

DOI: 10.47093/2713-069X.2021.2.2

том / volume 2

№ 2
2021

ISSN 2713-069X (Print), ISSN 2713-0703 (Online)

ПОДВИГУ
МЕДИЦИНСКИХ
РАБОТНИКОВ
В БОРЬБЕ
С COVID-19

НАЦИОНАЛЬНОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ NATIONAL HEALTH CARE (RUSSIA)

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

Тематический выпуск

Цифровая трансформация системы здравоохранения – цифровая медицина



МИНИСТЕРСТВО
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



СЕЧЕНОВСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
НАУК О ЖИЗНИ

НАЦИОНАЛЬНОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ



МИНИСТЕРСТВО
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



СЕЧЕНОВСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
НАУК О ЖИЗНИ

ISSN 2713-069X (Print)
ISSN 2713-0703 (Online)

Том 2
№2
2021

Цели и задачи: освещение результатов передовых исследований, демонстрация лучших практик, создание площадки для открытой дискуссии по вопросам организации и управления здравоохранением, эпидемиологии, гигиены, профилактической медицины, общественного здоровья, социологии медицины, медико-социальной экспертизы и реабилитации, организации фармацевтического дела; представление на регулярной основе актуального статуса нормативно-правовой базы российской системы здравоохранения; консолидация профессионального врачебного сообщества.

Издание предназначено для профессионалов в области здравоохранения.

Главный редактор:

Мурашко М.А. — д-р мед. наук, проф., Министр здравоохранения Российской Федерации (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-4426-0088>, Scopus Author ID: 15023300000

Заместители главного редактора:

Каграманян И.Н. — д-р мед. наук, канд. экон. наук, Директор Департамента здравоохранения Аппарата Правительства Российской Федерации; проф. Института лидерства и управления здравоохранением ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-2139-6847>

Глыбочко П.В. — д-р мед. наук, проф., акад. РАН, ректор ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-5541-2251>, Scopus Author ID: 2643527300

Научный редактор

Бутарева М.М. — д-р мед. наук, проф. Института лидерства и управления здравоохранением ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0001-7325-2039>, Scopus Author ID: 57204820508

Ответственные секретари:

Кардашева С.С. — канд. мед. наук, доцент каф. пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и гепатологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-5116-2144>, Scopus Author ID: 57212196771

Надинская М.Ю. — канд. мед. наук, доцент каф. пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и гепатологии, руководитель Издательского центра ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-1210-2528>, Scopus Author ID: 6507949442

Редакционная коллегия

Аксентьева М.В. — д-р мед. наук, проф. Института лидерства и управления здравоохранением ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); советник руководителя ФГБУ «Центр экспертизы и контроля качества медицинской помощи» Минздрава России (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0001-6660-0402>, Scopus Author ID: 56308310000

Баабарина Е.Н. — д-р мед. наук, проф., директор Департамента медицинской помощи детям и службы родовспоможения Минздрава России (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-0262-3259>, Scopus Author ID: 6603078347

Брынько Н.С. — д-р мед. наук, проф., зав. каф. общественного здоровья и здравоохранения института НИР ФГБОУ ВО «Тюменский ГМУ» Минздрава России (Тюмень, Россия); <https://orcid.org/0000-0001-5985-1780>, Scopus Author ID: 57200542374

Бунтарев Д.В. — канд. мед. наук, доцент, проректор по научно-исследовательской работе ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0003-2173-0566>, Scopus Author ID: 15758889100

Габеева Л.А. — д-р экон. наук, проф., директор Центра подготовки управленческих кадров факультета управления в медицине и здравоохранении Института отраслевого менеджмента РАНХиГС (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0001-6249-3443>, Scopus Author ID: 6504684359

Дранкина О.М. — д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН, директор ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» Минздрава России (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-4453-8430>, Scopus Author ID: 57208852308

Кагорина Е.П. — д-р мед. наук, проф., заместитель директора по науке и международным связям ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского; профессор Института лидерства и управления здравоохранением ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0001-6033-5564>, Scopus Author ID: 6603596338

Кобякова О.С. — д-р мед. наук, проф., директор ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0001-6033-5564>, Scopus Author ID: 6603596338

Москвичева М.Г. — д-р мед. наук, проф., зав. каф. Общественного здоровья и здравоохранения ИДПО ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» Минздрава России (Челябинск, Россия); <https://orcid.org/0000-0001-5009-8120>, Scopus Author ID: 56685614100

Найзюкина Н.Б. — д-р мед. наук, проф., зав. каф. общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0001-9479-9084>, Scopus Author ID: 57213758977

Николаев Н.С. — д-р мед. наук, проф., главный врач ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (Чебоксары, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-1560-470X>, Scopus Author ID: 57200249359

Павлов Д.Ю. — заместитель руководителя Росздравнадзора (Москва, Россия)

Решетников А.В. — д-р мед. наук, д-р соц. наук, проф., акад. РАН, директор Института социальных наук, зав. каф. социологии медицины, экономики здравоохранения и медицинского страхования ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0001-9413-4859>, Scopus Author ID: 6602355371

Решетников В.А. — д-р мед. наук, проф., зав. каф. общественного здоровья и здравоохранения им. Н.А. Семашко ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-7853-7356>, Scopus Author ID: 57207622775

Столбес А.П. — д-р техн. наук, проф. Института лидерства и управления здравоохранением

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-8793-1582>, Scopus Author ID: 35300867200

Тарасенко А.И. — канд. мед. наук, заместитель директора по инновационному развитию Института урологии и репродуктивного здоровья ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-3258-8174>, Scopus Author ID: 57199647114

Фомин В.В. — д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН, проректор по клинической работе и дополнительному профессиональному образованию ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-2682-4417>, Scopus Author ID: 34769949900

Яковлева Т.В. — д-р мед. наук, проф., первый заместитель руководителя Федерального медико-биологического агентства России (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-9109-000X>, Scopus Author ID: 57207996997

Редакционный совет

Председатель:
Мурашко М.А. — д-р мед. наук, проф., Министр здравоохранения Российской Федерации (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-4426-0088>, Scopus Author ID: 15023300000

Вуйнович М. — представитель Всемирной организации здравоохранения в Российской Федерации (Москва, Россия);

Лаголев С.В. — заместитель Министра здравоохранения Российской Федерации (Москва, Россия)

Каприн А.Д. — д-р мед. наук, проф., акад. РАН, генеральный директор ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, директор МНИОИ им. П.А. Герцена (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>, Scopus Author ID: 6602709853

Карлов О.Э. — д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН, генеральный директор ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0002-5227-0657>, Scopus Author ID: 39461505300

Курцер М.А. — д-р мед. наук, проф., акад. РАН, генеральный директор Группы компаний «Мать и дитя»; зав. каф. акушерства и гинекологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0003-0175-1968>, Scopus Author ID: 6506332070

Самойлова А.В. — д-р мед. наук, проф., руководитель Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0003-0542-9503>, Scopus Author ID: 57192690803

Скворцова В.И. — д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН, руководитель Федерального медико-биологического агентства России (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0003-2815-280X>, Scopus Author ID: 7005292025

Хальфин Р.А. — д-р мед. наук, проф., директор Института лидерства и управления здравоохранением ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия); <https://orcid.org/0000-0001-7406-9826>, Scopus Author ID: 6508077877

Чернякова Е.Е. — председатель Федерального фонда обязательного медицинского страхования (Москва, Россия)

Шляхто Е.В. — д-р мед. наук, проф., акад. РАН, генеральный директор ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России (Санкт-Петербург, Россия); <https://orcid.org/0000-0003-2929-0980>, Scopus Author ID: 16317213100

История издания журнала: издается с 2020 г.

Периодичность: выходит 4 раза в год.

Префикс DOI: 10.47093

Свидетельство о регистрации средства массовой информации:

П/И № ФС77-80206 от 19 января 2021 года выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Условия распространения материалов: контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

Учредители:

Министерство здравоохранения Российской Федерации; федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет).

Издатель, редакция: Сеченовский Университет.

Адрес: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.

Телефон редакции: +7 (905) 517-27-99

Сайт: <https://www.natszdrav.ru/jour>

E-mail: national_health@staff.sechenov.ru

Выход в свет: 18.11.2021

Копирайт: © Национальное здравоохранение, 2021

Индексирование: журнал индексируется в системах: Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), единый электронный каталог «Российская медицина» (RusMed)

Подписной индекс: в каталоге агентства «Пресса России» — 79122

Цена: бесплатно

Заведующая редакцией: А.В. Седова

Формат: 60×90%. Печать офсетная. Тираж 1000 экз.

Отпечатано: ООО «БЕАН»

Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Баррикад, д. 1



Goals and objectives: coverage of the results of advanced research, demonstration of the best practices, creation of a platform for open discussion on the organization and management of healthcare, epidemiology, hygiene, preventive medicine, public health, sociology of medicine, medical and social expertise and rehabilitation, organization of pharmaceutical business; presentation on a regular basis of the current status of the regulatory framework of the Russian healthcare system; consolidation of the professional medical community.

The publication is intended for healthcare professionals.

Editor-in-Chief

Mikhail A. Murashko – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Minister of Health of the Russian Federation (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-4426-0088>, Scopus Author ID: 15023300000

Deputies Editor-in-Chief

Igor N. Kagramanyan – Dr. of Sci. (Medicine), Cand. of Sci. (Economics), Director of the Health Department of the Government of the Russian Federation; Professor, Institute of Leadership and Healthcare Management, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-2139-6847>

Peter V. Glybochko – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Academician of RAS, Rector of Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-5541-2251>, Scopus Author ID: 2643527300

Scientific Editor

Maria M. Butareva – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Institute of Leadership and Healthcare Management, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0001-7325-2039>, Scopus Author ID: 57204820508

Executive Secretaries

Svetlana S. Kardasheva – Cand. of Sci. (Medicine), Associate Professor, Department of Internal Medicine Propaedeutics, Gastroenterology and Hepatology, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-5116-2144>, Scopus Author ID: 57212196771

Maria Yu. Nadinskaia – Cand. of Sci. (Medicine), Associate Professor, Department of Internal Medicine Propaedeutics, Gastroenterology and Hepatology, Head of Publishing Center Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-1210-2528>, Scopus Author ID: 6507949442

Editorial Board

Maria V. Avxentyeva – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Institute of Leadership and Healthcare Management, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); Advisor to the Head of the Center for Healthcare Quality Assessment and Control of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0001-6660-0402>, Scopus Author ID: 56308310000

Elena N. Baibarina – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Director of the Department of Medical Care for Children and Obstetrics Service, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-0262-3259>, Scopus Author ID: 6603078347

Natalya S. Brynza – Dr. of Sci. (Medicine), Associate Professor, Head of the Department of Public Health and Healthcare, Tyumen State Medical University (Tyumen, Russia); <https://orcid.org/0000-0001-5985-1780>, Scopus Author ID: 57200542374

Denis V. Butnaru – Cand. of Sci. (Medicine), Associate Professor, Vice-rector (Research), Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0003-2173-0566>, Scopus Author ID: 15758889100

Larisa A. Gabueva – Dr. of Sci. (Economics), Professor, Director of the Management Training Center, Faculty of Management in Medicine and Health Care, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation (RANEPA) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0001-6249-3443>, Scopus Author ID: 6504684359

Oksana M. Drapkina – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, corresponding member of RAS, Director of the National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-4453-8430>, Scopus Author ID: 57208852308

Ekaterina P. Kakorina – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Deputy Director for Research and International Relations, M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI); Professor, Institute of Leadership and Healthcare Management, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0001-6033-5564>, Scopus Author ID: 6603596338

Olga S. Kobayakova – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Director of the Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0001-6033-5564>, Scopus Author ID: 6603596338

Marina G. Moskvicheva – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Head of the Department of Public Health and Healthcare, Institute of Continuing Professional Education of the South Ural State Medical University (Chelyabinsk, Russia); <https://orcid.org/0000-0001-5009-8120>, Scopus Author ID: 56685614100

Nelly B. Naygovzina – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Head of the Department of Public Health and Healthcare, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0001-9479-9084>, Scopus Author ID: 57213758977

Nikolay S. Nikolaev – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Chief Physician, Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Endoprosthetics (Cheboksary, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-1560-470X>, Scopus Author ID: 57200249359

Dmitry Pavlyukov – Deputy Head of Federal Service for Surveillance in Healthcare (Roszdravnadzor) (Moscow, Russia)

Andrey V. Reshetnikov – Dr. of Sci. (Medicine), Dr. of Sci. (Sociology), Professor, Academician of RAS, Director of the Institute of Social Sciences, Head of the Department of Sociology of Medicine, Health Economics and Medical Insurance, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0001-9413-4859>, Scopus Author ID: 6602355371

Vladimir A. Reshetnikov – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Head of the Department of Public Health and Healthcare named after N.A. Semashko, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-7853-7356>, Scopus Author ID: 57207622775

Andrey P. Stolbov – Dr. of Sci. (Technical), Professor, Institute for Health Leadership and Management, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-8793-1582>, Scopus Author ID: 35300867200

Artyom I. Tarasenko – Cand. of Sci. (Medicine), Deputy Director for Innovative Development, Institute of Urology and Reproductive Health, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-3258-8174>, Scopus Author ID: 57199647114

Victor V. Fomin – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Corresponding Member of RAS, Vice-rector for Healthcare and Continuing Education, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-2682-4417>, Scopus Author ID: 34769949900

Tatyana V. Yakovleva – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Deputy Head of the Federal Medical-Biological Agency of Russia (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-9109-000X>, Scopus Author ID: 57207996997

Editorial Council

Chairman

Mikhail A. Murashko – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Minister of Health of the Russian Federation (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-4426-0088>, Scopus Author ID: 15023300000

Melita Vujnovic – World Health Organization Representative in the Russian Federation (Moscow, Russia)

Sergey V. Glagolev – Deputy Minister of Health of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Andrey D. Kaprin – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Academician of RAS, Director General of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; Director of the P. Hertsens Moscow Oncology Research Institute – branch FGBU “NMITS radiology” (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>, Scopus Author ID: 6602709853

Oleg E. Karpov – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Corresponding Member of RAS, Director General of the Federal State Budgetary Institution “National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov” of the Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0002-5227-0657>, Scopus Author ID: 39461505300

Mark A. Kurtser – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Academician of RAS, CEO and Member of the Board of Directors of the Mother and Child Medical Group; Head of the Department of Obstetrics and Gynecology, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0003-0175-1968>, Scopus Author ID: 6506332070

Alla V. Samoilova – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Head of the Federal Service for Surveillance in Healthcare the Ministry of Health of the Russian Federation (Roszdravnadzor) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0003-0542-9503>, Scopus Author ID: 57192690803

Veronika I. Skvortsova – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Corresponding Member of RAS, Head of the Federal Medical-Biological Agency of Russian Federation (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0003-2815-280X>, Scopus Author ID: 7005292025

Ruslan A. Khafin – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Director of Institute of Leadership and Healthcare Management, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia); <https://orcid.org/0000-0001-7406-9826>, Scopus Author ID: 6508077877

Elena E. Chernyakova – Chairman of the Federal Compulsory Medical Insurance Fund (FFOMS) (Moscow, Russia)

Evgeny V. Shlyakhto – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Academician of RAS, Director General of Almazov National Medical Research Center (Saint-Petersburg, Russia); <https://orcid.org/0000-0003-2929-0980>, Scopus Author ID: 16317213100

Founded: the journal has been published since 2020.

Frequency: quarterly

DOI Prefix: 10.47093

Mass Media Registration Certificate: PI No F577-80206 as of 19 January 2021 issued by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor).

Distribution: content is distributed under Creative Commons Attribution 4.0 License

Founders: Ministry of Health of the Russian Federation; Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

Publisher, Editorial Office: Sechenov University.

Address: 8/2, Trubetskaya str., Moscow, 119991

Editorial office phone number: +7 (905) 517-27-99

Website: <https://www.natszdrav.ru/jour>

E-mail: national_health@staff.sechenov.ru

Published: 18.11.2021

Copyright: © National Health Care (Russia), 2021

Indexation: the journal is indexed in the Russian Science Citation Index database,

the system of Unified electronic catalog “Russian Medicine” (RusMed)

Subscription index in the Russian Press Agency catalog – 79122

Price: free

Managing Editor: Alla V. Sedova

Format 60×90%. Off set print. Print run 1000 copies.

Printed by LLC BEAN

Address: 1, Barrikad str., Nizhny Novgorod, 603003

ПЕРЕДОВАЯ СТАТЬЯ

Мировые тренды цифровой трансформации отрасли здравоохранения

П.С. Пугачев, А.В. Гусев, О.С. Кобякова, Ф.Н. Кадыров, Д.В. Гаврилов, Р.Э. Новицкий, А.В. Владимировский 5

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Проблемы развития телемедицинских технологий в России сквозь призму зарубежного опыта

О.С. Кобякова, Ф.Н. Кадыров 13

Телемедицина и механизмы ее интеграции

Г.С. Лебедев, Н.Л. Шепетовская, В.А. Решетников 21

Баланс цифровой трансформации системы здравоохранения на примере вертикально интегрированных медицинских информационных систем (ВИМИС)

А.В. Боярских, С.А. Ефремов, О.В. Кавлашвили, И.М. Грязнов 28

Качество работы рентгенолаборантов в условиях дистанционного взаимодействия с референс-центром лучевой диагностики с применением телемедицинских технологий

С.П. Морозов, Н.В. Ледикова, Е.В. Панина, А.В. Владимировский, Е.П. Фомичева 36

Управление изменениями в процессе внедрения цифровых технологий в медицинских организациях стационарного звена: опыт города Москвы

И.А. Тыров, А.С. Токарев, А.К. Небытова, А.Ф. Завалко 47

Проблемы управления здоровьем и качеством жизни: интеллектуальная цифровая платформа «Health Heuristics»

В.Н. Крутько, М.М. Дёминов, Н.И. Брико, О.В. Митрохин, Д.Т. Чичуа 55

ЦИФРОВАЯ МЕДИЦИНА

Разработка прототипа сервиса для диагностики диабетической ретинопатии по снимкам глазного дна с использованием методов искусственного интеллекта

В.В. Нероев, А.А. Брагин, О.В. Зайцева 64

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ 73

EDITORIAL

Global trends in the digital transformation of the healthcare industry

Pavel S. Pugachev, Aleksandr V. Gusev, Olga S. Kobyakova, Farid N. Kadyrov, Denis V. Gavrilov, Roman E. Novitskii, Anton V. Vladzimirskii **5**

INFORMATIZATION OF HEALTHCARE

Problems of development of telemedicine technologies in Russia through the prism of foreign experience

Olga S. Kobyakova, Farid N. Kadyrov **13**

Telemedicine and mechanisms of its integration

Georgy S. Lebedev, Natalia L. Shepetovskaya, Vladimir A. Reshetnikov **21**

Balance of digital transformation of the healthcare system on the example of vertically integrated medical information systems (VIMIS)

Aleksander V. Boyarskikh, Sergey A. Efremov, Olga V. Kavlashvili, Ivan M. Gryaznov **28**

Performance quality of X-ray technicians when they interact remotely with the Reference Center for Diagnostic Radiology using telemedicine technologies

Sergey P. Morozov, Natalya V. Ledikhova, Elena V. Panina, Anton V. Vladzimirskyy, Ekaterina P. Fomicheva **36**

Managing changes following introduction of digital technologies in inpatient medical organizations: Moscow's experience

Ilya A. Tyrov, Alexey S. Tokarev, Anastasia K. Nebytova, Alexandr F. Zavaliko **47**

Problems of health and quality of life management: intelligent digital platform "Health Heuristics"

Vyacheslav N. Krut'ko, Mark M. Deminov, Nikolay I. Briko, Oleg V. Mitrokhin, David T. Chichua **55**

DIGITAL MEDICINE

Development of a prototype service for the diagnosis of diabetic retinopathy based on fundus photos using artificial intelligence methods

Vladimir V. Neroev, Aleksei A. Bragin, Olga V. Zaytseva **64**

LEGAL ACTS **73**

УДК [61:004.9](048)

<https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.5-12>

Мировые тренды цифровой трансформации отрасли здравоохранения

П.С. Пугачев¹, А.В. Гусев^{2,4,*}, О.С. Кобякова³, Ф.Н. Кадыров³, Д.В. Гаврилов², Р.Э. Новицкий², А.В. Владзимирский^{4,5}

¹ Министерство здравоохранения Российской Федерации, пер. Рахмановский, д. 3, ГСП-4, г. Москва, 127994, Россия

² ООО «К-Скай», набережная Варкауса, д. 17, г. Петрозаводск, 185031, Россия

³ ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, ул. Добролюбова, д. 11, г. Москва, 127254, Россия

⁴ ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы», ул. Петровка, д. 24, с. 1, г. Москва, 127051, Россия

⁵ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119991, Россия

Аннотация

Национальные системы здравоохранения испытывают ряд общих проблем глобального характера: рост численности населения, демографическое старение, распространенность хронических неинфекционных заболеваний, постоянный рост затрат на здравоохранение с одновременным увеличением дефицита ресурсов, включая кадровое обеспечение. Вместе с этим активное развитие информационных технологий, включая накопление больших данных, искусственный интеллект, телемедицина, удаленный мониторинг пациентов и всевозрастающая доступность высокопроизводительных мобильных устройств и высокоскоростного подключения к сети Интернет создают действительно уникальные перспективы для развития продуктов и сервисов цифрового здравоохранения. Рост инвестиций со стороны технологических гигантов и венчурных фондов является одним из главных драйверов цифровой трансформации здравоохранения. Все больше инновационных продуктов предлагается не для повышения эффективности существующих процессов внутри систем здравоохранения, а для создания новых, альтернативных способов получения медицинской помощи или сокращения проблем при ее оказании. Таким образом, ключевым заказчиком и пользователем продуктов цифрового здравоохранения постепенно становятся не руководители медицинских организаций, государственных органов управления здравоохранением или врачи, а непосредственно пациенты. В данной статье мы представили анализ имеющихся глобальных трендов и направлений развития рынка цифрового здравоохранения, сформировали свой образ будущего и выделили наиболее перспективные, на наш взгляд, сценарии и технологии для продуктов и сервисов в этой сфере.

