИ в руководимой организации, большинство респондентов отметили, что в их организации ИИ-продукты не внедрялись. 18% отметили, что были пробные проекты, но сейчас ИИ-продукты не используются. Лишь 13% (6–24%) респондентов указали, что в их организации используется один или несколько ИИ-продуктов.

При оценке осведомленности о конкретных российских ИИ-продуктах респонденты указали, что слышали о СберМедИИ, «Третьем мнении», RADLogics, Botkin.AI, Diagnocat, Webiomed и др.

### ОЦЕНКА ОТНОШЕНИЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ К ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ В МЕДИЦИНЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ

71% (58–82%) ответивших знакомы с технологиями ИИ (абсолютно или скорее согласны, вопрос 5, табл. 3).

Подавляющее большинство российских руководителей в сфере здравоохранения считают (абсолютно или скорее согласны), что ИИ имеет полезное применение в медицине (55/62, 89% (78%-95%)), и только 1 респондент ответил категорически «нет» (вопрос 6, табл. 3).

Ровно половина российских руководителей в сфере здравоохранения в целом не склонны считать, что диагностические возможности ИИ превосходят опыт человека-врача (вопрос 7, табл. 3). Около трети, 32% (21–45%), опрошенных встали на сторону ИИ.

Обеспокоенность тем, что ИИ может заменить врача на его рабочем месте (вопрос 8, табл. 3), высказали 7 респондентов (11%). 76% респондентов считают, что ИИ не способен заменить врача.

При этом подавляющее большинство руководителей считают, что со временем врачи, использующие ИИ, заменят врачей, не использующих ИИ (вопрос 9, табл. 3).

Большинство (45/62, 73% (60–83%)) российских руководителей в сфере здравоохранения абсолютно или скорее согласны с тем, что в будущем ИИ будет всегда применяться при принятии решений (вопрос 10, табл. 3). С такой перспективой не согласны 15% респондентов.

Подавляющее большинство опрошенных считают, что в процессе разработки ИИ для здравоохранения должны участвовать врачи (вопрос 11, табл. 3) и только 1 человек считает, что этого делать не следует.

### Оценка преимуществ использования ИИ

По мнению респондентов, преимущества ИИ связаны с возможностью предоставления больших объемов ценных и качественных клинических данных в режиме реального времени, обеспечивая поддержку принятия врачебных решений. 71% надеются на помощь ИИ в оптимизации организационных процессов в здравоохранении. Большинство руководителей отмечают возможность использовать ИИ в любое время и в любом месте, не опасаясь его выгорания (69%, табл. 4). Также руководители согласны с тем, что ИИ может помочь уменьшить количество медицинских ошибок.

**Таблица 3 — Осведомленность руководителей в сфере здравоохранения об ИИ и их мнение об его использовании в медицине и здравоохранении. Ответы на вопросы (5-11), оцениваемые по пятибалльной порядковой шкале (n/%)**

Утверждение	Абсолютно согласен	Скорее согласен	Не могу решить	Скорее не согласен	Абсолютно не согласен
5. Я знаком(а) с ИИ	16/26%	28/45%	4/6%	9/15%	5/8%
6. ИИ имеет ценность для применения в области медицины	33/53%	22/36%	4/6%	2/3%	1/2%
7. Диагностические возможности ИИ превосходят клинический опыт врача-человека	3/5%	17/27%	11/18%	17/27%	14/23%
8. ИИ может заменить врача на работе	2/3%	5/8%	8/13%	25/40%	22/36%
9. Не ИИ заменит врачей, а врачи, использующие ИИ, заменят врачей, которые этого не делают	27/44%	23/37%	4/6%	5/8%	3/5%
10. В будущем ИИ всегда будет применяться для принятия медицинских решений	21/34%	24/39%	7/11%	6/10%	3/5%
11. Врачи должны участвовать в разработке ИИ для здравоохранения	46/74%	14/23%	1/2%	0/0%	1/2%

**Таблица 4 — Осведомленность руководителей в сфере здравоохранения об ИИ и их мнение о его использовании в медицине и здравоохранении. Ответы на вопросы (12–17)**

Вопрос	n/% (95% ДИ)
<i>12. Каковы преимущества использования ИИ? (можно выбрать 1 или несколько утверждений):</i>	
ИИ сможет оптимизировать организационные процессы в здравоохранении	44/71% (58–82%)
ИИ может помочь уменьшить количество медицинских ошибок	41/66% (53–78%)
ИИ может предоставлять большие объемы ценных и качественных клинических данных в режиме реального времени, обеспечивая поддержку принятия врачебных решений	47/76% (63–86%)
ИИ доступен в любое время и в любом месте	29/47% (34–60%)
ИИ не подвержен эмоциональному выгоранию или физической усталости	43/69% (56–80%)
Другое	3/5% (1–14%)
<i>13. Если мнение врача и мнение ИИ различаются, чему нужно следовать? (можно выбрать только 1 утверждение):</i>	
Мнению врача	53/86% (74–93%)
Мнению ИИ	2/3% (0–11%)
Предоставить выбор пациенту	7/11% (5–22%)
<i>14. Как Вы думаете, в какой области медицины ИИ будет наиболее полезен? (можно выбрать 1 или несколько утверждений):</i>	
Постановка диагноза	35/57% (43–69%)
Принятие решений о лечении	24/39% (27–52%)
Лечебные манипуляции (в том числе хирургическое лечение)	6/9% (4–20%)
Биофармацевтические исследования и разработки	32/52% (39–65%)
Оказание медицинской помощи в отдаленных районах	33/53% (40–66%)
Оптимизация управленческих решений	41/66% (53–78%)
Ни в одной	1/2% (0–9%)
Другое	3/5% (1–14%)
<i>15. Что Вас беспокоит в использовании ИИ в медицине? (можно выбрать 1 или несколько утверждений):</i>	
Его нельзя использовать в непредвиденных ситуациях из-за неадекватной информации	27/44% (31–57%)
Он недостаточно гибок, чтобы его можно было применять к каждому пациенту	32/52% (39–65%)
Трудно применять по спорным вопросам	26/42% (30–55%)
Низкая способность сопереживать и учитывать эмоциональное состояние пациента	18/29% (18–42%)
Он разработан специалистами с небольшим клиническим опытом в медицине	17/27% (17–40%)
Ничего	4/6% (2–16%)
Другое, укажу ниже	4/6% (2–16%)

**Таблица 4 — Осведомленность руководителей в сфере здравоохранения об ИИ и их мнение о его использовании в медицине и здравоохранении. Ответы на вопросы (12–17) (продолжение)**

<b>16. Как Вы думаете, кто будет нести ответственность за возможные юридические проблемы, вызванные ИИ? (можно выбрать только 1 утверждение):</b>	
Компания-разработчик ИИ	5/8% (3–18%)
Руководство медицинской организации	21/34% (22–47%)
Врач	26/42% (30–55%)
Пациент, который согласился следовать указаниям ИИ	3/5% (1–14%)
Регулирующая организация	6/10% (4–20%)
Никто из перечисленных/другое	1/2% (0–9%)
<b>16.1. Как Вы думаете, кто должен нести ответственность за возможные юридические проблемы, вызванные ИИ? (можно выбрать только 1 утверждение):</b>	
Компания-разработчик ИИ	22/36% (24–49%)
Руководство медицинской организации	7/11% (5–22%)
Врач	8/13% (6–24%)
Пациент, который согласился следовать указаниям ИИ	6/10% (4–20%)
Регулирующая организация	17/27% (19–40%)
Никто из перечисленных/другое	2/3% (0–11%)
<b>17. Какие преграды, на Ваш взгляд, стоят перед внедрением технологий ИИ в российском здравоохранении? (можно выбрать 1 или несколько утверждений):</b>	
Отсутствие готовых решений	30/48% (36–61%)
Отсутствие финансирования	29/47% (34–60%)
Отсутствие доверия к эффективности и безопасности ИИ	33/53% (40–66%)
Отсутствие качественных наборов данных	35/57% (43–69%)
Законодательные ограничения	29/47% (34–60%)
Большая сложность и стоимость решений	22/36% (24–49%)
Этические проблемы	23/37% (25–50%)
Консерватизм медицинских работников	38/61% (48–73%)
Другое	3/5% (1–14%)

#### **Ожидаемые области применения в медицине**

Респонденты определили области, в которых ИИ был бы наиболее полезен — оптимизация управленческих решений, постановка диагноза, биофармацевтические исследования,

оказание медицинской помощи в удаленных районах (табл. 4).

#### **Потенциальные риски**

Среди возможных проблем при использовании ИИ респонденты отметили отсутствие

гибкости и ограниченность применения по спорным вопросам. 44% считают, что принятие решений ИИ будет затруднено, если для анализа будет представлена неадекватная информация. Треть руководителей опасаются, что в разработке ИИ принимали участие специалисты с небольшим опытом, также треть опасаются низкой способности ИИ учитывать эмоциональное состояние пациента (табл. 4).

### Ответственность

При возникновении разногласий с ИИ большинство руководителей в сфере здравоохранения считают, что необходимо принять решение, которое предлагает врач. Результаты этого раздела представлены в табл. 3. 11% опрошенных считают, что стоит предоставить выбор пациенту, а остальные 3% прислушаются к мнению ИИ.

В случае проблем, вызванных ИИ, респонденты считали, что ответственность будут нести врачи, руководство медицинской организации, компания-разработчик ИИ.

Что касается того, кто должен нести ответственность за возможные юридические проблемы, вызванные ИИ, мнения разделились: компания-разработчик ИИ, регулирующая организация, врач, руководство медицинской организации, пациент.

### Препятствия перед внедрением ИИ

Среди возможных преград перед внедрением ИИ в российском здравоохранении респонденты отметили консерватизм медицинских работников и отсутствие качественных наборов данных. Также отметили отсутствие готовых решений, отсутствие финансирования, отсутствие доверия к эффективности и безопасности ИИ, законодательные ограничения.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнение полученных нами результатов с аналогичным опросом российских врачей по поводу искусственного интеллекта, проведенным Орловой [18], выявило статистически значимые различия в отношениях к ИИ между руководителями и врачами (95% ДИ для результатов [18] рассчитаны нами). Так, доля руководителей, знакомых с технологиями ИИ (сумма ответов, оказалась в 2 раза больше (71% (58–82%)), чем

в опросе врачей (35% (30–41%)). Аналогичное соотношение было выявлено в утверждении о том, что диагностические возможности ИИ превосходят клинический опыт врача (32% (21–45%) — руководители, 13% (10–18%) — врачи). Также руководители более убеждены, что в будущем ИИ всегда будет использоваться при принятии медицинских решений (73% (60–83%) — руководители, 45% (39–51%) — врачи). Только 29% (18–42%) руководителей отметили, что их беспокоит низкая способность ИИ сопереживать и учитывать эмоциональное состояние пациента. Аналогичный показатель в опросе врачей составил 50% (44–56%). Такие различия могут свидетельствовать о том, что руководители в целом более оптимистично настроены по отношению к внедрению технологий ИИ, чем врачи. Это может привести к ситуации, когда запуск проектов, связанных с ИИ, будет активно поддерживаться руководителями в сфере здравоохранения, но встречать сопротивление со стороны практикующих врачей. В этой связи при проработке проектов популяризации технологий ИИ и продвижении продуктов на основе ИИ следует особое внимание уделять именно врачебному сообществу.

В целом схожие взгляды у руководителей и врачей относительно ИИ были выявлены в их убежденности, что ИИ имеет применение в области медицины (руководители — 89%, врачи — 85%), а также в том, что врачи должны участвовать в разработке систем ИИ для здравоохранения (руководители — 97%, 89% — врачи). Практически полное совпадение мнений было выявлено в ответе на вопрос о том, как будет действовать участник исследования, если суждение ИИ будет отличаться от суждения человека: 86% респондентов в обоих исследованиях ответили, что будут следовать мнению врача.

Сравнение полученных результатов с опросами зарубежных авторов не проводилось в силу отличий структуры анкеты и невозможности провести сравнение распределений ответов.

### Ограничения исследования

Существенным ограничением работы является небольшое число участников исследования — 62 респондента. То, что опрос

проводился среди 1105 участников «Кадровой платформы организаторов здравоохранения» и доля откликнувшихся составила 5,6%, говорит о том, что существует вероятность смещенности полученных нами результатов. Скорее всего, откликнувшиеся участники были более мотивированными и заинтересованными в технологиях ИИ, чем те, кто не принял участие в опросе. Следствием малого объема выборки явилась и невозможность проведения анализа связей признаков, например возраста респондентов с их ответами на основные вопросы анкеты.

### Выводы

Проведенное исследование показало, что руководители здравоохранения в целом знакомы с технологиями ИИ и благосклонно относятся к их внедрению в российскую медицину, хотя реальное внедрение ИИ-систем является еще относительной редкостью. Большинство из них не считают, что ИИ заменит труд врача в будущем, но в то же время верят, что эти технологии будут повсеместно применяться для поддержки принятия управленческих и врачебных решений и помогут оптимизировать организацию работы учреждений здравоохранения. Таким образом, руководители здравоохранения в большинстве своем являются потенциальными сторонниками и заказчиками для внедрения ИИ продуктов в своих организациях.

Вместе с этим анализ полученных результатов позволил нам выявить ряд проблем, требующих решения для действительно массового применения ИИ в отечественном здравоохранении:

1. 47% руководителей в сфере здравоохранения не имеют правильных знаний о том, что такое ИИ, что свидетельствует о необходимости дальнейшего дополнительного образования по этим технологиям для того, чтобы руководители действительно принимали правильные и обоснованные решения при запуске проектов внедрения ИИ.
2. Большинство руководителей считают, что в случае возникновения проблем, связанных с применением ИИ, ответственность за последствия будут нести врачи и руководители, но вместе с этим многие из них считают, что такая ответственность должна быть переложена на компанию-разработчика и регулятора. Такая вариативность свидетельствует о том, что необходимы дальнейшая регуляция ответственности при применении ИИ-продуктов, в противном случае есть риски, что она может стать существенным барьером на пути применения ИИ.

Важными барьерами для более широкого применения ИИ руководители считают консерватизм медицинских работников, отсутствие качественных наборов данных, а также отсутствие доверия к ИИ-системам. Именно на преодолении данных барьеров необходимо сосредоточить основное внимание для развития отрасли.

**Финансирование исследования.** Авторы заявляют об отсутствии финансирования для выполнения работы.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликтов интересов.

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Указ Президента РФ от 10.10.2019 №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»). [Ukaz Prezidenta RF ot 10.10.2019 №490 «O razvitii iskusstvennogo intellekta v Rossijskoj Federacii» (vmeste s «Nacional'noj strategiej razvitija iskusstvennogo intellekta na period do 2030 goda»). (In Russ.)] Доступно по: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_335184](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.08.2020 №2129-р. [Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 19.08.2020 №2129-r. (In Russ.)] Доступно по: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202008260005>.
3. Карпов О.Э., Храмов А.Е. Информационные технологии, вычислительные системы и искусственный интеллект в медицине. — М.: ДПК Пресс, 2022. — 480 с. [Karpov OE, Hramov AE. Informacionnye tekhnologii, vychislitel'nye sistemy i iskusstvennyj intellekt v medicine. M.: DPK Press, 2022. 480 p. (In Russ.)] doi: 10.56463/krphrm-978-5-91976-232-4.



4. Кобринский Б.А. Искусственный интеллект в медицине: состояние и горячие точки // Девятнадцатая Национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2021 (11–16 октября 2021 г.). Тр. конф. / под ред. В.В. Борисова, Б.А. Кобринского. — Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального ун-та, 2021. — С.13-29 [Kobrinский BA. Iskusstvennyj intellekt v medicine: sostoyanie i goryachie tochki. Devyatnadcataya Nacional'naya konferenciya po iskusstvennomu intellektu s mezhdunarodnym uchastiem KII-2021 (11–16 okt. 2021 g.): Tr. konf. VV. Borisov, B.A. Kobrinский, editors. Rostov-na-Donu; Taganrog: Izd-vo YUzhnogo federal'nogo un-ta, 2021. P.13–29. (In Russ.)]
5. Пугачев П.С., Гусев А.В., Кобякова О.С., Кадыров Ф.Н., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Владимирский А.В. Мировые тренды цифровой трансформации отрасли здравоохранения // Национальное здравоохранение. — 2021. — №2(2). — С.5-12. [Pugachev PS, Gusev AV, Kobyakova OS, Kadyrov FN, Gavrillov DV, Novickij RE, Vladzimirskij AV. Mirovye trendy cifrovoj transformacii otrasli zdavoohraneniya. Nacional'noe zdavoohranenie. 2021; 2(2): 5-12. (In Russ.)] doi: 10.47093/2713-069X.2021.2.2.5-12.
6. Гусев А.В., Морозов С.П., Кутичев В.А., Новицкий Р.Э. Нормативно-правовое регулирование программного обеспечения для здравоохранения, созданного с применением технологий искусственного интеллекта, в Российской Федерации // Медицинские технологии. Оценка и выбор. — 2021. — №1. — С.36-45. [Gusev AV, Morozov SP, Kutichev VA, Novickij RJe. Normativno-pravovoe regulirovanie programmnoho obespechenija dlja zdavoohraneniya, sozdannogo s primeneniem tehnologij iskusstvennogo intellekta, v Rossijskoj Federacii. Medicinskie tehnologii. Ocenka i izbor. 2021; 1: 36-45. (In Russ.)] doi: 10.17116/medtech20214301136.
7. Морозов С.П., Владимирский А.В., Шарова Д.Е., Ахмад Е.С., Зинченко В.В. Первые национальные стандарты Российской Федерации на системы искусственного интеллекта в медицине // Менеджмент качества в медицине. — 2022. — №1. — С.58-62. [Morozov SP, Vladzimirskij AV, Sharova DE, Ahmad ES, Zinchenko VV. Pervye nacional'nye standarty Rossijskoj Federacii na sistemy iskusstvennogo intellekta v medicine. Menedzhment kachestva v medicine. 2022; 1: 58-62. (In Russ.)]
8. Гусев А.В., Владимирский А.В., Шарова Д.Е., Арзамасов К.М., Храмов А.Е. Развитие исследований и разработок в сфере технологий искусственного интеллекта для здравоохранения в Российской Федерации: итоги 2021 года // Digital Diagnostics. — 2022. — Т.3. — №3. — С.178-194. [Gusev AV, Vladzimirskij AV, Sharova DE, Arzamasov KM, Khramov AE. Evolution of research and development in the field of artificial intelligence technologies for healthcare in the Russian Federation: results of 2021. Digital Diagnostics. 2022; 3(3): 178-194. (In Russ.)] doi: 10.17816/DD107367.
9. Реброва О.Ю. Эффективность систем поддержки принятия врачебных решений: способы и результаты оценки // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. — 2019. — Т.15. — №4. — С.148-155. [Rebrova OYU. Effektivnost' sistem podderzhki prinyatiya vrachebnyh reshenij: sposoby i rezul'taty ocenki. Klinicheskaya i eksperimental'naya tireoidologiya. 2019; 15(4): 148-155. (In Russ.)] doi: 10.14341/ket12377.
10. Шарова Д.Е., Зинченко В.В., Ахмад Е.С. и др. К вопросу об этических аспектах внедрения систем искусственного интеллекта в здравоохранении // Digital Diagnostics. — 2021. — Т.2. — №3. — С.356-368. [Sharova DE, Zinchenko VV, Ahmad ES, et al. K voprosu ob eticheskikh aspektah vnedreniya sistem iskusstvennogo intellekta v zdavoohranenii. Digital Diagnostics. 2021; 2(3): 356-368. (In Russ.)] doi: 10.17816/DD77446.

11. Васильев Ю.А. и др. Компьютерное зрение в лучевой диагностике: первый этап Московского эксперимента: Монография. 2-е издание, переработанное и дополненное. Издательские решения, 2023. — 376 с. [Vasil'ev YUA, et al. Komp'yuternoe zrenie v luchevoi diagnostike: pervyy etap Moskovskogo eksperimenta: Monografiya. 2-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe. Izdatel'skie resheniya, 2023. 376 p. (In Russ.)]
12. Coppola F, Faggioni L, Regge D, Giovagnoni A, Golfieri R, Bibbolino C, Miele V, Neri E, Grassi R. Artificial intelligence: radiologists' expectations and opinions gleaned from a nationwide online survey. *Radiol Med.* 2021; 126(1): 63-71. doi: 10.1007/s11547-020-01205-y.
13. Blease C, Locher C, Leon-Carlyle M, Doraiswamy M. Artificial intelligence and the future of psychiatry: Qualitative findings from a global physician survey. *Digit Health.* 2020; 6: 2055207620968355. doi: 10.1177/2055207620968355.
14. Shelmerdine SC, Rosendahl K, Arthurs OJ. Artificial intelligence in paediatric radiology: international survey of health care professionals' opinions. *Pediatr Radiol.* 2022; 52(1): 30-41. doi: 10.1007/s00247-021-05195-5.
15. Chen M, Zhang B, Cai Z, Seery S, Gonzalez MJ, Ali NM, Ren R, Qiao Y, Xue P, Jiang Y. Acceptance of clinical artificial intelligence among physicians and medical students: A systematic review with cross-sectional survey. *Front Med (Lausanne).* 2022; 9: 990604. doi: 10.3389/fmed.2022.990604.
16. Aggarwal R, Farag S, Martin G, Ashrafian H, Darzi A. Patient Perceptions on Data Sharing and Applying Artificial Intelligence to Health Care Data: Cross-sectional Survey. *J Med Internet Res.* 2021; 23(8): e26162. doi: 10.2196/26162.
17. Lai MC, Brian M, Mamzer MF. Perceptions of artificial intelligence in healthcare: findings from a qualitative survey study among actors in France. *J Transl Med.* 2020; 18(1): 14. doi: 10.1186/s12967-019-02204-y.
18. Orlova IA, Akopyan ZhA, Plisyuk AG, et al. Opinion research among Russian Physicians on the application of technologies using artificial intelligence in the field of medicine and health care. *BMC Health services research.* 2023 (in press).