Ключевые слова: цифровое здравоохранение; искусственный интеллект; машинное обучение; большие данные; системы поддержки принятия решений; телемедицина

Для цитирования: Пугачев П.С., Гусев А.В., Кобякова О.С., Кадыров Ф.Н., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Владзимирский А.В. Мировые тренды цифровой трансформации отрасли здравоохранения. Национальное здравоохранение. 2021; 2 (2): 5–12. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.5-12>

Контактная информация:

* Автор, ответственный за переписку: Гусев Александр Владимирович. E-mail: agusev@webiomed.ai

Статья поступила в редакцию: 02.09.2021

Статья принята к печати: 04.10.2021

Дата публикации: 18.11.2021

Global trends in the digital transformation of the healthcare industry

Pavel S. Pugachev¹, Aleksandr V. Gusev^{2,4,*}, Olga S. Kobyakova³, Farit N. Kadyrov³, Denis V. Gavrilov², Roman E. Novitskii², Anton V. Vladzimirskii^{4,5}

¹ Ministry of Health of the Russian Federation, Rakhmanovsky lane, 3, GSP-4, Moscow, 127994, Russia

² K-Sky LLC, Varkaus Embankment, 17, Petrozavodsk, 185031, Russia

³ Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation, Dobrolyubova str., 11, Moscow, 127254, Russia

⁴ Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department, Petrovka str., 24/1, Moscow, 127051, Russia

⁵ Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Trubetskaya str., 8/2, Moscow, 119991, Russia

Abstract

National health systems are experiencing a number of common global challenges: population growth, demographic ageing, the prevalence of chronic noncommunicable diseases, the constant growth of health-care costs, while increasing resource scarcity, including staffing. At the same time, the rapid development of information technologies, including the accumulation of big data, artificial intelligence, telemedicine, remote patient monitoring, and the increasing availability of high-performance mobile devices and a high-speed Internet connection create truly unique prospects for the development of digital healthcare products and services. Growth of investment from tech giants and venture capital funds is one of the main drivers of digital healthcare transformation. More and more innovative products are being offered not to enhance the effectiveness of existing processes within health systems, but to create new alternative ways to receive medical care or reduce problems in its delivery. Thus, a key customer and a user of digital healthcare products is gradually becoming not the heads of medical organizations, public health authorities or doctors, but patients themselves. In this article, we present an analysis of the existing global trends and directions of development of the digital healthcare market, form our image of the future and the most prospective scenarios and technologies for products and services in this area.

Keywords: digital healthcare; artificial intelligence; machine learning; big data; decision support systems; telemedicine

For citation: Pugachev P.S., Gusev A.V., Kobayakova O.S., Kadyrov F.N., Gavrilov D.V., Novitskii R.E., Vladimirovskii A.V. Global trends in the digital transformation of the healthcare industry. National Health Care (Russia). 2021; 2 (2): 5–12. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.5-12>

Contacts:

* Corresponding author: Aleksandr V. Gusev. E-mail: agusev@webiomed.ai

The article received: 02.09.2021

The article approved for publication: 04.10.2021

Date of publication: 18.11.2021

Список сокращений:

ИИ – искусственный интеллект

НИЗ – неинфекционные заболевания

Глобальные тренды в здравоохранении

Численность мирового населения постоянно растет. По прогнозу Организации Объединенных Наций (ООН), мировое население увеличится с 7,7 млрд в 2019 г. до 9,7 млрд в 2050 г. [1]. Повсеместно наблюдается рост продолжительности жизни и доли пожилого населения [2]. Согласно данным World Population Prospects: The 2019 Revision, к 2050 году 16 % населения в мире достигнет возраста старше 65 лет, а число людей в возрасте 80 лет и старше утроится: со 143 миллионов в 2019 году до 426 миллионов [3].

Основной причиной заболеваемости и смертности в мире являются хронические неинфекционные заболевания (НИЗ). По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 2019 г. общая смертность от всех причин составила 55,416 млн человек, в том числе от НИЗ – 40,805 млн (73,6 %), от инфекционных и паразитарных заболеваний – 10,201 млн (18,4 %), от травм – 4,410 млн (8,0 %) [4]. Ежегодно 15 миллионов человек умирают от НИЗ в трудоспособном возрасте от 30 до 69 лет [5].

Главными причинами смертности от НИЗ в 2019 г. являлись сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), от них умерло 17,864 млн человек (32,2 %). Далее следуют злокачественные новообразования – 9,297 млн смертей (16,8 %), респираторные заболевания – 4,137 млн (7,5 %), сахарный диабет (СД) – 1,496 млн (2,7 %). Эти 4 группы заболеваний составляют 59,2 % смертности от НИЗ [4]. Усугубляет ситуацию тенденция роста числа пациентов с более чем одним хроническим заболеванием [6].

Во многих странах отмечается рост национальных затрат на здравоохранение, причем в некоторых из них затраты увеличиваются быстрее темпов роста экономики [7]. В 2016 году общемировые расходы на здравоохранение достигли 8 трлн долларов, что составило 8,6 % мировой экономики. По прогнозам, к 2050 году они вырастут до 15 трлн долларов, достигнув 9,4 % мировой экономики [8]. В настоящее время на НИЗ приходится до 80 % затрат в здравоохранении, и эта тенденция будет только увеличиваться в будущем [9, 10].

Таблица 1. Динамика показателей деятельности здравоохранения США за последние 40 лет [13]

Table 1. Dynamics of indicators of US health care activity over the past 40 years [13]

Показатель	1975 г.	2019 г.
Число рабочих мест	4 млн	Более 16 млн (работодатель № 1 в США)
Расходы здравоохранения на 1 человека в год	\$550	Более \$11 тыс.
Время, отведенное на один прием амбулаторного больного	60 минут на первичный, 30 минут на повторный прием	12 минут на первичный, 7 минут на повторный прием
Доля затрат на здравоохранение в ВВП	Менее 8 %	Более 18 %
Стоимость пребывания на больничной койке за 1 сутки	Примерно \$100	\$4600

Государственные расходы составляют около 60 % мировых расходов на здравоохранение [7]. Как правило, возможности государства по увеличению финансирования здравоохранения ограничены. В этой связи повышение эффективности расходов на здравоохранение имеет ключевое значение для достижения глобальных целей, таких как сокращение заболеваемости и смертности [8].

Здравоохранению хронически не хватает ресурсов (врачей, медсестер, доступности диагностики и т.д.) [11]. Глобальный дефицит медицинских работников в 2013 г. составил 7,2 млн человек. Согласно прогнозам, к 2035 г. он вырастет до 12,9 млн, что приведет к росту нагрузки на медицинский персонал, усилит переутомление и профессиональное выгорание медицинских работников [6].

Постоянный рост объема новых знаний в медицине и все большая их доступность за счет Интернета и социальных сетей будут усугублять уже существующую ситуацию, когда врачу все сложнее охватить лавинообразный поток медицинской информации [12].

Многие государственные системы здравоохранения вынуждены вводить непопулярные меры, такие как сокращение времени врачебного приема и объема гарантированной медицинской помощи, повышение стоимости медицинского страхования и медицинских услуг. В таблице 1 приводится сравнение изменений некоторых параметров здравоохранения США, произошедшие за последние 40 лет [13].

Основные направления развития цифрового здравоохранения

Представленные тренды ассоциированы с недостаточной удовлетворенностью населения качеством предоставляемой медицинской помощи, в то время как спрос на нее постоянно растет.

Различные аналитические отчеты показывают, что с развитием информационных технологий, доступностью высокоскоростного Интернета и мощных смартфонов возрос спрос на цифровые продукты и услуги, которые могли бы дать возможность населению

получить необходимую медицинскую помощь в дополнение к тому, что дает существующая система здравоохранения, удовлетворить возросшую готовность пациентов перейти на контролируемое самолечение [6, 14–16].

В отчете STADA Health Report 2020 приводятся данные за 2019 г. о том, что 54 % европейских пациентов выразили готовность получить медицинскую помощь с использованием телемедицины. В 2020 г. этот показатель вырос до 70 %. В России 68 % респондентов допускают повторное лечение заболеваний или легких недомоганий с помощью телемедицины, примерно такие же результаты показали опросы в Великобритании (69 %), Швейцарии и Австрии (по 67 %) [17].

Общий объем различных секторов рынка цифрового здравоохранения оценивался в 2019 г. в 106 млрд долл. По мнению Global Market Insights, он будет расти в среднем на 28,5 % в год и в 2026 г. составит 639,4 млрд долл. [18]. Согласно отчету CB Insights, в 2020 г. был установлен абсолютный максимум инвестиций в цифровое здравоохранение, достигнув показателя 80,6 млрд долл. США (рис.) [19]. Цифровое здравоохранение постепенно превращает ранее пассивную аудиторию – пациентов – в активных участников рынка [15].

Цифровые продукты, которые помогут вывести оказание медицинской помощи за пределы

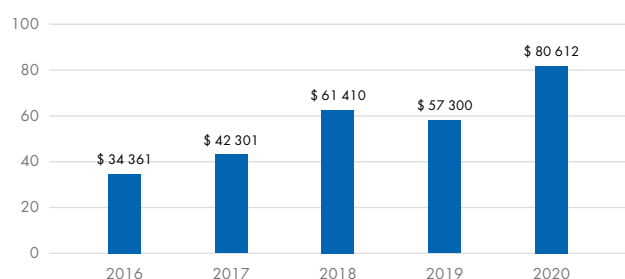


Рис. Динамика инвестиций в продукты цифрового здравоохранения 2016–2020 гг., данные CB Insights [19].

Fig. Dynamics of investments in digital health products in 2016–2020, data from CB Insights [19].

медицинской организации непосредственно в руки пациента – ему домой и/или в его мобильный телефон и носимые устройства, являются, на наш взгляд, одним из **самых перспективных направлений цифрового здравоохранения** – потому что такой подход позволит действительно решить проблему нехватки ресурсов и неспособности существующей системы здравоохранения вовремя оказывать качественную и доступную медицинскую помощь любому, кто в ней нуждается.

Мы описали несколько ключевых проблем настоящего времени (ситуация “asis”) и возможных сценариев их решения с помощью продуктов цифрового здравоохранения и сформировали образ будущего (ситуация “tobe”) для каждого из них, предложив наше видение наиболее вероятного развития рынков цифрового здравоохранения в течение ближайших 10 лет, обусловленное в том числе повышением спроса на услуги, связанные с профилактикой и заботой о своем здоровье. Результаты анализа представлены в таблице 2.

Основываясь на анализе литературных данных, представленных образом будущего, выявленных

трендах и выдвинутых гипотезах, мы выделили перечень наиболее приоритетных, на наш взгляд, секторов развития цифрового здравоохранения.

Полноценный цифровой ассистент для пациента. На наш взгляд, это одно из самых перспективных направлений развития будущего цифрового здравоохранения. Идея постепенно заменить собой в ряде случаев необходимость очного обращения к врачу, например в наиболее типичных (а значит – массовых) случаях, приводит к завершению эпохи патернализма, которая, по словам Эрика Тополя, постепенно уступает место новому здравоохранению, где главным лицом, принимающим решение об использовании тех или иных продуктов, становится пациент [9].

Сегодня около 80 % населения развитых стран имеют современные смартфоны, постоянно держат их под рукой и проводят каждый день до нескольких часов во взаимодействии с устройством. Многие из смартфонов имеют постоянное высокоскоростное подключение к интернету, акселерометр, гироскоп, магнитометр и другие датчики, способные моментально фиксировать информацию о местонахождении пациента, его социальных контактах, данных

Таблица 2. Основные проблемы пациентов в существующей системе здравоохранения и возможные их решения, основанные на образе будущего в ближайшие 10 лет

Table 2. The main problems of patients in the existing health care system and possible solutions based on the vision of the future in the next 10 years

Сценарий действий пациента	Как реализуется сценарий сейчас (asis)	Образ будущего: а что хотел бы получить пациент на самом деле (tobe)?	Технологические решения
У пациента имеются симптомы какого-то заболевания либо беспокойство по поводу возможного ухудшения здоровья в ближайшем будущем	Пациенту нужно обратиться за первичной медицинской помощью, доступность которой не соответствует его ожиданиям (дорогой прием, длительное время ожидания, необходимость передвижений, занятый врач)	Пациент не хочет или не может обратиться в медицинскую организацию, но он готов использовать Интернет и свой смартфон, чтобы внести туда симптомы и получить мнение о заболевании и наилучшей тактике дальнейших действий	Цифровой ассистент в виде мобильного приложения для смартфона. Интеграция с электронными медицинскими картами (ЭМК). Автоматизированные рекомендации по срочности оказания медицинской помощи, маршрутизации; автоматическая запись на дистанционный или очный прием
Пациенту необходимо дополнительное диагностическое обследование или контроль показателей здоровья	Пациент проходит необходимое обследование на первичном приеме, затем ему назначают повторные визиты в медицинскую организацию, возможно, с длительным ожиданием	Экспресс-диагностика в месте нахождения пациента (на дому, на работе, в дороге)	Носимые диагностические устройства или мобильные экспресс-комплексы в местах общего пользования. Загрузка данных в ЭМК с доступом к ним через цифрового ассистента
Пациенту необходимо лечение. Имеются сомнения в правильности назначения и выборе самого эффективного лекарства или способа лечения	Необходимость покупать лекарства в аптеке, а в серьезных случаях – госпитализация в стационар с отрывом от семьи и работы. Возможность получить «второе мнение» ограничена и не приветствуется страховой организацией и лечащим врачом	«Стационар на дому», включая доставку лекарств и лечебной медицинской техники на дом по заказу через Интернет. Возможность подобрать персональное и самое эффективное лечение с учетом индивидуальных особенностей пациента	Покупка лекарств и устройств медицинского назначения со смартфона. Доставка дронами. Роботизированные устройства для оказания медицинской помощи и ухода в домашних условиях. Персонализированная лекарственная терапия и лекарственное страхование
Пациенту необходимо постоянное наблюдение в связи с имеющимся хроническим заболеванием	Необходимы периодические визиты в медицинскую организацию для выполнения рутинного обследования и, при необходимости, коррекции лечения, выписки рецепта и т.д.	Удаленный мониторинг через носимые устройства. Автоматическое наблюдение за изменениями здоровья, извещение в случае ухудшения здоровья с персональной рекомендацией по тактике ведения	Носимые или встроенные в среду обитания персональные устройства (медицинские изделия) для измерения необходимых показателей здоровья с автоматической интерпретацией и коммуникацией с медицинским персоналом

окружающей среды и многую другую контекстную информацию [20]. Это открывает новые возможности для так называемой «медицины 4П» и профилактики заболеваний, которые могут стать действительно основной мерой по сдерживанию роста заболеваемости и смертности от НИЗ и, как следствие, приведут к сокращению затрат на здравоохранение [5].

Развитие цифровых продуктов с расширенными возможностями (мобильные приложения, умные домашние колонки, носимые устройства и т.д.), созданных в концепции персонального цифрового ассистента для пациента, будет постепенно создавать основу так называемой гибридной модели оказания медицинской помощи, сокращая необходимость очных визитов к врачу в тех случаях, когда это можно сделать без потери качества и дополнительных угроз безопасности для здоровья пациента. В конечном счете это может привести к тому, что медицинская помощь в условиях медицинской организации будет конечной точкой развития заболеваний, а не начальной, как сейчас.

Большие данные (big data). Повсеместное внедрение электронных медицинских карт (ЭМК), развитие диагностических технологий, включая цифровую лучевую диагностику, более доступную генетику, робототехнику, носимые медицинские устройства и другие технологии цифрового здравоохранения будут обеспечивать постоянный рост данных в сфере здравоохранения с астрономической скоростью. Если в 2013 году было произведено 153 экзбайта (один экзбайт = один миллиард гигабайт), то в 2020 году произведено уже порядка 2314 экзбайт, что означает общий темп роста не менее 48 % ежегодно. Общий объем всех медицинских данных удваивается каждый год [21]. В 2012 г. в среднем одна больница генерировала порядка 500 петабайт данных, по прогнозам, в ближайшие годы этот показатель может составить уже 25 000 петабайт [12].

Большие данные создают практически безграничные возможности для развития цифрового здравоохранения, которые будут самым существенным образом определять развитие ключевых продуктов и платформ, включая даже те, что мы еще не открыли и не знаем. Ожидается, что мировой рынок больших данных в здравоохранении уже в 2023 году достигнет \$9,5 млрд [22].

Искусственный интеллект (ИИ) (Artificial Intelligence). Внедрение технологий ИИ произведет цифровую трансформацию здравоохранения, в т. ч. через развитие систем поддержки принятия клинических решений (СППР) в таких областях, как анализ цифровых изображений, управление рисками, прогнозирование, контроль правильности назначаемого лечения, повышение эффективности управления, оптимизация рабочих процессов и т.д. Ключевыми технологиями ИИ являются глубокое машинное

обучение, роботизированная автоматизация процессов, обработка естественного языка, распознавание образов и т.д.

Согласно Markets And Markets, глобальный объем рынка ИИ в сфере здравоохранения вырастет с 4,9 млрд долларов США в 2020 году до 45,2 млрд долларов США к 2026 году; среднегодовой рост составит 44,9 % [23].

Рост интереса к ИИ обусловлен сразу несколькими трендами: появление мощных графических процессоров и рост вычислительной мощности современных компьютеров, развитие облачных вычислений, взрывной рост больших данных. Эти технологии дали возможность выполнять автоматизированное машинное обучение с высокой точностью получаемых моделей, что, в свою очередь, открыло многочисленные примеры успешной автоматизации процессов и перспектив цифровой трансформации с возможностью сокращения затрат на здравоохранение.

Проведенное в 2020 г. исследование Accenture показало, что в США и Европе уже 69 % медицинских организаций начали пилотировать или внедрять технологии ИИ [14]. Согласно опросу Optum в 2020 г., 59 % руководителей здравоохранения считали, что обеспечат существенную экономию затрат за счет инвестиций в ИИ. Руководители видят ценность использования ИИ для интерпретации больших данных и планируют использовать анализ медицинской информации с его помощью, чтобы улучшить оказание медицинской помощи своим пациентам [24].