**ЭРГЕШОВ М.Б.,**

к.м.н., Министерство здравоохранения и медицинской промышленности Туркменистана,  
г. Ашхабад, Туркменистан, e-mail: ergeshow005@gmail.com

**ВЛАДИМИРСКИЙ А.В.,**

д.м.н., ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова», г. Москва, Россия, e-mail: a.vladimirsky@nrcmr.ru

## РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ТУРКМЕНИСТАНА: АКЦЕНТ НА ПРЕОДОЛЕНИЕ ХРОНИЧЕСКИХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_40

**Аннотация.**

*Принципиальное повышение эффективности мер, направленных на преодоление проблемы хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ), может быть достигнуто только путем цифровой трансформации здравоохранения. Разработана Интегративная цифровая стратегия борьбы с ХНИЗ, которая не только решает задачи развития системы здравоохранения, но и стимулирует развитие национальной экономики в сфере высоких технологий в полном соответствии с «Ашхабадской декларацией по профилактике и борьбе с неинфекционными заболеваниями». Ключевая идея данного документа состоит в том, что профилактика и борьба с ХНИЗ может послужить своеобразной платформой для инвестирования в научные исследования и разработки в интересах осуществления инноваций в области здравоохранения как средства для генерирования знаний и укрепления благосостояния, а также для повышения эффективности систем здравоохранения. Интегративная стратегия направлена на усиление взаимодействия между государственными органами, общественными объединениями, гражданским обществом и частным сектором для содействия сотрудничеству на всех уровнях в целях активизации усилий по профилактике неинфекционных заболеваний, которое является направлением государственной политики Туркменистана.*

**Ключевые слова:** цифровая трансформация; хронические неинфекционные заболевания; организация здравоохранения; цифровая зрелость; телемедицина

**Для цитирования:** Эргешов М.Б., Владимирский А.В. Разработка стратегии цифровой трансформации здравоохранения Туркменистана: акцент на преодоление хронических неинфекционных заболеваний. Врач и информационные технологии. 2023; 1: 40-49. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_40.

**ERGESHOV M.B.,**

PhD, Ministry of Health and Medical Industry of Turkmenistan, Ashgabat, Turkmenistan,  
e-mail: ergeshov005@gmail.com

**VLADZYMYRSKY A.V.,**

DSc, Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies  
of the Moscow Health Care Department, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University,  
Moscow, Russia, e-mail: a.vladzimirsky@npcmr.ru

## DEVELOPING A STRATEGY FOR THE DIGITAL TRANSFORMATION OF TURKMENISTAN HEALTHCARE: FOCUS ON OVERCOMING CHRONIC NONCOMMUNICABLE DISEASES

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_40

**Abstract.**

*A fundamental increase in the effectiveness of measures aimed at overcoming the problem of chronic noncommunicable diseases (CNCDs) can only be achieved through the digital transformation of healthcare. An Integrative Digital Strategy to Combat NCDs has been developed, which not only solves the problems of developing the healthcare system, but also stimulates the development of the national economy in the field of high technologies in full accordance with the Ashgabat Declaration on the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases. The key message of this paper is that prevention and control of NCDs can provide a platform for investment in research and development for health innovation as a means to generate knowledge and wealth, and to improve the performance of health systems. The integrative strategy aims at strengthening interaction between government agencies, public associations, civil society and the private sector to promote cooperation at all levels in order to intensify efforts to prevent non-communicable diseases, which is the direction of the state policy of Turkmenistan.*

**Keywords:** digital transformation; chronic non-communicable diseases; healthcare organization; digital maturity; telemedicine.

**For citation:** Ergeshov M.B., Vladzimirsky A.V. Developing a strategy for the digital transformation of Turkmenistan healthcare: focus on overcoming chronic noncommunicable diseases. *Medical doctor and information technology*. 2023; 1: 40-49. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_40.

Проблемы профилактики и лечения хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) требуют научного поиска решений, позволяющих коренным образом повлиять на эффективность работы всей системы здравоохранения. Безусловно, основным инструментом такого влияния в настоящих условиях является цифровая трансформация [1–5]. Под ней подразумевают фундаментальное изменение подходов к организации медицинской помощи, аналитике, коммуникациям и управлению в здравоохранении; такое изменение реализуется на основе комплексного системного внедрения информационных технологий [6–9].

Развитие, внедрение и применение современных информационных технологий в Туркменистане носит системный характер. С 2010 г. реализуется проект системы электронного документооборота. За первые 3 года 35 медицинских организаций г. Ашгабад оснащены оптоволоконной связью и необходимыми сетевым оборудованием, развернуты внутренние компьютерные сети, подключены 1500 автоматизированных рабочих мест. Разработано и введено в эксплуатацию программное обеспечение «E-Saglyk» (HBÝS), отличающееся прогрессивным веб-интерфейсом. На данной инфраструктуре 300 000 жителям столицы выданы электронные медицинские карты. На втором этапе проекта проложена линия оптоволоконной связи протяженностью около 260 километров между 165 медицинскими организациями пяти административно-территориальных единиц страны (велятов), система «E-Saglyk» развернута на более чем 3000 автоматизированных рабочих местах. На основе этой инфраструктуры созданы электронные медицинские карты для 1 миллиона человек. Проведено системное обучение медицинского персонала. В Туркменистане ведется системная работа по преодолению ХНИЗ. Возрос удельный вес населения без соответствующих факторов риска, имеется тенденция оздоровления женского населения. Однако в последние годы отмечается негативное влияние пандемии COVID-19 в виде возобновившегося роста заболеваемости артериальной гипертензией, сахарным диабетом, хронической обструктивной болезнью легких, распространенности ожирения и избыточного веса. Достигнут высокий уровень качества профилактической и лечебно-диагностической

работы в аспекте ХНИЗ, однако его поддержание требует высоких затрат. Оптимизация расходов ресурсов требует целевого планирования и осуществления мероприятий, а также трансформации производственных процессов в системе здравоохранения на основе цифровых технологий.

**Цель исследования:** научно обосновать концепцию цифровой трансформации системы здравоохранения Туркменистана, учитывающую стратегическую значимость проблемы преодоления хронических неинфекционных заболеваний.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Выполнено аналитическое исследование. В качестве источника данных использованы: корпус нормативно-правовых актов, действующие методологические документы (в том числе, «Стратегия развития цифровой системы здравоохранения в Туркменистане на 2019–2025 гг.», «Туркменская модель профилактики и контроля неинфекционных заболеваний»), совокупность литературных источников [10–15], собственный практический опыт. Использованы аналитические методы исследования (анализ, синтез, дедукция, индукция).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Для научного обоснования предложений по цифровой трансформации здравоохранения в контексте борьбы с ХНИЗ нами использован мультидисциплинарный подход. С использованием аналитических методов научного познания систематизированы ключевые медицинские и технологические аспекты цифровизации медицинской помощи лицам, страдающим хроническими неинфекционными заболеваниями:

### **А. Медицинские аспекты:**

1. Образ жизни, профилактика и реабилитация.
2. Лечение ХНИЗ.
3. Сопровождение лиц пожилого и старческого возраста и старческая астения.

### **Б. Технологические аспекты:**

1. Персонализированные сенсорные технологии.
2. Управление данными.
3. Аналитика данных: интеграция интеллектуальных систем и моделирование.

**Интегративная цифровая стратегия.**

С точки зрения прогресса медицинской науки и социальной сферы Туркменистана представляется необходимым не просто повторять отдельные технологические решения, но предложить общую инновационную стратегию. Мы предлагаем подход, суть которого состоит в интеграции технологий и методологий, перечисленных выше, в единую систему непрерывного контроля состояния здоровья групп риска и лиц, страдающих ХНИЗ. В рамках интегративной стратегии должны поддерживаться (например, в форме научных грантов, инвестиций в стартапы), создаваться и максимально быстро внедряться (в том числе, на фоне смягчения законодательных норм) цифровые решения для оказания непрерывных, контролируемых и персонализированных медицинских, информационных и медико-образовательных услуг вне зависимости от местонахождения данного гражданина.

Такие цифровые решения должны включать (минимальная конфигурация компонентов):

- необременительные незаметные сенсоры (носимые, портативные или имплантируемые устройства и/или датчики, встроенные в окружающую среду), которые осуществляют сбор, мониторинг и передачу разнообразных параметров о состоянии здоровья пациента: психологические и поведенческие параметры, состояние витальных функций, биохимические маркеры, активность, социо-эмоциональное состояние, данные по окружающей среде и т.д.;
- интеграцию внешних информационных систем, включая профессиональные (электронная медицинская карта, медицинские информационные системы, регистры, эпидемиологические, социальные информационные системы) и непрофессиональные (социальные сети);
- централизованные информационные системы для непрерывной обработки потоков поступающих данных с применением технологий искусственного интеллекта, создания «цифрового двойника» пациента, построения персонализированных предиктивных моделей, генерации рекомендаций, сообщений (в том числе, экстренных) и помощь в поддержке принятия решений как для пациентов,

так и для специалистов медицинского и/или социального профиля;

- коммуникационные инструменты обратной связи от врачей или самих устройств/информационных систем по результатам обработки потока данных;
- инструменты бесшовного обмена данными между медицинскими организациями всех уровней и территорий.

Схема реализации Интегративной цифровой стратегии борьбы с хроническими неинфекционными заболеваниями представлена на рис. 1.

**ОБСУЖДЕНИЕ**

Предложенная Интегративная стратегия базируется на совокупности медицинских и технологических аспектов.

**А. Медицинские аспекты.**

Значимость выделенных медицинских аспектов подтверждается литературными данными [2, 5, 8, 16–18].

1. Образ жизни, профилактика и реабилитация. В связи с тем, что повседневные привычки признаны ключевым фактором формирования здорового образа жизни, необходимо сосредоточиться на цифровых информационных проектах по здоровому питанию, предотвращению повышения массы тела и развития ожирения, гигиене сна, поддержке необходимого уровня физической активности [7, 16, 18]. Технологически для этого должны использоваться мобильные приложения, поддерживающие стратегии мотивации ведения здорового образа жизни на основе прогностических моделей поведения пациентов, включая игрофикацию и иные средства вовлечения. Для медицинской реабилитации целесообразно применять сенсорные системы, носимые устройства и интерактивные мультимедийные решения для выполнения программ восстановительных процедур и упражнений [11, 12].
2. Лечение ХНИЗ. В силу того, что лечение ХНИЗ является приоритетным направлением медицинской помощи, а также поскольку они являются основной причиной госпитализаций, технологии цифрового здравоохранения должны фокусироваться на следующих решениях [7, 9, 15]:





**Рисунок 1 — Схема реализации Интегративной цифровой стратегии борьбы с ХНИЗ.**

- комплексы дистанционного мониторинга, включающие медицинские изделия, программное обеспечение, средства коммуникаций и поддержки мотивации пациента, также для ряда состояний целесообразно применение носимых устройств (например, для непрерывного мониторинга двигательных расстройств при болезни Паркинсона);
  - инструменты информирования и вовлечения (мобильные приложения, адаптированные СМС-рассылки/рассылки через интернет-мессенджеры) с фокусом на поддержку у пациентов своевременного принятия решений, обучение навыкам самоконтроля и следования режиму лечения.
3. Сопровождение лиц пожилого и старческого возраста и старческая астения. Данная категория медицинского оборудования призвана помочь возрастным пациентам жить независимо и повысить качество жизни. Технологии

включают: мониторинг активности и жизненных показателей (включая контроль падений, дыхательной активности, периодов без движений и т.д.); интерактивное мультимедийное выполнение физических упражнений и обучение когнитивным навыкам; самооценку самочувствия; услуги для налаживания быта (например, цифровые ассистенты для дистанционных покупок товаров и услуг) и социальной поддержки. В данном случае требуется формирование целой экосистемы умного дома, что представляет собой достаточно сложную технологическую задачу [7, 10, 12, 15].

#### **Б. Технологические аспекты.**

Достигнутый уровень цифровизации национальной системы здравоохранения Туркменистана является важнейшей основой, базисом для качественной профилактики и лечения ХНИЗ. Вместе с тем, дальнейшее развитие связано с внедрением новых технологий [1, 5, 6, 15].

**1. Персонализированные сенсорные технологии.** В экосистемах для медицины и здоровьесбережения доступны множество различных датчиков и сенсорных систем, способных фиксировать различные показатели и сигналы, начиная от физической активности и пульса и заканчивая биохимическими показателями биологических жидкостей. В то же время системы, комбинирующие данные, приходящие сразу из нескольких каналов, способны на более сложные оценки. В наши дни миниатюризация, энергоэффективность, комфорт в использовании и совместимость лежат в основе дизайна подобных устройств. Несмотря на то, что сегодня потребителю доступны множество сенсоров, предназначенных для оздоровления и базовой оценки качества жизни, способных подключаться к мобильным телефонам, новейшие исследования сосредоточены на многопоточных носимых системах, предназначенных для детальной оценки течения хронических заболеваний в домашних условиях, с максимальным комфортом для пациента.

Сенсорные системы, разработанные и протестированные для дистанционного мониторинга медицинских показателей, обладают различными свойствами в отношении [9, 11, 12, 15]:

- Удобства применения и ношения, начиная от «умных» аксессуаров и заканчивая датчиками, устанавливаемыми в предметы обихода и детали жилого помещения (например, «умные» часы для измерения дневной активности и пульса, кровати сенсоры).
- Инвазивности: от полностью бесконтактных до требующих получения капиллярной крови или введения в полости тела (например, капиллярный измеритель уровня глюкозы, анализ мочи на тест-полосках, тонометр, 1-канальный электрокардиограф).
- Уровня комфорта использования, который, помимо прочего, определяется технологической сложностью, количеством необходимых датчиков и устройств, а также взаимосвязан с уровнем цифровой грамотности конкретного пользователя.
- Типов датчиков и фиксируемых данных (например, условное количество шагов, электрокардиография, температура тела и т.д.).
- Программной обработки данных, то есть сложности и функциональных возможностей

конкретного программного обеспечения (например, подсчет сердечного ритма по данным ЭКГ, генерация предупреждений при отклонении от референсных значений, прогнозирование с предложением действий).

- Уровня интерактивности и объема доступных настроек (например, настраиваемая частота забора крови или измерений артериального давления).
- Типа рабочего канала связи (беспроводная связь, интернет, USB, возможность подключения отсутствует).

**2. Управление данными.** Персональные медицинские технологии и цифровые сервисы обусловили появление большого объема генерируемых гражданами данных о состоянии здоровья в дополнение к уже имеющимся сведениям. Сюда входят данные о симптомах, витальных показателях, истории болезни, образе жизни и привычках, а также данные из окружающей среды (например, социальных сетей) или иного контекста, записанные или полученные как самими гражданами (пациентами), так и медицинскими и социальными работниками. В настоящее время речь действительно идет о «больших данных» в сфере медицины в смысле их объема и наращивания, разнообразия, сложности управления и анализа, сопутствующих проблем (в том числе, юридических) [1, 6, 8].

Среди новых проблем — качество данных и семантическая когерентность. Полагаем, что концептуально каждый человек должен быть представлен «цифровым двойником» — серией иерархически связанных сущностей, содержащей различные типы данных, включая дискретные однозначные данные, сигналы, аннотации и т.д., потенциально генерируемые различными системами датчиков. Семантические технологии обычно используются для того, чтобы однозначно выразить эти сложные модели, а также для обеспечения возможности валидации и совместного использования данных. «Цифровой двойник» применяется для аналитической обработки и построения различных прогнозных моделей с последующей генерацией предложений по улучшению, экстренных предупреждений и т.д. Совокупный анализ «популяции «цифровых двойников»» позволяет реализовать предиктивную аналитику и управления на основе данных в национальном масштабе.

Переход к «большим данным» в сфере медицины обуславливает полный отказ от традиционных локальных баз данных для структурированных и неструктурированных данных и переход к управлению данными в облачных сервисах. Облачные вычисления отличаются способностью подключать пользователей к удаленно хранимым данным через любое устройство, а также повышенной гибкостью, низкой стоимостью развертывания за счет виртуализации ресурсов. Тем не менее облачное развертывание информационных систем в сфере здравоохранения по-прежнему требует внимания в отношении совместимости, безопасности и конфиденциальности, что, впрочем, не является непреодолимым барьером.

**3. Аналитика данных:** интеграция интеллектуальных систем и моделирование.

Важным компонентом цифровой экосистемы здравоохранения является аналитика данных, придающая ценность и значение собранным сведениям и позволяющая принимать индивидуальные решения в рамках полного цикла оказания помощи каждому человеку [1, 7, 8, 10]. В частности указанные выше «большие данные» в сфере медицины являются базой для следующих процессов и задач:

- Создание и анализ «цифрового двойника», который может отображать состояние (статус и прогноз) человека (пациента) на нескольких уровнях. Решающими факторами здесь являются:
  - качество данных, особенно если измерения проводятся в неконтролируемой среде, а наличие артефактов и помех может привести к ложной изменчивости;
  - точность математической модели.
- Интуитивно понятная визуализация состояния и прогнозы для визуализации в приложениях для пациентов и специалистов. Использование так называемых технологий убеждения для предоставления информации и сбора обратной связи является на сегодняшний день активной областью исследований (например, в системах мониторинга факторов эмоционального состояния исследуются новые парадигмы для визуализации временных изменений, которые могут изменить взгляд пациента на свое здоровье).

- Прогностические модели и системы поддержки принятия решений, включая модели риска для клинического использования, диагностические инструменты (например, для прогноза сердечной недостаточности или психического здоровья), а также различные инструменты для поддержки процессов профилактики, точнее — скрининга, лечения в амбулаторных и стационарных условиях, медицинской реабилитации.

Несмотря на долгую историю, анализа биоданных и значительные достижения в этой области, использование «больших данных» в сфере медицины является сложной задачей, создающей новые проблемы. Действительно «большие данные» можно собрать в результате единого согласованного и непрерывного процесса. Вместе с тем аналогичные объемы также можно получить из нескольких источников и объединить. Качество исходных данных варьируется, что связано с проблемами точности и своевременности их получения. Когда данные используются для разных целей, сильно различающиеся уровни качества в отдельных базах данных приводят к снижению уровня качества в целом.

Недостаток качественных, структурированных медицинских данных и рекомендаций по лечению сопутствующих заболеваний, которые можно было бы включить в экспертную систему, представляет собой серьезную проблему, требующую оптимизации персонализированного лечения до внедрения конкретных цифровых решений. Кроме того, определение оптимального масштаба (и временных рамок) для ежедневного изучения физиологической динамики с учетом ухудшения состояния, эффекта от лекарств и соблюдения режима лечения представляет собой отдельную проблему для дальнейших медицинских исследований. В частности, чтобы выйти за рамки простых референсных значений (например, средней частоты пульса в течение дня), необходимо изучить новые медицинские данные о том, какие маркеры являются наиболее важными для прогнозирования физиологического статуса и его изменений.

На наш взгляд, в контексте преодоления ХНИЗ особое значение имеют усилия по созданию моделей и медицинских систем поддержки принятия решений на основе технологий искусственного интеллекта, направленных на

ведение сложных случаев, прежде всего ситуаций с сочетанием факторов риска или патологических состояний, то есть с коморбидностью. В таких случаях для диагностических целей необходимо оценить и объединить несколько источников информации, причем не только сугубо медицинской, но и поведенческой, социальной и т.д.

Очевидно, что перечисленные аспекты должны быть упорядочены в единый научно-методологический блок. Однако перед этим должна быть решена еще одна важная задача. Процесс цифровой трансформации сложен и многообразен, его осуществление требует четкого понимания исходного состояния, объективизации изменений, мониторинга достижения поставленных целей. Для этого требуется специальный инструмент, который и был разработан нами.

Научное обоснование предложений по цифровой трансформации здравоохранения в контексте борьбы с ХНИЗ нами проведено путем систематизации указанных выше медицинских и технологических аспектов цифровизации медицинской помощи лицам с ХНИЗ [16–18].

Таким образом, предложенная нами Интегративная цифровая стратегия базируется на актуальных медицинских и технологических аспектах как на национальном, так и на глобальном уровнях. Это утверждение подтверждается представленными и проанализированными выше литературными данными.

Принципиальными отличиями и новизной Интегративной цифровой стратегии являются:

1. Комплексность, то есть применимость на всех этапах ведения гражданина: от ранней профилактики и выявления факторов риска до лечения, контроля и реабилитации при условии развития ХНИЗ.
2. Включение в стратегию параллельного развития информационных систем для использования гражданином и цифровой трансформации системы здравоохранения.
3. Непрерывность мониторинга, не требующего значительного участия самого человека (что положительно сказывается на вовлеченности и приверженности).
4. Использование данных разного типа и происхождения для создания «цифрового двойника», всесторонней оценки рисков и состояния здоровья, формирования действительно

реалистичной предиктивной прогностической модели.

5. Реализация поддержки принятия решений как для пациента, так и для медицинских и/или социальных работников.
6. Акцент на наиболее инновационные решения: технологии искусственного интеллекта и умного дома.
7. Использование универсальной методики мониторинга развития и достижения целевых показателей стратегии — пациент-ориентированного индекса цифровой зрелости с доказанной надежностью и валидностью.
8. Переход от принципа «цифровая медицина для пациента с целью лечения ХНИЗ» к концепции «цифровая медицина для гражданина с целью профилактики и недопущения ХНИЗ».

Реализация Интегративной цифровой стратегии будет способствовать улучшению качества диагностики, лечения и реабилитации, а также профилактике заболеваний и улучшению качества жизни в контексте борьбы с ХНИЗ.