Предиктивная аналитика (Predictive Analytics). Умное использование данных, современные методы анализа больших данных, машинное обучение и прогнозное моделирование будут пользоваться все большим спросом у руководителей здравоохранения и лечащих врачей, помогая им понять будущие события и осуществлять поддержку принятия решений. Смоделированные прогностические данные будут востребованы руководителями различного уровня как инструмент для оценки возможных сценариев развития заболеваний, оптимизации нагрузки на медицинские организации и определения потребности в лечебных ресурсах, способствуя в конечном счете сокращению издержек. Клиническая прогностическая аналитика поможет автоматически обрабатывать медицинские данные пациентов, избавляя от этой рутинной нагрузки врачей, и вместе с этим обеспечивать контроль правильности обследования, выбора оптимальной маршрутизации и тактики ведения пациента. По данным ряда маркетинговых отчетов, пандемия COVID-19 привела к существенному повышению интереса инвесторов к медицинской аналитике. Отчеты 2019 г. давали оценку роста этого рынка к 2027 г. до 18–40 млрд долл. США [25, 26]. Аналогичные отчеты в апреле 2020 г. повысили его оценку до 80 млрд долл. в 2027 г. [27], а последний отчет имеет прогноз

уже 84 млрд долл. США в 2027 г., причем на долю именно прогнозной аналитики приходится 28,6 млрд долл. США, или 34 % от всего размера рынка медицинской аналитики [28].

Носимые умные устройства. Развитие рынка носимых устройств и интернета медицинских вещей (Internet of Medical Things, IoMT) приведет к тому, что цифровые ассистенты для пациентов смогут получать от различных устройств-сенсоров достаточное количество объективной информации, которая поможет выявить изменения в здоровье пациента, определить риск ухудшения состояния здоровья в ближайшее время и в конечном счете поставить диагноз. Благодаря мобильным технологиям и интернету вещей пациенты смогут собирать данные о своем здоровье и делиться ими со своим врачом. Эксперты Deloitte Center сделали в 2020 г. прогноз, что уже в ближайшее время благодаря гаджетам пациенты будут знать о своем здоровье практически все и смогут лично участвовать в выборе оптимального лечения [22].

Дистанционный мониторинг пациентов (Remote Patient Monitoring, RPM). Пациентам с хроническими заболеваниями будут предложены умные домашние комплексы, которые смогут контролировать важные жизненные показатели с помощью носимых устройств, в том числе снимать ЭКГ, измерять уровень глюкозы, сатурации и других показателей здоровья. Пациентам с имплантированными медицинскими устройствами будет дана возможность сбора данных и управления ими в случае необходимости. Это позволит, с одной стороны, обеспечить практически круглосуточное и автоматизированное наблюдение пациентов с подключением медицинских работников в экстренных случаях, с другой стороны, разгрузит первичные медицинские организации от потока пациентов, которых можно наблюдать дистанционно.

Телемедицина. Телемедицину традиционно причисляют к новым, прорывным технологиям цифровой медицины. Однако ее применение уже очень давно стало масштабным, можно сказать, рутинным. Накопленные знания и доказательная база для применения телемедицинских технологий позволяют применить их как один из ключевых инструментов цифровой трансформации здравоохранения.

В формате дистанционного взаимодействия медицинских работников одной из самых перспективных

тенденций является централизация диагностики путем создания референс-центров. Такой подход позволяет полностью устранить проблему кадрового дефицита, обеспечить оптимальный уровень использования диагностического оборудования, устранить его простои, достичь максимально возможного качества и доступности медицинской помощи.

В формате дистанционного взаимодействия медицинских работников с пациентами тенденциями развития станут сочетание дистанционных консультаций с использованием в домашних условиях роботизированных медицинских помощников и теле-реабилитация – прохождение восстановительного лечения, как правило после стационарного, в домашних условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в работе данные и основанные на них прогнозы свидетельствуют, что мы наблюдаем, возможно, один из самых революционных этапов развития здравоохранения, которое в ближайшие 10 лет может измениться так, как оно не менялось за последнюю сотню лет. Но в этом развитии самое важное – обеспечить необходимую безопасность и доказанную эффективность предлагаемых новых продуктов для пациентов с привлечением экспертов, ученых, разработчиков и представителей практического здравоохранения. С этой целью необходимо проводить углубленные клинические исследования и выстраивать надежную систему отбора для вывода на рынок и применения в реальной клинической практике только тех продуктов и услуг, которые действительно позволяют обеспечить достижение стратегических задач здравоохранения: сокращение неэффективных расходов, снижение заболеваемости и смертности, повышение удовлетворенности пациентов качеством и доступностью медицинской помощи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Financial support. The study was not sponsored (own resources).

ВКЛАД АВТОРОВ

П.С. Пугачев – основная идея обзора и выявление трендов цифрового здравоохранения.

А.В. Гусев – обзор литературы и формирование образа будущего.

О.С. Кобыкова – анализ макротрендов в сфере здравоохранения: заболеваемости, смертности.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Pavel S. Pugachev – the main idea of the review and identification of digital health trends.

Aleksandr V. Gusev – literature review and shaping the image of the future.

Olga S. Kobayakova – analysis of macro-trends in the health sector: morbidity, mortality.

Ф.Н. Кадыров – анализ макроэкономических трендов и влияния технологий на сокращение заболеваемости.

Д.В. Гаврилов, Р.Э. Новицкий – обзор технологий цифрового здравоохранения и связь с отраслевыми трендами.

А.В. Владзимирский – анализ тенденций телемедицины и удаленного мониторинга здоровья.

Farit N. Kadyrov – analysis of macro-economic trends and the impact of technology on the reduction of morbidity.

Denis V. Gavrilov, Roman E. Novitskii – review of digital healthcare technologies and link to industry trends.

Anton V. Vladzimirskii – analysis of telemedicine trends and remote health monitoring.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Every two years the United Nations Population Division releases its World Population Prospects, a comprehensive set of demographic data that describe population trends at the global, regional and national levels. The 2019 revision presents population estimates from 1950 until the present for 235 countries or areas, as well as population projections to the year 2100 that reflect a range of plausible outcomes. United Nations. World Population Prospects 2019. [Electronic resource]. URL: <https://population.un.org/wpp/> (accessed 15.05.2021).
- Foreman K.J., Marquez N., Dolgert A., et al. Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016–40 for 195 countries and territories. *The Lancet*. 2018; 392(10159): 2052–2090. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)31694-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)31694-5). PMID: PMC6227505
- World Population Ageing 2020 Highlights: Living arrangements of older persons (ST/ESA/SER.A/451). United Nations Department of Economic and Social Affairs. Population Division 2020. 2021. 44 p. ISBN: 978-92-1-148347-5.
- Cause of death, by non-communicable diseases (% of total). World Bank Open Data. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SH.DTH.NCOM.ZS> (accessed 15.05.2021).
- Noncommunicable diseases (2021). World Health Organization. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> (accessed 15.05.2021).
- Dash P., Henricson C., Kumar P., Stern N. The hospital is dead, long live the hospital! URL: <https://healthcare.mckinsey.com/wp-content/uploads/2020/02/The-hospital-is-dead-long-live-the-hospital.pdf> (accessed 15.05.2021).
- Xu K., Soucat A., Kutzin J., et al. Global spending on health: a world in transition. Geneva: World Health Organization (2019). URL: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HIS-HGF-HFWorkingPaper-19.4> (accessed 15.05.2021).
- Chang A., Cowling K., Mich A., et al. Past, present, and future of global health financing: a review of development assistance, government, out-of-pocket, and other private spending on health for 195 countries, 1995–2050. *Lancet*. 2019; 393(10187): 2233–2260. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)30841-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)30841-4)
- Topol E. Patient Will See You Now: The Future of Medicine is in Your Hands. 2015. Basic Books. ISBN: 978-0-465-04054-4.
- Dieleman J.L., Templin T., Sadat N., et al. National spending on health by source for 184 countries between 2013 and 2040. *The Lancet*. 2016; 387(10037): 2521–2535. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)30762-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)30762-7)
- Wiegand T., Krishnamurthy R., Kuglitsch M., et al. WHO and ITU establish benchmarking process for artificial intelligence in health. *The Lancet*. 2019; 394(10192): 9–11. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)30762-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)30762-7)
- Hong L., Luo M., Wang R., et al. Big Data in Health Care: Applications and Challenges. *Data and Information Management*. 2018; 2(3): 175–197. <https://doi.org/10.2478/dim-2018-0014>
- Topol E. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. New York: Basic Books, 2019; 341 p. ISBN: 9781541644649.
- Safavi K., Kalis B. Accenture Digital Health Technology Vision 2020. URL: https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-133/Accenture-Digital-Health-Tech-Vision-2020.pdf#zoom=40 (accessed 15.05.2021).
- Reed K. More than half of Americans would use virtual care, United Health Group survey finds. 2020. URL: <https://www.fiercehealthcare.com/payer/more-than-half-americans-would-use-virtual-care-unitedhealth-group-survey-finds> (accessed 15.05.2021).
- Digital Therapeutics and Wellness App Users to Reach 1.4 Billion Globally by 2025, as Pandemic Accelerates Regulatory Acceptance. URL: <https://www.juniperresearch.com/press/press-releases/digital-therapeutics-wellness-app-users-growth> (accessed 15.05.2021).
- STADA Health Report 2020: Europe demands compulsory vaccinations. URL: <https://www.stada.com/blog/posts/2020/june/stada-health-report-2020-europe-demands-compulsory-vaccinations> (accessed 15.05.2021).
- Ugalmugle S., Swain R. Digital Health Market Size, 2020–2026. 2020. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/digital-health-market> (accessed 15.05.2021).
- State Of Healthcare Report: Sector And Investment Trends To Watch. URL: <https://www.cbinsights.com/research/report/healthcare-trends-q4-2020/> (accessed 15.05.2021).
- Low C.A. Harnessing consumer smartphone and wearable sensors for clinical cancer research. *npj Digit. Med*. 2020; 3(1): 140. <https://doi.org/10.1038/s41746-020-00351-x>
- Harnessing the Power of Data in Health: Stanford Medicine 2017 Health Trends Report. URL: <https://med.stanford.edu/content/dam/sm/sm-news/documents/StanfordMedicineHealthTrendsWhitePaper2017.pdf> (accessed 15.05.2021).
- Global Health Care Outlook 2020. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/life-sciences-health-care/2020-global-health-care-outlook.pdf> (accessed 15.05.2021).
- Artificial Intelligence in Healthcare Market – Global Forecast to 2026. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/artificial-intelligence-healthcare-market-54679303.html> (accessed 15.05.2021).
- Top three priorities for AI deployment, by sector. URL: <https://www.optum.com/content/dam/optum3/optum/en/resources/ebooks/3rd-annual-ai-survey.pdf> (accessed 15.05.2021).
- Ugalmugle S. Healthcare Analytics Market Size, 2021–2027. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/healthcare-analytics-market> (accessed 01.09.2021).
- Global Healthcare Analytics Markets, 2019–2024. URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/4858254/healthcare-analytics-market-forecasts-from-2019> (accessed 15.05.2021).
- Healthcare Analytics Market Size, Share & Industry Analysis, 2019–2026. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/healthcare-analytics-market-102641> (accessed 15.05.2021).
- Healthcare Analytics Market – Global Forecast to 2027. URL: <https://www.meticulousresearch.com/product/healthcare-analytics-market/> (accessed 15.05.2021).

Информация об авторах

Пугачев Павел Сергеевич – заместитель Министра здравоохранения Российской Федерации.

Гусев Александр Владимирович – канд. тех. наук, директор по развитию бизнеса ООО «К-Скай»; старший научный сотрудник ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7380-8460>

Кобякова Ольга Сергеевна – д-р мед. наук, профессор, директор ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава РФ.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0098-1403>

Кадыров Фарит Накипович – д-р экон. наук, профессор, заместитель директора по экономике здравоохранения ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава РФ.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4327-4418>

Гаврилов Денис Владимирович – руководитель медицинского направления ООО «К-Скай».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8745-857X>

Новицкий Роман Эдвардович – генеральный директор ООО «К-Скай».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2350-977X>

Владимирский Антон Вячеславович – д-р мед. наук, заместитель директора по научной работе ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»; профессор кафедры информационных и интернет-технологий ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2990-7736>

Information about the authors

Pavel S. Pugachev – deputy Minister of Health of the Russian Federation.

Aleksandr V. Gusev – Cand. of Sci. (Technology), Director of Business Development, “K-Skai”; Senior Researcher, Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7380-8460>

Olga S. Kobayakova – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Director of the Federal Research Institute for Health Organization and Informatics.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0098-1403>

Farit N. Kadyrov – Dr. of Sci. (Economics), Professor, Deputy Director for Health Economics, Federal Research Institute for Health Organization and Informatics.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4327-4418>

Denis V. Gavrilov – Head of the Medical Department of “K-Skai”.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8745-857X>

Roman E. Novitskii – General Director of “K-Skai”.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2350-977X>

Anton V. Vladimirovskii – Dr. of Sci. (Medicine), Deputy Director for Research, Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department; Professor at Information and Internet Technologies Department, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2990-7736>

УДК [616:621.39]:006.4](048)

<https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.13-20>

Проблемы развития телемедицинских технологий в России сквозь призму зарубежного опыта

О.С. Кобякова, Ф.Н. Кадыров*

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Добролюбова, 11, Москва, 127254, Россия

Аннотация

Законодательно применение телемедицинских технологий в Российской Федерации было разрешено только с 2018 года. Столь небольшой опыт объективно недостаточен для того, чтобы сложилась серьезная практика их применения. Учитывая общемировую тенденцию унификации медицинских и информационных технологий, было бы нелогично игнорировать опыт зарубежных стран, во многих из которых право на применение телемедицинских технологий было закреплено раньше, чем в Российской Федерации, и наработан опыт решения целого ряда возникающих в этой сфере проблем. Тем более что детальный анализ позволяет выявить основные проявляющиеся в этой сфере тенденции.

Обзор зарубежной практики демонстрирует, что большинство стран пошло по пути как законодательного регулирования применения телемедицинских технологий, так и более детальной регламентации в стандартах медицинской помощи или аналогичных документах. Во многих случаях эта регламентация осуществляется медицинскими ассоциациями либо страховыми компаниями. Особенно характерно это для США. Опыт данной страны интересен еще и тем, что каждый штат имеет свое законодательство в сфере применения телемедицинских технологий, отражающее различные подходы к решению возникающих проблем.

Ключевые слова: телемедицинские технологии; законодательство в сфере здравоохранения; стандарты медицинской помощи; дистанционный мониторинг; телемедицинские консультации; опыт зарубежных стран

Для цитирования: Кобякова О.С., Кадыров Ф.Н. Проблемы развития телемедицинских технологий в России сквозь призму зарубежного опыта. Национальное здравоохранение. 2021; 2 (2): 13–20. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.13-20>

Контактная информация:

* Автор, ответственный за переписку: Кадыров Фарит Накипович. E-mail: kadyrov@mednet.ru

Статья поступила в редакцию: 16.08.2021

Статья принята к печати: 21.09.2021

Дата публикации: 18.11.2021

Problems of development of telemedicine technologies in Russia through the prism of foreign experience

Olga S. Kobyakova, Farid N. Kadyrov*

Federal Research Institute for Health Organization and Informatics, Dobrolyubova str., 11, Moscow, 127254, Russia

Abstract

The use of telemedicine technologies in the Russian Federation has been allowed legally only since 2018. Such a small experience is objectively insufficient for a development of a serious practice of using telemedicine technologies. Given the global trend of unification of medical and information technologies, it would be illogical to ignore the experience of foreign countries, in many of which the right to use telemedicine technologies was secured earlier than in the Russian Federation and experience has been gained in solving a number of problems arising in this area. Moreover, a detailed analysis allows us to identify the main emerging trends in this area.

A review of foreign practice shows that most countries have followed the path of both legislative regulation of the use of telemedicine technologies, and more detailed regulation in the standards of medical care or similar documents. Moreover, in many cases, this regulation is carried out by medical associations or insurance companies. This is especially true for the United States. The experience of this country is also interesting because each state has its own legislation in the field of telemedicine technologies, reflecting different approaches to solving emerging problems.

Keywords: telemedicine technologies; legislation in the field of healthcare; standards of medical care; remote monitoring; telemedicine consultations; experience of foreign countries

For citation: Kobyakova O.S., Kadyrov F.N. Problems of development of telemedicine technologies in Russia through the prism of foreign experience. National Health Care (Russia). 2021; 2 (2): 13–20. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.13-20>

Contacts:

* Corresponding author: Farit N. Kadyrov. E-mail: kadyrov@mednet.ru

The article received: 16.08.2021

The article approved for publication: 21.09.2021

Date of publication: 18.11.2021

Список сокращений:

ЕГИСЗ – Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения

ОМС – обязательное медицинское страхование

Несмотря на то что отдельные формы дистанционного взаимодействия при оказании медицинской помощи начали использоваться достаточно давно, массовое применение дистанционные консультации пациентов получили лишь в связи с развитием интернета и различных коммуникационных устройств. Широкое использование различных интернет-ресурсов для проведения дистанционных консультаций пациентов наблюдается примерно с 2000 года [1].

Однако до 2018 года телемедицинские технологии реализовывались вне законодательных рамок, что соз-

давало серьезные риски и для пациентов, и для самих медицинских организаций. Федеральный закон № 242-ФЗ¹ обеспечил законодательную основу их применения.

Мощный рывок в развитии телемедицинских технологий в России, как и во всем мире, был вызван распространением новой коронавирусной инфекции COVID-19. Сложившаяся эпидемиологическая ситуация закономерно поставила на повестку дня вопрос о повышении безопасности самого процесса оказания медицинской помощи. Наряду с противоэпидемическими мерами серьезное внимание стало уделяться

Таблица 1. Показатели развития телемедицинских технологий в 2018–2020 годах

Table 1. Indicators of telemedicine technology development in 2018–2020

Наименование показателя	Номер строки	Всего			За счет средств ОМС		
		2018	2019	2020	2018	2019	2020
Количество проведенных консультаций с применением телемедицинских технологий	1	387 555	678 990	7 004 863	172 482	143 472	486 863
из них количество проведенных консилиумов врачей с применением телемедицинских технологий	1.1	61 807	103 705	241 971	16 529	25 169	96 958
из них количество проведенных консилиумов врачей с применением телемедицинских технологий, по результатам которых проведена госпитализация пациентов или осуществлен перевод пациента в другое медицинское учреждение	1.1.1	17 457	31 222	27 200	5934	6440	8940
из них в режиме реального времени с применением видеоконференц-связи (из строки 1.1)	1.1.2	31 469	43 462	81 730	12 334	13 796	37 689
из них количество проведенных консультаций пациентов с применением телемедицинских технологий	1.2	189 911	385 328	6 437 608	111 319	77 726	185 395
из них количество проведенных консультаций пациентов с применением телемедицинских технологий, по результатам которых проведена госпитализация пациентов	1.2.1	35 666	50 267	58 408	13 658	13 438	16 249
из них в режиме реального времени с применением видеоконференц-связи (из строки 1.2)	1.2.2	46 799	46 311	263 601	33 864	23 195	41 746
Количество пациентов, находившихся на дистанционном наблюдении за состоянием здоровья с применением телемедицинских технологий	2	36 899	82 797	1 724 766	11 501	10 683	113 029
Количество проведенных консультаций с применением телемедицинских технологий в целях вынесения заключения по результатам диагностических исследований	3	226 605	418 854	800 680	87 401	175 361	237 800

¹ Федеральный закон от 29.07.2017 г. № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросу применения информационных технологий в сфере охраны здоровья» // «Собрание законодательства РФ», 31.07.2017, № 31, ст. 4791.

поиску возможных вариантов дистанцирования медицинских работников и пациентов, логичным проявлением чего явилась потребность в ускоренном развитии телемедицинских технологий, что подтверждается статистикой, особенно в части обязательного медицинского страхования (ОМС). В таблице 1 на основе формы № 30 статистического наблюдения «Сведения о медицинской организации» приведены показатели развития телемедицинских технологий в 2018–2020 годах.

Поручение Президента Российской Федерации В.В. Путина по итогам конференции «Путешествие в мир искусственного интеллекта», состоявшейся 4 декабря 2020 года, включает внесение в законодательство Российской Федерации изменений, предусматривающих развитие применения телемедицинских технологий².

Это поручение во многом явилось реакцией на целый ряд предложений по изменению законодательного регулирования применения телемедицинских технологий. В частности, один из законопроектов предусматривал возможность установления диагноза и назначения лечения в рамках уже первой телемедицинской консультации (без очной консультации)³.

Между тем, на наш взгляд, вопрос заключается не в том, снимать те или иные ограничения или нет, а в том, когда, для кого и при каких условиях можно расширить сферу применения телемедицинских технологий. И в этом отношении зарубежный опыт во многих случаях может оказаться полезным.

Рассмотрим исходя из этих позиций ряд проблем развития телемедицинских технологий, опираясь преимущественно на обзор первоисточников: зарубежного законодательства, документов правительственных и неправительственных организаций (медицинских ассоциаций и т.д.) в этой сфере.

По мнению Всемирной организации здравоохранения и целого ряда зарубежных экспертов, к числу основных препятствий активного использования телемедицинских технологий относятся правовые и иные проблемы. Это, в частности, отсутствие международной нормативной базы, способствующей оказанию телемедицинских услуг жителям других стран; проблемы защиты персональных данных; обмен медицинскими данными между работниками различных медицинских организаций; вопросы идентификации и аутентификации; правовая ответственность медицинских работников при оказании ими телемедицинских услуг, окупаемость затрат в телемедицинские технологии и другие [2–6].

Многие из этих проблем характерны и для нашей страны [7, 8]. Рассмотрим некоторые из них более подробно.

На наш взгляд, к числу одной из ключевых дискуссионных проблем развития телемедицинских технологий в Российской Федерации относится отсутствие у врача права на постановку диагноза в ходе телемедицинской консультации до очного посещения.

Такая ситуация не является уникальной – она характерна и для многих других стран. Так, например, в Венгрии установлено ограничение на виды услуг, которые могут быть оказаны дистанционно, в частности, врачи, устанавливающие окончательный диагноз или вносящие существенные корректировки в лечение, должны делать это в присутствии пациента. В Японии телемедицинские услуги между врачом и пациентом, как и в России, разрешены с 2018 года, но только после первоначальной очной консультации, и врач несет ответственность за определение целесообразности удаленного медицинского обслуживания с точки зрения безопасности оказания медицинской помощи [9].

Есть и обратные ситуации: в ряде случаев в США законодательство не устанавливает обязательности личного визита для постановки диагноза. Например, Закон Колорадо⁴ определяет телемедицинскую практику как способность специалиста диагностировать, лечить, определять или предупреждать любое заболевание, недомогание, боль, болезненное физическое или умственное состояние средствами телемедицинских технологий, в том числе толкованием изображений, например снимков. Однако это скорее исключение.

При этом в большинстве стран в настоящее время ограничения в этой сфере не воспринимаются как фактор, существенно сдерживающий развитие телемедицинских технологий. Это связано с несколькими причинами:

- в большинстве случаев пациенты обращаются к врачу через телемедицинские каналы уже с установленным диагнозом, на повторную консультацию по поводу известного заболевания, или пациенты уже знакомы данному врачу. Так, законодательство Техаса устанавливает, что телемедицинские услуги должны оказываться пациенту, который уже контактировал ранее с этим врачом⁵. Рекомендации Американской медицинской ассоциации предполагают, что в идеале отношения между пациентом и врачом должны быть установлены до оказания услуг посредством телемедицинских технологий;
- в целом ряде стран допустима постановка диагноза при условии последующего очного посещения

² Поручение Президента РФ от 31 декабря 2020 г. № Пр-2242 «Перечень поручений по итогам конференции по искусственному интеллекту» // СПС Гарант. <https://base.garant.ru/400165194/>

³ Законопроект «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях создания дополнительных условий для дистанционного взаимодействия граждан и организаций». ID 04/13/06-20/00102996. <https://regulation.gov.ru/projects/List/AdvancedSearch#npa=102996>

⁴ Colo. Rev. Stat. §12-36-106.

⁵ TX Admin. Code, Title 1, Sec. 354.1432 & TX Medicaid Telecommunication Services Handbook, pg. 9. <https://statutes.capitol.texas.gov/Docs/OC/htm/OC.111.htm>

пациентом врача. Так, в штатах Джорджия и Техас в США требуется, чтобы пациенты после телемедицинской консультации посещали врачей лично [9];

- в некоторых штатах в США и в ряде других стран предполагается присутствие телеассистента (лица, находящегося рядом с пациентом и обученного оказывать помощь врачу во время телемедицинской консультации), который, например, может взять на себя выполнение физикальных обследований [10];
- во многих странах существуют понятия «предварительный диагноз» и «заключительный диагноз» или аналогичные понятия. Поэтому постановка предварительного диагноза в рамках телемедицинской консультации служит основанием для назначения необходимых исследований, по результатам которых (как правило – в рамках очного посещения) устанавливается заключительный диагноз [9].

Один из важнейших факторов, способствующих или препятствующих развитию телемедицинских технологий, – это ведение медицинской документации в электронном виде и ее доступность для врача, проводящего телемедицинские консультации. Действительно, это большая разница: ставится ли диагноз на основе только визуального осмотра и опроса пациента в рамках телемедицинской консультации или с учетом имеющейся у врача медицинской карты пациента.

Так, в США существует требование о том, что в базах данных медицинских организаций, оказывающих телемедицинские услуги, должны содержаться полные сведения о состоянии здоровья каждого пациента. Речь идет именно об электронных информационных базах, позволяющих осуществлять быстрый поиск необходимых данных о пациенте, а не о бумажных документах. Если бы подобное требование было введено в России, большинство медицинских организаций в настоящее время не могли бы вообще оказывать телемедицинские услуги.

В целом, на наш взгляд, это обоснованное требование, которое должно служить условием или предпосылкой применения телемедицинских технологий. Тем более в условиях внедряемого в здравоохранении электронного документооборота.

Драйвером развития телемедицинских услуг во многих странах (в первую очередь, в США) являются страховые компании. Они разрабатывают специальные программы страхования, где телемедицинские услуги могут не только дополнять, но и замещать обычные (очные) способы оказания медицинской помощи. Но в США совсем другая система здравоохранения, основанная на частном добровольном страховании. У нас же превалирует ОМС, при котором отдельная оплата телемедицинских услуг в общем случае не предусмотрена. Оказание медицинской помощи

с применением телемедицинских технологий в амбулаторных условиях включается в подушевой норматив финансирования амбулаторной медицинской помощи. Установление отдельных тарифов на оплату медицинской помощи с применением телемедицинских технологий возможно только для медицинских организаций, не имеющих прикрепленное население, а также для межучрежденческих и межтерриториальных расчетов, в том числе для референс-центров. Тем не менее, как было показано выше (табл. 1), доля ОМС в общем объеме телемедицинских услуг растет быстрыми темпами.

В США в связи с вышесказанным нарастают опасения по поводу противопоставления телемедицины обычной (очной) медицине:

- признается, что телемедицина должна быть дополнением, а не заменой личного врача (медицинской организации);
- имеет место сегментация (и в определенной степени – дискриминация) врачей по признаку наличия права оказывать телемедицинские услуги. Многие страховщики создали отдельную сеть для оказания телемедицинских услуг или выбрали поставщиков телемедицинских услуг до пандемии, в которую не всегда входили нанятые по контракту врачи. Поэтому звучат призывы о том, что страховщики должны разрешить всем врачам, работающим по контракту, оказывать телемедицинские услуги.

В то же время ряд ограничений по допуску врачей к телемедицинским услугам носит сущностный и оправданный характер. Например, в США в штате Флорида телемедицинские услуги может оказывать только врач, который не подвергался дисциплинарным взысканиям в течение последнего 5-летнего периода⁶.

Это достаточно интересный момент – избирательный допуск врачей. Возможно, действительно, не стоит разрешать начинающим врачам, не имеющим опыта, оказывать телемедицинские услуги или ограничить сферу разрешенных им телемедицинских услуг.

Однако в США эта проблема носит скорее организационный и финансовый характер. Идет разделение затрат (и доходов) между обычными поставщиками медицинских услуг и поставщиками телемедицинских услуг. Страховые программы по телемедицине часто становятся программами для избранных поставщиков телемедицины (они специализируются на телемедицине и не оказывают очных услуг), которые уводят пациентов от их нынешних врачей, фрагментируя систему здравоохранения и ставя под угрозу непрерывность (этапность) оказания помощи пациентам.

Официальное признание наличия этой проблемы привело к необходимости выработки мер противодействия. В штате Техас врач, предоставляющий

⁶ Florida Statutes. Title XXXII Regulation of professions and occupations. Chapter 456 Health professions and occupations: general provisions. www.leg.state.fl.us/Statutes/index.cfm?App_mode=Display_Statute&Search_String=&URL=0400-0499/0456/Sections/0456.47.html (accessed 12.10.2021).

телемедицинские услуги пациенту, в течение 72 часов после ее предоставления обязан предоставить врачу первичной медицинской помощи (семейному врачу) информацию об оказанной услуге с указанием диагноза и других сведений⁷.

У нас подобная информация должна передаваться в Единую государственную информационную систему в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ).

Важный аспект проблемы развития телемедицинских услуг – это стимулирование данного процесса через цены (тарифы), оплату труда врачей, оказывающих телемедицинские услуги и т.д. И здесь при изучении зарубежного опыта приходится сталкиваться с достаточно парадоксальной ситуацией. Американская медицинская ассоциация выражает опасения по поводу снижения стоимости телемедицинских услуг. Ассоциация отмечает, что телемедицина дает множество преимуществ и потенциальных возможностей экономии затрат, но эта экономия не должна происходить за счет сокращения оплаты врачей. Поскольку предоставляемые телемедицинские услуги соразмерны по затратам труда личному посещению, оплата должна быть такой же.

Мы же сталкиваемся с другой ситуацией – у нас стоит задача более активно использовать телемедицинские технологии, например при лечении коронавирусной инфекции COVID-19 на дому, и т.д. Поэтому с целью стимулирования в системе ОМС применяются более высокие тарифы или подушевые нормативы для случаев применения телемедицинских консультаций по сравнению с очными⁸.

Еще одним важным аспектом, которому уделяется большое внимание в законодательстве большинства стран, становится требование соблюдения стандартов медицинской помощи или аналогичных документов.

Так, законодательство штата Техас устанавливает, что на медицинского работника, предоставляющего телемедицинскую услугу, распространяется стандарт медицинской помощи, который будет применяться к предоставлению той же медицинской услуги или процедуры в очной ситуации⁹. Как известно, статья 36.2 Федерального закона № 323-ФЗ¹⁰ устанавливает аналогичные требования, хотя при этом следует иметь в виду несовпадение понятий «стандарт медицинской помощи» в американском и российском законодательстве.

Часто обсуждаемым вопросом во многих странах является право врача выписывать рецепты на лекарственные препараты в рамках телемедицинских консультаций без (или до) очного визита к врачу. Без очного визита выписка врачом рецептурных ле-

карственных препаратов в большинстве стран запрещена, в то же время во многих странах выписка безрецептурных лекарственных препаратов разрешена.

Обзор отечественных публикаций показывает, что вопросу выписки лекарственных препаратов в рамках телемедицинских консультаций уделяется достаточно мало внимания по сравнению с другими аспектами развития телемедицинских технологий. На наш взгляд, это связано со следующими основными причинами:

- постановка диагноза без очного визита пациента к врачу запрещена, что автоматически снимает проблему выписки рецептов на лекарства в рамках телемедицинской консультации до очного визита;
- повышенное внимание в США и ряде других стран к выписке рецептов связано с возмещением определенных лекарственных препаратов в рамках программ страхования. Отечественная система ОМС этого не предполагает. И для добровольного медицинского страхования это тоже не слишком распространенная практика;
- в отличие от многих стран, в Российской Федерации очень широк перечень безрецептурных лекарственных препаратов, поэтому проблема выписки рецептов в рамках телемедицинских консультаций в нашей стране на современном этапе менее актуальна.

Тем не менее и у нас эта проблема в перспективе приобретет более высокую значимость. В частности, это может произойти в случае введения лекарственного страхования, а также при увеличении доли рецептурных лекарственных препаратов. Поэтому опыт других стран в этой сфере также может быть полезен.

Необходимо отметить, что в Российской Федерации дискуссии по поводу направлений развития телемедицинских технологий обычно строятся на логических посылах. Но этого явно недостаточно. Нужны научные исследования, нужно доказательное обоснование. Например, исследование, проведенное в США, посвященное дистанционному мониторингу пациентов с сердечной недостаточностью, показало отсутствие статистически значимого отклонения в отношении частоты повторной госпитализации или смертности по сравнению с визитами медсестры на дом [11]. В последнее время и в Российской Федерации стали появляться исследования, посвященные различным аспектам применения телемедицинских технологий при лечении определенных заболеваний [12, 13]. Представляется, что это одно из перспективных направлений научных исследований во всем мире.

При этом необходимо отметить важный момент. Мы часто слышим заявления о наличии

⁷ Occupations code. Title 3. Health professions. Chapter 111. <https://statutes.capitol.texas.gov/Docs/OC/htm/OC.111.htm> (accessed 12.10.2021).

⁸ Письмо Минздрава России 11-7/и/2-2069, ФФОМС № 00-10-26-2-04/11-51 от 30.12.2020 «О методических рекомендациях по способам оплаты медицинской помощи за счет средств обязательного медицинского страхования».

⁹ Occupations code. Title 3. Health professions. Chapter 111. <https://statutes.capitol.texas.gov/Docs/OC/htm/OC.111.htm> (accessed 12.10.2021).

¹⁰ Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ, 28.11.2011, № 48, ст. 6724.

многочисленных ограничений на развитие телемедицинских технологий. Но это далеко не всегда так. В целом ряде случаев российское законодательство предоставляет врачам гораздо больше прав, чем в других странах. В частности, это касается права врача определять целесообразность очной или телемедицинской консультации. Но подобные решения строятся исключительно на субъективной оценке со стороны врача и не подтверждаются объективными фактами. В этом отношении интересным представляется опыт США, где телемедицинские консультации «пациент–врач» могут проводиться только в ситуациях, для которых

профессиональными врачебными сообществами установлена идентичность телемедицинской и очной форм взаимодействия. Сообщества и ассоциации опираются при этом на результаты научных исследований.

Подобного рода исследования начали проводиться и в нашей стране, но пока их явно недостаточно для того, чтобы опереться на их результаты при регулировании рассматриваемой сферы.

В таблице 2 приведена краткая характеристика применения телемедицинских технологий в США.

Завершая краткий обзор зарубежного опыта, необходимо отметить, что и российский опыт,

Таблица 2. Краткая характеристика применения телемедицинских технологий в США

Table 2. Brief description of the application of telemedicine technologies in the USA

Вид дистанционного взаимодействия	Разрешены или нет	Комментарии
Врач-врач	Да	
Консультирование пациентов	Да	Телеконсультации «пациент–врач» могут проводиться только в ситуациях, для которых профессиональными врачебными сообществами установлена идентичность телемедицинской и очной форм взаимодействия
Триаж (медицинская сортировка)	Да	Телетриаж (телемаршрутизация) относится к процессу выявления проблемы пациента, определения уровня срочности вмешательства и предоставления рекомендаций
Осмотр	Да	Есть ограничения: пальпация, аускультация, перкуссия либо необходимо использование телеассистента (лица, обученного оказывать помощь врачу во время телемедицинской консультации)
Постановка диагноза без очного визита к врачу	В ряде штатов	В штате Техас запрет на постановку диагноза при телемедицинских сеансах оспорили через суд
Мониторинг состояний (в том числе хронических)	Да	
Диагностика	Да	Обычно разрешена только применительно к хроническим и распространенным заболеваниям либо любые после личного приема
Назначение лечения	Да	
Назначение безрецептурных препаратов	Да	
Назначение рецептурных препаратов	Нет (редкие исключения)	Ограничения связаны с более высоким риском применения рецептурных лекарств при наличии ошибки в их назначении
Можно назначать наблюдение без очного приема	Да, примерно в половине штатов	
Способ выражения информированного согласия	Письменная форма, смарт-карта	
Причины сдерживания развития телемедицины	1. Более высокая ответственность (все фиксируется) 2. Низкая или недостаточная приверженность врачей-консультантов официальным протоколам и гайдлайнам является сдерживающим фактором в развитии телемедицины. 3. Различия в законодательстве различных штатов – при оказании телемедицинских консультаций жителям других (зачастую соседние штаты требуют свою врачебную лицензию)	
	1. Это глобальная проблема, которую отмечает и Всемирная организация здравоохранения [14]. 2. Игнорирование протоколов и т.д. ведет к нежеланию «фиксировать» это и к частым ошибкам. 3. Различия в законодательстве штатов в последние годы пытаются устранять	

несмотря на небольшой срок законодательного регулирования телемедицинских технологий, может представлять интерес для других стран. По ряду направлений Российская Федерация обгоняет другие страны. Это, в частности, касается создания ЕГИСЗ, которая хотя и находится еще в стадии становления, но создает предпосылки для эффективного использования информационных ресурсов, в том числе применения телемедицинских технологий. Другой пример – во многих странах до сих пор существует требование письменного способа выражения информированного согласия. Российское же законодательство допускает формирование информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство в форме электронного документа. Российское здравоохранение активно переходит на электронный документооборот. И такие примеры можно продолжить.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ опыта зарубежных стран позволяет сделать ряд выводов.

1. В зарубежных странах накоплен достаточно большой опыт законодательного и иного регулирования оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий, который во многих случаях мог бы быть адаптирован к условиям Российской Федерации.
2. Безусловно, необходимо публичное профессиональное обсуждение проблем развития телемедицинских технологий. Однако результативными они будут только в случае, если дискуссии будут основываться на строгих научных исследованиях.

ВКЛАД АВТОРОВ

Кобякова О.С. – разработка концепции статьи, анализ и интерпретация материалов, связанных с медицинскими аспектами рассматриваемых проблем; формирование окончательной редакции статьи.

Кадыров Ф.Н. – обзор зарубежных первоисточников; анализ и интерпретация материалов, связанных с экономическими и правовыми аспектами рассматриваемых проблем; подготовка черновой редакции статьи.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шадеркин И.А., Шадеркина В.А. Дистанционные медицинские консультации пациентов: что изменилось в России за 20 лет. Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2021; 7(2): 7–17. <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-2-7-17>
2. Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth 2009. (Global Observatory for eHealth Series, 2). https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44497/9789241564144_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения 26.09.2021).
3. Akiyama M., Yoo B.K. A Systematic Review of the Economic Evaluation of Telemedicine in Japan. J Prev Med Public Health. 2016; 49 4: 183–196. www.jpmp.org/journal/view.php?doi=10.3961/jpmph.16.043
4. Pattynama P.M. Legal aspects of cross-border teleradiology. European Journal of Radiology. 2010; 73(1): 26–30. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2009.10.017>

3. Вопросы регулирования развития телемедицинских технологий должны решаться не в русле категоричных установок «запретить» или «разрешить», а в форме более детальной регламентации порядка предоставления медицинской помощи с использованием телемедицинских технологий исходя из наличия применительно к конкретной ситуации показаний/противопоказаний.
4. Вопрос о полноценной замене телемедицинскими консультациями очных визитов к врачу и т.д. в ближайшей перспективе не стоит. Но сфера применимости телемедицинских технологий, меры, направленные на предотвращение возникающих рисков, и т.д. должны стать предметом тщательной методологической проработки.
5. Представляется, что необходимо по опыту США и других стран более активное участие в регламентации использования телемедицинских технологий медицинского сообщества, которое применительно к конкретным специальностям, формам оказания медицинской помощи и т.п. определяло бы допустимые варианты либо устанавливало необходимые ограничения и т.д.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Financial support. The study was not sponsored (own resources).

AUTHOR CONTRIBUTIONS:

Olga S. Kobyakova – development of the concept of the article, analysis and interpretation of materials related to the medical aspects of the problems under consideration; formation of the final version of the article.