Таким образом, успешная реализация на период до 2025 г. Стратегии развития цифровой системы здравоохранения в Туркменистане с последующим инновационным и прогрессивным ее развитием основана на цифровой трансформации. Для осуществления цифровой трансформации, как обоснованного контролируемого механизма с корректным целеполаганием, нами научно разработана Интегративная цифровая стратегия борьбы с ХНИЗ. Стратегия основана на комплексе медицинских методологий и технологических решений, отличающихся разной степенью реализации и готовности к практическому применению. Это сделано умышленно, благодаря такому подходу Интегративная стратегия не только отвечает на вызовы и задачи сегодняшнего дня, но и формирует тренды дальнейшего инновационного развития, позволяет сфокусировать внимание индустрии и предпринимателей-стартапов на потенциальных, очень значимых для системы здравоохранения продуктах.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, разработанная нами Интегративная стратегия не только решает задачи развития системы здравоохранения, но и

стимулирует развитие национальной экономики в сфере высоких технологий в полном соответствии с «Ашхабадской декларацией по профилактике и борьбе с неинфекционными заболеваниями». Ключевая идея данного документа состоит в том, что профилактика и борьба с ХНИЗ может послужить своеобразной платформой для инвестирования в научные исследования и разработки в интересах осуществления инноваций в области здравоохранения, как средства для генерирования знаний и укрепления благосостояния, а также для повышения эффективности систем здравоохранения.

Интегративная стратегия направлена на усиление взаимодействия между государственными

органами, общественными объединениями, гражданским обществом и частным сектором для содействия сотрудничеству на всех уровнях в целях активизации усилий по профилактике неинфекционных заболеваний, которое является направлением государственной политики в соответствии с Законом Туркменистана «О профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними».

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

**Финансирование исследования.** Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки.

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Пугачев П.С., Гусев А.В., Кобякова О.С., Кадыров Ф.Н., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Владимирский А.В. Мировые тренды цифровой трансформации отрасли здравоохранения // Национальное здравоохранение. — 2021. — Т.2. — №2. — С.5-12. [Pugachev PS, Gusev AV, Kobjakova OS, Kadyrov FN, Gavrillov DV, Novickij Rje, Vladzimirskyy AV. Global trends in the digital transformation of the healthcare industry. Nacional'noe zdravoohranenie. 2021; 2(2): 5-12. (In Russ.)]
2. Ладик Е.А., Шипилов И.В., Воронин В.Н. Хронические неинфекционные заболевания и факторы их развития // Вопросы диетологии. — 2019. — Т.9. — №4. — С.24-36. [Ladik EA, Shipilov IV, Voronin VN. Chronic noninfectious diseases and risk factors of their development. Voprosy dietologii. 2019; 4(9): 24-36. (In Russ.)]
3. Alebrahim-Dehkordi E, Deravi N, Reyhanian A, Saberianpour S, Mokhtari M, Hasanpour-Dehkordi A. Chronic non-communicable diseases in the epidemic (COVID-19): Investigation of risk factors, control and care. Przegł Epidemiol. 2020; 74(3): 449-456. doi: 10.32394/pe.74.38.
4. Palmer K, Monaco A, Kivipelto M, Onder G, Maggi S, Michel JP, Prieto R, Sykara G, Donde S. The potential long-term impact of the COVID-19 outbreak on patients with non-communicable diseases in Europe: consequences for healthy ageing. Aging Clin Exp Res. 2020; 32(7): 1189-1194. doi: 10.1007/s40520-020-01601-4.
5. Southerland JH, Webster-Cyriaque J, Bednarsh H, Mouton CP. Interprofessional Collaborative Practice Models in Chronic Disease Management. Dent Clin North Am. 2016; 60(4): 789-809. doi: 10.1016/j.cden.2016.05.001.
6. Орлов Г.М., Левин М.Б. Методологические подходы к разработке эталонных моделей государственных информационных систем в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации // Информационные ресурсы России. — 2021. — №2(180). — С.20-27. [Orlov GM, Levin MB. Methodological approaches to the reference models development of regional healthcare state information systems in the Russian Federation. Informacionnye resursy Rossii. 2021; 2(180): 20-27. (In Russ.)]
7. Сон Д.А., Турдалиева Б.С., Аимбетова Г.Е. Применение современных информационных технологий для охраны здоровья населения и профилактики хронических неинфекционных заболеваний // Наука о жизни и здоровье. — 2019. — №3. — С.82-87. [Son DA, Turdalieva BS, Aimbetova GE. The use of modern information technology to protect public health and the prevention of chronic noncommunicable diseases. Nauka o zhizni i zdorov'e. 2019; 3: 82-87. (In Russ.)]



8. Cresswell K, Sheikh A, Krasuska M, Heeney C, Franklin BD, Lane W, Mozaffar H, Mason K, Eason S, Hinder S, Potts HWW, Williams R. Reconceptualising the digital maturity of health systems. *Lancet Digit Health*. 2019; 1(5): e200-e201. doi: 10.1016/S2589-7500(19)30083-4.
9. Hoffer-Hawlik MA, Moran AE, Burka D, Kaur P, Cai J, Frieden TR, Gupta R. Leveraging Telemedicine for Chronic Disease Management in Low- and Middle-Income Countries During Covid-19. *Glob Heart*. 2020; 15(1): 63. doi: 10.5334/gh.852.
10. Гусев А.В., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Кузнецова Т.Ю., Бойцов С.А. Совершенствование возможностей оценки сердечно-сосудистого риска при помощи методов машинного обучения // Российский кардиологический журнал. — 2021. — Т.26. — №12. — С.171-180. [Gusev AV, Gavrilov DV, Novickij Rje, Kuznecova Tju, Bojcov SA. Improvement of cardiovascular risk assessment using machine learning methods. *Rossijskij kardiologičeskij zhurnal*. 2021; 12(26): 171-180. (In Russ.)].
11. Anderson K, Burford O, Emmerton L. Mobile Health Apps to Facilitate Self-Care: A Qualitative Study of User Experiences. *PLoS One*. 2016; 11(5): e0156164. doi: 10.1371/journal.pone.0156164.
12. Indraratna P, Tardo D, Yu J, Delbaere K, Brodie M, Lovell N, Ooi SY. Mobile Phone Technologies in the Management of Ischemic Heart Disease, Heart Failure, and Hypertension: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020; 8(7): e16695. doi: 10.2196/16695.
13. Kouroubali A, Papastilianou A, Katehakis DG. Preliminary Assessment of the Interoperability Maturity of Healthcare Digital Services vs Public Services of Other Sectors. *Stud Health Technol Inform*. 2019; 264: 654-658. doi: 10.3233/SHT1190304.
14. Liaw ST, Zhou R, Ansari S, Gao J. A digital health profile & maturity assessment toolkit: cocreation and testing in the Pacific Islands. *J Am Med Inform Assoc*. 2021; 28(3): 494-503. doi: 10.1093/jamia/ocaa255.
15. Stamenova V, Liang K, Yang R, Engel K, van Lieshout F, Lalingo E, Cheung A, Erwood A, Radina M, Greenwald A, Agarwal P, Sidhu A, Bhatia RS, Shaw J, Shafai R, Bhattacharyya O. Technology-Enabled Self-Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease With or Without Asynchronous Remote Monitoring: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 2020; 22(7): e18598. doi: 10.2196/18598.
16. NCD Countdown 2030 collaborators. NCD Countdown 2030: worldwide trends in non-communicable disease mortality and progress towards Sustainable Development Goal target 3.4. *Lancet*. 2018; 392(10152): 1072-1088. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31992-5.
17. Williams J, Allen L, Wickramasinghe K, Mikkelsen B, Roberts N, Townsend N. A systematic review of associations between non-communicable diseases and socioeconomic status within low- and lower-middle-income countries. *J Glob Health*. 2018; 8(2): 020409. doi: 10.7189/jogh.08.020409.
18. Кобякова О.С., Старовойтова Е.А., Толмачев И.В., Бразовский К.С. с соавт. Вклад комбинаций факторов риска в развитие хронических неинфекционных заболеваний // Социальные аспекты здоровья населения. — 2020. — Т.66. — №5. — С.1-17. [Kobjakova OS, Starovojtova EA, Tolmachev IV, Brazovskij KS, et al. Contribution of combined risk factors into development of chronic non-communicable diseases. *Social'nye aspekty zdorov'ja naselenija*. 2020; 5(66): 1-17. (In Russ.)]



**ЛЕОНОВА М.Б.,**

ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова», Москва, Россия, e-mail: leonovamb@pirogov-center.ru

**СУББОТИН С.А.,**

ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова», Москва, Россия, e-mail: subbotinsa@pirogov-center.ru

**ПЕНЗИН О.В.,**

к.м.н., ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова», Москва, Россия, e-mail: penzinov@pirogov-center.ru

**КАРПОВ О.Э.,**

академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова», Москва, Россия,  
e-mail: karpovoe@pirogov-center.ru

## СПЕЦИФИКА АКСЕЛЕРАЦИИ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_50

**Аннотация.**

*В статье описан ландшафт инноваций в сфере медицины в целом и стартапов цифровых решений в частности, представлен опыт ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России в организации и проведении акселерационной программы для медицинских стартапов, сформулированы предложения по созданию эффективных механизмов трансляции инновационных технологий и продуктов в клиническую практику.*

**Ключевые слова:** акселератор, акселерационная программа, стартап, медицинский стартап, акселератор медицинских стартапов.

**Для цитирования:** Леонова М.Б., Субботин С.А., Пензин О.В., Карпов О.Э. Специфика акселерации цифровых решений в медицинской организации. *Врач и информационные технологии.* 2023; 1: 50-61. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_50.

**LEONOVA M.B.,**

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia, e-mail: leonovamb@pirogov-center.ru

**SUBBOTIN S.A.,**

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia, e-mail: subbotinsa@pirogov-center.ru

**PENZIN O.V.,**

PhD, Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia, e-mail: penzinov@pirogov-center.ru

**KARPOV O.E.,**

Academician of the RAS, DSc, Prof., Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia, e-mail: karpovoe@pirogov-center.ru

## SPECIFICS OF DIGITAL SOLUTIONS ACCELERATION IN A MEDICAL ORGANIZATION

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_50

**Abstract.**

*The article describes the landscape of innovations in the field of medicine in general and start-ups of digital solutions in particular, presents the experience of the Pirogov National Medical and Surgical Center in organization and performing of acceleration program for medical start-ups, proposals are formulated for creating effective translating mechanisms of innovative technologies and products into clinical practice.*

**Keywords:** *accelerator, acceleration program, start-up, medical startup, accelerator of medical start-ups.*

**For citation:** *Leonova M.B., Subbotin S.A., Penzin O.V., Karpov O.E. Specifics of digital solutions acceleration in a medical organization. Medical doctor and information technology. 2023; 1: 50-61. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_50.*

## ИННОВАЦИИ В МЕДИЦИНЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ. КЛАССИФИКАЦИЯ

В 21 веке ключевыми факторами развития медицины и здравоохранения становятся увеличение продолжительности жизни и, как следствие, сопутствующий ему процесс увеличения как относительной доли, так и общего числа хронических заболеваний в популяции [1]. Одновременно с этим наблюдается тренд на рост ценности человеческого капитала, что ставит в приоритет социальных политик различных стран мира повышение качества жизни и продление срока активного долголетия своих граждан.

Чтобы в условиях ограниченных бюджетов всех уровней (государств, муниципалитетов, предприятий, самих граждан) здравоохранение не только оставалось на текущем уровне качества и доступности медицинской помощи, но и улучшало эти показатели, необходимо активнее использовать возможности интенсивного пути развития через инновации, в противоположность экстенсивному с количественным ростом числа медицинских учреждений, врачей и коек в них.

Человечество реализует инновации в медицине уже сотни лет. За это время сложилось понимание, какие инновации бывают, как их создавать, внедрять, поддерживать [2]. Инновации в сфере здравоохранения направлены на повышение эффективности деятельности первичного звена, оптимизацию использования фондов, внедрение ресурсосберегающих технологий, способствующих максимально широкому внедрению принципов доказательной медицины и научно-обоснованных подходов к ведению пациентов по различным видам медицинской помощи на всех уровнях ее оказания.

Результатами инновационной деятельности в здравоохранении являются развитие медицинских технологий оздоровления, лечения, управления процессами в медицинской отрасли, получение новых медицинских товаров, технологий или услуг, обладающих конкурентными преимуществами [3].

Существуют различные способы классификации инноваций: по значимости, направленности, месту реализации, глубине изменения, масштабу распространения, месту в процессе

производства и т.д. [4]. В 2018 г. вышло последнее на текущий момент, четвертое издание «Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям» [5], в нем инновации подразделяются на четыре типа: продуктовые, процессные, организационные и маркетинговые.

С позиции управления инновационной деятельностью выделяют следующие виды инноваций в области здравоохранения [5]:

- медицинские технологические инновации, которые связаны с появлением новых методов (способов, приемов) профилактики, диагностики, лечения и реабилитации на базе имеющихся препаратов (оборудования и медицинских изделий) или новых комбинаций их применения;
- организационные инновации, реализующие эффективную реструктуризацию деятельности системы здравоохранения, совершенствование организации труда персонала и структуры управления;
- экономические инновации, обеспечивающие внедрение современных методов планирования, управления рисками, финансирования, стимулирования и анализа деятельности учреждений здравоохранения;
- информационно-технологические инновации, направленные на автоматизацию процессов сбора, обработки, анализа информационных потоков в отрасли, позволяющих принимать лучшие клинические и административные решения;
- медико-фармацевтические, медико-технические инновации, являющиеся разновидностью медицинских технологических инноваций, однако предполагающих, как императив, использование новых лекарственных средств (медицинских изделий, технических систем), конкурентоспособных по цене и основным параметрам медицинской эффективности.

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ РОССИЙСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КАК СИСТЕМНАЯ ИННОВАЦИЯ

В начале 21 века в связи с развитием цифровых технологий началась четвертая промышленная революция, которая характеризуется слиянием технологий обработки информации

с физическими технологиями и размытием границ между физическим, биологическим и цифровым мирами [6]. Хотя многие инновации в медицине давно используют цифровые технологии, массовый характер они приобрели с увеличением вычислительных мощностей и одновременно ценовой доступностью компьютеров для обработки больших данных и использования технологий искусственного интеллекта, накоплением так называемого «цифрового следа» пациента.

Внедрение передовых цифровых технологий для обработки клинических и других видов данных о пациенте обеспечивает высокие стандарты оказания медицинской помощи и переход к модели «4P medicine» (превентивная, персонализированная, партисипативная, предиктивная медицина) [7].

Важнейшими общесистемными эффектами от внедрения цифровых технологий в здравоохранение являются снижение уровня заболеваемости и смертности населения, рост продолжительности жизни, в том числе активной. Например, такой важный класс цифровых инноваций в медицине, как использование технологий мониторинга состояния здоровья позволит не только выявлять патологии на ранней стадии, но и предотвращать развитие заболеваний (среди 10 наиболее распространенных причин смертности в мире — предотвратимые патологии, в первую очередь болезни системы кровообращения и некоторые метаболические расстройства, например, ожирение и сахарный диабет [8]). Использование систем поддержки принятия врачебных решений (СППВР) способно повысить точность диагностики и выработки тактики лечения, применение роботов-ассистентов позволяет проводить оперативные вмешательства одновременно эффективно и менее инвазивно, тем самым сокращая период послеоперационной реабилитации. Телемедицинские системы повышают доступность медицинской помощи, а технологии дистанционного мониторинга, по некоторым оценкам, повышают уровень комплаентности (приверженности лечению) на 44% и позволяют отслеживать своевременность и нужную дозировку для приема лекарств [9]. Существует и множество других инновационных решений для более частных медицинских задач.

При широкомасштабном внедрении подобные инновационные цифровые решения могут значительно уменьшить расходы и нагрузку на систему здравоохранения за счёт переноса фокуса с лечения заболеваний или их осложнений на профилактику и контроль за состоянием пациента, переводя место приложения усилий системы здравоохранения из стационаров в амбулаторное звено.

С точки зрения повышенной инновационной емкости следует отметить высокотехнологичную медицинскую помощь (ВМП) — медицинскую помощь с применением высоких медицинских технологий для лечения сложных заболеваний [10]. ВМП может быть оказана по ряду профилей [11] региональными государственными медицинскими учреждениями, федеральными государственными бюджетными учреждениями коммерческими медицинскими организациями.

Примеры ВМП, требующие инновационных цифровых решений: реабилитационный тренинг с включением биологической обратной связи (БОС) с применением нескольких модальностей, восстановительное лечение с применением комплекса мероприятий в комбинации с виртуальной реальностью, восстановительное лечение с применением комплекса мероприятий в комбинации с навигационной ритмической транскраниальной магнитной стимуляцией, роботассистированная хирургия (хирургическое лечение злокачественных новообразований, в том числе у детей, с использованием робототехники), молекулярно-генетические исследования, компьютерная навигация при оперативных вмешательствах.

При этом развитие инноваций в здравоохранении в России характеризуется высоким уровнем государственного регулирования и планирования. В частности приняты и исполняются стратегия цифровой трансформации отрасли «Здравоохранение» до 2024 года и на плановый период до 2030 года и федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)», как один из восьми федеральных проектов в составе ключевого для отрасли Национального проекта «Здравоохранение» [12]. Таким образом органы власти в вопросах

планирования цифровой трансформации действуют по сценариям, характерным для полностью регулируемого рынка, что следует учитывать при планировании и реализации соответствующих программ и проектов [13]. Данный тип экономики отличается следующими чертами:

- правительство отвечает за разработку национальной концепции электронного здравоохранения;
- проводится ограниченное число консультаций с заинтересованными сторонами касательно существующей среды электронного здравоохранения и их мнения о национальной концепции; содержание плана действий формирует главным образом правительство [14].

Несмотря на все особенности и сложности развития и регуляции, цифровая медицина является мощным благоприятствующим фактором в достижении всеобщего охвата услугами здравоохранения, поскольку позволяет:

- расширить спектр, повысить прозрачность и доступность услуг здравоохранения, а также качественного медицинского информационного контента;
- увеличить долю населения, обладающего доступом к имеющимся медицинским услугам, включая маргинализированные и недостаточно обслуживаемые группы;
- оптимизировать процессы эпидемиологического надзора по показателям общественного здоровья;
- содействовать подготовке новых медицинских кадров, непрерывному медицинскому образованию и профессиональной переподготовке для действующих медработников;
- внедрять инновации и повышать эффективность работы систем здравоохранения и оказания медицинской помощи [15].

### **СТАРТАПЫ КАК КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТНИКИ РОССИЙСКОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ**

Доказавшие свою эффективность цифровые технологии строятся на привнесении опыта и знаний математиков и дата-сайентистов в самые разные отрасли, включая здравоохранение. Отсутствие капитальных затрат, доступность технической базы способствуют тому, что цифровые инновации во всем мире иницируются и

развиваются в основном не средним и крупным бизнесом, а стартапами и научными организациями. Основа успешных проектов цифровой медицины — междисциплинарный подход, объединяющий инноваторов, медицинских работников и организаторов здравоохранения.

Каких же успехов в этих условиях добились российские стартапы цифровой медицины? Безусловно, есть лидеры, как например, ООО «Интеллоджик» («Botkin.AI») с технологией анализа медицинских изображений с использованием искусственного интеллекта, ООО «Медицинские скрининг системы» («Цельс») с СППВР на базе технологий искусственного интеллекта для анализа цифровых медицинских изображений, ООО «К-СКАЙ» с платформой прогнозной аналитики Webiomed.

Самые популярные направления у инвесторов в цифровизацию медицины в России — телемедицина, мобильные приложения и сервисы для пациентов, их здорового образа жизни и долголетия, медицинское страхование, а также решения с использованием искусственного интеллекта [16]. По состоянию на 24 апреля 2022 года в глобальном списке «компаний-единорогов» (достигших оценки капитализации более 1 млрд долларов) сферы HealthTech насчитывается 94 предприятия [17]. На российском рынке цифрового здравоохранения по ряду причин подобные компании, к сожалению, пока отсутствуют.

Несмотря на выдающиеся экономические результаты лидеров рынка, в общемировой практике в большом количестве случаев стартапы не доходят даже до первых продаж. Эффективно пройти путь от идеи до внедрения стартапам могут помочь институты развития через обучающие программы, содействие в привлечении капиталов инвесторов и менторскую поддержку от уже состоявшихся коллег.

Однако в части предоставления профильной медицинской и технической экспертизы, подготовки и проведения клинических испытаний и исследований у неспециализированных институтов развития имеются пробелы. Потому ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (далее — Пироговский Центр) принял на себя эту функцию и в марте 2021 года запустил собственную программу акселерации медицинских стартапов [18].

## ПИРОГОВСКИЙ ЦЕНТР КАК ЭКСПЕРТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Пироговский Центр — многопрофильное лечебное, научное и учебное учреждение, оказывающее ВМП по 25 профилям. Он является одним из ведущих медицинских учреждений России, обладает мощной клинической и научной базой, аккредитован для проведения клинических исследований (испытаний) медицинских изделий в т.ч. в целях их регистрации в рамках Евразийского экономического союза.

Сотрудники Пироговского Центра — специалисты высокой квалификации, среди которых по состоянию на конец 2022 года: 2 члена Российской Академии Наук, 26 профессоров, 51 доктор медицинских наук, 159 кандидатов медицинских наук, 3 заслуженных деятеля науки. К развитию инноваций активно привлекаются Учёный и диссертационный советы, Лаборатория цифрового развития, Институт усовершенствования врачей, включающий 20 кафедр по различным специальностям.

Лаборатория цифрового развития была создана в 2019 году в рамках ИТ-дирекции именно для целевой работы с инновациями. Ее сотрудники активно участвуют в реализации как научных проектов — разработка СППВР, диагностика различных заболеваний головного мозга по ЭЭГ, МРТ, КТ и т.д., так и прикладных — апробации, внедрении и развитии информационных систем, обеспечивающих ежедневную работу Пироговского Центра.

Будучи типичным акцептором инноваций цифровой медицины, Пироговский Центр заинтересован в решениях, позволяющих увеличить эффективность оказываемой медицинской помощи, расширять номенклатуру оказываемых медицинских услуг, оптимизировать существующие бизнес-процессы, повышать эффективность труда, обеспечивать безопасность пациентов и медицинского персонала. Привлечение именно стартапов в качестве источника инновационных решений в сфере цифровой медицины стало логичным шагом, вызванным следующими причинами:

- 1) Наличие потока стартапов, самостоятельно обращающихся в Центр за профильной экспертизой.
- 2) Интерес врачей к новым продуктам, способным повысить качество их работы, ускорить

или упростить рутинные процессы, который пока не удовлетворяют действующие поставщики медицинских изделий.