Farid N. Kadyrov – review of foreign primary sources; analysis and interpretation of materials related to the economic and legal aspects of the problems under consideration; preparation of a draft version of the article.

1. Shaderkin I. A., Shaderkina V. A. Remote medical consultations of patients: what has changed in Russia in 20 years. Russian Journal of Telemedicine and E-Health. 2021; 7(2): 7–17 (in Russian). <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-2-7-17>
2. Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth 2009. (Global Observatory for eHealth Series, 2). https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44497/9789241564144_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y (accessed 26.09.2021).
3. Akiyama M., Yoo B. K. A Systematic Review of the Economic Evaluation of Telemedicine in Japan. J Prev Med Public Health. 2016; 49 4: 183–96. <http://www.jpmp.org/journal/view.php?doi=10.3961/jpmph.16.043>
4. Pattynama P.M. Legal aspects of cross-border teleradiology. European Journal of Radiology. 2010; 73(1): 26–30. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2009.10.017>

- 5 Wilson L., Kim A., Szeto D. The evidence for the economic value of health in the united states today: a systematic review. *Journal of the International Society for Telemedicine and eHealth*. 2016; 4: 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170581>
- 6 Stanberry B. Legal and ethical aspects of telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2006; 12(4): 166–175. <https://doi.org/10.1258/135763306777488825>
- 7 Кобякова О.С., Стародубов В.И., Кадыров Ф.Н. и др. Экономические аспекты оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий. *Врач и информационные технологии*. 2020; 3: 60–66. <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2020-3-60-66>
- 8 Кобякова О.С., Стародубов В.И., Кадыров Ф.Н. и др. Телемедицинские технологии: перспективы и ограничения. *Врач и информационные технологии*. 2020; 5: 76–85. <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2020-5-76-85>
- 9 Hashiguchi T.C.O. Bringing health care to the patient: an overview of the use of telemedicine in OECD countries 2020. OECD Health Working Paper No. 116. https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/bringing-health-care-to-the-patient_8e56ede7-en#page1 (дата обращения 12.10.2021).
- 10 Martínez O., Jometón A., Lázaro E., et al. Effectiveness of teleassistance on the improvement of health related quality of life in people with neuromuscular diseases. *International Journal of Integrated Care*. 2012; 12(4): 1–9. <http://doi.org/10.5334/ijic.926>
- 11 Kotb A., Cameron C., Hsieh S., Wells G. Comparative Effectiveness of Different Forms of Telemedicine for Individuals with Heart Failure (HF): A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *PLoS ONE*. 2015; 10(2): e0118681. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118681>
- 12 Мареев Ю.В., Зинченко А.О., Мясников Р.П. и др. Применение телеметрии у больных с хронической сердечной недостаточностью. *Кардиология*. 2019; 59(9S): 4–15. <https://doi.org/10.18087/cardio.n530>
- 13 Потапов А.П., Ярцев С.Е., Лагутова Е.А. Дистанционное наблюдение за пациентами с хронической сердечной недостаточностью с применением телемониторинга АД и ЭКГ. *Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения* 2021; 7(3): 42–51. <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-42-51>
- 14 Телемедицина: возможности и развитие в государствах-членах. Доклад ВОЗ о результатах второго глобального обследования в области электронного здравоохранения. Серия Глобальная обсерватория по электронному здравоохранению. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112505> (дата обращения 26.09.2021).
- 5 Wilson L., Kim A., Szeto D. The evidence for the economic value of health in the united states today: a systematic review. *Journal of the International Society for Telemedicine and eHealth*. 2016; 4: 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170581>
- 6 Stanberry B. Legal and ethical aspects of telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2006; 12(4): 166–175. <https://doi.org/10.1258/135763306777488825>
- 7 Kobyakova O. S. Starodubov V. I., Kadyrov F. N., et al. Economic aspects of medical care with the use of telemedicine technologies. *Physician and IT*. 2020; 3: 60–66 (in Russian). <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2020-3-60-66>
- 8 Kobyakova O. S. Starodubov V. I., Kadyrov F. N., et al. Telemedicine technology: prospects and limitations. *Physician and IT*. 2020; 5: 76–85 (in Russian). <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2020-5-76-85>
- 9 Hashiguchi T.C.O. Bringing health care to the patient: an overview of the use of telemedicine in OECD countries 2020. OECD Health Working Paper No. 116. https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/bringing-health-care-to-the-patient_8e56ede7-en#page1 (accessed 12.10.2021).
- 10 Martínez O., Jometón A., Lázaro E., et al. Effectiveness of teleassistance on the improvement of health related quality of life in people with neuromuscular diseases. *International Journal of Integrated Care*. 2012; 12(4): 1–9. <http://doi.org/10.5334/ijic.926>
- 11 Kotb A., Cameron C., Hsieh S., Wells G. Comparative Effectiveness of Different Forms of Telemedicine for Individuals with Heart Failure (HF): A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *PLoS ONE*. 2015; 10(2): e0118681. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118681>
- 12 Mareev Yu.V., Zinchenko A.O., Myasnikov R.P., et al. Telemonitoring in patients with chronic heart failure. *Kardiologiia*. 2019; 59(9S): 4–15 (in Russian). <https://doi.org/10.18087/cardio.n530>
- 13 Potapov A.P., Yartsev S.E., Lagutova E.A. Remote monitoring of patients with chronic heart failure using blood pressure telemonitoring and ECG *Russian Journal of Telemedicine and E-Health* 2021; 7(3): 42–51 (in Russian). <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-42-51>
- 14 Telemedicine: opportunities and development in the Member States. WHO report on the results of the second global e-health survey. Series Global Observatory on e-Health. Vol. 2. 2009; 11 (in Russian). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112505> (accessed 26.09.2021).

Информация об авторах

Кобякова Ольга Сергеевна – д-р мед. наук, профессор, директор ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0098-1403>

Кадыров Фарит Накипович – д-р экон. наук, заместитель директора по экономике здравоохранения ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4327-4418>

Information about the authors

Olga S. Kobyakova – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Director of the Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0098-1403>

Farit N. Kadyrov – Dr. of Sci. (Economics), Professor, Deputy Director for Health Economics, Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4327-4418>

УДК 616:621.39

<https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.21-27>

Телемедицина и механизмы ее интеграции

Г.С. Лебедев^{1,2}, Н.Л. Шепетовская^{1,*}, В.А. Решетников¹¹ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России» (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119991, Россия² ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Добролюбова, д. 11, Москва, 127254, Россия

Аннотация

На сегодня система здравоохранения претерпевает значительную цифровую трансформацию, внедряются различные медицинские технологии с использованием искусственного интеллекта. Активно развивается такой сегмент здравоохранения, как телемедицина.

Ведущим фактором, повлиявшим на стремительное развитие телемедицинских технологий, стала пандемия COVID-19.

Для поддержания высокого уровня оказываемой медицинской помощи в условиях «дистанционной медицины» и получения удовлетворительных исходов лечения необходимо обеспечить полную осведомленность пациентов и медперсонала о различных изменениях как законодательного, так и технологического характера в сегменте телемедицины.

В работе представлен обзор нормативных документов и мер, принятых Минздравом России для внедрения телемедицинских технологий, а также описан вклад Сеченовского Университета в продвижение телемедицинских коммуникаций с использованием funlearning методик, помогающих медицинским работникам формировать «цифровое мышление» и создавать доверие общества к цифровому здравоохранению. Новый функционал позволит повысить эффективность планирования и учета обучения медицинских работников в соответствии с изменениями экосистемы цифрового здравоохранения.

Ключевые слова: телемедицина; цифровое здравоохранение; умное здоровье; цифровое мышление; дистанционная медицина

Для цитирования: Лебедев Г.С., Шепетовская Н.Л., Решетников В.А. Телемедицина и механизмы ее интеграции. Национальное здравоохранение. 2021; 2 (2): 21–27. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.21-27>

Контактная информация:

* Автор, ответственный за переписку: Шепетовская Наталия Львовна. E-mail: shepetovskaya_n_l@staff.sechenov.ru

Статья поступила в редакцию: 10.07.2021

Статья принята к печати: 21.09.2021

Дата публикации: 18.11.2021

Telemedicine and mechanisms of its integration

Georgy S. Lebedev^{1,2}, Natalia L. Shepetovskaya^{1,*}, Vladimir A. Reshetnikov¹¹ Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Trubetskaya str., 8/2, Moscow, 119991, Russia² Federal Research Institute for Health Organization and Informatics, Dobrolubova str., 11, Moscow, 127254, Russia

Abstract

Nowadays, the Public Health system is undergoing a significant digital transformation. Various medical technologies based on artificial intelligence are being implemented. Such segment of public health as telemedicine is actively developing. The pandemic of COVID-19 was an important factor, which has initiated the progress of telemedical technologies to rationalize the work of medical staff and change the medical algorithm strategy of patients monitoring. In order to maintain a high level of medical care provided in the conditions of “remote medicine” and to obtain satisfactory treatment outcomes, it is necessary to ensure that patients and medical staff are fully aware of various changes, both legislative and technological in the telemedicine segment.

The paper presents an overview of regulatory documents and measures taken by the Ministry of Health of Russia for the introduction of telemedicine technologies, and also describes the contribution of Sechenov University in the promotion of

telemedicine communications using fun learning techniques that help medical professionals to form “digital thinking” and create public confidence in digital healthcare. The new functionality will improve the efficiency of planning and accounting for the training of medical workers in accordance with changes in the digital healthcare ecosystem.

Keywords: telemedicine; digital healthcare; smart healthcare; digital thinking; remote medicine

For citation: Lebedev G.S., Shepetovskaya N.L., Reshetnikov V.A. Telemedicine and mechanisms of its integration. National Health Care (Russia). 2021; 2 (2): 21–27. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.21-27>

Contacts:

* Corresponding author: Natalya E. Shepetovskaya. E-mail: shepetovskaya_n_l@staff.sechenov.ru

The article received: 10.07.2021

The article approved for publication: 21.09.2021

Date of publication: 18.11.2021

Список сокращений:

ЕГИСЗ – единая государственная информационная система в сфере здравоохранения

МИС – медицинские информационные системы

МО – медицинская организация

ИТ – информационные технологии

НМИЦ – Национальные медицинские исследовательские центры

ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) декларирует цифровое здравоохранение как сочетание электронного здравоохранения, мобильного здравоохранения и математических методов [1]. Экосистема цифрового здравоохранения концептуально включает в себя телездоровохранение, производным которого является телемедицина [2].

Термины «телемедицина» и «телездоровохранение» не синонимичны. Под телездоровохранением понимается использование телекоммуникаций и информационных технологий (ИТ) для удаленного мониторинга пациентов, обеспечения доступа к оценке состояния здоровья, проводимой диагностике, а также для предоставления консультаций, сбора информации и передачи данных о пациентах, таких как телефоны или электронная почта, в дистанционном режиме [3].

В свою очередь, телемедицина – способ оказания медицинской помощи, направленный на улучшение здоровья пациента путем обеспечения двусторонней интерактивной связи в реальном времени между удаленным пациентом и врачом [4].

В настоящее время в Российской Федерации введена трехуровневая система телемедицины.

1. Федеральная телемедицинская система

В систему телемедицины федерального уровня входят: телемедицинские консультативные центры на базе ведущих федеральных медицинских учреждений Минздрава России (31 национальный медицинский исследовательский центр (НМИЦ) Минздрава России), информационно-телекоммуникационные инфраструктуры Минздрава России, включая оборудование многоточечной видео-конференц-связи, серверы для записи и трансляций видеоконференций, оборудование системы хранения видеoinформации, а также защищенные каналы связи, подсистемы «Телемедицинские консультации» в составе Федеральной электронной регистратуры – единой

государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) [3].

2. Региональная телемедицинская система

К региональному уровню телемедицинских систем медицинских организаций (МО) относятся около 1000 региональных МО, плановые телемедицинские консультации между региональными МО 3-го уровня (оказывающими медицинскую помощь в специализированных центрах (областные взрослые и детская клинические больницы, областной перинатальный центр, психиатрические больницы, диспансеры: онкологический, кожно-венерологический, наркологический, противотуберкулезный) с применением высоких технологий) и НМИЦ Минздрава России согласно профилю оказания медицинской помощи [3].

3. Телемедицинская система МО

За последние несколько десятилетий технологического прогресса доступность и качество медицинской помощи, оказываемой посредством телемедицины, значительно улучшились. Несмотря на это, телемедицина только сейчас стала широко использоваться на всех уровнях оказания медицинской помощи как вынужденная мера [5]. В условиях сложившейся эпидемической ситуации именно телемедицина стала основным путем осуществления качественной помощи пациентам, в особенности страдающих от хронических и онкологических заболеваний или иммунодефицитных состояний, без выраженного риска заражения новой коронавирусной инфекцией.

Причинами столь низкой популярности «дистанционной медицины» в прошлом могли являться: жестко регулирующее законодательство, отсутствие поддерживающих моделей оплаты, основанных на оценке стоимости и рисков [5], недостаточная осведомленность медицинских работников в этих технологиях и, соответственно, отсутствие необходимых для их успешного использования компетенций.

ПРЕДПОСЫЛКИ К ПРОДВИЖЕНИЮ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Внедрение цифровой медицины пережило несколько этапов в Российской Федерации. По всему миру, в том числе и на территории бывшего СССР, автоматизация здравоохранения началась в середине 70-х годов прошлого века на базе развития методологии системного подхода, а также вычислительной техники [6–8].

Важную роль сыграло развитие космонавтики в становлении телемедицины, какой мы ее знаем сегодня. Необходимость оказания медицинской помощи во время космических полетов позволила врачам не только контролировать жизненно важные функции космонавтов на орбите, но и проводить диагностику [9].

11 марта 2020 года ВОЗ классифицировала вспышку новой коронавирусной инфекции (COVID-19) как пандемию, при этом по состоянию на 31 марта было зарегистрировано более 720 000 случаев заболевания более чем в 203 странах [10]. Для борьбы с инфекцией, вызванной SARS-CoV-2, была немедленно разработана стратегия реагирования с использованием телемедицины, включавшая раннюю диагностику, изоляцию пациентов, симптоматический мониторинг контактов, мониторинг групп риска и карантин. В данном контексте использование цифрового здравоохранения, особенно видеоконсультаций, способствовало снижению риска передачи инфекции [11], обмену опытом между врачами, поддержке пациентов с хроническими заболеваниями, плановые операции которых были отложены на неопределенный срок.

МЕХАНИЗМЫ

Механизмы внедрения телемедицины в традиционные алгоритмы оказания медицинской помощи можно условно классифицировать на законодательные и технические.

С законодательной точки зрения прорывным в развитии телемедицины в РФ стал Федеральный закон № 242-ФЗ¹, который в прессе называли «Законом о телемедицине», так как он впервые закрепил такие понятия, как «телемедицинские технологии», под которыми понимаются информационные технологии, обеспечивающие дистанционное взаимодействие медицинских работников между собой, с пациентами и (или) их законными представителями, идентификацию и аутентификацию указанных лиц, документирование совершаемых ими действий при проведении консилиумов, консультаций, дистанционного медицинского

наблюдения за состоянием здоровья. Необходимо отметить, что данным законом был также установлен порядок электронного документооборота. Внесены изменения в федеральные законы «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», «Об обращении лекарственных средств», «О наркотических средствах и психотропных веществах».

В целях реализации положений Федерального закона № 242-ФЗ от 29.07.2017 был издан приказ Минздрава России от 30.11.2017 № 965н², который урегулировал следующие вопросы:

- 1) документирование информации о проведении консультации пациента с применением телемедицинских технологий;
- 2) сроки хранения, порядок доступа участников дистанционного взаимодействия к указанным материалам;
- 3) порядок коррекции ранее назначенного пациенту лечения с применением телемедицинских технологий, в том числе предусматривается возможность выписки рецепта на лекарственные препараты в форме электронного документа при условии установления диагноза по данному обращению и назначения лечения на очном приеме (осмотре, консультации).

Также данный приказ закрепил:

- 1) ответственность участников дистанционного взаимодействия при оказании медицинской помощи с применением телемедицинских технологий;
- 2) виды информационных систем, обеспечивающих дистанционное взаимодействие;
- 3) перечень информации, который должен быть предоставлен пациенту и (или) его законному представителю;
- 4) требования к результату консультации с применением телемедицинских технологий.

В рамках Государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» (ред. от 24.07.2021), утвержденной Постановлением Правительства РФ от 31 марта 2021 г. № 512 «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие здравоохранения» по направлению (подпрограммы) «Информационные технологии и управление развитием отрасли», реализуется федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе ЕГИСЗ», его паспорт, с определением мероприятия «Информатизация здравоохранения, включая развитие телемедицины»^{3,4}. Срок реализации проекта:

¹ Федеральный закон от 29.07.2017 № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221184/

² Приказ Минздрава России от 30.11.2017 г. № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий».

³ Минздрав РФ. Материалы по Государственной программе Российской Федерации «Развитие здравоохранения». Доступно по ссылке: <https://www.rosminzdrav.ru/ministry/programms/health/info>

⁴ Минздрав РФ. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019 г. № 380 «О внесении изменений в Государственную программу Российской Федерации «Развитие здравоохранения». Доступно по ссылке: <https://minzdrav.gov.ru/ministry/programms>

с октября 2018 по 2024 год (включительно). Кроме того, Федеральный закон № 323-ФЗ от 21.11.2011 узаконивает оказание медицинской помощи с применением таких телемедицинских технологий, как:

- дистанционный консилиум (дистанционная консультация «врач – врач»);
- дистанционная консультация «врач – медицинский работник»;
- дистанционная консультация «врач – пациент»;
- дистанционное наблюдение за состоянием здоровья.

Телемедицинские технологии, применяемые при оказании медицинской помощи, можно условно разделить на три категории [12]⁵:

- телемедицинские консультации в асинхронном (отложенном) режиме;
- удаленный (дистанционный) мониторинг состояния здоровья пациента;
- интерактивная телемедицина.

Асинхронный режим – сведения о пациенте, такие как история болезни, лабораторные, а также рентгенологические изображения, собираются пациентом или врачом, а затем отправляются специалисту для диагностики и планирования лечения [13].

Дистанционный мониторинг пациента – применяется для непрерывного контроля показателей жизнедеятельности пациентов или параметров, связанных с хроническими заболеваниями [14]. Этот тип мониторинга часто используется для ведения пациентов из группы высокого риска, например пациентов, которые недавно были госпитализированы с сердечно-сосудистым заболеванием (ССЗ), хронической обструктивной болезнью легких или сахарным диабетом [13, 15]. Специалисты здравоохранения приспосабливаются к телемедицинским технологиям, интегрируют их в клинический рабочий процесс, управляют развивающимися отношениями между врачами и их пациентами.

Интерактивная телемедицина – позволяет проводить встречу и последующее обсуждение между пациентом и врачом или врачом и другим врачом с помощью средств видео-конференц-связи, которая позволяет видеть жесты и мимику другого человека в режиме реального времени вне зависимости от расстояния [15, 16].

Для того чтобы стандартная практика врача постоянно обогащалась инновационными технологиями и стала более доступной и пациентоориентированной, врачи, как и пациенты, должны постоянно получать информацию об изменениях в законодательстве, обучаться новым технологиям и совершенствовать телемедицинские коммуникативные навыки

[16]. С появлением компьютеризированной медицины традиционные средства коммуникации, образования и обучения, а также исследования резко изменились [17]. Учитывая постоянный технический прогресс, неудивительным является и факт интеграции игровой техники в программы ординатуры [18]. Исследователи обнаружили, что чаще всего используют телемедицину радиологи, психиатры и кардиологи – 39,5, 27,8 и 24,1 % соответственно. Меньше всего телемедициной пользуются аллергологи/иммунологи, гастроэнтерологи и акушеры-гинекологи: 6,1, 7,9 и 9,3 % [4].