- 3) Нарботанные в научно-образовательном и ИТ-блоках навыки по апробации и внедрению в практическую работу различных решений цифровой медицины, в том числе собственных.
- 4) Инновационный имидж Центра, его фокус на работе с медицинскими инновациями.

В 2020 году был дан старт созданию акселератора для медицинских стартапов, и потребовалось более полугода интенсивной подготовительной работы прежде, чем запустить программу отбора.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПИЛОТНОЙ АКСЕЛЕРАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ

Первая в российской медицинской организации государственной системы здравоохранения акселерационная программа для стартапов, создающих решения цифровой медицины была проведена Пироговским Центром в 2021 году. Были определены следующие цели акселерации:

- создание прототипов решений компонентов «умной» клиники;
- отработка механизмов трансляции инновационных решений с этапа прототипа до широкого практического использования в российском здравоохранении.

Технологическими направлениями акселератора были выбраны наиболее актуальные для Центра темы по состоянию на 2021 год:

- СППВР по подбору терапии с учётом особенностей пациента, оценки рисков;
- восстановление мышечной активности после паралича с использованием геймификации;
- детектирование движений, автоматическое определение недопустимых ситуаций, в том числе немедицинских;
- когнитивный тренинг и тренинг социальных расстройств для пациентов с эпилепсией;
- нефармакологические методы психологического отвлечения пациента от боли;
- тренажёры для высокореалистичного обучения диагностике, лечению и реабилитации, включая симуляции медицинских вмешательств.

Помимо привлечения конкретных решений и команд, пилотная программа была задумана



как инструмент развития внутренней системы инноваций. Уже на стадии подготовки акселерационной программы был выстроен график регулярных совещаний научного и ИТ-подразделений, взяты в обсуждение вопросы мотивации медицинских работников, формализованы процедуры рассмотрения оценки заявок. Произведенные изменения в организационных процессах помогли в короткие сроки подготовить и запустить акселерационную программу.

Всего на вход акселерационной программы подано 187 заявок, по которым была проведена первичная оценка в срок менее двух недель. 78 из них не соответствовали формальным критериям и не передавались на дальнейшую экспертную оценку.

По результатам рассмотрения полученных материалов экспертами — заведующими отделениями, руководителями Института усовершенствования врачей, сотрудниками дирекции, а также другими внутренними и внешними экспертами — было выбрано 13 полуфиналистов для принятия участия в финальном дне отбора в очном формате.

В итоге конкурсной процедуры полуфиналистами стали следующие проекты:

1. VR-тренажёр с базовыми сценариями для проведения провокационных проб и определения скрытых форм эпилепсии. Стимуляция эпилептических приступов (моделирование стрессовых ситуаций для больных с эпилепсией в целях стимуляции развития эпилептических приступов, определение сенсорных провокаторов эпилептических приступов в рамках оценки профпригодности).
2. VR GO — приложение для смартфонов и очков виртуальной реальности для дополнения комплексной реабилитации пациентов с целью повышения возможности восстановления сенсомоторных функций опорно-двигательного аппарата при помощи системы обратной связи. Восстановление мышечной активности после паралича посредством геймификации процесса.
3. G9 Reahand VR — восстановление мышечной активности всей руки с помощью игрового процесса. Динамическая поддержка руки, компенсирующая вес конечности, позволяет совершать свободные движения рукой с минимальным усилием. Включает тренирующие игры VR и 2D.
4. Impulse Neiry — VR-очки со встроенными электродами для снятия электроэнцефалограммы, платформа для диагностики и когнитивной реабилитации, позволяющая диагностировать состояние и проводить тренинг когнитивных функций.
5. DataSuite — «умный» костюм, отслеживающий двигательную активность пациента, поможет цифровизовать и геймифицировать (в том числе посредством VR- и AR-игр) процесс восстановления подвижности суставов после травм.
6. SMARTYMED — тренажёры для высокореалистичного обучения диагностике, лечению и реабилитации, включая симуляции медицинских вмешательств. Решение позволяет врачам визуализировать и преобразовывать данные КТ/МРТ в голограммы и размещать их на теле пациента.
7. VR Тренажёр сердечно-лёгочной реанимации — программно-аппаратный комплекс, состоящий из «умного» манекена и системы погружения в виртуальную реальность, для обучения оказанию первой помощи. Данный симулятор позволяет предоставить передовой инструмент для оценки знаний (аттестации).
8. Pulssir — технология удалённого бесконтактного мониторинга состояния здоровья и поведения людей для определения и прогнозирования критических ситуаций. Детектирование движений, автоматическое определение недопустимых ситуаций, в том числе немедицинских.
9. MedBI — аналитическая платформа для управления организацией на основе данных. Предоставляется как сервис (SAAS). Интегрируется с основными информационными системами, и на дашбордах отображает динамику ключевых метрик деятельности организации, позволяя принимать управленческие решения на основе данных.
10. Vein CV — бесконтактная система визуализации вен, основанная на уникальных нейросетевых алгоритмах. Новый подход к визуализации вен позволит создать уникальный веновизор, обладающий всеми свойствами передовых устройств.

11. «Точка зрения» СППВР для эндоскопии желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) человека — интеллектуальная система контроля качества эндоскопической диагностики ЖКТ, поиска полипов и выявления новообразований на ранней стадии.
12. VR Palliative — программно-аппаратный комплекс цифровой терапии с использованием виртуальной реальности для управления болью пациента. Комплекс разработан с использованием интеграции технологий виртуальной реальности; датчика, фиксирующего вариативность сердечного ритма; нейроинтерфейса, интегрированного в шлем виртуальной реальности, для психоэмоциональной коррекции методом БОС на основе анализа биоритмов мозга пациента.
13. Playfit — беспроводные носимые датчики со встроенными алгоритмами машинного обучения для мониторинга, целью которых является отслеживание движений пациента для двух задач: геймификации реабилитации в целях восстановления мышечной активности и организации интеллектуального мониторинга пациентов в стационаре и на дому, особенно в областях кардиологии, ортопедии, хронических заболеваний.

В рамках проведения итогового дня отбора полуфиналисты провели очные презентации для жюри, и по результатам голосования 6 финалистов (победителей отбора) получили право участия в образовательной программе и организации пилотного проекта. К сожалению, не все проекты смогли провести полноценный пилотный проект: некоторые участники программы не смогли полностью протестировать свои продукты, так как заявленные в конкурсных документах метрики аппаратных, программных и аппаратно-программных комплексов при проведении апробации в Пироговском Центре не воспроизвелись.

Впоследствии в индивидуальном порядке в пилотные проекты была вовлечена и часть полуфиналистов, сумевших доработать решения, получив требования и предложения отраслевых экспертов.

В целях повышения уровня теоретических знаний и прикладных навыков команд стартапов в сфере медицины была разработана и

проведена образовательная программа по следующим темам:

- интервью по вопросам выявления технических/эргономических недостатков;
- нормативно-правовое сопровождение клинических исследований;
- этическая экспертиза исследований в медицине;
- дизайн клинических исследований.

Таким образом, организация акселератора позволяла разработчикам цифровых решений подготовить и реализовать дорожную карту развития своего решения, включающую проверку гипотез по развитию продукта, апробацию цифрового решения в условиях реальной клинической практики.

Пироговский Центр в свою очередь получал возможность:

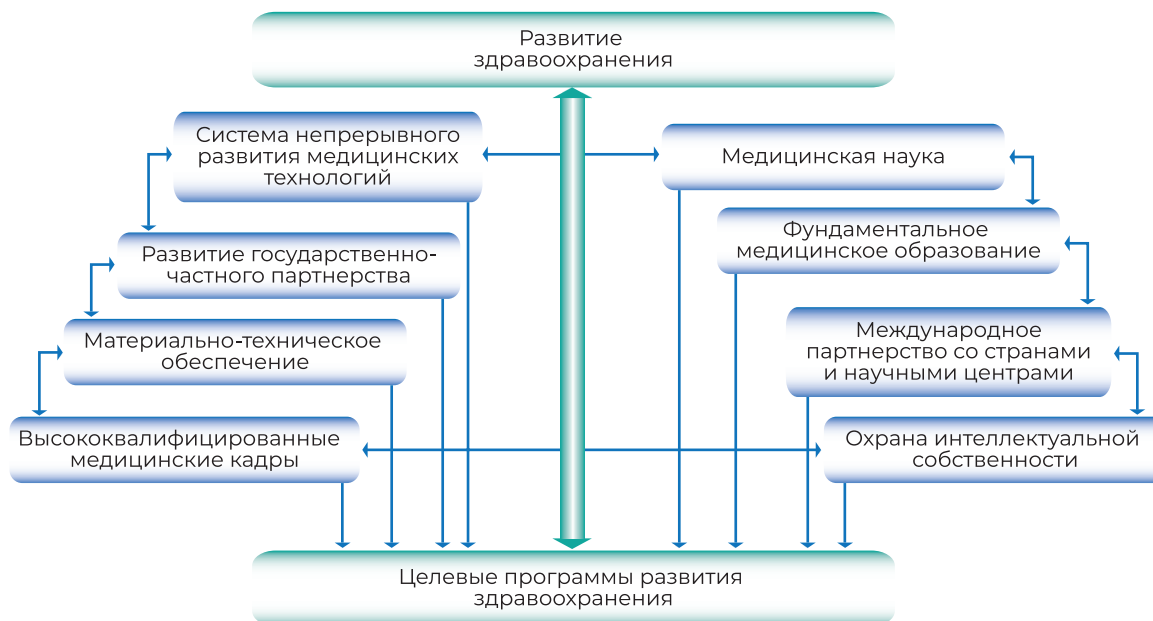
- кастомизировать часть решений под свои нужды и внедрить их;
- разработать, внедрить и оптимизировать организационную схему работы с инновациями;
- предоставить вовлеченным сотрудникам Центра возможность приобрести практические навыки работы с продуктами, проверкой продуктовых гипотез.

### **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ**

Поскольку принцип функционирования акселератора подразумевает взаимодействие со значительным числом входящих проектов на потоке, обеспечение работы со стартапами стало одним из источников требований к повышению эффективности процессов управления инновациями.

На уровне государства инновационная модель развития системы здравоохранения включает в себя единство медицинской науки, развитие системы непрерывного медицинского образования, международное партнерство с ведущими странами и научными центрами, охрану интеллектуальной собственности, развитие государственно-частного партнерства, создание целевых межведомственных медицинских научных программ (Рис. 1) [2].

Использование этого подхода на уровне отдельной медицинской организации должно привести к развитию локальной инновационной системы, и запуск акселератора медицинских



**Рисунок 1 — Инструментарий инновационной модели развития здравоохранения.**

стартапов стал экспериментом, позволившим апробировать подходы к ее созданию. В рамках разработки и реализации первой акселерационной программы были выполнены следующие шаги:

- определена организационная структура, разделены зоны ответственности между задействованными подразделениями;
- сформированы кросс-функциональные команды для реализации пилотных проектов;
- разработаны регламенты работы и типовые документы;
- формализовано сотрудничество со стартапами посредством оформления договорных отношений на основе пакета модельных документов.

В ходе акселерации был сделан ряд наблюдений, важных для развития в России цифровой медицины силами стартапов:

- высокое качество технической проработки решений, но при этом информация о результирующих метриках и способах их получения обычно недостаточно репрезентативна;
- система наборов дает пиковые нагрузки на инфраструктуру медицинской организации в целом и задействованных сотрудников в частности;

- типичные для акселераторов обучающие программы, направленные на развитие бизнеса, не закрывают потребности и пробелов в знаниях стартапов о медицине и здравоохранении;
- стартапы не ставят перед собой задачи прохождения необходимых и (или) полезных сертификаций, даже для базовых сертификатов безопасности используемого оборудования;
- отсутствие опыта подготовки программ и методик технических испытаний программных продуктов;
- отсутствие опыта разработки дизайна клинических исследований и подготовки к прохождению этической экспертизы цифровых решений для медицины.

Эти наблюдения следует учитывать при внедрении инноваций в медицинских организациях и планировании деятельности институтов развития, направленных на медицинские проекты.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенная акселерационная программа 2021–2022 годов в составе как образовательной части, так и пилотирования инновационных

решений на базе медицинской организации в условиях реальной клинической практики, показала свою эффективность. Большинству финалистов акселератора удалось выполнить поставленные в рамках пилотных проектов задачи, а с одним из них продолжила сотрудничество уже на постоянной основе Клиника медицинской реабилитации Пироговского Центра.

Пироговский Центр в свою очередь смог сформировать новые компетенции по работе с инновациями. В частности, после анализа проведенной акселерационной программы были приняты следующие решения:

1. Перейти от работы в режиме «сбор пула заявок за период несколько месяцев — рассмотрение — единовременный запуск лучших проектов в работу» к регулярному («револьверному») рассмотрению поступающих заявок не реже одного раза в месяц с последующим запуском в работу в целях сглаживания пиковых нагрузок, в том числе на участников кросс-функциональных команд в момент прохождения пилотных проектов.
2. Создать инновационный комитет, включив в отлаженный трек внутренние инициативы Центра, в том числе не относящиеся к решениям цифровой медицины.
3. Исключить из процесса работы с проектами классические практики развития проектов в части бизнес-образования, так как это не профильная компетенция для медицинского учреждения, а стартапы заявляют потребность именно в медицинской и технической экспертизе.
4. Упростить образовательную компоненту работы со стартапами, предоставляя учебные материалы, связанные с проработкой задач по развитию конкретного продукта от профильных медицинских работников и ИТ-специалистов Центра;
5. В перспективе создать систему мотивации для внутренних инноваторов, включающую в себя:
  - выделение финансовых ресурсов на премирование сотрудников Центра, приобретение медицинской техники, программного обеспечения, учебных пособий, специальной литературы, привлечение внешних экспертов, участие в конференциях, симпозиумах, форумах и иных

профильных мероприятиях научной и медицинской направленности, подписки на информационные системы, прохождения обучающих курсов;

- внедрение и обеспечение доступа к единой системе управления клиническими исследованиями/испытаниями Центра, доступ к ресурсам Лаборатории цифрового развития и Технического отдела ИТ-дирекции, Отдела координации научной деятельности, Института усовершенствования врачей, предоставления консультации врачей-методистов и внешних экспертов.

На основе сделанных наблюдений рекомендуем институтам развития помочь стартапам цифровой медицины получить знания и практические навыки по следующим вопросам:

- процедура получения регистрационного удостоверения на медицинское изделие, включая методики проведения испытаний, подготовки дизайна и проведения клинических исследований (в том числе прохождения этической экспертизы);
- специфика регистрации и оборота программного обеспечения, являющегося медицинским изделием, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта;
- организация государственных закупок в Российской Федерации.

Стартапам цифровой медицины, в свою очередь, предлагаем рассмотреть следующие рекомендации:

1. На максимально ранней стадии пригласить в команду медицинского директора или медицинского эксперта для предоставления профильной экспертизы и обеспечения коммуникаций с клиническими специалистами. Опыт акселератора показал, у таких стартапов уровень зрелости продукта выше, проблемные интервью с потенциальными пользователями проведены лучше.
2. Минимально жизнеспособного продукта для апробации на добровольцах часто недостаточно. В большинстве случаев продукт должен быть высокой степени готовности (уровень готовности технологии 6 и выше), должны присутствовать документы, подтверждающие безопасность для эксплуатации при участии добровольцев/пациентов.

3. После разработки минимально жизнеспособного продукта и до интервью с клиницистами и/или пациентами провести техническую экспертизу. Это поможет оперативно выявить и устранить недоработки, не тратить ограниченный ресурс врачей на неудачную демонстрацию.
4. Заложить необходимое количество времени, денег, иных ресурсов на клинические исследования и клинические испытания с учетом класса опасности создаваемого медицинского изделия.

Медицинскому сообществу следует сфокусироваться на создании эффективных механизмов трансляции инновационных технологий и продуктов в клиническую практику: валидацию решений цифровой медицины, их апробацию на площадках — потенциальных потребителей и последующую интеграцию в их бизнес-процессы и регулярные практики.

Пироговский Центр ведет эту работу и приглашает медицинские организации, стартапы, научные коллективы, институты развития присоединиться к ней. Заявки и инициативы можно направлять через форму [19]:

<https://www.pirogov-center.ru/education/accelerator-medical-startups/>

**Благодарности.** Коллектив авторов выражает благодарность за совместную плодотворную работу заместителю генерального директора по научной и образовательной деятельности, к.м.н. Пулину Андрею Алексеевичу, специалисту отдела координации научной деятельности Кочановской Оксане Геннадьевне, специалисту отдела координации научной деятельности Новиковой Екатерине Александровне, проректору Института усовершенствования врачей, к.м.н. Асташеву Павелу Евгеньевичу.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Пугачев П.С., Гусев А.В., Кобякова О.С., Кадыров Ф.Н., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Владимирский А.В. Мировые тренды цифровой трансформации отрасли здравоохранения // Национальное здравоохранение. — 2021. — №2(2). — С.5-12. [Pugachev PS, Gusev AV, Kobyakova OS, Kadyrov FN, Gavrillov DV, Novickij RE, Vladzimirskij AV. Mirovyje trendy cifrovoj transformacii otrasli zdavoohraneniya. Nacional'noe zdavoohranenie. 2021; 2(2): 5-12. (In Russ.)] doi: 10.47093/2713-069X.2021.2.2.5-12.
2. OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. doi: 10.1787/9789264304604-en.
3. Сыпабеков С.Ж., Тулембаев А.Н. Особенности инновационной деятельности в медицине // Нейрохирургия и неврология Казахстана. — 2015. — №3. — С.3-10. [Sypabekov SZh, Tulembayev AN, Osobennosti innovacionnoj deyatel'nosti v medicine. Nejroxirurgiya i nevrologiya Kazaxstana. 2015; 3: 3-10. (In Russ.)] Доступно по: <http://neurojournal.kz/assets/files/%D0%9E%D0%A1%D0%9E%D0%91%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%9E%D0%A1%D0%A2%D0%98%20%D0%98%D0%9D%0%9D%D0%9E%D0%92%D0%90%D0%A6%D0%98%D0%9E%D0%9D%D0%9D%D0%9E%D0%99%20%D0%94%D0%95%D0%AF%D0%A2%D0%95%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%9E%D0%A1%D0%A2%D0%98%20%D0%92%20%D0%9C%D0%95%D0%94%D0%98%D0%A6%D0%98%D0%9D%D0%95.pdf>. Ссылка активна на 09.11.2022.
4. Агарков С.А., Кузнецова Е.С., Грязнова М.О. Инновационный менеджмент и государственная инновационная политика. — М.: Российская Академия Естествознания, 2011. [Agarkov SA, Kuznesova ES, Gryaznova MO. Innovacionnyj menedzhment i gosudarstvennaya innovacionnaya politika. M.: Rossijskaya Akademiya Estestvoznaniya, 2011. (In Russ.)] Доступно по: <https://monographies.ru/ru/book/section?id=3767>. Ссылка активна на 09.11.2022.

5. Бердникова Е.Ф. Инновационное развитие здравоохранения // Вестник Казанского технологического университета. — 2012. — Т.15. — №11. — С.300-305. [Berdnikova EF. Innovacionnoe razvitie zdavoohraneniya. Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. 2012; 11: 300-305. (In Russ.)] Доступно по: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-zdavoohraneniya/viewer>. Ссылка активна на 09.11.2022.
6. Высшая инжиниринговая школа НИЯУ МИФИ. Доступно по: [https://hes.mephi.ru/?page\\_id=21597#:~:text=%D0%A7%D0%B5%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%](https://hes.mephi.ru/?page_id=21597#:~:text=%D0%A7%D0%B5%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%). Ссылка активна на 09.11.2022.
7. 2021 global health care outlook Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cn/Documents/life-sciences-health-care/deloitte-cn-lshc-global-health-care-outlook-report-en-210226.pdf>. Accessed Nov 9, 2022.
8. Всемирная организация здравоохранения Доступно по: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. Ссылка активна на 09.11.2022.
9. Digital America. State of the U.S. Consumer Technology Industry 2019. Available at: <https://cdn.cta.tech/cta/media/media/resources/i3/pdfs/digital-america-2019.pdf>. Accessed Nov 9, 2022.
10. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Доступно по: <https://minzdrav.gov.ru/reception/help/vmp/0>. Ссылка активна на 09.11.2022.
11. Постановление Правительства РФ от 28.12.2021 №2505 «О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов».
12. Национальные проекты «Здравоохранение» и «Демография». Доступно по: <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie>. Ссылка активна на 09.11.2022.
13. Карпов О.Э., Субботин С.А., Шишканов Д.В., Замятин М.Н. Цифровое здравоохранение. Необходимость и предпосылки // Врач и информационные технологии. — 2017. — №3. — С.6-22. [Karpov OJe, Subbotin SA, Shishkanov DV, Zamjatin MN. Cifrovoe zdavoohranenie. Neobhodimost' i predposylki. Vrach i informacionnye tehnologii. 2017; 3: 6-22. (In Russ.)]
14. Всемирная организация здравоохранения. Доступно по: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75211/9789241548465\\_rus.pdf?sequence=9&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75211/9789241548465_rus.pdf?sequence=9&isAllowed=y). Ссылка активна на 09.11.2022.
15. Всемирная организация здравоохранения. Доступно по: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330370/9789289059985-rus.pdf>. Ссылка активна на 09.11.2022.
16. Обзор: цифровизация здравоохранения. Доступно по: [https://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9E%D0%B1%D0%B7%D0%BE%D1%80\\_%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F\\_%D0%B7%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](https://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9E%D0%B1%D0%B7%D0%BE%D1%80_%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%B7%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F). Ссылка активна на 09.11.2022.
17. The Complete List of Global Health Tech Unicorns. Available at: <https://www.holoniq.com/healthtech-unicorns>. Accessed Nov 9, 2022.
18. Пироговский Центр запустил акселератор медицинских стартапов. Доступно по: <https://www.pirogov-center.ru/about/press-centre/news/detail.php?ID=55204>. Ссылка активна на 09.11.2022.
19. Акселератор для медицинских стартапов. Доступно по: <https://www.pirogov-center.ru/education/accelerator-medical-startups>. Ссылка активна на 09.11.2022.