Сеченовский Университет занимает лидирующую позицию в продвижении телемедицинских технологий среди профессионального сообщества, предоставляя возможность обучения телемедицинской коммуникации на базе авторского курса повышения квалификации врачей. Данный курс состоит из семи модулей, расположенных по возрастанию сложности. Материал систематизирован, включает систему контроля, способствующую эффективному усвоению его обучающимися. Курс включает основные понятия телемедицины, этические вопросы взаимодействия врача и пациента, кейсы с деловой игрой «врач – пациент», алгоритмы действия врача во время дистанционного приема. Образовательная программа совмещает в себе основы классического медицинского образования с интеграцией методик на базе ИИ, используемых в компьютерных играх (learningFan). Новый функционал, обеспечивая взаимодействие всех участников образовательного процесса, позволит повысить эффективность обучения медицинских работников в соответствии с активно изменяющейся экосистемой здравоохранения. За 2020 год в Сеченовском Университете только по профилю «урология» были проведены 343 консультации с применением телемедицинских технологий краевых, республиканских, областных, окружных МО субъектов Российской Федерации⁶, тогда как в 2019 году по этому профилю подобных консультаций не проводилось.

Тем не менее пути внедрения телемедицины сопровождаются системными ошибками [19]. Основной акцент в ходе автоматизации технологических процессов медицинских учреждений, непосредственно занятых в оказании медицинской помощи, был сделан на учет внедряемых медицинских информационных систем (учет оказанных населению услуг, врачебных посещений и т.д.), а не на автоматизации собственно лечебно-диагностического процесса, что существенно ограничило функциональные возможности внедренных медицинских информационных систем, так как в них отсутствовало понятие «медицинский

⁵ Приказ Минздрава России от 30.11.2017 № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий».

⁶ Публичный отчет о результатах деятельности НМИЦ по профилю «урология» ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет) и о состоянии оказания медицинской помощи по профилю «урология» в 2020 г. / Институт урологии и репродуктивного здоровья человека. С. 17. <https://www.sechenov.ru> (дата обращения: 21.10.2021).

технологический процесс» и его этапов как сущности, а велся учет только конечного результата такого процесса [19].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исходя из изложенного выше можно сделать заключение о состоянии телемедицины на данном этапе развития, выявить основные недостатки и смоделировать пути улучшения данного сегмента здравоохранения.

Сильные стороны:

- 1) снижение риска инфицирования как медицинских работников, так и пациентов;
- 2) оказание помощи в отдаленных районах или в районах с нехваткой медицинских кадров;
- 3) своевременная оценка потребности в неотложной помощи/лечении при COVID-19 или других заболеваниях;
- 4) активная интеграция пациентов в управление своим здоровьем;
- 5) улучшение точности результатов предиктивной аналитики (калькулятор риска заболеваний делает прогнозы на основе возраста, расы, пола, социально-экономического статуса пациентов, истории вакцинации и приема препаратов [20]).

Слабые стороны:

- 1) недостаточное нормативное обеспечение телемедицинских услуг, в том числе для взаимодействия «врач – пациент», дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациентов в чрезвычайных ситуациях и в случае вспышек заболеваний [19, 20];
- 2) возможность предоставления телемедицинских услуг только пациентам с определенным уровнем мобильности, компьютерной грамотности (пациентам, зарегистрированным на портале госуслуг для государственной системы здравоохранения) и низким риском клинического ухудшения;
- 3) в базовой программе ОМС тарифы отработаны не по всем возможным телемедицинским услугам⁷;
- 4) нестабильность электронных сетей / влияние погоды на качество интернета;
- 5) опасность подвергнуться хакерской атаке, нарушение личных границ и конфиденциальности;
- 6) пробелы в стандартах медицинской помощи и клинических рекомендациях, которые документируют случаи оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий, отсутствие отлаженных информационных систем, облегчающих интеграцию телемедицины в рабочие процессы и клинические процедуры [19, 21];
- 7) ограничения при проведении комплексных медицинских осмотров, возможности возникновения

технических трудностей, нарушения безопасности и нормативные барьеры [22].

Возможности для улучшения:

- 1) создание предсказуемой системы оплаты за оказанную медицинскую помощь, включение телемедицинских технологий в клинические рекомендации и стандарты медицинской помощи;
- 2) расширение услуг телемедицины, развитие сервисов коммуникации «врач – пациент», дистанционного наблюдения за состоянием здоровья;
- 3) повышение эффективности координации медицинской помощи, в т. ч. при применении телемедицинских технологий⁸;
- 4) сокращение затрат на содержание клиник;
- 5) использование чат-ботов на основе ИИ (цифровые инструменты, включающие чат-бот для сортировки пациентов, клинический помощник на базе ИИ и облачную поддержку Microsoft).

Угрозы:

- 1) в разных странах уровень внедрения телемедицины в здравоохранение, уровень ее законодательного и нормативного обеспечения существенно различаются, последствия этого были наглядно продемонстрированы в условиях пандемии COVID-19 [11];
- 2) невозможность провести тщательный медицинский осмотр и проблемы с лицензированием на межгосударственном уровне [23];
- 3) трудности в освоении технологий пожилыми людьми и низкая скорость интернета в сельских районах;
- 4) сложность обеспечения на данном моменте развития применения электронных документов с подтвержденной электронной цифровой подписью юридической значимостью в качестве главного источника первичной информации в ЕГИСЗ [24];
- 5) возможное отрицательное влияние телездоровоохранения на непрерывность оказания помощи в связи с утверждением, что онлайн-взаимодействие безлично и опасно, поскольку виртуальный провайдер не имеет возможности получить полный анамнез и физическое обследование, чтобы помочь в диагностике и лечении.

ВЫВОДЫ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ)

Несмотря на значительный прогресс в развитии телездоровоохранения и телемедицины в частности, существует множество проблем, ассоциированных как с законодательной, так и с технической интеграцией системы в национальное и глобальное здравоохранение. Возникшая в конце 2019 года вспышка коронавирусной инфекции и последовавшая за ней пандемия доказали целесообразность и необходимость использования телемедицинских

⁷ Методические рекомендации по способам оплаты медицинской помощи за счет средств ОМС, которые содержат специальный Раздел VI «Оплата медпомощи с применением телемедицинских технологий» – письма Минздрава РФ № 11-7/и/10/2-11779 и ФФОМС № 17033/26-2/и от 12.12.2019 и № 11-7/и/2-20691 / ФФОМС № 00-10-26-2-04/11-51 от 30.12.2020.

⁸ Яшина Е. Р., Турзин П.С., Лукичев К.Е. Исследование региональных аспектов внедрения телемедицинских технологий в стране. Социология здоровья: на пути к пациентоориентированности. Материалы форума. М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». 2019; 48–49. ISBN: 978-5-907251-62-5

коммуникаций в целях обеспечения населения необходимой медицинской помощью без повышения риска заражения. Соответственно, полученный опыт должен привлечь медицинские сообщества по разным профилям оказания медицинской помощи к проблеме становления и развития телемедицины как базового вида медицинских услуг, инструмента непрерывного медицинского образования и механизма обмена опытом по принципу «врач – врач» и «медицинская организация – медицинская организация».

«Однажды в больницах будут только отделения скорой помощи, отделения интенсивной терапии и операционные. Все остальные будут лечиться дома», – Брюс

Лефф, управляющий директор, Медицинская школа Университета Джонса Хопкинса⁹.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Financial support. The study was not sponsored (own resources).

ВКЛАД АВТОРОВ

Г. С. Лебедев – сбор и анализ данных.

Н.Л. Шепетовская – обзор и редактирование текста.

В.А. Решетников – написание основного текста статьи, курирование, разработка дизайна исследования.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Georgy S. Lebedev – data collection and analysis.

Natalia L. Shepetovskaya – review and editing.

Vladimir A. Reshetnikov – original draft, supervision, research design development.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- WHO. Recommendations on digital interventions for health system strengthening. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311941/9789241550505-eng.pdf?ua=1> (дата обращения: 21.10.2021).
- Юдин В.И., Широкова О.В. Перспективы и роль цифровых технологий в реформировании российского здравоохранения. Здоровье мегаполиса. 2020; 1(1): 72–86. <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2020.v1i1;72-86>
- Лебедев Г.С., Шадеркин И.А., Фомина И.В. Эволюция интернет-технологий в системе здравоохранения. Российский журнал Телемедицины и электронного здравоохранения. 2017; 2(4): 63–78. <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2017-3-2-63-78>
- Kichloo A., Albosta M., Dettloff K. Telemedicine, the current COVID-19 pandemic, and the future: a narrative review and perspectives moving forward in the USA. Family medicine and community health. 2020; 8(3): e000530. <https://doi.org/10.1136/fmch-2020-000530>
- Блинов С.В., Кузьмина Н.М., Ревина С.Н. Основные подходы к определению содержания термина «телемедицина». Юрист. 2019; 5: 58–63. <https://doi.org/10.18572/1812-3929-2019-5-58-63>
- Быховский М.Л., Вишневецкий А.А. Кибернетические системы в медицине. М.: Наука, 1971. С. 100–115.
- Гаспарян С.А., Пашкина Е.С. Страницы истории информатизации здравоохранения России. М., 2002. 304 с.
- Венедиктов Д.Д. Очерки системной теории и стратегии здравоохранения. М., 2008. 335 с. ISBN 978-5-9900096-9-1.
- Zundel K.M. Telemedicine: history, applications, and impact on librarianship. Bull Med Libr Assoc. 1996; 84(1): 71–79. PMID: PMC226126 PMID: 8938332
- Ohannessian R., Duong T.A., Odone A. Global Telemedicine Implementation and Integration Within Health Systems to Fight the COVID-19 Pandemic: A Call to Action. JMIR Public Health Surveill. 2020; 6(2): e18810. <https://doi.org/10.2196/18810>
- Луговская М.В., Зубарева Н.Н. Телемедицина как инструмент дистанционных маркетинговых коммуникаций в сфере здравоохранения. Практический маркетинг. 2020; 12(286): 29–34. <https://doi.org/10.24412/2071-3762-2020-12-29-34>
- Flodgren G., Rachas A., Farmer A.J., et al. Interactive telemedicine: effects on professional practice and health care outcomes. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2015, Issue 9. CD002098. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002098.pub2>
- Mechanic O.J., Persaud Y., Kimball A.B. Telehealth Systems. 2021 Sep 18. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan. PMID: 29083614
- Sahin E., Kefeli U., Cabuk D., et al. Perceptions and acceptance of telemedicine among medical oncologists before and during the COVID-19 pandemic in Turkey. Supportive care in cancer. 2021. <https://doi.org/10.1007/s00520-021-06290-x>
- WHO. Recommendations on digital interventions for health system strengthening. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311941/9789241550505-eng.pdf?ua=1> (accessed 21.10.2021).
- Yudin V.I., Shirokova O.V. Prospects and role of digital technologies in Russian healthcare reforming. City Healthcare. 2020; 1(1): 72–86 (in Russian). <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2020.v1i1;72-86>
- Lebedev G.S., Shaderkin I.A., Fomina I.V. Evolution of internet technologies in healthcare. Russian journal of telemedicine and e-health. 2017; 2(4): 63–78 (In Russian). <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2017-3-2-63-78>
- Kichloo A., Albosta M., Dettloff K. Telemedicine, the current COVID-19 pandemic, and the future: a narrative review and perspectives moving forward in the USA. Family medicine and community health. 2020; 8(3): e000530. <https://doi.org/10.1136/fmch-2020-000530>
- Blinov S.V., Kuzmina N.M., Revina S.N. The main approaches towards determination of the content of the term “Telemedicine”. Jurist Magazine. 2019; 5: 58–63 (in Russian). <https://doi.org/10.18572/1812-3929-2019-5-58-63>
- Bykhovsky M.L., Vishnevsky A.A. Cybernetic systems in medicine, 1971. Moscow: Nauka, 1971. P. 100–115 (in Russian).
- Gasparyan S.A., Pashkina E.S. Pages of the history of healthcare informatization in Russia. Moscow, 2002. 304 p. (in Russian).
- Venediktov D.D. Essays on the system theory and strategy of healthcare. Moscow, 2008. 335 p. ISBN 978-5-9900096-9-1.
- Zundel K.M. Telemedicine: history, applications, and impact on librarianship. Bull Med Libr Assoc. 1996; 84(1): 71–79. PMID: PMC226126 PMID: 8938332
- Ohannessian R., Duong T.A., Odone A. Global Telemedicine Implementation and Integration Within Health Systems to Fight the COVID-19 Pandemic: A Call to Action. JMIR Public Health Surveill. 2020; 6(2): e18810. <https://doi.org/10.2196/18810>
- Lugovskaya M.V., Zubareva N.N. Telemedicine as a Tool for Remote Marketing Communications in the Healthcare Sector. Practical marketing Founder: BCI-Marketing Agency, Ltd.2020; 12(286): 29–34 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2071-3762-2020-12-29-34>
- Flodgren G., Rachas A., Farmer A.J., et al. Interactive telemedicine: effects on professional practice and health care outcomes. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2015, Issue 9. CD002098. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002098.pub2>
- Mechanic O.J., Persaud Y., Kimball A.B. Telehealth Systems. 2021 Sep 18. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan. PMID: 29083614
- Sahin E., Kefeli U., Cabuk D., et al. Perceptions and acceptance of telemedicine among medical oncologists before and during the COVID-19 pandemic in Turkey. Supportive care in cancer. 2021. <https://doi.org/10.1007/s00520-021-06290-x>

⁹ Carrie A. Home, sweet hospital [https://www.hopkinsmedicine.org/news/articles/home-sweet-hospital (accessed 21.10.2021)].

- 15 Wootton R. Realtime telemedicine. *J Telemed Telecare*. 2006; 12(7): 328–336. <https://doi.org/10.1258/13576330677868.2387>. PMID: 17059648
- 16 Итинсон К.С., Чиркова В.М. Применение телемедицинских технологий в процессе обучения студентов-медиков и повышения квалификации врачей. *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2020; 1(30): 149–151. <https://doi.org/10.26140/anip-2020-0901-0034>
- 17 Сенкевич Ю.И. От телемедицины к телездоровоохранению. *Биотехносфера*. 2012; 2(20): 24–29. ISSN: 2073-4824.
- 18 Awan O., Dey C., Salts H., et al. Learning Fun: Gaming in Radiology Education. *Acad Radiol*. 2019; 26(8): 1127–1136. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2019.02.020>. PMID: 31005406
- 19 Мелик-Гусейнов Д.В., Ходырева Л.А., Эмануэль А. Телемедицина: нормативно-правовое обеспечение, реалии и перспективы применения в отечественном здравоохранении. *Медицинский алфавит*. 2019; 21(396): 37–42. [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-21\(396\)-37-42](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-21(396)-37-42)
- 20 Карпов О.Е., Клименко Г.С., Лебедев Г.С. и др. Стандартизация в электронном здравоохранении. М.: ООО «ДПК Пресс», 2016. С. 342–369. ISBN: 978-5-91976-088-7
- 21 Кузнецова Е.Ю., Подольск О.О., Терентьева Д.Н. Цифровые социально-ориентированные проекты в рамках концепции устойчивого развития. *Фундаментальные исследования*. 2021; 1: 66–71. <https://doi.org/10.17513/fr.42951>
- 22 Чехонадский И.И., Шведова А.А., Скрипов В.С. Телемедицинские технологии в психиатрии: мнение специалистов Оренбургской области. *Обзор психиатрии и медицинской психологии имени В. М. Бехтерева*. 2020; 3: 89–92. <https://doi.org/10.31363/2313-7053-2020-3-89-92>
- 23 Kichloo A., Albosta M., Dettloff K., et al. Telemedicine, the current COVID-19 pandemic and the future: a narrative review and perspectives moving forward in the USA *Fam Med Community Health*. 2020; 8(3): e000530.2020. <https://doi.org/10.1136/fmch-2020-000530>. PMID: PMC7437610. PMID: 32816942
- 24 Клименко Г.С., Лебедев Г.С. Первоочередные проекты развития российского интернета в здравоохранении. *Электронный журнал «Социальные аспекты здоровья населения»*. 2016; 5(51): 1–15. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2016-51-5-9>
- 15 Wootton R. Realtime telemedicine. *J Telemed Telecare*. 2006; 12(7): 328–336. <https://doi.org/10.1258/13576330677868.2387>. PMID: 17059648
- 16 Itinson K.S., Chirkova V.M. Application of telemedicine technologies in the process of teaching medical students and advanced training of doctors. *Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology*. 2020; 1(30): 149–151 (in Russian). <https://doi.org/10.26140/anip-2020-0901-0034>
- 17 Senkevich Yu.I. From telemedicine to telehealth. *Biotechnosfera*. 2012; 2(20): 24–29 (in Russian). ISSN: 2073-4824.
- 18 Awan O., Dey C., Salts H., et al. Learning Fun: Gaming in Radiology Education. *Acad Radiol*. 2019; 26(8): 1127–1136. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2019.02.020>. PMID: 31005406
- 19 Melik-Guseinov D.V., Khodyreva L.A., Emanuel A. Telemedicine: regulatory support, realities and prospects for use in national health care. *Medical alphabet*. 2019; 21(396): 37–42 (In Russian). [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-21\(396\)-37-42](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-21(396)-37-42)
- 20 Karpov O. E., Klimenko G. S., Lebedev G. S., et al. Standardization in e-health. Moscow: «Dpk PRESS», 2016. p. 342–369 (In Russian). ISBN: 978-5-91976-088-7
- 21 Kuznetsova E.Yu., Podolyak O.O., Terentyeva D.N. Digital socially oriented projects within the framework of the sustainable development concept. *Fundamental research*. 2021; 1: 66–71. <https://doi.org/10.17513/fr.42951>
- 22 Chekhonadsky I.I., Shvedova A.A., Skripov V.S. Telemedicine technologies in psychiatry: the opinion of specialists of the Orenburg region. *Journal of V. M. Bekhterev: Review of Psychiatry and Medical Psychology*. 2020; 3: 89–92 (in Russian). <https://doi.org/10.31363/2313-7053-2020-3-89-92>
- 23 Kichloo A., Albosta M., Dettloff K., et al. Telemedicine, the current COVID-19 pandemic and the future: a narrative review and perspectives moving forward in the USA *Fam Med Community Health*. 2020; 8(3): e000530.2020. <https://doi.org/10.1136/fmch-2020-000530>. PMID: PMC7437610. PMID: 32816942
- 24 Klimenko G.S., Lebedev G.S. Priority projects for the development of the Russian Internet in healthcare. *Electronic journal "Social aspects of public health"*. 2016; 5(51): 1–15 (in Russian). <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2016-51-5-9>

Информация об авторах

Лебедев Георгий Станиславович — д-р техн. наук, профессор, директор Института цифровой медицины; заведующий кафедрой информационных и интернет-технологий в здравоохранении ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет).

ORCID: <https://doi.org/0000-0002-4289-2102>

Шепетовская Наталья Львовна — канд. мед. наук, руководитель отдела анализа образовательных программ и научных исследований НМИЦ по профилю «анестезиология и реаниматология (у взрослых)»; доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения имени Н. А. Семашко ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет).

ORCID: <https://doi.org/0000-0002-4800-9608>

Решетников Владимир Анатольевич — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения им. Н. А. Семашко ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет).

ORCID: <https://doi.org/0000-0002-7853-7356>

Information about the authors

Georgy S. Lebedev — Dr. of Sci. (Technical), Professor, Director of the Institute of Digital Medicine; Head of the Department of Information and Internet Technologies in Healthcare, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

ORCID: <https://doi.org/0000-0002-4289-2102>

Natalia L. Shepetovskaya — Cand. of Sci. (Medicine), Head of the Department of Analysis of Educational Programs and Scientific Research of the National Medical Research Center in the field of anesthesiology and resuscitation (for adults); Associate Professor, Department of Public Health and Healthcare named after N.A. Semashko, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

ORCID: <https://doi.org/0000-0002-4800-9608>

Vladimir A. Reshetnikov — Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Head of the Department of Public Health and Healthcare named after N. A. Semashko, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

ORCID: <https://doi.org/0000-0002-7853-7356>

УДК 61:004.6

<https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.28-35>

Баланс цифровой трансформации системы здравоохранения на примере вертикально интегрированных медицинских информационных систем (ВИМИС)

А.В. Боярских¹, С.А. Ефремов¹, О.В. Кавлашвили¹, И.М. Грязнов^{2,*}

¹ ООО «Бизнес Компьютер», ул. Коминтерна, 16, оф. 604, Екатеринбург, Свердловская область, 620078, Россия

² Министерство здравоохранения Свердловской области, ул. Вайнера, 34, корпус Б, Екатеринбург, Свердловская область, 620014, Россия

Аннотация

Изменение демографических тенденций, отмечающееся в большинстве субъектов Российской Федерации последние годы, оказало влияние на структуру заболеваемости. Рост заболеваемости населения по отдельным классам болезней потребовал оперативного учета и планирования увеличения соответствующих ресурсов здравоохранения, закупок лекарственных препаратов. Основополагающее значение в управлении качеством медицинской помощи и оценке ресурсов здравоохранения имеют национальные медицинские исследовательские центры. Отсутствие действенного инструмента контроля у национальных медицинских исследовательских центров долгие годы не позволяло повысить эффективность управления качеством оказания медицинской помощи. В 2019 году Министерством здравоохранения Российской Федерации был создан современный механизм управления медицинской помощью по основным профилям путем применения вертикально интегрированных медицинских информационных систем.