**ПОЛИКАРПОВ А.В.,**

к.м.н., ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, г. Москва, Россия; ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва, Россия, e-mail: pov\_alex@rambler.ru

**ГОЛУБЕВ Н.А.,**

к.м.н., ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, г. Москва, Россия, e-mail: golubev@mednet.ru

**РЯБКОВ И.В.,**

к.м.н., ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, г. Москва, Россия; ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва, Россия, e-mail: ryabkov@mednet.ru

**ЛИСНЕНКО А.А.,**

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, г. Москва, Россия; ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва, Россия, e-mail: lisnenkooa@mail.ru

**ПЛАКСИЦКИЙ Д.Г.,**

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, г. Москва, Россия, e-mail: daniil.pl@rambler.ru

**САНЬКОВА М.В.,**

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва, Россия, e-mail: cankov@yandex.ru

## МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В РАМКАХ СИСТЕМЫ СБОРА МЕДИЦИНСКОЙ СТАТИСТИКИ

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_62

**Аннотация.**

*Цель. Оптимизация процесса приема и обработки форм федерального статистического наблюдения.*

*Материалы и методы. В качестве основы использовано программное обеспечение МЕДСТАТ-WEB, ранее применявшееся ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России. В процесс предоставления первичных статистических данных интегрированы инновационные элементы стороннего программного обеспечения.*

*Результаты. Разработан функционал, обеспечивающий возможность оперативного взаимодействия между специалистами субъектов РФ и профильными специалистами ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России в онлайн режиме. Для подтверждения юридической значимости предоставляемой информации введено использование усиленной квалифицированной электронной подписи. Модуль видеоконференцсвязи реализован путем внедрения программного обеспечения российской компании TrueConf. Мониторинг состояния отчетности разработан на основе мессенджера Telegram. Модуль защищенного доступа удалённых специалистов профильных национальных медицинских исследовательских центров, осуществляющих приём форм, реализован на основе внедрения в закрытый сегмент локальной сети ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России системы VPN. Для выполнения задач информационной безопасности и для обеспечения механизмов по защите данных от несанкционированного доступа и незаконного изменения данных был интегрирован модуль сертификационного центра.*

*Выводы.* Проведённый реинжиниринг сервиса передачи данных федерального статистического наблюдения способствует оптимизации процесса приема и обработки электронных документов, повышает достоверность данных и существенно увеличивает оперативность получения информации.

**Ключевые слова:** медицинская статистика, годовые отчёты, формат онлайн, электронная цифровая подпись, видеоконференцсвязь, усиленная квалифицированная электронная подпись, новая коронавирусная инфекция (COVID-19).

**Для цитирования:** Поликарпов А.В., Голубев Н.А., Рябков И.В., Лисненко А.А., Плаксицкий Д.Г., Санькова М.В. Модель информационного взаимодействия в рамках системы сбора медицинской статистики. *Врач и информационные технологии.* 2023; 1: 62-77. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_62.

**POLIKARPOV A.V.,**

PhD, Russian Research Institute of Health, Moscow, Russia;  
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia,  
e-mail: pov\_alex@rambler.ru

**GOLUBEV N.A.,**

PhD, Russian Research Institute of Health, Moscow, Russia,  
e-mail: golubev@mednet.ru

**RYABKOV I.V.,**

PhD, Russian Research Institute of Health, Moscow, Russia;  
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia,  
e-mail: ryabkov@mednet.ru

**LISNENKO A.A.,**

Russian Research Institute of Health, Moscow, Russia;  
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia,  
e-mail: lisnenkoaa@mail.ru

**PLAKSITSKY D.G.,**

Russian Research Institute of Health, Moscow, Russia,  
e-mail: daniil.pl@rambler.ru

**SANKOVA M.V.,**

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia,  
e-mail: cankov@yandex.ru

## INFORMATION INTERACTION MODEL WITHIN THE SYSTEM FOR COLLECTING MEDICAL STATISTICS

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_62

**Abstract.**

*Aim.* To optimize the process of receiving and processing federal statistical observation forms.

*Materials and methods.* The MEDSTAT-WEB software, previously used by the Russian Research Institute of Health, was used as the basis. Innovative elements of third-party software were integrated into the process of providing primary statistical data.

*Results.* A functional has been developed that provides prompt online interaction between specialists of the Subjects of the Russian Federation and specialized experts of Russian Research Institute of Health. To confirm the legal significance of the provided information the reinforced qualified electronic signature was introduced. The video conferencing module was implemented by means of software from the Russian company TrueConf. The reporting status monitoring module was based on the Telegram messenger. The secure access module for remote form-taking experts of specialized national medical research centers was implemented on the basis of VPN system introduction into the closed segment of the Russian Research Institute of Health local network. A certification centre module has been integrated to perform information security tasks and to provide mechanisms for protecting data from unauthorized access and illegal data modification.

*Conclusions.* The re-engineering of the Federal Tax Service data transmission service contributes to optimizing the process of receiving and processing of electronic documents, increases the reliability of data and significantly increases the speed of information acquisition.

**Keywords:** medical statistics, annual reports, online format, electronic digital signature, video conferencing, enhanced qualified electronic signature, novel coronavirus infection (COVID-19).

**For citation:** Polikarpov A.V., Golubev N.A., Ryabkov I.V., Lisnenko A.A., Plaksitsky D.G., Sankova M.V. Information interaction model within the system for collecting medical statistics. *Medical doctor and information technology.* 2023; 1: 62-77. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_62.

## ВВЕДЕНИЕ

Пандемия новой коронавирусной инфекции (SARS-CoV-2) оказала значимое негативное влияние на все сферы жизнедеятельности общества и внесла серьезные коррективы в социально-экономические процессы как в глобальном, так и в национальных масштабах [1]. Беспрецедентная нагрузка на систему здравоохранения обострила уже существующие проблемы оказания медицинской помощи и выявила острую необходимость увеличения коечного фонда, мощности материально-технических баз инфекционных больниц и профессиональной переподготовки медицинского персонала [2, 3]. Одним из ключевых аспектов повышения эффективности управления здравоохранения в современных условиях становится модернизация службы медицинской статистики [4, 5].

Проблема полноценной и оперативной верификации большого массива поступающей информации и данных продуцирует разработку адекватной методологии и выбора жестких критериев к работе с ней. Статистические данные представляют особую ценность только тогда, когда они своевременны, заслуживают доверия и обеспечивают международную сопоставимость [6, 7]. Внедрение информационно-коммуникационных технологий в сферу здравоохранения открывает широкие перспективы оперативного и удобного доступа к цифровой аналитической платформе данных, обеспечивающей возможности многократного их использования [8, 9]. Серьезный импульс становлению новой модели информационного взаимодействия в рамках системы сбора медицинской информации задан в декабре 2020 года изменениями в Федеральном законе от 29.11.2007 N 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации», которые определили порядок предоставления первичных статистических данных по формам федерального статистического наблюдения (ФСН) в виде электронного документа, подписанного электронной подписью [10]. Таким образом переход на новый формат согласования форм ФСН исключительно в дистанционном режиме [11] потребовал объединения разрозненных информационных систем и программных средств в единый механизм, обеспечивающий технологические процессы обработки статистической

информации. В этих условиях особенно актуальным становится реорганизация в кратчайшие сроки системы сбора, обработки и согласования ФСН на федеральном уровне с применением новых цифровых технологий.

**Цель исследования:** разработать технологическую модель информационного взаимодействия при согласовании данных форм федерального и отраслевого статистического наблюдения на федеральном уровне.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве основы использовано программное обеспечение МЕДСТАТ-WEB, ранее применявшееся ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России (далее — ЦНИИОИЗ) исключительно как модуль получения баз данных [12, 13]. При разработке модели согласования использовались методологическое описание процесса приема данных ФСН, новые программные модули, включающие приложения RIAs (Rich Internet Applications) трехуровневой архитектуры с GUI (Graphical User Interface) и WEB 2.0 интерфейсами, а также такие дополнительные элементы стороннего программного обеспечения, как TrueConf сервер, мессенджер Telegram, система VPN, средства PKI и пакет OpenSSL. Презентационный слой Web интерфейса был построен по технологии Ajax (Asynchronous JavaScript and XML), презентационный слой GUI — по классической схеме «Оконного интерфейса». Сервер приложений, реализующий бизнес логику и модули доступа к данным, сформирован по схеме удаленного исполнения процедур с возможностью балансировки нагрузки. Был выполнен анализ функциональных возможностей перечисленных программных средств с целью их объединения в единую модель, предназначенную для организации процесса согласования данных форм федерального и отраслевого статистического наблюдения на федеральном уровне. Применялись моделирование, контент анализ, аналитический и логический методы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Общая схема разработанной модели информационного взаимодействия в рамках системы сбора медицинской статистики представлена на рисунке 1.

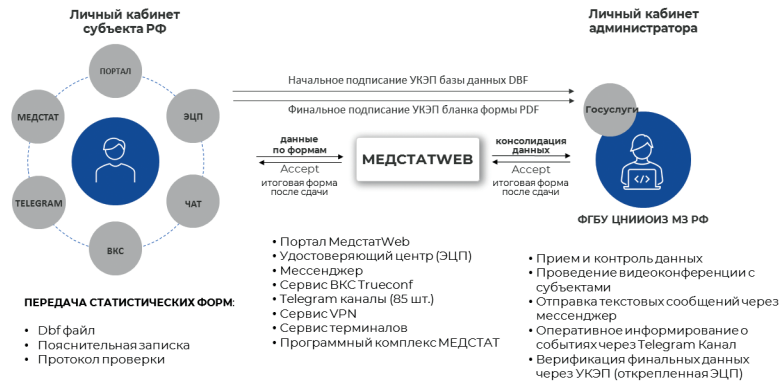


Рисунок 1 — Общая схема информационного взаимодействия.

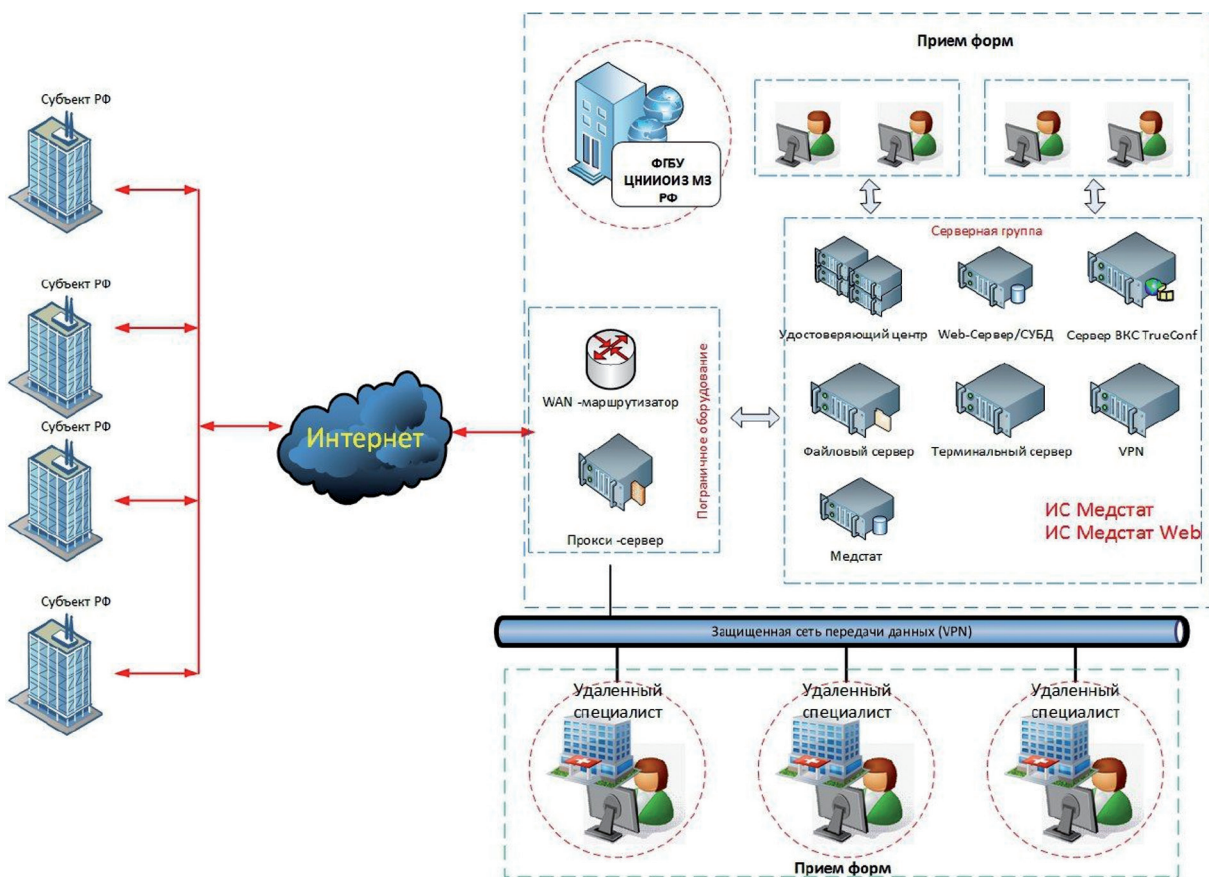


Рисунок 2 — Структурная схема системно-технических средств.

Основным компонентом разработанной модели информационного взаимодействия является портал МедстатWEB-Согласование, который представляет собой интернет-ресурс с

функционалом, проработанным для безопасного транспорта, обработки, согласования и обеспечения юридической значимости ФСН (Рис. 2). Основной функцией данного модуля является



обеспечение дистанционного взаимодействия сотрудников, отвечающих за прием результатов статистических наблюдений на федеральном уровне, и работников системы регионального здравоохранения, отвечающих за подготовку статистики в субъектах РФ [14]. Доступ к ресурсу и возможность обмениваться юридически значимой информацией участники процесса получают благодаря использованию средств авторизации, аутентификации и электронной подписи документов, передаваемых в сообщениях.

Для обеспечения процесса все пользователи системы в соответствии с их правами и полномочиями распределены по следующим функциональным группам:

- Специалисты субъекта РФ — это сотрудники, работающие в медицинских информационно-аналитических центрах (МИАЦ) и профильных медицинских организациях в субъектах РФ. В их задачи входит непосредственная подготовка и предоставление отчетности в соответствии с направлениями деятельности.
- Координаторы субъекта РФ — это сотрудники, работающие в МИАЦ субъектов РФ, задачами которых является координация взаимодействия между специалистами ЦНИИОИЗ и специалистами субъектов РФ.
- Специалисты ЦНИИОИЗ — это сотрудники, работающие как в ЦНИИОИЗ, так и в ведущих национальных медицинских

исследовательских центрах (НМИЦ) дистанционно. Каждый специалист отвечает за согласование конкретной формы ФСН.

- Координаторы ЦНИИОИЗ — это сотрудники, осуществляющие техническую поддержку процесса приема и согласования ФСН непосредственно в ЦНИИОИЗ.

Разработанный функционал обеспечивает возможность оперативного взаимодействия между специалистами субъектов РФ и профильными специалистами ЦНИИОИЗ в онлайн режиме посредством мессенджера, реализующего мгновенный обмен сообщениями и файлами через интернет.

Процесс согласования начинается с этапа передачи в ЦНИИОИЗ координаторами субъектов РФ файлов формата DBF, содержащих результаты статистических наблюдений. Специалист и координатор субъекта РФ получают доступ к работе с порталом с помощью WEB интерфейса (Рис. 3). Далее база данных ФСН, вид интерфейса которой зависит от особенностей технологического доступа пользователей, поступает в работу специалистам ЦНИИОИЗ [15]:

Клиент сети ЦНИИОИЗ (GUI приложение) предназначен для пользователей, работающих в условиях локальной сети ЦНИИОИЗ. Он устанавливается на рабочей станции пользователя и представляет собой многооконный графический интерфейс, построенный по технологии «толстый клиент». Для специалистов ЦНИИОИЗ,

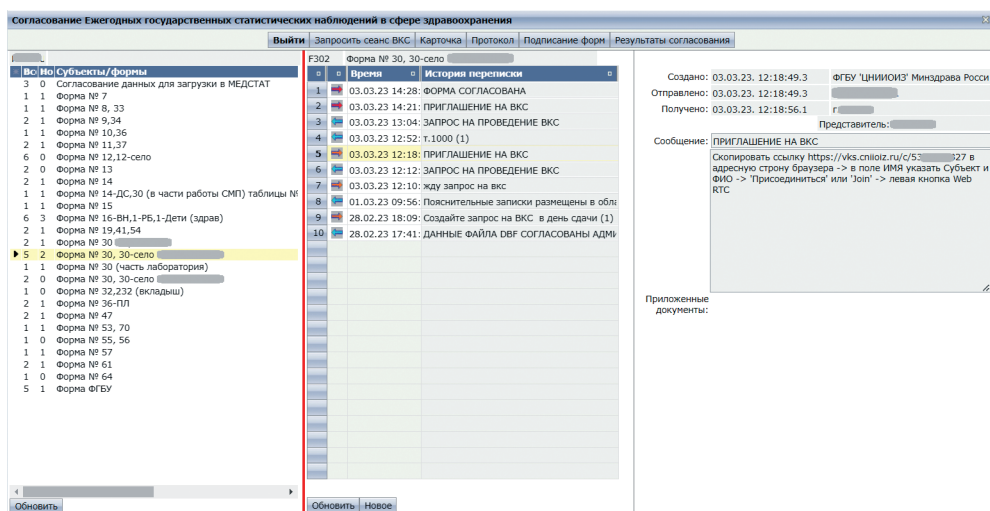


Рисунок 3 — WEB интерфейс специалиста и координатора субъекта РФ.

Статус согласования	Дата согласования	Форма	Комментарий
Согласовано	31.01.2023	Согласование данных для загрузки	
Согласовано	03.02.2023	форма № 64	
Согласовано	03.02.2023	форма № 55, 56	Формы 55, 56 приняты без замечаний. Молодцы!!!
Согласовано	03.02.2023	форма № 30 (часть лаборатория)	Согласовано по деятельности лабораторной службы (
Согласовано	03.02.2023	форма № 30, 30-село	без замечаний
Согласовано	03.02.2023	форма № 19, А1, 54	Все формы приняты.
Согласовано	03.02.2023	форма № 12, 12-село	Отчет принят без замечаний
Согласовано	03.02.2023	форма № 13	
Согласовано	03.02.2023	форма № 30, 30-село	Отчет принят
Согласовано	03.02.2023	форма № 14-ДС, 30 (в части рабс	Отчеты по формам 14дс, 30 (раздел скорая медицинс
Согласовано	03.02.2023	форма № 47	Ф.47 согласована
Согласовано	03.02.2023	форма № 16-ВН, 1-РБ, 1-Дети (зд	1-РБ
Согласовано	02.02.2023	форма № 30	МОЛОДЦЫ!
Согласовано	02.02.2023	форма № 53, 70	
Согласовано	02.02.2023	форма № 9, 34	форма 9, 34
Согласовано	02.02.2023	форма № 14	Отчет согласован без замечаний. Отлично!
Согласовано	02.02.2023	форма № 11, 37	Отчеты по ф. 11 и 37 приняты.
Согласовано	02.02.2023	форма № 32, 232 (вкладыш)	Согласовано
Согласовано	01.02.2023	форма № 15	Принято без замечаний.

**Рисунок 4 — Протокол согласования форм статистической отчетности.**

работающих вне основного здания, реализована возможность подключения к порталу с использованием GUI по каналу VPN.

Клиент глобальной сети (WEB приложение) используется пользователями, подключающимися к системе в субъектах РФ. С помощью WEB интерфейса координатор и специалист субъекта РФ отслеживают статус загруженного документа, получают от специалистов ЦНИИОИЗ сообщения и запросы на сеанс видеоконференцсвязи (ВКС), позволяющий заинтересованным сторонам оперативно обсудить ход согласования представленных данных ФНС, а также отслеживают статус согласования документов.

Специалист ЦНИИОИЗ производит проверку и согласование полученных форм. В ходе этого процесса специалисты могут обмениваться различными информационными сообщениями, значимость которых обеспечивается соответствующими функциями удостоверяющего центра [16]. Информация о статусе согласования форм доступна для мониторинга в разделе результаты согласования (Рис. 4).

Завершающим этапом согласования формы является процесс подписания электронного документа, содержащего форму статистической отчетности, уполномоченным лицом в субъекте РФ. Документ формируется в электронном виде в локальном программном комплексе МЕДСТАТ координатором ЦНИИОИЗ и направляется в субъект РФ виде файла PDF (Рис. 5).

Далее электронный документ подписывается электронной подписью руководителем органа государственной власти субъекта РФ в сфере охраны здоровья и вместе с отсоединенной электронной подписью возвращается в ЦНИИОИЗ. В процессе загрузки подписанного электронного документа осуществляется его автоматическая проверка на предмет отсутствия корректировки. На данном этапе обеспечение технологической поддержки процесса согласования в системе осуществляет координатор ЦНИИОИЗ (Рис. 6).