Внедрение таких информационных систем привело к поиску баланса интересов медицинских работников, которые не имеют возможности тратить много времени на заполнение различных электронных документов и форм, а также интереса разработчиков информационных систем, жесткие алгоритмы которых должны были трансформироваться под удобные и привычные врачам бизнес-процессы.

Оптимальное решение, предлагаемое авторами данной статьи, заключается в применении региональных специализированных подсистем по профилям заболеваний, которые получают первичную информацию о случае лечения из различных источников и автоматически формируют структурированные электронные медицинские документы.

Ключевые слова: вертикально интегрированные медицинские информационные системы; ВИМИС; структурированные электронные медицинские документы; СЭМД; медицинские информационные системы; МИС

Для цитирования: Боярских А.В., Ефремов С.А., Кавлашвили О.В., Грязнов И.М. Баланс цифровой трансформации системы здравоохранения на примере вертикально интегрированных медицинских информационных систем (ВИМИС). Национальное здравоохранение. 2021; 2 (2): 28–35. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.28-35>

Контактная информация:

* Автор, ответственный за переписку: Грязнов Иван Михайлович. E-mail: zdravso@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 03.08.2021

Статья принята к печати: 21.09.2021

Дата публикации: 18.11.2021

Balance of digital transformation of the healthcare system on the example of vertically integrated medical information systems (VIMIS)

Aleksander V. Boyarskikh¹, Sergey A. Efremov¹, Olga V. Kavlashvili¹, Ivan M. Gryaznov^{2,*}

¹Business Computer LLC, Comintern str., 16, of. 604, Yekaterinburg, 620078, Russia

²Ministry of Health of the Sverdlovsk Region, Vaynera str., 34, building B, Yekaterinburg, 620014, Russia

Abstract

The change in demographic trends observed in most of the subjects of the Russian Federation in recent years has had an impact on the structure of morbidity. The increase in the morbidity of the population for certain classes of diseases

required operational accounting and planning of increasing the corresponding health resources, procurement of medicines. National medical research centers are of fundamental importance in the management of the quality of medical care and the assessment of health resources. The lack of an effective control tool at national medical research centers for many years did not allow to increase the effectiveness of quality management of medical care. In 2019, the Ministry of Health of the Russian Federation created a modern mechanism for managing medical care in the main profiles through the use of vertically integrated medical information systems.

The introduction of such information systems led to a search for a balance of interests of medical professionals who do not have the opportunity to spend a lot of time filling out various electronic documents and forms, as well as the interest of developers of information systems whose rigid algorithms had to be transformed into convenient and familiar business processes for doctors.

The optimal solution proposed by the authors of this article is the use of regional specialized subsystems for disease profiles, which receive primary information about the case of treatment from various sources and automatically generate structured electronic medical documents.

Keywords: vertically integrated medical information systems; VIMIS; structured electronic medical documents; SEMD; medical information systems; MIS

For citation: Boyarskikh A.V., Efremov S.A., Kavlashvili O.V., Gryaznov I.M. Balance of digital transformation of the healthcare system on the example of vertically integrated medical information systems (VIMIS). National Health Care (Russia). 2021; 2 (2): 28–35. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.28-35>

Contacts:

* Corresponding author: Ivan M. Gryaznov. E-mail: zdravso@gmail.com

The article received: 03.08.2021

The article approved for publication: 21.09.2021

Date of publication: 18.11.2021

Список сокращений:

ВИМИС – вертикально интегрированная медицинская информационная система

ГИС СЗ – Государственная информационная система в сфере здравоохранения

МИС – медицинская информационная система

НМИЦ – национальный медицинский исследовательский центр

СЭМД – структурированный электронный медицинский документ

ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания

Рост продолжительности жизни и замедление темпов роста рождаемости, отмечающиеся в большинстве субъектов Российской Федерации в последние годы, оказали влияние на возрастную структуру населения, увеличив долю людей старше 65 лет [1]. Рост численности пожилого населения, в свою очередь, привел к изменению структуры заболеваемости. Среди лиц старше 65 лет все больше выявляется онкологических заболеваний, болезней системы кровообращения, что требует оперативного учета и планирования увеличения соответствующих ресурсов здравоохранения, в том числе закупок лекарственных препаратов [1].

Не менее важным остается вопрос не только увеличения объемов медицинской помощи различным категориям пациентов, но и контроля ее качества, соблюдения клинических рекомендаций, оптимальной маршрутизации пациентов и своевременности лечения. основополагающее значение в управлении качеством медицинской помощи и оценке ресурсов здравоохранения имеют национальные медицинские исследовательские центры (НМИЦ). Отсутствие действенного инструмента контроля у них долгие годы не позволяло повысить эффективность управления качеством оказания медицинской помощи

по различным профилям медицинской помощи. Сбор с медицинских организаций отчетов и анализ копий медицинских документов не позволяли оперативно влиять на качество медицинской помощи.

В 2019 году Министерством здравоохранения Российской Федерации был разработан современный механизм управления медицинской помощью по основным ее профилям путем применения вертикально интегрированных медицинских информационных систем (ВИМИС) [2]. Пилотное внедрение таких информационных систем привело к активному поиску баланса интересов медицинских работников, которые не имеют возможности тратить много времени на заполнение различных электронных документов и форм, а также интереса разработчиков информационных систем, жесткие алгоритмы которых должны были трансформироваться под удобные и привычные врачам бизнес-процессы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Выполнена пилотная апробация применения региональной информационной системы автоматизации управления онкологической службой «ОНКОР» с ВИМИС по профилю «онкология», с одной стороны, и медицинскими информационными системами

(МИС), применяемыми в медицинских организациях Свердловской области – с другой.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2020 году была завершена основная часть работ пилотного проекта по созданию ВИМИС по профилю «онкология», одним из результатов которой стало издание Методических рекомендаций по обеспечению функциональных возможностей централизованной системы (подсистемы) «Организация оказания медицинской помощи больным онкологическими заболеваниями» государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ГИС СЗ) субъекта Российской Федерации [2].

В ходе пилотного проекта были опробованы различные технические и организационные подходы, каждый со своими преимуществами и недостатками.

Так, работа НМИЦ в проекте ВИМИС не требовала решения сложных организационных задач и была больше технической. За счет проведения технических доработок в рамках одной специализированной МИС, применяемой НМИЦ, разработка велась достаточно быстро и с высоким качеством данных.

Для региональных участников пилотного проекта результат работы в пилоте ВИМИС напрямую зависел от модели информатизации здравоохранения каждого региона [3, 4]. Регионы с подавляющим присутствием одной МИС, так называемой моно-МИС, динамично формировали и отправляли структурированные электронные медицинские документы (СЭМД), но зачастую низкое качество передаваемых данных сводило на нет практическую пользу таких медицинских документов для ВИМИС. В регионах с децентрализованной моделью информатизации здравоохранения работа велась нестабильно, с учетом различного темпа работы разработчиков различных МИС, и результат чаще всего был неудовлетворительным.

Свердловская область – крупный регион со сложившейся децентрализованной моделью информатизации здравоохранения, в связи с чем работа в проекте ВИМИС реализовывалась через единую региональную онкологическую подсистему, позволяющую объединить преимущества разных моделей и нивелировать большую часть недостатков. Через региональную онкологическую подсистему был организован централизованный сбор данных из различных МИС медицинских организаций и других информационных систем, их «обогащение» (дополнение недостающими сведениями) из регионального онкологического регистра, региональных и федеральных сервисов, что обеспечило эффективность процесса формирования, верификации и отправки СЭМД в ВИМИС. Такой подход оказался удобен для разработчиков МИС, поскольку существенно снижает технические требования к доработкам МИС и квалификации разработчиков, что позволяет медицинским организациям сконцентрироваться на качестве передаваемых медицинских данных, максимально используя особенности своих информационных систем. При этом в ходе проекта логично происходило поэтапное развитие онкологической подсистемы, что привело к повышению объема и качества передаваемых данных (схема 1).

В то же время организаторы здравоохранения, главные внештатные специалисты получили достаточно эффективный инструмент контроля потока медицинских документов, соответствующих всем требованиям, для их автоматизированного анализа и формирования медицинской статистики, а также контроля качества медицинских данных в режиме реального времени. Такой архитектурный подход повышает качество данных не только для передачи их на федеральный уровень в ВИМИС, но и для их использования внутри региона (схема 2).

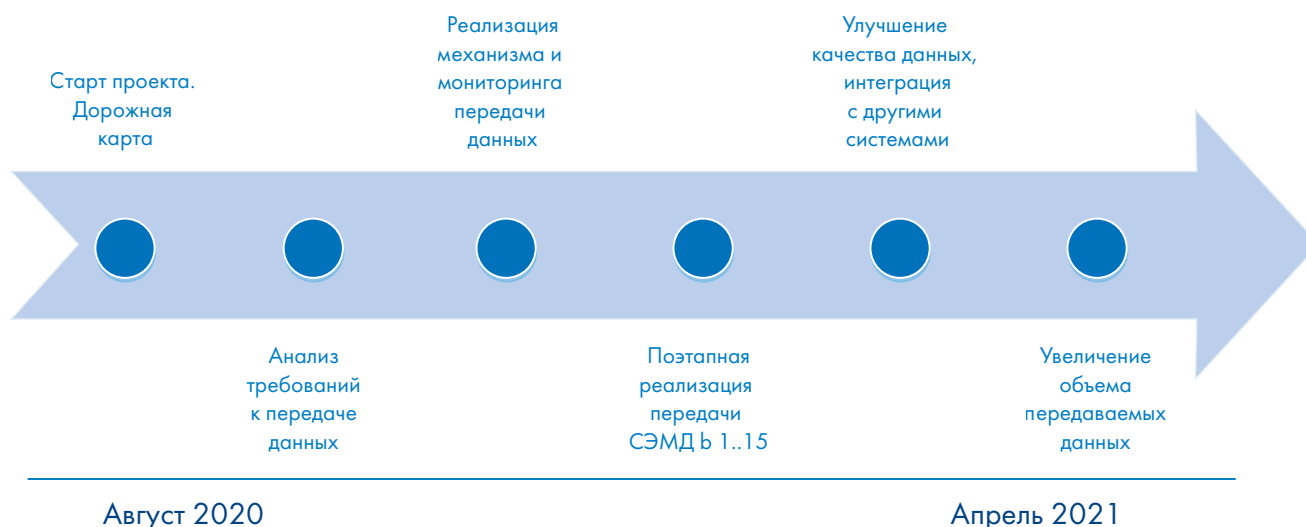


Схема 1. Ход пилотного проекта в Свердловской области
Scheme 1. Progress of the pilot project in the Sverdlovsk region

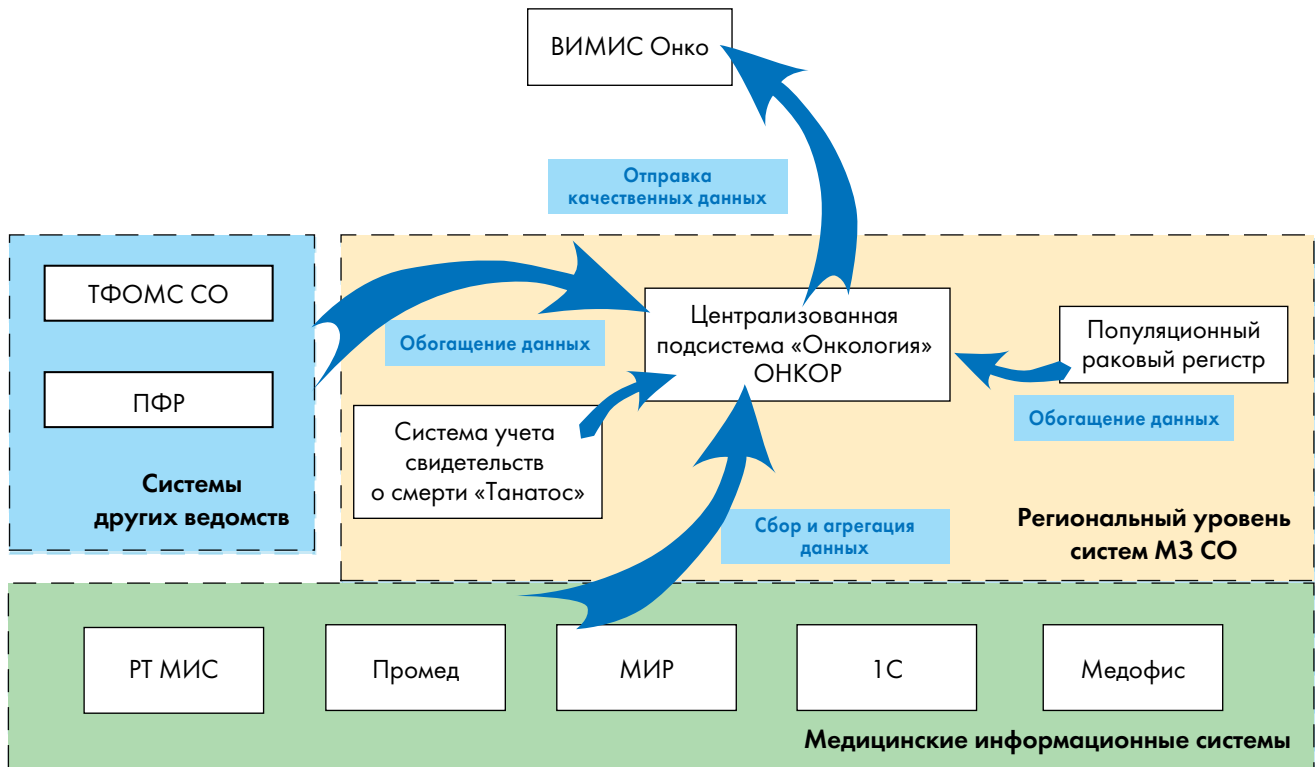


Схема 2. Архитектурный подход в регионе для повышения качества данных

Примечание: ПФР – Пенсионный фонд Российской Федерации; ТФОМС СО – Территориальный фонд обязательного медицинского страхования Свердловской области.

Scheme 2. Architectural approach in the region to improve data quality

Note: ПФР – Pension Fund of the Russian Federation; ТФОМС СО – Territorial Fund of Compulsory Health Insurance of the Sverdlovsk Region.

В процессе проведения пилотного проекта и последующей промышленной эксплуатации не только определились особенности дальнейшего усовершенствования и потенциала развития ВИМИС, но и проявились концептуальные проблемы информатизации медицины на уровне медицинской организации, региональном и федеральном уровнях.

Концептуальные проблемы информатизации медицины заключаются в доминировании принципов структурированности административных данных в МИС медицинских организаций, расширенных механизмов и инструментов сбора и обработки этих данных: администрирование коечного фонда, автоматизация ведения расписания приемов, формирование реестров счетов выполненных услуг и т.п.

Первичная медицинская документация, отражающая клинически значимую информацию о пациенте, в таких системах представляется в неструктурированном виде, не поддающемся автоматизированному разбору. Региональные медицинские информационные системы либо выполняют роль МИС медицинской организации в случае модели моно-МИС, либо являются агрегаторами данных из различных МИС медицинских организаций, наследуя как плюсы структурированных административных данных, так и минусы неструктурированной клинически значимой информации.

Зарубежные коллеги выделяют 4 уровня зрелости цифровизации: от первого уровня, на котором данные фиксируются на бумаге, до четвертого, способствующего созданию ценностно-ориентированного здравоохранения [5]. В настоящий момент в подавляющем числе регионов страны информатизация медицины находится на втором уровне по указанной классификации, при котором клинические данные оцифрованы, но все еще в значительной степени представляют собой цифровую копию традиционных бумажных документов с ограниченными возможностями поиска и анализа информации.

Несомненным достижением начала и развития проекта ВИМИС становится выявление этих концептуальных проблем на региональном уровне, изначально ставя высокую, а для большинства регионов пока недостижимую, планку передачи структурированных клинических данных, указывая тем самым кратчайший путь на 3-й уровень зрелости цифровизации, на котором структурированные клинические данные не противостоят административным данным и позволяют обоснованно применять технологии управления данными следующего поколения, аналитику и технологии машинного обучения, искусственного интеллекта и прочих.

Развитие ВИМИС в настоящее время производится по двум направлениям: качественное улучшение

данных и техническое совершенствование интеграционного протокола. Характер и критерии оценки эффективности этих усовершенствований значительно отличаются.

Качественное улучшение данных напрямую касается формирования первичной медицинской документации в структурированном цифровом виде, следовательно, эта задача ложится на МИС медицинских организаций, как государственных и муниципальных, так и ведомственных и коммерческих. Качественное улучшение производится линейно и имеет накопительный эффект. Стоит отметить, что для медицинских организаций разного уровня и специализации объем и сложность работ, а следовательно, и стоимость разработки будет различна. Дифференцированный подход, примененный в Свердловской области при реализации проекта ВИМИС к разным МИС в зависимости от их уровня и специализации, предоставляет возможность абстрагироваться от задач технического совершенствования интеграционного протокола, что становится залогом стабильного и прогнозируемого повышения качества медицинских данных, получаемых на всех уровнях оказания медицинской помощи.

Техническое совершенствование интеграционного протокола ВИМИС производится постоянно. Совершенствуется нормативно-справочная информация, изменяется синтаксис структурированного электронного медицинского документа, «отмирают» рудименты, совершенствуется форматно-логический контроль на этапе приемки, формализуются разделы, которым на этапе пилотного проекта не уделялось достаточного внимания. Характер таких работ нелинейный и должен поддерживаться всеми участниками региона одновременно. В случае Свердловской области наличие единого ответственного агрегатора данных, формирующего результирующий СЭМД для передачи в ВИМИС позволяет своевременно и незаметно для поставщиков первичных данных проводить переход на новые версии протокола информационного взаимодействия с ВИМИС.

Подавляющий объем усовершенствований не касается первичной информации из медицинских организаций, и логичным организационным решением было бы разделить эти работы по разным подгруппам исполнителей. Попытка же организаторов здравоохранения возложить на разработчика МИС медицинской организации обязанность проводить интенсивные работы и по качественному улучшению данных, и по своевременному техническому совершенствованию интеграционного протокола неизбежно приводит к распылению ресурсов разработчика, обеспечивающего работу информационной системы медицинской организации, и концентрации на технической составляющей как более контролируемой в ущерб качеству медицинских данных. Разрешение организатором

здравоохранения такого конфликта интересов и есть залог успеха оперативной поддержки технического развития интеграционного протокола ВИМИС.

В период проведения пилотного проекта ВИМИС «онкология» произошло бурное развитие системы электронных медицинских документов. Изменились принципы использования электронных документов. Если Реестр электронных медицинских документов (РЭМД) использовался как электронный архив и вполне допустима была передача и хранение электронных документов в «печатном» формате PDF-A, то ВИМИС изначально планировалась как система для принятия управленческих решений, и требовалось использование СЭМД, позволяющих проводить автоматизированный анализ данных.

Такой подход ВИМИС к электронным документам выявил проблему подписания документа врачом усиленной квалифицированной электронной подписью.