Для подтверждения юридической значимости предоставляемой информации к передаваемому файлу прикладывается усиленная квалифицированная электронная подпись (УКЭП),

№	Номер формы	Наименование	Статус	кат	Ц	С	Ц	И	И	О	С	У	С	У	С	У
1	Форма № 19	СВЕДЕНИЯ О ДЕТАХ-ИНВАЛИДАХ		+	+											

**Рисунок 5 — Направление согласованной формы статистической отчетности в субъект РФ.**

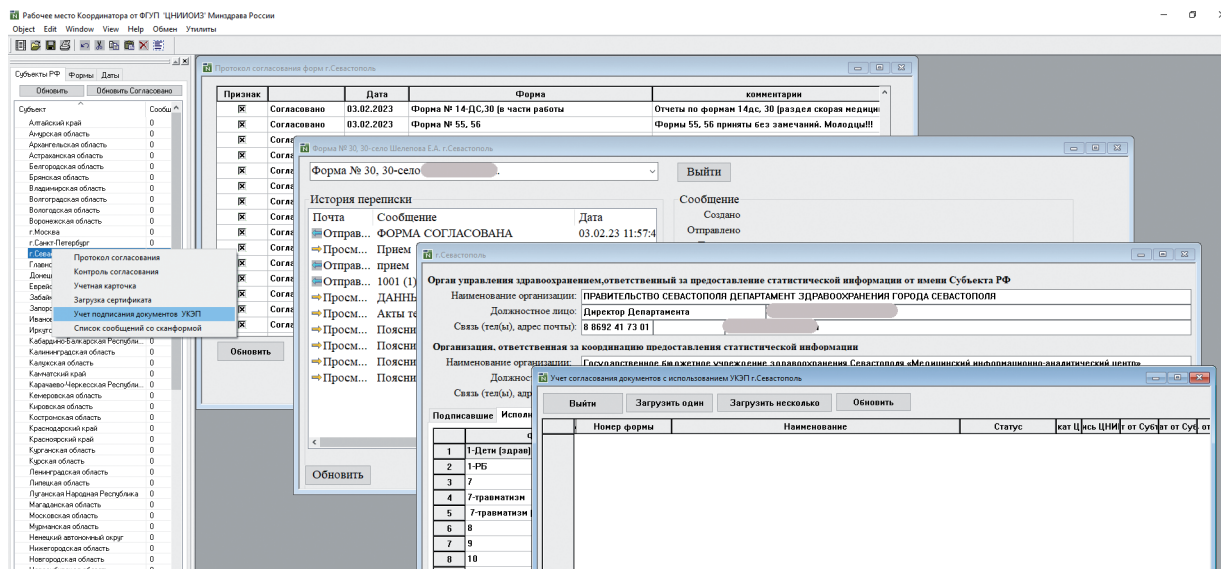


Рисунок 6 — Рабочее место координатора ЦНИИОИЗ.

которая сопоставима по юридической силе с собственноручной. Для ее изготовления применяются криптографические средства, утверждённые Федеральной Службой безопасности РФ. Подлинность УКЭП подтверждает сертификат с ключом проверки, выданный аккредитованным удостоверяющим центром (Рис. 7).

Модуль ВКС был реализован путем внедрения программного обеспечения российской компании TrueConf, к преимуществам которой относятся крайне низкая нагрузка на сервер, масштабируемость, встроенный мессенджер и адресная книга [17, 18]. Немаловажное значение имеет возможность демонстрации рабочего стола всем участникам мероприятия. При необходимости любой участник может запросить управление рабочим столом. Если демонстратор даёт своё согласие, управление рабочим столом передается участнику конференции, запросившему управление. Координатор ЦНИИОИЗ на WEB-портале имеет возможность отправить специалисту субъекта РФ приглашение на сеанс ВКС, которое действует в течение суток. Для этого координатор ЦНИИОИЗ создаёт видеоконференцию и высылает ссылку на неё в виде сообщения в системе (Рис. 3). Специалисту ЦНИИОИЗ может быть отправлено несколько запросов на ВКС от разных субъектов РФ, которые ставятся в очередь и реализуются в зависимости от

Белгородская область

Перечень электронных документов, направленных в адрес ФГБУ 'ЦНИИОИЗ' Минздрава России 19.01.2021 21:39:29.0

Электронный документ Скан формы '62.pdf' подписан 19.01.2021 21:39:30.2

ИDDzu7G9Om2kbHJXzgzgNzMOcC1FOOtoZhcziTSDeE28KJar1eC-AaPxyubfJ3GtpqZerMAeHM61sQgQc6i0f8S C4HOnUjQvNtBubXt8Bn'KS ShdimQw9IGrwl8trGL5Vim7FeQtYnVvMudndel31GtFht5x9RP0=

Электронный документ Протокол контрольной суммы 'SIGN.pdf' подписан 19.01.2021 21:39:30.5

PCL352Y IuvBjicD8fFJsYgKXfSYAAzHbjvEnaxLlMqvk38m5nceRaZ4TCmoOxSj i5SU+oyTyEXWaTO7EQhMku68WaimEkOjn6jNtCDXeQ3uIRnsSOQkFPoeNT=XfFetUcT367GFv48B5woXp03geduFV032xrDXDzvk=

Электронный документ Пояснительная записка 'gfl15626478204499156992.rar' подписан 19.01.2021 21:39:30.7

oW6jYg05NhbYuzjRy:5u0XK4ZHcgrIbzNTUHMZp+Qe8E33w4gB9sSe5EwYitMEZmKN4sRkUR7dQKIm608h4p1QV5o6H5Did1kFfalP0YMM=7EDCav7vByznTFWfxdRk93HkDzuegJ5TbP2zCto7boR23LENS=

Пакет документов подписан(а) Инженер-программист отдела программного обеспечения ОГКУЗ 'МНЦ'

Телефон: \_\_\_\_\_ мобильный телефон: \_\_\_\_\_ eMail: \_\_\_\_\_

Документы заверены ЭЦП:

Идентификатор сертификата: R1114U0115644478056874012672

Сертификат: 38-00-00-00-6D-4A-20-6A-9C-3D-33-8E-09-00-00-00-00-6D

Владелец: ST=Белгородская область, CN=\_\_\_\_\_

Ключ сформирован: DC=local, DC=NIIOIZ, CN=NIIOIZ-VMPKI-CA-1

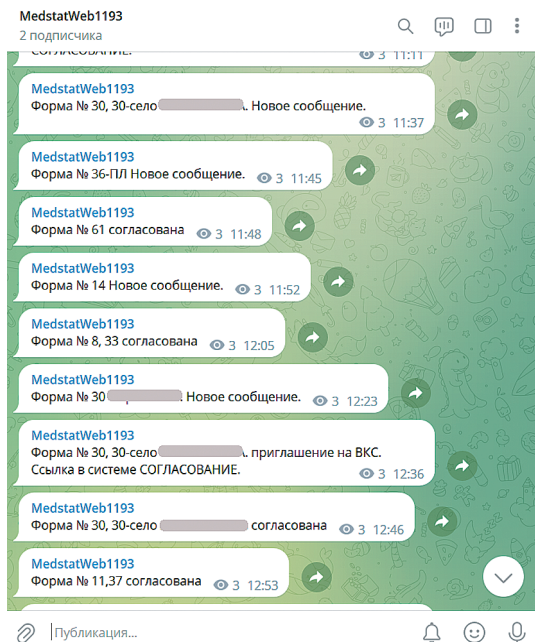
Действителен с: 12.01.2021 по: 12.01.2022

Подлинности электронных документов, подписанных ЭЦП, хранятся в системе электронного сопоставления форм ежегодных государственных медицинских статистических на бландах ФГБУ ЦНИИОИЗ Минздрава России.

Рисунок 7 — Электронный документ, удостоверяющий подлинность переданных файлов.

времени подачи запроса, приоритета очереди в соответствии с графиком защиты, а также повторному запросу.

Для реализации функционала модуля мониторинга состояния отчетности был использован мессенджер Telegram. С помощью специального



**Рисунок 8 — Группа для координатора и специалиста службы статистики.**

сервиса Telegram @BotFather [19], который является официальным инструментом для создания всех пользовательских ботов, был создан бот MedstatWeb, в который были включены 85 групп для координаторов службы статистики в Субъектах РФ (Рис. 8). В группе каждого канала состояли администраторы, координаторы и бот. Бот MedstatWeb своевременно получает с сервера портала информацию о статусе документов и передает их в соответствующие группы для заинтересованных координаторов. Интеграция данного решения в систему МедстатWEB-Согласование реализована с использованием API (Application Programming Interface), специально разработанного сотрудниками ЦНИИОИЗ.

Модуль защищенного доступа удалённых специалистов профильных НМИЦ, осуществляющих приём форм, реализован на основе внедрения в закрытый сегмент локальной сети ЦНИИОИЗ системы VPN, позволяющей обеспечить одно или несколько сетевых соединений поверх уже работающей сети (Интернет). Для этого был выбран программный продукт OpenVPN [20], который доступен практически для всех распространенных платформ, в том числе для планшетов и смартфонов. После прохождения

процедуры аутентификации OpenVPN позволяет предоставить защищенный доступ сотрудникам к терминальному серверу.

Для выполнения задач информационной безопасности и для обеспечения механизмов по защите данных от несанкционированного доступа и незаконного изменения данных был интегрирован модуль сертификационного центра. Для его реализации использована PKI — инфраструктура открытых ключей, подразумевавшая набор средств (технических, материальных, людских и т.д.), распределённых служб и компонентов, в совокупности используемых для поддержки криптозадач. Установка «Центра сертификации», развернутая на базе Microsoft Windows Server 2019 [21], представляет собой структуру, формирующую цифровые сертификаты конечных пользователей. Так, для каждой сущности в инфраструктуре сформирован индивидуальный ключ, с помощью которого она однозначно идентифицировалась в пространстве информационной системы. Сформированный реквизит, предназначенный для защиты электронного документа от подделки, получен в результате криптографического преобразования информации с использованием закрытого ключа электронной цифровой подписи и позволяет идентифицировать владельца сертификата ключа подписи, а также установить отсутствие искажения информации в электронном документе. Для каждого региона был сформирован сертификат, который затем был загружен на портал МедстатWEB-Согласование (Рис. 9).

Кому выдан	Кем выдан	Срок действия	Назначение	Имя
Иркутская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Центральный федеральный округ	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Челябинская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Чеченская Республика	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Чувашская Республика	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Чукотский автономный округ	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Ямало-Ненецкий автономный округ	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Якутская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Ярославская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Забайкальская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Тверская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Томская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Тульская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Тюменская область без автономного округа	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Удмуртская Республика	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Ульяновская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Управление делами Президента	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
УМВД	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Хабаровский край	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Саратовская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Самарская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Северодвинская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Республика Марий Эл	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Республика Мордовия	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Республика Саха (Якутия)	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Республика Северная Осетия - Алания	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Республика Татарстан	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Республика Тыва	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Республика Хакасия	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Ростовская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Рязанская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>
Самарская область	НИОИЗ-ВМРКИ-СА-1	20.01.2023	Проверка подписи...	<Нет>

**Рисунок 9 — Список региональных сертификатов в удостоверяющем центре.**





**Рисунок 10 — Механизм подписания документов с использованием УКЭП.**

Подтверждение подлинности информации, передаваемой на этапе согласования, в системе обеспечивалось средствами авторизации, аутентификации и электронной подписи документов, передаваемых в сообщениях.

Для подтверждения подлинности УКЭП руководителя органа государственной власти Субъекта РФ в сфере охраны здоровья, которой подписывается окончательно согласованный отчет ФСН, в рамках портала реализован модуль валидации УКЭП, к которому портал обращается при получении отчётности, передавая ему проверяемый документ и отсоединенную УКЭП в формате PKCS#7. Модуль осуществляет проверку соответствия документа подписи и возвращает приложению признак успешности проверки и данные сертификатов подписантов. Для непосредственно проверки подписи используется пакет OpenSSL со встроенной поддержкой российской криптографии, который состоит из утилиты и набора динамических библиотек, которые непосредственно реализуют необходимые алгоритмы для работы с криптографией (симметричные и ассиметричные шифры, алгоритмы хэш сумм), сертификатами X509 и контейнерами PKCS#7, PKCS#12, SMIME (Рис. 10).

Для обеспечения взаимодействия различного корпоративного программного обеспечения с пакетом OpenSSL при проверке УКЭП был реализован функционал, осуществляющий

проверку документа размером 100МБ и более. При этом в запросе к сервису передается не сам проверяемый документ, а ссылка на него в общедоступном месте хранения. Сервис работает по протоколу HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure), обеспечивающему безопасное соединение, получает и отдает данные в легко читаемом текстовом формате JSON (JavaScript Object Notation) в соответствии со спецификацией OpenAPI [22]. Для проверки УКЭП помимо документа и самой подписи утилите OpenSSL передаются сертификаты корневых и аккредитованных удостоверяющих центров, актуальный список которых портал получает с сайта в виде XML файла, используя запрос по стандартному URL (Рис. 11).

Для специалистов, осуществляющих прием ФСН, подготовлены удаленные рабочие места. После подключения по VPN каждый специалист присоединяется к терминальному серверу, развернутому на базе стандартной роли MS Windows Server 2019, и работает с единой базой данных локального программного комплекса МЕДСТАТ. Использование терминального сервера позволяет создать централизованную инфраструктуру доступа к внутренним ресурсам организации, предоставляет рабочее пространство и аппаратные мощности ответственным сотрудником из любой точки мира и снижает риск разрыва связи при работе с программой МЕДСТАТ.

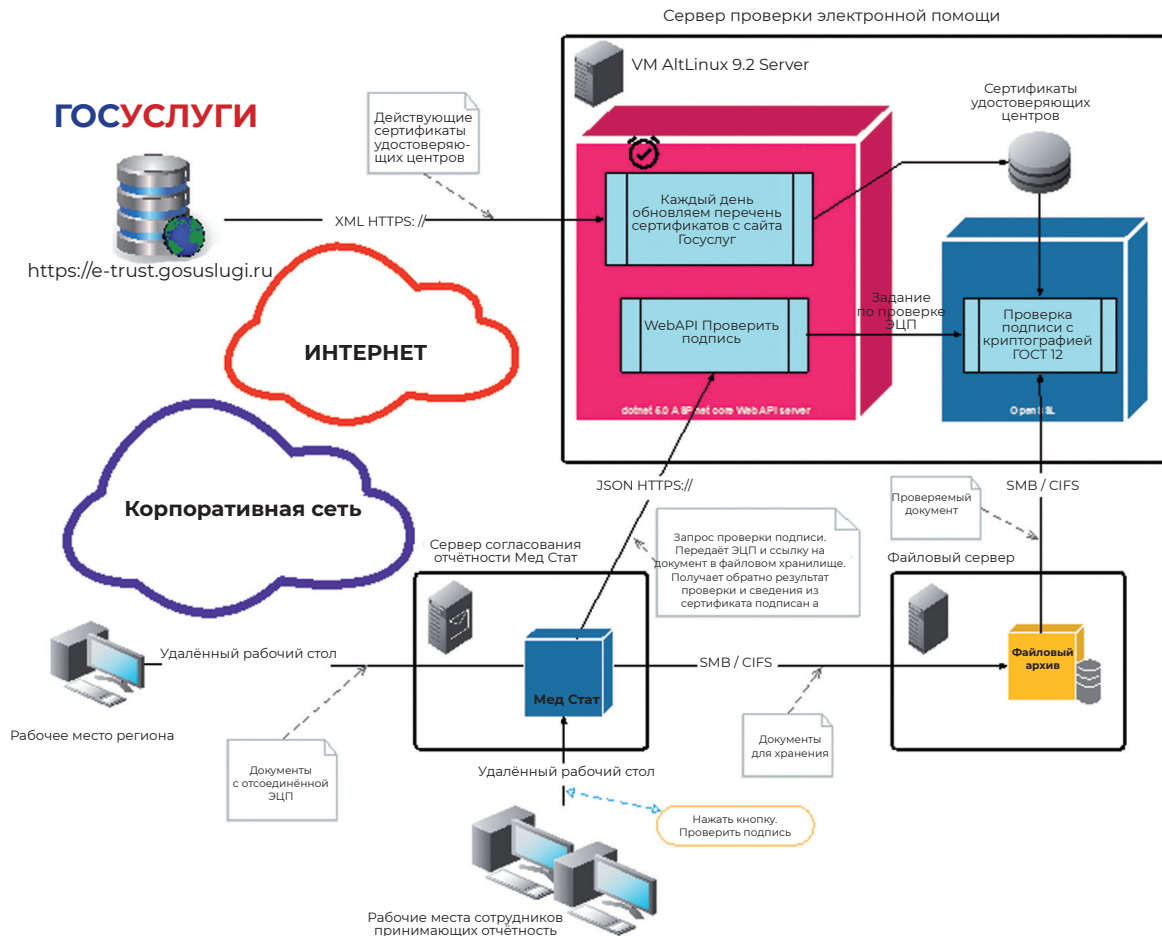


Рисунок 11 — Механизм проверки валидности УКЭП.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Расширенный и модернизированный сервис передачи данных ФСН в настоящий момент представляет собой актуальную и отвечающую вызовам современности модель, обеспечивающую сбор, обработку, отправку, согласование и утверждение форм ФСН, как в режиме реального времени, так и в режиме отложенного процесса. При этом обеспечена возможность встроить в процесс дистанционной защиты форм локальный программный комплекс МЕДСТАТ, что позволяет продолжать обработку накопленного за время существования системы с 1992 года

материала и обеспечивать качество статистических данных [26].

Все модули новой системы дополняют друг друга, обеспечивая тесную взаимосвязь, предоставляя пользователям понятный интерфейс, простоту использования и удобный инструмент для достижения поставленной цели. Использование портала МедстатWEB-Согласование на практике предоставило возможность отказаться от предоставления бумажных вариантов форм и сократить расходы на командирование специалистов из субъектов Российской Федерации в Москву. Использование ВКС повысило эффективность



взаимодействия представителей Субъектов РФ и кураторов, принимающих отчётность. Модуль мониторинга состояния отчетности обеспечило возможность оперативно получать информацию о статусе документов всем заинтересованным лицам. Модуль защищенного доступа разрешил специалистам профильных НМИЦ удаленно принимать участие в приеме форм, тем самым сэкономил рабочее время специалиста как ресурс. Сертификационный центр, развернутый в виде подсистемы, и модуль валидации УКЭП обеспечивал требования информационной безопасности, в части реализации мер по защите данных от несанкционированного доступа, разрушения, модификации, раскрытия и задержек в доступе, т.е. обеспечивал выполнения трех свойств ИБ — доступность, конфиденциальность, целостность. Совокупность используемых мер гарантировало юридическую значимость работы с ФСН в соответствии с действующим нормативным правовым законодательством.

Однако работа над проектом не останавливается. Здравоохранение сталкивается с новыми вызовами современности, что влечет за собой необходимость постоянного совершенствования функционала системы и её технологического стека.

## ВЫВОДЫ

Проведённый реинжиниринг сервиса передачи данных ФСН будет способствовать оптимизации процесса приема и обработки электронных документов, обеспечит применение различных форматов и форм передачи данных, что, в свою очередь повысит достоверность данных, снизит затраты на информационный обмен и существенно увеличит оперативность получения информации. Реализация дистанционного сервиса передачи данных ФСН обеспечит возможность управления производственными процессами в автоматическом и автоматизированных режимах, значительно сократит затраты ресурсов Субъектов РФ на организацию процесса представления и согласование медицинской статистики и значительно расширит состав пользователей системы за счет онлайн доступа через защищенную сеть интернет. Введение электронных документов снизит затраты ЦНИИОИЗ на обработку бумажных версий и обеспечит эволюционный процесс перехода к безбумажной технологии. Хранение информации в цифровом формате позволит сформировать архив электронных данных длительного хранения с возможностью оперативного доступа к ним.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Пак А.В., Фадеева Е.А. Социально-экономические последствия пандемии COVID-19 // Экономика и бизнес: теория и практика. — 2021. — №4-2. — С.58-60. [Pak AV, Fadeeva EA. Social'no-ekonomicheskie posledstviya pandemii COVID-19. Ekonomika i biznes: teoriya i praktika. 2021; 4-2: 58-60. (In Russ.)]
2. Горенко В.И. Российская система здравоохранения: проблемы и возможности по преодолению пандемии // Скиф. Вопросы студенческой науки. — 2020. — №11(51). — С.451-455. [Gorenko VI. Rossijskaya sistema zdavoohraneniya: problemy i vozmozhnosti po preodoleniyu pandemii. Skif. Voprosy studencheskoj nauki. 2020; 11(51): 451-455. (In Russ.)]
3. Мурашко М.А. Первая пандемия цифровой эпохи: уроки для национального здравоохранения // Национальное здравоохранение. — 2020. — №1(1). — С.4-8. [Murashko MA. Pervaya pandemiya cifrovoj epohi: uroki dlya nacional'nogo zdavoohraneniya. Nacional'noe zdavoohranenie. 2020; 1(1): 4-8. (In Russ.)]
4. Гусев А.В. Перспективы дальнейшего развития службы медицинской статистики путем перехода к управлению на основе данных // Врач и информационные технологии. — 2018. — №2. — С.6-22. [Gusev AV. Perspektivy dal'nejshego razvitiya sluzhby medicinskoj statistiki putem perekhoda k upravleniyu na osnove dannyh. Vrach i informacionnye tekhnologii. 2018; 2: 6-22. (In Russ.)]

5. Кашепов А.В. Факторы и экономические последствия пандемии коронавируса // Вестник Алтайской академии экономики и права. — 2021. — №2. — С.38-45. [Kashepov AV. Factors and economic consequences of the coronavirus pandemic. Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava. 2021; 2: 38-45. (In Russ.)] doi: 10.17513/vaael.1595.
6. Baldacci E, Buono D, Kapetanios G, Krische S, Marcellino M, Luigi MG, Papailias F. Big Data and Macroeconomic Nowcasting: from Data Access to Modelling. 2016 edition. Eurostat Statistical books. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
7. Перспективная модель государственной статистики в цифровую эпоху. Докл. к XIX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва. 10-13 апр. 2018 г. — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2018. — 35 с. [Perspektivnaya model' gosudarstvennoj statistiki v cifrovuyu epohu. Dokl. k XIX Apr. mezhdunar. nauch. konf. po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva, Moskva. 10-13 apr. 2018 g. M.: Izd. dom Vysshey shkoly ekonomiki, 2018. 35 p. (In Russ.)]
8. Оксенойт Г.К. Цифровая повестка, большие данные и официальная статистика // Вопросы статистики. — 2018. — №25(1). — С.3-16. [Oksenoyt GK. Digital Agenda, Big Data and Official Statistics. Voprosy statistiki. 2018; 25(1): 3-16. (In Russ.)]
9. Суринов А.Е. Цифровая экономика: вызовы для российской статистики // Вопросы статистики. — 2018. — №25(3). — С.3-14. [Surinov AE. Digital Economy: Challenges for the Russian Statistics. Voprosy statistiki. 2018; 25(3): 3-14. (In Russ.)]
10. ФЗ от 30 декабря 2020 г. №500 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» и статью 8 Федерального закона «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации». [FZ ot 30 dekabrya 2020 g. №500 «O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon «Ob oficial'nom statisticheskom uchete i sisteme gosudarstvennoj statistiki v Rossijskoj Federacii» i stat'yu 8 Federal'nogo zakona «Ob osnovah gosudarstvennogo regulirovaniya torговоj deyatelnosti v Rossijskoj Federacii». (In Russ.)]
11. Кобякова О.С., Поликарпов А.В., Голубев Н.А. и др. Трансформация медицинской статистики в период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. — 2021. — Т.29. — №6. — С.1439-1445. [Kobyakova OS, Polikarpov AV, Golubev NA, et al. Transformaciya medicinskoj statistiki v period pandemii novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19). Problemy social'noj gigieny, zdravookhraneniya i istorii mediciny. 2021; 29(6): 1439-1445. (In Russ.)] doi: 10.32687/0869-866X-2021-29-6-1439-1445.
12. Какорина Е.П., Поликарпов А.В., Голубев Н.А., Огрызко Е.В. Оптимизация системы обработки статистической отчетности «Медстат» в современных условиях // Менеджер здравоохранения. — 2015. — №10. — С.31-40. [Kakorina EP, Polikarpov AV, Golubev NA, Ogryzko EV. Optimization of the system for processing statistical reporting «Medstat» in modern conditions. Menedzher zdravookhraneniya. 2015; 10: 31-40. (In Russ.)]
13. Поликарпов А.В., Голубев Н.А., Огрызко Е.В. Оптимизация службы медицинской статистики на различных уровнях в современных условиях // Врач и информационные технологии. — 2015. — №2. — С.72-80. [Polikarpov AV, Golubev NA, Ogryzko EV. Optimization of the medical statistics service at various levels in modern conditions. Vrach i informatsionnye tekhnologii. 2015; 2: 72-80. (In Russ.)]

14. Орешкина М.Н., Бадьтна А.В. Научные аспекты информационного обмена в системах электронного документооборота // E-MANAGEMENT. — 2020. — Т.3. — №2. — С.55-62. [Oreshkina MN, Bad'tna AV. Nauchnye aspekty informacionnogo obmena v sistemah elektronnoho dokumentooborota. E-MANAGEMENT. 2020; 3(2): 55-62. (In Russ.)]
15. Ассонова М.Л. Анализ средств реализации клиент-серверного приложения и программных средств, требования к архитектуре // Труды Международного симпозиума «Надежность и Качество». Пензенский государственный университет. — Т.2. — С.251-253. [Assonova ML. Analiz sredstv realizacii klient-servernogo prilozheniya i programmnyh sredstv, trebovaniya k arhitekture. Trudy Mezhdunarodnogo simpoziuma «Nadezhnost' i Kachestvo». Penzenskij gosudarstvennyj universitet. T.2: 251-253. (In Russ.)]
16. Беляков К.О., Мещеряков Р.В., Сарьян В.К., Шелупанов А.А. Функция обеспечения безопасности Удостоверяющего центра головной станции информационных управляющих систем // Электронные средства и системы управления. Материалы докладов Международной научно-практической конференции. — 2011. — №1. — С.186-188. [Belyakov KO, Meshcheryakov RV, Sar'yan VK, SHelupanov AA. Funkciya obespecheniya bezopasnosti Udostoverayushchego centra golovnoj stancii informacionnyh upravlyayushchih sistem. Elektronnye sredstva i sistemy upravleniya. Materialy dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2011; 1: 186-188. (In Russ.)]
17. Приложение Trueconf 8. Руководство пользователя. [Prilozhenie Trueconf 8. Rukovodstvo pol'zovatelya. (In Russ.)] <https://docs.trueconf.com/manual/client/trueconf-client-ru.pdf>.
18. Ефремов П.А., Макаров Н.В., Голиков А.М. Исследование методов и реализация комплексной системы видеоконференций, использующей защищенные ip vpn каналы // Электронные средства и системы управления. Материалы докладов Международной научно-практической конференции. — 2011. — №1. — С.3-7. [Efremov PA, Makarov NV, Golikov AM. Issledovanie metodov i realizaciya kompleksnoj sistemy videokonferencij, ispol'zuyushchej zashchishchennye ip vpn kanaly. Elektronnye sredstva i sistemy upravleniya. Materialy dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2011; 1: 3-7. (In Russ.)]
19. Telegram Боты: Информация для разработчиков. [Telegram Boty: Informaciya dlya razrabotchikov. (In Russ.)] <https://tlgrm.ru/docs/bots>.
20. OpenVPN Cookbook - 2nd Edition by Jan Just Keijser, Publisher: Packt Publishing (February 2017).
21. Установка центра сертификации [Ustanovka centra sertifikacii (In Russ.)] <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows-server/networking/core-network-guide/cncg/server-certs/install-the-certification-authority>.

22. <https://swagger.io/specification/>
23. Коновалов С.В., Волокитин Г.А., Кульшин Р.С. Разработка чат-бота для платформенного рекламного кабинета // Электронные средства и системы управления, материалы докладов международной научно-практической конференции ТУСУР. — Томск. — 2021. — №1-2. — С.113-114. [Konovalov SV, Volokitin GA, Kul'shin RS. Razrabotka chat-bota dlya platformennogo reklamnogo kabineta. Elektronnye sredstva i sistemy upravleniya, materialy докладов mezhduнародной nauchno-prakticheskoy konferencii TUSUR. Tomsk. 2021; 1-2: 113-114. (In Russ.)]
24. Асратян Р.Э., Лебедев В.Н., Орлов В.Л. Организация информационного взаимодействия в распределенных мультисетевых информационных системах // Управление развитием крупномасштабных систем MLSД'2010, 2010. — С.243-245. [Asratyan RE, Lebedev VN, Orlov VL. Organizaciya informacionnogo vzaimodejstviya v raspredelennyh mul'tisetevyh informacionnyh sistemah. Upravlenie razvitiem krupnomasshtabnyh sistem MLSД'2010, 2010. — S.243-245. (In Russ.)]
25. Sipani S, Verma K, Miller JA, Alerman-meza B. Designing a high-performance database engine for the 'DB4XML' native xml database system. Journal of systems and Software Elsevier Science Publishing Company, Inc. 2004; 60(1-2): 87-104.
26. Голубев Н.А., Поликарпов А.В., Огрызко Е.В. и др. Исторические аспекты методологии сбора и обработки медико-статистической информации в Российской Федерации // Социальные аспекты здоровья населения. — 2022. — Т.68. — №5. [Golubev NA, Polikarpov AV, Ogryzko EV, et al. Istoricheskie aspekty metodologii sbora i obrabotki mediko-statisticheskoy informacii v Rossijskoj Federacii. Social'nye aspekty zdorov'ya naseleniya. 2022; 68(5). (In Russ.)] doi 10.21045/2071-5021-2022-68-5-13.

**ЛИ М.В.,**

ГБУЗ ККБ №2, г. Владивосток, Россия; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток, Россия; e-mail: leemur\_2004@inbox.ru;

**ПОТЫЛИЦЫН А.В.,**

ГБУЗ ККБ №2, г. Владивосток, Россия; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток, Россия; e-mail: admin0@bk.ru

**МАРТЫНОВА А.В.,**

д.м.н., ФГАОУ ВО «Дальневосточный Федеральный Университет», г. Владивосток, Россия; ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России, г. Владивосток, Россия; e-mail: clinmicro@yandex.ru

## ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПАЦИЕНТОВ МНОГОПРОФИЛЬНОГО СТАЦИОНАРА

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_78

**Аннотация.**

*Оценка качества условий оказания медицинских услуг с точки зрения пациента является неотъемлемой частью процесса управления медицинскими организациями в рамках реализации концепции пациент-ориентированного здравоохранения.*

*Цель исследования — оценить эффективность применения информационно-аналитической системы для сбора и анализа результатов анкетирования пациентов по вопросам удовлетворенности оказания медицинской помощи в круглосуточном стационаре.*

*Материалы и методы. В качестве основного метода исследования нами было выбрано анкетирование пациентов. В исследовании использована анкета, включающая 23 вопроса, ответы на которые выражают мнение пациентов по поводу качества работы врачей и среднего медицинского персонала, комфортности условий пребывания в приемном отделении, а также в целом оценки работы стационара в период госпитализации. Для реализации исследования нами была разработана информационно-аналитическая система, применяемая для сбора и анализа результатов анкетирования. Математический анализ результатов анкетирования выполнялся ежеквартально и по итогам года по пяти коэффициентам удовлетворенности оценки качества условий оказания медицинской помощи.*

*Результаты. В 2021–2022 году проведено анкетирование пациентов стационара в электронном виде. Всего приняло участие 612 пациентов: 2021 г. — 333 чел., 2022 г. — 279 чел. Применение информационных технологий в анкетировании пациентов и анализе результатов позволяет обеспечить оперативный мониторинг показателей удовлетворенности пациентов и создать основу для оценки большинства аспектов деятельности стационара с позиции пациентов: качество медицинских услуг и их результаты, взаимодействие с персоналом, инфраструктура и сервисные составляющие.*

*Выводы.* Анкетирование пациентов позволяет не только выполнить требования Минздрава России об участии в независимой оценке качества, но и выявить «болевы́е точки» в организации процессов оказания медицинской помощи. Мнение пациентов помогает акцентировать внимание на проблемных направлениях в деятельности медицинской организации, часто не замечаемых медицинским персоналом, дает понимание об эффективности нововведений и реформ. Результаты анкетирования, выполняемого не реже чем в раз в полгода, могут быть обоснованием для принятия управленческих решений, рационального распределения ресурсов для достижения основной цели деятельности медицинской организации — обеспечения качественной и доступной медицинской помощи.

**Ключевые слова:** пациент-центричность, пациент-ориентированность, удовлетворенность пациентов, анкетирование, информационные технологии.

**Для цитирования:** Ли М.В., Потылицын А.В., Мартынова А.В. Информационно-аналитическая система оценки удовлетворенности пациентов многопрофильного стационара. *Врач и информационные технологии.* 2023; 1: 78-90. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_78.



**LI M.V.,**

Regional Clinical Hospital No. 2, Vladivostok, Russia; Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia; e-mail: leemur\_2004@inbox.ru;

**POTYLITSYN A.V.,**

Regional Clinical Hospital No. 2, Vladivostok, Russia; Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia; e-mail: admin0@bk.ru

**MARTYNOVA A.V.,**

DSc, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia; Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia; e-mail: clinmicro@yandex.ru

## INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEM FOR ASSESSING PATIENT SATISFACTION IN A MULTIDISCIPLINARY HOSPITAL

DOI: 10.25881/18110193\_2023\_1\_78

**Abstract.**

*Background.* Assessment of medical services quality from the patient's point of view is an integral part of the management process of medical organizations within the widely adapted concept of patient-oriented healthcare.

*Aim.* To evaluate the effectiveness of using an information and analytical system for collecting and analyzing the results of patient satisfaction surveys on medical care provided in a round-the-clock hospital

*Methods.* Patient questionnaires were the primary research instrument. The study used 23-item questionnaire with the answers supposedly expressing patients opinion on the quality of medical staff work, the comfort of the conditions of stay in the admissions department, as well as the overall assessment of the work of the hospital stay. To implement the study, we developed an information and analytical system used to collect and analyze the results of the survey. Mathematical analysis of the results was carried out quarterly and at the end of the year according to five satisfaction rates for assessing the quality of the conditions for providing medical care.

*Results.* A survey of patients admitted to the hospital was carried out in 2021-2022, with 612 patients participating in 2021, and 279 patients — in 2022. The use of information technologies in patient surveys and analysis of results allowed for prompt monitoring of patient satisfaction indicators and created a basis for assessing most aspects of the hospital's activities from the perspective of patients: the quality of medical services and their outcomes, interaction with staff, infrastructure and service components.

*Conclusion. Patients survey is able to do both: fulfill the requirements of the Ministry of Healthcare of Russia on mandatory participation in an independent quality assessment, and to identify weak spots in the organization of medical care provision. The patients perspective helps to focus on problematic areas in the activities of a medical organization, often overlooked by medical personnel, gives an understanding of the effectiveness of innovations and reforms. The results of a survey carried out at least once every six months can be a rationale for making managerial decisions, rational allocation of resources to achieve the main goal of a medical organization — to provide high-quality and affordable medical care.*

**Keywords:** *patient-centricity, patient orientation, patient satisfaction, questionnaire, information technology.*

**For citation:** *Li M.V., Potylitsyn A.V., Martynova A.V. Information and analytical system for assessing patient satisfaction in a multidisciplinary hospital. Medical doctor and information technology. 2023; 1: 78-90. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_78.*

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальная в настоящее время ценностно-ориентированная модель здравоохранения (Value-Based Healthcare) в большей степени направлена на обеспечение долговременной эффективности и удовлетворенности пациентов, что имеет прямое отношение к реализации принципов пациент-ориентированности и пациент-центрированности деятельности [1].

В соответствии с Методическими рекомендациями Росздравнадзора соблюдение принципов пациентоцентрированной медицинской помощи предусматривает разработку и реализацию на уровне медицинской организации (МО) стратегии обеспечения безопасности пациентов, включающую вопросы соблюдения этических норм и правил при осуществлении медицинской деятельности. Сюда же включен и порядок организации обратной связи с пациентами [2].

За рубежом результаты оценки пациентами качества оказания медицинских услуг применяются в виде показателей, характеризующих деятельность МО. Так, в Великобритании в формировании рейтинга МО значительную роль играет независимое мнение пациентов учреждения, получаемое в результате опросов, а также наличие негативных отзывов о работе больницы, жалоб (обоснованных и необоснованных) на работу больницы и др. Широко применяемый мониторинг PATH (PATH — Performance Assessment Tool for Quality Improvement in Hospitals) [3], разработанный Европейским региональным бюро ВОЗ для оценки качества оказания медицинских услуг в больницах, осуществляется по шести направлениям, одним из них является ориентированность на потребности пациентов (удовлетворенность пациента и членов его семьи медицинским обслуживанием, включая уровень общения, уважение независимости пациента, конфиденциальность, поддержку чувств собственного достоинства пациента).

Во исполнение Федерального закона от 21 ноября 2011 г. №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [4] и согласно Методическим рекомендациям по разработке органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления показателей эффективности деятельности подведомственных

государственных (муниципальных) учреждений, их руководителей и работников по видам учреждений и основным категориям работников, показатели эффективности деятельности работников рассматриваются вкуче с удовлетворенностью граждан качеством оказания медицинской помощи и отсутствием обоснованных жалоб. Одним из 11 базовых показателей (индикаторов) эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации является оценка населением их деятельности.

Результаты исследований российских авторов показали эффективность использования анкетирования пациентов МО как метода оценки качества медицинской помощи по критериям удовлетворенности пациентов [5]. С 2015 года в МО РФ началась реализация одной из форм общественного контроля, утвержденной Минздравом России — Независимой оценки качества условий оказания медицинских услуг. Цель данной оценки — предоставление гражданам информации о качестве оказания медицинских услуг в МО [6].

В соответствии со Стратегией развития здравоохранения (Распоряжение Правительства Российской Федерации «Стратегическое направление в области цифровой трансформации здравоохранения») до 2024 г. внедрение и развитие информационных технологий в МО, а также систем управления качеством и безопасностью медицинской деятельности являются приоритетными направлениями [7, 8].

Цифровые технологии позволяют не только сделать процесс сбора информации объективным, минимизируя влияние человеческого фактора, но и сократить время на него, а также на анализ данных, тем самым выстраивая эффективную модель управления рисками. Процессное управление в МО является основой системы внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности, которая регламентируется в Приказе Минздрава России 785н от 31 июля 2020 года [9].

Таким образом, оценка удовлетворенности пациентов с применением современных информационных технологий является одной из ключевых составляющих во внедрении пациент-ориентированного подхода в практическое здравоохранение.

В рамках данного практического опыта мы предлагаем систему для сбора информации об удовлетворенности пациентов посредством электронного web-анкетирования и информационно-аналитическую систему авторской разработки, обеспечивающей расчет показателей удовлетворенности по определенным алгоритмам.

Данная методика разработана с целью периодической оценки и мониторинга показателей удовлетворенности основных потребителей медицинских услуг (пациентов) и является основой для оценки всех аспектов деятельности МО с позиции потребителей: качество медицинских услуг и их результаты, взаимодействие с персоналом, инфраструктура и сервисные составляющие. Информация собирается методом анкетирования с определённой периодичностью (раз в квартал, раз в полгода).

Достоверность полученных сведений обеспечивается достаточным числом опрошенных (ориентировочно 150 опрошенных пациентов в квартал, до 600 в год). В соответствии с п.4. Приказа Минтруда России № 675н от 30 октября 2018 г. «Об утверждении Методики выявления и обобщения мнения граждан о качестве условий оказания услуг организациями в сфере культуры, охраны здоровья, образования, социального обслуживания и федеральными учреждениями медико-социальной экспертизы» [10] рекомендуемый объем выборочной совокупности для проведения анкетирования составляет 40% от генеральной. Генеральная совокупность определяется количеством получателей услуг, в нашем случае пациентов круглосуточного стационара, получивших медицинские услуги в течение предыдущего года.

Ежегодно в стационаре ГБУЗ ККБ № 2 количество пролеченных пациентов составляет порядка 12 000 — 16 000 человек, 40% — это 4 800 — 6 400 человек. Соответственно, ориентируясь на максимальное рекомендованное количество, число респондентов составляет в среднем 150 человек в квартал и 600 человек в год.

По результатам сбора анкет производится их обработка и свод информации в аналитические таблицы с применением инструментов информационн

**Цель исследования** — оценить эффективность применения информационно-аналитической системы для сбора и анализа результатов

анкетирования пациентов по вопросам удовлетворенности оказания медицинской помощи в круглосуточном стационаре.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе исследования были проанализированы действующие нормативные документы, тематические зарубежные и отечественные источники по вопросам изучения удовлетворенности пациентов. В данной статье нами рассмотрен опыт изучения удовлетворенности пациентов круглосуточного стационара (150 анкет) методом web-анкетирования в 2021–2022 годах.

В исследовании использована анкета, включающая 20 вопросов, ответы на которые выражают мнение пациентов по поводу качества работы врачей и среднего медицинского персонала, комфортности условий пребывания в приемном отделении, а также в стационаре в период госпитализации.

Нами были изучены анкеты 612 пациентов круглосуточного стационара: 2021 г. — 333 чел., 2022 г. — 279 чел. В связи с тем, что QR-коды web-анкетирования были размещены в местах, доступных для всех пациентов стационара, пациенты всех отделений многопрофильного стационара имели возможность принять участие в опросе и оставить свое мнение. Сотрудники МО оказывали всестороннюю помощь пациентам в реализации возможности оставить своё мнение, нами привлекались волонтеры из числа студентов, ординаторов.

Так как средний возраст пациентов ГБУЗ ККБ № 2 составляет 57  $\pm$  2 лет, то можно предположить, что группа опрашиваемых была примерно того же возраста.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Современные информационные системы анкетирования характеризуются накоплением большого объема информации, сложностью процедур анализа данных, возможностью осуществления удаленного опроса респондентов [11].

Теоретические и практические результаты позволяют значительно расширить функциональные возможности информационной системы анкетирования в режиме удаленного доступа к ресурсам как организаторов, так и респондентов. Предложенная в исследовании методика

предварительной обработки и анализа результатов анкетирования дает возможность оперативно представлять результаты анкетирования в числовой и графической формах средствами информационной системы. Методика построения имитационных моделей обеспечивает оценку проектировщиком адекватности, устойчивости нечувствительности модели серверных систем методом предельных точек [12].

Современные подходы к анализу собираемой информации основываются на многомерном представлении данных с учетом формул. Реализация многомерного представления данных в информационных системах базируется на концепциях сбора информации (OLTP — On-line Transaction Processing), преобразования (ETL — Extraction Transformation Loading), оперативного анализа данных (OLAP — On-line Analytical Processing).

Современные информационные системы анкетирования должны удовлетворять требованиям теста быстрого анализа разделяемой многомерной информации, FASMI (Fast Analysis of Shared Multidimensional Informational), сформулированного на основе правил, предложенных И. Ф. Коддом. Тест FASMI был разработан в качестве альтернативы известным 13-ти правилам Кодда, определяющим OLAP-систему, в начале 1995 года Найджелом Пендсом. Из множества требований теста эталонного FASMI (Fast Analysis of Shared Multidimensional Informational) можно выделить относящиеся к представлению и обработке данных информационной системы анкетирования:

- многомерное концептуальное представление данных с поддержкой иерархий и множественных иерархий;
- поддержка статистического, оперативного и интеллектуального анализа данных независимо от используемого программного приложения, визуализации результатов в доступном для конечного пользователя виде;
- многопользовательский доступ к данным анкетирования и результатам анализа с поддержкой механизмов блокировки.

Анкетирование используется в случаях, когда невозможно измерить какую-либо характеристику объекта с помощью измерительного инструмента. Это предъясвляет к процессам сбора, хранения, обработки и визуализации

данных определенные требования. В число доминирующих требований при проектировании систем подобного рода входят фиксация результатов проведенных опросов в базе данных, проведение предварительной обработки данных, сбор статистических данных на этапе прохождения анкетирования, построение отчетов по результатам анкетирования. Выделяют три типа вопросов, используемых в анкетах: открытого, полужакрытого (полуоткрытого) и закрытого типов.

Интернет-анкетирование имеет определенную сложность. Заключается она, прежде всего, в строгости вопросов, на которые будет предложено отвечать пациентам, они всегда должны быть релевантными, а значит — отвечать конкретно поставленным целям. Это одно из основных правил составления анкет для исследований, проводимых в интернет-пространстве.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В данной статье мы представляем результаты анкетирования, полученные с помощью информационной системы сбора и анализа анкет, в котором принимали участие взрослые пациенты круглосуточного стационара.

Итоги оценки оказания медицинской помощи в стационаре позволяют уточнить эффективность мер для обеспечения качественных и безопасных условий пребывания пациента и могут быть использованы в практическом здравоохранении для организации мероприятий по устранению дефектов и разработки корректирующих мероприятий, направленных на решение проблем, связанных с конкретной категорией участников лечебно-диагностического процесса, а также принятия стратегически важных решений по управлению системой внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности.

Применение информационных технологий в анкетировании пациентов и анализе результатов позволяют обеспечить оперативный мониторинг показателей удовлетворенности пациентов и создать основу для оценки большинства аспектов деятельности стационара с позиции пациентов: качество медицинских услуг и их результаты, взаимодействие с персоналом, инфраструктура и сервисные составляющие.



**Рисунок 1 — QR-код для сканирования камерой мобильного телефона (планшета) и перехода на сайт <http://qr.kkb2.ru/>.**

Сотрудниками отдела разработки и сопровождения информационных систем ГБУЗ ККБ №2 совместно с заместителем главного врача по организационно-методической работе, учитывая правила и концепцию построения систем интернет-анкетирования, была разработана информационная система web-анкетирования, доступ к которой пациенты осуществляют непосредственно с их мобильных устройств.

В общедоступных местах МО размещены специальные QR-коды в виде информационных материалов и памяток, на официальном сайте МО [www.kkb2.ru](http://www.kkb2.ru) а также в виде электронного изображения и гиперссылок для перехода к электронной анкете по адресу [www.qr.kkb2.ru](http://www.qr.kkb2.ru) (Рисунок 1).

При наведении камеры любого мобильного устройства с доступом в интернет на QR-код пациент осуществляет переход на электронную анкету, которую он заполняет (Рисунок 2).

Электронная анкета представляет из себя web-форму с удобным и интуитивно понятным интерфейсом (Рисунок 3).

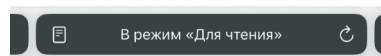
В результате сбора электронных анкет производится их консолидация и свод информации в аналитические таблицы уже непосредственно в локальной корпоративной информационной системе, где по алгоритмам и формулам производится аналитическая процедура вычисляемых показателей. На основании полученных абсолютных цифр, поступающих в информационно-аналитическую систему из web-формы



Информация

Отзыв

Анкета



**Рисунок 2 — Мобильная версия сайта <http://qr.kkb2.ru/> с анкетированием.**

анкетирования, производится расчет следующих коэффициентов удовлетворенности:

$$1) \text{ коэффициент удовлетворенности работой врача (K1)} = \frac{\text{число пациентов удовлетворенных}}{\text{общее число опрошенных пациентов}}$$

$$2) \text{ коэффициент удовлетворенности работой среднего медицинского персонала (медсестры) (K2)} = \frac{\text{число пациентов удовлетворенных}}{\text{общее число опрошенных пациентов}}$$

$$3) \text{ коэффициент удовлетворенности работой приёмного отделения (K3)} = \frac{\text{число пациентов удовлетворенных}}{\text{общее число опрошенных пациентов}}$$

$$4) \text{ коэффициент удовлетворенности организации работы (K4)} = \frac{\text{число пациентов удовлетворенных}}{\text{общее число опрошенных пациентов}}$$



### Анкета

1. Когда Вам приходилось последний раз проходить лечение в стационаре?

Проходил лечение в режиме стационара круглосуточного пребывания (напишите месяц и год, когда Вы были выписаны из больницы)

Проходил лечение в режиме дневного стационара (напишите месяц и год, когда Вы были выписаны из медицинской организации)

Не обращался в медицинскую организацию за получением медицинской помощи

2. Удовлетворены ли Вы продолжительностью, условиями ожидания (наличие доступа к туалету, питьевой воде, чистота и свежесть помещения) и отношением персонала больницы в приемном отделении больницы в день госпитализации?

Полностью удовлетворен

Частично удовлетворен

Скорее не удовлетворен

Полностью не удовлетворен

Если Вы не удовлетворены работой приемного отделения, то укажите, по какой причине

3. Если Вам во время данного пребывания в медицинской организации проводились процедуры, требующие обезболивания, то оцените действия врачей и медицинских сестер при их выполнении?

Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Плохо

Крайне плохо

4. Вежливость и внимательность врача

Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Плохо

Крайне плохо

5. Вежливость и внимательность медицинской сестры

Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Плохо

Крайне плохо

6. Объяснение врачом назначенных исследований, проведенных исследований и назначенного лечения


Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Плохо

Крайне плохо



7. Выявление врачом изменения состояния здоровья с учетом жалоб пациента на боли, недомогание и прочие ощущения

Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Плохо

Крайне плохо

8. Удовлетворены ли Вы питанием во время пребывания в медицинской организации?

Полностью удовлетворен

Частично удовлетворен

Скорее не удовлетворен

Полностью не удовлетворен

9. Во время данного пребывания в больнице как часто возле Вашей палаты соблюдалась тишина в ночное время?

Всегда

Как правило

Иногда

Никогда


10. Удовлетворены ли Вы качеством уборки помещений, освещением комнат, температурным режимом?

Полностью удовлетворен

Частично удовлетворен

Скорее не удовлетворен

Полностью не удовлетворен



11. Если во время пребывания в медицинской организации Вам требовалась помощь медсестер или другого персонала больницы по уходу, то оцените действия персонала?

Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Крайне плохо

Плохо

12. Возникла ли у Вас во время пребывания в медицинской организации необходимость приобретать лекарственные средства, необходимые для лечения, за свой счет?

Да, в качестве лучшей альтернативы лечения бесплатными лекарствами

Да, так как нужных лекарств не было в наличии

Нет, нужные лекарства предоставлялись бесплатно

Не возникло необходимости приема лекарственных средств

13. Возникла ли у Вас во время пребывания в медицинской организации необходимость оплачивать дополнительные диагностические исследования за свой счет?

Да

Нет

14. Приходилось ли Вам благодарить (деньгами, подарками и т.п.) врачей?

Да

Нет

15. Кто был инициатором благодарения?

Я сам(а)

Врач

Подсказали

16. Удовлетворены ли Вы условиями оказания медицинской помощи?

Да, полностью

Больше да, чем нет

Больше нет, чем да

Не удовлетворен

17. Рекомендовали бы Вы данную медицинскую организацию Вашим друзьям и родственникам?

Да

Нет

Пока не знаю

18. Были ли Вам разъяснены в медицинской организации Ваши права и обязанности при получении медицинской помощи?

Да

Нет

19. Было ли Вам предложено выбрать врача для оказания медицинской помощи?

Да

Нет

20. Прилепались ли по Вашей инициативе в медицинской организации для оказания Вам медицинской помощи консультанты?

Да

Нет

Мне было отказано в проведении консультации по моей инициативе

21. Удовлетворены ли Вы качеством и полнотой информирования Вас по вопросам получения медицинской помощи в медицинской организации?

Да, полностью

Больше да, чем нет

Больше нет, чем да

Не удовлетворен

22. Вы удовлетворены результатами оказания медицинской помощи?

Да

Нет

Затрудняюсь ответить

23. Удовлетворены ли Вы качеством и полнотой информации, доступной на официальном сайте медицинской организации?


Да, полностью

Больше да, чем нет

Больше нет, чем да

Не удовлетворен

Ваши предложения, пожелания по улучшению качества предоставляемых медицинских услуг



**Рисунок 3 — Web-форма анкеты для оценки удовлетворенности пациентов стационара.**

На основании представленных формул настоящей методики коэффициентов производится расчет интегрального коэффициента (Ки) социальной удовлетворенности потребителей медицинских услуг в МО.

(Ки), как сумма всех коэффициентов:

$$K_i = K_1 + K_2 + K_3 + K_4.$$

Эталонное значение Ки составляет 4,0, то есть достигается 100% удовлетворенность по всем аспектам деятельности.

На рисунке 4 представлен скриншот сводной таблицы, формируемой информационно-аналитической системой. В таблице представлены значения коэффициентов поквартально и в целом за год (в 2022 г. — за 3 квартала).

Дата проведения анкетирования	Коэффициенты					Кол-во анкет
	K1	K2	K3	K4	KI	
1 квартал 2021 г.	0,9	0,8	0,8	0,9	3,7	72
2 квартал 2021 г.	0,9	0,8	0,8	0,8	3,6	108
3 квартал 2021 г.	0,9	0,8	1,0	0,8	3,8	81
4 квартал 2021 г.	0,9	0,8	0,9	0,8	3,6	72
<b>Итого на 2021 г.</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>3,7</b>	<b>333</b>
1 квартал 2022 г.	0,9	0,8	1,0	0,9	3,8	69
2 квартал 2022 г.	0,9	0,9	1,0	0,9	3,8	99
3 квартал 2022 г.	0,9	0,9	0,9	0,9	3,7	111
<b>Итого на 2022 г.</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>	<b>0,9</b>	<b>3,8</b>	<b>279</b>
<b>Итого</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,9</b>	<b>3,7</b>	<b>612</b>

**Рисунок 4 — Итоговая таблица с результатами расчета коэффициентов удовлетворенности.**

Снижение отдельных коэффициентов удовлетворенности ниже 1,0, а также интегрального коэффициента ниже 4,0 служит триггером для анализа структуры причин неудовлетворенности и разработки плана корректирующих мероприятий. Так, при снижении K3, характеризующего удовлетворенность работой приемного отделения, были приняты меры для повышения комфортности условий пребывания пациентов, ожидающих госпитализацию: проведен ремонт, оборудованы новой удобной мебелью помещения для ожидания, обеспечена доступность питьевой воды в зонах ожидания.

Итоговые коэффициенты удовлетворенности со значениями 1,0 и 4,0 в ходе расчёта показателей, безусловно, формируются крайне редко, ведь опрос проводится среди пациентов, получающих медицинскую помощь в стационарных условиях.

Значения коэффициентов удовлетворенности врачами, средним медицинским персоналом, в целом организацией работы стационара ниже оптимального потребовали детального изучения причин. Анализ структуры причин неудовлетворенности пациентов показал, что пациенты не в полном объеме были удовлетворены отношением врачей и медицинских сестер в части вежливого и внимательного отношения, пациентам не всегда были разъяснены назначенные исследования и лечение. Отмечались также случаи неинформирования о доступных

видах медицинских услуг, о правах и обязанностях пациента. Отмечались в нескольких случаях средние и низкие оценки работы персонала в ситуациях, требующих ухода за пациентами.

Результаты анализа разобраны в разрезе отделений, в которых проходило анкетирование, разработан план мероприятий по устранению и корректировке причин неудовлетворенности пациентов. Так, для решения конфликтных ситуаций разработаны и внедрены речевые модули для формирования эффективных и безопасных коммуникаций в работе сотрудников МО. Проведено несколько семинаров для сотрудников с участием высококвалифицированных психологов по программе «Пациентоориентированность и навыки современной коммуникации». Усилен контроль за профилактикой неблагоприятных ситуаций в отделениях, связанных с уходом за пациентами (профилактика пролежней, информационно-разъяснительная работа с родственниками по уходу за больными и т.д.). Создана рабочая группа по направлению «Пациент-ориентированность», одной из задач работы которой поставлено повышение информированности: разработка алгоритмов и чек-листов для врачей памяток для пациентов.

Также следует отметить, что свободная форма анкетирования позволяет выявить случаи приобретения лекарственных средств, оплаты диагностических услуг за счет пациента, что

позволяет руководству своевременно реагировать в части выявления причин таких ситуаций.

Результаты оценки в обязательном порядке доводятся до сотрудников ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2» на совещаниях, собраниях коллектива.

## ОБСУЖДЕНИЕ

С 2016 года ГБУЗ ККБ № 2 принимает участие в одной из форм общественного контроля, утвержденной Федеральным законом от 05.12.2017 г. №392-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам совершенствования проведения независимой оценки качества условий оказания услуг организациями в сфере культуры, охраны здоровья, образования, социального обслуживания и федеральными учреждениями медико-социальной экспертизы», по независимой оценке качества оказания услуг МО [13].

Следует отметить, что за период проведения независимой оценки в анкетах произошли существенные сокращения. Так, в 2019 году количество вопросов в анкетах было значительно сокращено, до 10 вопросов. Были исключены вопросы о сроках ожидания госпитализации, условиях пребывания в приемном покое, отношении персонала приемного отделения, времени ожидания в приемном покое (исключен в 2018 году). В 2018 году были исключены вопросы, касающиеся оплаты медицинских услуг пациентами из собственных средств; вопросы, касающиеся отзывов пациентов и выражения благодарности медицинскому персоналу. В анкетах независимой оценки отсутствуют вопросы, касающиеся качества обезболивания, вопросов ухода, этических моментов в отношении вежливости, внимательности медицинского персонала.

В анкете, используемой нашим учреждением, эти вопросы были сохранены как значимые в обеспечении направления пациент-центричности медицинской помощи.

Оценка качества условий оказания медицинских услуг с точки зрения пациента является неотъемлемой частью процесса управления МО в рамках реализации концепции пациент-ориентированного здравоохранения. Она отражает степень соответствия реальных условий оказания медицинской помощи ожиданиям, т.е. удовлетворенности пациента. Показатель

удовлетворенности является субъективным, при этом степень удовлетворенности не связана непосредственно с качеством медицинской помощи. Взаимосвязь «мнение пациента — эффективность управления МО» в современных условиях имеет большое практическое значение. Среди критериев, соблюдение которых повышает качество оказания медицинской помощи пациентам при стационарном лечении, ряд авторов указывает доброжелательное отношение медицинского персонала, комфортность пребывания в палате, доступность информации о медицинских услугах, в том числе и на сайтах больниц и, наоборот, факторы, отрицательно влияющие на качество оказываемой медицинской помощи — отсутствие взаимопонимания между пациентом и медицинским персоналом по вопросам обследования и лечения, недостаток внимания к пациенту со стороны медицинского персонала, длительное нахождение в стационаре, которое приводит к развитию у больных психосоматических синдромов.

Применение информационных технологий в оценке качества оказания медицинских услуг обеспечивает оперативность при проведении анкетирования, удобство и заинтересованность для пациентов, функциональный и настраиваемый инструмент для руководящего состава МО.

Основными инструментами оценки, необходимой для реализации пациент-ориентированного принципа деятельности являются проведение социологических опросов сотрудников и пациентов (их законных представителей), позволяющих наряду с использованием баз данных составлять собственный медицинский и социально-демографический портрет пациентов.

## ВЫВОДЫ

В результате исследования нами было установлено, что применение информационно-аналитической системы в условиях практического здравоохранения имеет ряд преимуществ в сравнении с анкетированием на бумажных носителях и позволяет:

- осуществлять создание и редактирование анкет, обеспечивать процессы одновременного опроса пациентов различных категорий в режиме удаленного доступа, сбор, обработку и хранение результатов анкетирования.

- результаты анкетирования, полученные с помощью информационной системы, дают возможность разработки организационных корректирующих мероприятий, направленных на решение проблем, связанных с конкретной категорией участников лечебно-диагностического процесса (врачи, средний медицинский персонал, персонал приемного отделения и т.п.).
- учитывая особенности гибкости информационной системы, ее применение возможно в стационарах различной профильной направленности для оценки мнения пациентов, характерных именно для данного типа учреждений, в дополнение к методам оценки удовлетворенности, утвержденным Минздравом России (Независимая оценка условий оказания медицинских услуг).

Внедрение дополнительных способов изучения удовлетворенности пациентов с использованием электронных форм с учетом особенностей работы учреждения имеет большое значение в оценке эффективности деятельности

МО, совершенствования системы внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности, что также способствует повышению информированности населения о качестве медицинских услуг.

Результаты анкетирования, выполняемого не реже чем раз в полгода, могут быть обоснованием для принятия управленческих решений, рационального распределения ресурсов МО для достижения основной цели деятельности — обеспечения качественной и доступной медицинской помощи.

Предложенный в данном исследовании метод web-анкетирования обеспечивает удобное и понятное взаимодействие с опрашиваемыми пациентами в том числе получение обратной связи в виде отзывов и замечаний.

Данный практический опыт может быть рекомендован для применения в других МО с целью повышения эффективности взаимодействия с пациентами, тем самым реализуя принципы пациент-центричности при оказании медицинской помощи.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Примерный расчет показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий оказания услуг медицинских организаций (стационарные условия, санаторно-курортные организации, психиатрические больницы). [Approximate calculation of indicators characterizing the general criteria for assessing the quality of conditions for the provision of services of medical organizations (inpatient conditions, sanatorium organizations, psychiatric hospitals) (In Russ.)] Доступно по: <https://minzdrav.gov.ru/open/supervision/format/nezavisimaya-sistema-otsenki-kachestva-okazaniya-uslug-meditsinskimi-organizatsiyami>. Ссылка активна на 17.12.2022.
2. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 14 мая 2015 г. №240 «Об утверждении Методических рекомендаций по проведению независимой оценки качества оказания услуг медицинскими организациями». [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation №240 dated May 14, 2015 «On approval of Methodological recommendations for conducting an independent assessment of the quality of services provided by medical organizations» (In Russ.)] Доступно по: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_59464](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_59464). Ссылка активна на 18.12.2022.
3. Сaitгареева А.А., Бударин С.С., Волкова О.А. Показатели и критерии оценки эффективности деятельности медицинских организаций в федеральных и региональных нормативных актах // Вестник Росздравнадзора. — 2015. — №6. — С.12-23. [Saitgareeva AA, Budarin SS, Volkova OA. Indicators and criteria for evaluating the effectiveness of medical organizations in federal and regional regulations. Bulletin of Roszdravnadzor. 2015; 6: 12-23. (In Russ.)]
4. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 №323-ФЗ». [Federal Law «On the basics of public health protection in the Russian Federation» dated 21.11.2011 №323-FZ» (In Russ.)] Доступно по: <http://www.consultant.ru> Ссылка активна на 17.12.2022.
5. Берсенева Е.А., Мендель С.А., Савостина Е.А., Таирова Р.Т. Результаты анкетирования пациентов с целью оценки организации процессов в медицинском учреждении // Вестник современной клинической медицины. — 2018. — №11(2). — С.59-65. [Berseneva EA, Mendel SA, Savostina

- EA, Tairova RT. Results of a patient survey to assess the organization of processes in a medical institution. *Bulletin of Modern Clinical Medicine*. 2018; 11(2): 59-65. (In Russ.)]
6. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 4 мая 2018 г. №201н «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий оказания услуг медицинскими организациями, в отношении которых проводится независимая оценка». [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation №201n dated May 4, 2018 «On approval of indicators Characterizing the general criteria for assessing the quality of conditions for the provision of services by medical organizations for which an independent assessment is being conducted» (In Russ.)] Доступно по: <http://www.consultant.ru> Ссылка активна на 18.12.2022.
  7. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». [Decree of the President of the Russian Federation №204 dated 07.05.2018 «On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024». (In Russ.)] Доступно по: <http://www.consultant.ru/>. Ссылка активна на 17.12.2022.
  8. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 №203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». [Decree of the President of the Russian Federation №203 dated 09.05.2017 «On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017-2030» (In Russ.)] Доступно по: <http://www.consultant.ru>. Ссылка активна на 18.12.2022.
  9. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 ноября 2014 г. №787н «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества оказания услуг медицинскими организациями». [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation from November 28, 2014 №787n «On approval of indicators characterizing the general criteria for assessing the quality of services provided by medical organizations». (In Russ.)] Доступно по: <http://www.consultant.ru>. Ссылка активна на 18.12.2022.
  10. Приказ Минтруда России №675н от 30 октября 2018 г. «Об утверждении Методики выявления и обобщения мнения граждан о качестве условий оказания услуг организациями в сфере культуры, охраны здоровья, образования, социального обслуживания и федеральными учреждениями медико-социальной экспертизы». [Order of the Ministry of Labor of Russia №675n dated October 30, 2018 «On approval of the Methodology for identifying and summarizing citizens' opinions on the quality of conditions for the provision of services by organizations in the field of culture, health, education, social services and federal institutions of medical and social expertise» (In Russ.)] Доступно по: <http://www.consultant.ru>. Ссылка активна на 18.12.2022.
  11. Улумбекова Г.Э., Мокляченко А.В. Показатели для оценки деятельности медицинских организаций: международный опыт. ОРГЗДРАВ: новости, мнения, обучение // Вестник ВШОУЗ. — 2017. — №3. — С.23-34. [Ulumbekova GE, Moklyachenko AV. Indicators for evaluating the activities of medical organizations: international experience. ORGZDRAV: news, opinions, training. Herald of the VOSE. 2017; 3: 23-34. (In Russ.)]
  12. Иванов И.В., Минулин И.Б., Зиновьев Д.Ю. и др. Опыт использования информационных технологий для оптимизации внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в многопрофильном стационаре // Вестник Росздравнадзора. — 2020. — №3. — С.78-85. [Ivanov IV, Minulin IB, Zinoviev DY, et al. Experience in using information technologies to optimize internal quality control and safety of medical activities in a multidisciplinary hospital. Bulletin of Roszdravnadzor. 2020; 3: 78-85. (In Russ.)]
  13. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам проведения независимой оценки качества оказания услуг организациями в сфере культуры, социального обслуживания, охраны здоровья и образования» от 05.12.2017 №392-ФЗ. [Federal Law «On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation on the Issues of Conducting an Independent assessment of the Quality of Services Provided by Organizations in the Field of culture, Social Services, Health and Education» dated 05.12.2017 № 392-FZ (In Russ.)] Доступно по: <http://www.consultant.ru>. Ссылка активна на 18.12.2022.