Технический и юридический вопросы заключаются в том, что в случае формирования СЭМД врач не может увидеть и оценить весь объем информации, которую он подписывает, в отличие от «печатного» формата. Происходит обезличивание ответственности. СЭМД формирует информационная система, но наиболее значимая информация, формируемая для ВИМИС, скрыта от врача. При этом именно врач, подписывая такой документ, будет нести ответственность в полной мере, в том числе юридическую.

Серьезных исследований и юридических оценок этой известной специалистам проблемы не проводилось. Понимая это, разработчиками ВИМИС в протокол информационного взаимодействия не включено требование подписания СЭМД электронной подписью врача. Таким образом, решение проблемы отложено и ждет юридического исследования вопроса.

После нескольких месяцев промышленной эксплуатации ВИМИС «онкология» в июне 2021 года в проект были включены все регионы России и перед организаторами здравоохранения и разработчиками программного обеспечения встали те же организационные, технические и методологические задачи, но ресурса времени на решение этих задач значительно меньше, чем у «регионов-первопроходцев».

Не имея практического опыта работы в пилотном проекте, регионы неизбежно могут совершать ошибки участников пилота. Одна из таких ошибок – это представление о том, что формирование качественных структурированных данных и интеграция с ВИМИС «онкология» является делом и обязанностью только МИС медицинской организации. Другая распространенная ошибка – полагать, что достаточно создать несколько электронных форм документов, полностью воспроизводящих СЭМД ВИМИС, не заботясь об удобстве работы врача и необходимости логического дублирования информации.

Минздравом России для купирования этой ситуации была разработана концепция региональной специализированной подсистемы по профилю «онкология» [6], которая вобрала в себя опыт пилотного проекта и позволяет регионам изначально взять правильный вектор развития или модернизации информатизации регионального здравоохранения. Принципы баланса, разделения ответственности между участниками Единого цифрового контура заложены в утвержденные Методические рекомендации [2].

Методические рекомендации вводят еще одного участника или еще одну специализированную информационную систему, которая берет на себя техническую и методическую часть работ по взаимодействию с ВИМИС и позволяет разработчикам МИС медицинских организаций сконцентрироваться на качестве медицинских данных и снижении нагрузки на врача по заполнению различных учетных и отчетных форм.

Таким образом, практическая реализация модели информатизации, реализованная в Свердловской области по профилю «онкология», отвечает вектору развития региональных МИС, диктуемому методическими рекомендациями и достигнутыми Свердловской областью результатами в проекте ВИМИС. Следует выделить ключевые особенности такой модели:

- а) наличие региональной специализированной информационной системы, имеющей возможность агрегировать первичные данные из МИС медицинских организаций и сопоставлять их с регистровыми данными (популяционный раковый регистр);
- б) единая точка формирования СЭМД для отправки в ВИМИС с возможностью предварительного синтаксического и клинического анализа данных;
- в) упрощение интеграционного протокола передачи структурированных данных для формирования СЭМД из МИС медицинских организаций;
- г) постоянная работа по улучшению интеграционных протоколов, подключение новых источников обогащения данных;
- д) предоставление организатору здравоохранения инструмента онлайн-мониторинга поступления первичных данных из МИС медицинских организаций, сформированных и отправленных СЭМД и разбора типовых ошибок передачи.

Отдельно необходимо отметить то, что использование системы ОНКОР выявило недостающие данные для формирования СЭМДов, при этом существенную часть данных – сведения о смерти, номера СНИЛС пациентов и т.д. – система ОНКОР сама забирает из других систем, в том числе из систем других ведомств, и передает в ВИМИС. Это потребовало произвести минимальные доработки в используемых МИС и сэкономить средства на их доработку. На основе полученного опыта организаторы здравоохранения Свердловской области планируют развивать специализированные сервисы и системы по профилю «онкология» [7],

максимально используя ключевые особенности отработанной модели информатизации, такие как:

- проспективные инструменты практикующего врача-онколога, направленные на недопущение нежелательного события, на основе агрегированных данных. Например, уведомление врача первичного онкологического кабинета о превышении сроков обследования пациента, о приближающемся сроке его очередного диспансерного наблюдения или о том, что пациент вовремя не появился в онкодиспансере на приеме, хотя прием был назначен;
- инструменты поддержки онкологических технологий и мероприятий с учетом региональных особенностей организации онкологической службы региона: маршрутизация, телемедицина, онкологические скрининги, методическая поддержка врачей, работа референсных центров, консилиумы с привлечением специалистов разных медицинских организаций, работа страховых представителей, коммуникационные инструменты;
- методики статистической и аналитической обработки больших объемов данных, в том числе клинических неструктурированных данных, медицинских цифровых изображений и прочие.

В процессе промышленной эксплуатации представленной выше модели по профилю «онкология» было принято решение об использовании разработанных организационных и технических подходов в Свердловской области при реализации аналогичной региональной подсистемы по сердечно-сосудистым заболеваниям (ССЗ) в части передачи структурированной информации в ВИМИС. Начало работ показало, что проблемы реализации оказываются только в технической плоскости агрегации первичных данных по профилю «ССЗ» в используемую централизованную систему, а это, в свою очередь, позволяет достаточно точно определить трудозатраты и сроки реализации, создавать централизованную подсистему по профилю «ССЗ» на отработанном базисе с ожидаемыми результатами на федеральном уровне.

На научно-практической конференции «Медицинская организация нового времени. Лучшие стандарты и практики цифровой трансформации», проведенной в рамках всероссийского конгресса «ИТМ Петербург» в 2021 году, участники выделили общие текущие и потенциальные проблемы реализации ВИМИС «онкология», ВИМИС ССЗ, ВИМИС АКИНЕО («Акушерство и неонатология»). Ключевыми проблемами, которые отметили все рабочие группы конференции, являются организационные. Второй группой проблем реализации ВИМИС стали методические, в частности несовершенство нормативно-справочной информации. Если эта проблема – достаточно типовая задача, которая решается в рамках усовершенствования интеграционных протоколов, то решение организационных проблем при реализации ВИМИС и есть

тот поиск баланса цифровой трансформации системы здравоохранения, который организаторам здравоохранения нужно найти с учетом специфики региона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровая трансформация системы здравоохранения в рамках новых проектов, реализуемых Минздравом России, ставит перед регионами задачи, которые требуют комплексного решения. Изолированные информационные системы и подсистемы ГИС СЗ уже сейчас не могут обеспечить достижение показателей цифровой трансформации, и без применения интеграционного решения ситуация будет усугубляться.

Проект ВИМИС дает возможность организаторам здравоохранения критически оценить региональную модель информатизации и принять соответствующие меры. Возможно, потребуется кардинальный пересмотр существующих моделей управления информационными потоками в здравоохранении, и нужно иметь организационную волю

и высокую компетенцию информационно-технического персонала, особенно в части проектирования концепции информатизации регионального здравоохранения и конкретных технических заданий на разработку и модернизацию программного обеспечения. Методические рекомендации по созданию специализированных подсистем ГИС СЗ и практический опыт участников пилотного проекта ВИМИС «онкология» – это те исходные данные, которые организаторы здравоохранения могут использовать сегодня с максимальной эффективностью.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Financial support. The study was not sponsored (own resources).

ВКЛАД АВТОРОВ

А.В. Боярских – разработка идеи исследования, формулировка цели и задач исследования, участие в разработке концепции и дизайна исследования.

С.А. Ефремов – разработка идеи, концепции и дизайна исследования, иллюстрирование статьи, участие в написании рукописи.

О.В. Кавлашвили – сбор данных, их анализ и интерпретация, участие в написании рукописи.

И.М. Грязнов – разработка идеи исследования, участие в сборе материала, написании рукописи.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Aleksander V. Boyarskikh – development of the research idea, formulation of the purpose and objectives of the study, participation in the development of the concept and design of the study.

Sergey A. Efremov – development of the idea, concept and design of the study, illustration of the article, participation in the writing of the manuscript.

Olga V. Kavlashvili – data collection, analysis and interpretation, participation in the writing of the manuscript.

Ivan M. Gryaznov – development of the research idea, participation in the collection of material, writing of the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- 1 Краткий статистический сборник «Россия в цифрах 2021». Росстат. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12993> (дата обращения: 14.10.2021).
- 2 Методические рекомендации по обеспечению функциональных возможностей централизованной системы (подсистемы) «Организация оказания медицинской помощи больным онкологическими заболеваниями» государственной информационной системы в сфере здравоохранения субъекта Российской Федерации. <https://portal.egisz.rosminzdrav.ru/materials/3801> (дата обращения: 14.10.2021).
- 3 Заболотная Н.В., Гатилова И.Н., Заболотный А.Т. Цифровизация здравоохранения: достижения и перспективы развития. Экономика. Информатика. 2020; 47(2): 380–389. <https://doi.org/10.18413/2687-0932-2020-47-2-380-389>
- 4 Матвеева Л.Г., Козель Ю.Ю. Информационно-цифровой дизайн современного здравоохранения. Естественно-гуманитарные исследования. 2020; 31(5): 153–160. <https://doi.org/10.24412/2309-4788-2020-10541>.
- 5 Gopal G., Suter-Crazzolaro C., Toldo L., Eberhardt W. Digital transformation in healthcare—architectures of present and future information technologies. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM). 2019; 57(3): 328–35. <https://doi.org/10.1515/cclm-2018-0658>. PMID: 30530878
- 6 Концепция создания Федеральной системы «Онкология» (вертикально-интегрированной медицинской информационной системы по профилю «Онкология»). М.: 00083925.ФС ОНКО ВИМИС.001.Б3.01. Версия 2.4., 2019. 71 с.
- 7 Ефремов С.А., Груздева Е.А., Петкау В.В. Информатизация онкологической службы в регионе: система поддержки работы онкологической службы. Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2020; (3): 31–35. <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2020-6-3-31-35>
- 1 A short statistical collection «Russia in numbers 2021». Rosstat. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12993> (accessed 14.10.2021).
- 2 Methodological recommendations for ensuring the functionality of the centralized system (subsystem) «Organization of medical care for patients with oncological diseases» of the state information system in the field of healthcare of the subject of the Russian Federation. <https://portal.egisz.rosminzdrav.ru/materials/3801> (accessed 14.10.2021).
- 3 Zabolotnaya N.V., Gatilova I.N., Zabolotny A.T. Digitalization of healthcare: achievements and prospects for development. Economics. Information technologies. 2020; 47(2): 380–389. <https://doi.org/10.18413/2687-0932-2020-47-2-380-389>
- 4 Matveeva L.G., Kozel Yu.Yu. Information and digital design of modern healthcare. Natural sciences and humanities research. 2020; 31(5): 153–160. <https://doi.org/10.24412/2309-4788-2020-10541>.
- 5 Gopal G., Suter-Crazzolaro C., Toldo L., Eberhardt W. Digital transformation in healthcare—architectures of present and future information technologies. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM). 2019; 57(3): 328–35. <https://doi.org/10.1515/cclm-2018-0658>. PMID: 30530878
- 6 The concept of creating the Federal system «Oncology» (vertically integrated medical information system on the profile «Oncology»). Moscow: 00083925.FZ ONCO VIMIS.001.3.01. Version 2.4., 2019. 71 p.
- 7 Efremov S.A., Gruzdeva E.A., Petkau V.V. Regional oncological service informatization: work support system of the oncological service. Journal of Telemedicine and E-Health. 2020; (3): 31–35. <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2020-6-3-31-35>

Информация об авторах

Боярских Александр Владимирович – заместитель директора ООО «Бизнес Компьютер».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5386-7201>

Ефремов Сергей Александрович – директор ООО «Бизнес Компьютер».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0038-887X>

Кавлашвили Ольга Владимировна – заместитель директора ООО «Бизнес Компьютер».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5574-7457>

Грязнов Иван Михайлович – начальник отдела информационно-аналитической работы Министерства здравоохранения Свердловской области.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6303-2443>

Information about the authors

Aleksander V. Boyarskikh – Deputy Director, Business Computer LLC.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5386-7201>

Sergey A. Efremov – Director, Business Computer LLC.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0038-887X>

Olga V. Kavlashvili – Deputy Director, Business Computer LLC.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5574-7457>

Ivan M. Gryaznov – Head of the Department of information and analytical work, Ministry of Health of the Sverdlovsk region.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6303-2443>

УДК [616-073.75:614.253.52]:621.39

<https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.36-46>

Качество работы рентгенолаборантов в условиях дистанционного взаимодействия с референс-центром лучевой диагностики с применением телемедицинских технологий

С.П. Морозов, Н.В. Ледихова, Е.В. Панина, А.В. Владзимирский*, Е.П. Фомичева

ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы», ул. Петровка, д. 24, стр. 1, г. Москва, 127051, Россия

Аннотация

В глобальной перспективе телемедицинские технологии успешно применяются для оптимизации и повышения качества лучевой диагностики. На основе телерадиологии реализована концепция централизации описаний результатов рентгенологических исследований. Централизация экспертизы в рамках референс-центра обеспечивает полное решение проблемы кадрового дефицита, бесперебойное выполнение исследований, максимальный уровень доступности и качества лучевой диагностики. Вместе с тем остаются неизученными качество и результативность самостоятельной работы рентгенолаборантов с применением телемедицинских технологий, без непосредственного присутствия врача-рентгенолога. **Цель исследования.** Оценить качество и надежность дистанционного взаимодействия рентгенолаборантов первичного звена здравоохранения и врачей-рентгенологов референс-центра лучевой диагностики. **Материалы и методы.** В исследование включены данные о работе референс-центра и пилотных медицинских организаций государственной системы здравоохранения Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь (городских поликлиник, $n = 12$) с 01.01.2019 по 31.03.2021. Сравнительно изучены количество и структура обращений рентгенолаборантов к врачам референс-центра за консультациями в процессе проведения исследований; удельный вес и структура дефектов в работе рентгенолаборантов; выполнена оценка удовлетворенности. Использованы методы: аналитические, социологические, статистические. **Результаты и обсуждение.** В условиях дистанционной работы удельный вес исследований, в ходе выполнения которых требуется коммуникация рентгенолаборантов и врачей-рентгенологов, составляет в среднем всего 0,38 %. Снижается удельный вес обращений за содействием на 35,0 % на фоне ежемесячного прироста на 10,0 % общего количества лучевых исследований, описываемых дистанционно. Лидирующие причины обращений: организационные вопросы – 45,0 %, прием внепланового пациента – 26,0 %. Критичные вопросы по методике проведения исследования составляют только 11,0 %. В условиях работы референс-центра со стороны среднего медицинского персонала снизилась потребность в содействии врача при выполнении исследований ($p < 0,0001$), значительно возросла скорость получения консультативной помощи при необходимости, а временные задержки полностью исчезли ($p < 0,0001$). Зафиксирован рост оценок удовлетворенности рентгенолаборантов своей профессиональной деятельностью ($p < 0,0001$). В условиях дистанционного взаимодействия количество технологических дефектов при выполнении лучевых исследований достоверно снизилось ($p < 0,05$). **Выводы.** Концепция референс-центра лучевой диагностики, основанного на системном применении телемедицинских технологий, успешно реализована на практике и доказала свое положительное влияние на качество и безопасность работы рентгенолаборантов первичного звена здравоохранения.

Ключевые слова: лучевая диагностика; рентгенолаборант; медицинская сестра; телемедицинские технологии; телерадиология; телемедицина; референс-центр

Для цитирования: Морозов С.П., Ледихова Н.В., Панина Е.В., Владзимирский А.В., Фомичева Е.П. Качество работы рентгенолаборантов в условиях дистанционного взаимодействия с референс-центром лучевой диагностики с применением телемедицинских технологий. Национальное здравоохранение. 2021; 2 (2): 36–46. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.36-46>

Контактная информация:

* Автор, ответственный за переписку: Владзимирский Антон Вячеславович. E-mail: a.vladzimirsky@npcmr.ru

Статья поступила в редакцию: 06.07.2021

Статья принята к печати: 21.09.2021

Дата публикации: 18.11.2021

Performance quality of X-ray technicians when they interact remotely with the Reference Center for Diagnostic Radiology using telemedicine technologies

Sergey P. Morozov, Natalya V. Ledikhova, Elena V. Panina, Anton V. Vladzimirskyy*, Ekaterina P. Fomicheva

Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department, Petrovka str., 24/1, Moscow, 127051, Russia

Abstract

Telemedicine technologies are successfully implemented and will be used in a global perspective to optimize and improve the quality of diagnostic radiology. On the basis of teleradiology, the concept of centralized radiological reporting has been implemented. The centralization of expertise within the Reference Center provides a complete solution to the issues of staff shortage, uninterrupted research, the maximum level of accessibility and quality of diagnostic radiology. At the same time, the quality and effectiveness of the independent performance of X-ray technicians using telemedicine technologies without the direct presence of a radiologist remain unexplored. **The aim of the study.** To evaluate the quality and reliability of remote interaction between primary health care X-ray technicians and radiologists of the Reference Center for diagnostic radiology. **Materials and methods.** The study includes data on the performance of the Reference Center and pilot Moscow city medical facilities providing primary health care (city clinics, $n = 12$) from January 01, 2019 to March 31, 2021. The number and structure of X-ray technician requests to doctors of the Reference Center for consultations during conducting examinations, as well as a proportion and structure of defects in the performance of X-ray technicians have been relatively studied; satisfaction assessment has been conducted. The following methods were used: analytical, sociological, statistical. **Results and discussion.** In the conditions of remote performance, the proportion of studies which require communication between X-ray technicians and radiologists is only 0.38 % on average. The share of requests for assistance is decreasing by 35.0 %, while a total number of radiological studies reporting remotely is increasing by 10.0 % monthly. Leading reasons for requests are organizational issues – 45.0 %, admission of an unscheduled patient – 26.0 %. Critical questions on the study methodology are only 11.0 %. Under the working conditions of the Reference Center, the need of X-ray technicians for a doctor's assistance during the study performance has decreased ($p < 0.0001$), the pace of getting a consultation if it is required, increased significantly, and time delays have been completely eliminated ($p < 0.0001$). A satisfaction rate of X-ray technicians with their professional activities has increased ($p < 0.0001$). In the conditions of remote interaction, the number of technological defects during radiological studies significantly decreased ($p < 0.05$). **Conclusions.** A concept of the Reference Center for diagnostic radiology based on the systemic application of telemedicine technologies has been successfully implemented in practice and proven its positive impact on the quality and safety of the performance of primary health care X-ray technicians.

Keywords: diagnostic radiology; X-ray technician; nurse; telemedicine technologies; teleradiology; telemedicine; reference center

For citation: Morozov S.P., Ledikhova N.V., Panina E.V., Vladzimirskyy A.V., Fomicheva E.P. Performance quality of X-ray technicians when they interact remotely with the Reference Center for Diagnostic Radiology using telemedicine technologies. National Health Care (Russia). 2021; 2 (2): 36–46. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.36-46>

Contacts:

* Corresponding author: Anton V. Vladzimirskyy. E-mail: vladimirsky@npcmr.ru

The article received: 06.07.2021

The article approved for publication: 21.09.2021

Date of publication: 18.11.2021

В сфере лучевой диагностики телемедицинские технологии применяются давно и достаточно эффективно. Стабильно нарастающий в глобальной перспективе рынок телерадиологии свидетельствует о востребованности и качестве дистанционных описаний результатов лучевых исследований, финансовой эффективности аутсорсинга экспертизы [1–4]. За последние годы в большинстве субъектов Российской Федерации появились централизованные архивы медицинских изображений – информационные системы в сфере здравоохранения, к которым подключается

диагностическое оборудование. Телемедицинское взаимодействие обеспечивает экспертные консультации, консилиумы, первичные описания. Каждый год увеличивается количество территориальных программ государственных гарантий оказания гражданам бесплатной медицинской помощи, содержащих тарифы на дистанционные услуги в сфере лучевой диагностики [5, 6]. В результате многолетнего накопления опыта, компетенций, технологических возможностей сформировалась концепция референс-центра лучевой диагностики.

С 1 января 2021 г. вступил в силу приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 560н, утверждающий правила проведения рентгенологических исследований. Приказ обеспечил юридическую основу для формирования и работы референс-центров (дистанционных консультативных центров лучевой диагностики), более широкого развития тарифов в рамках обязательного медицинского страхования. Также в приказе устанавливается возможность дистанционного взаимодействия рентгенолаборантов и врачей-рентгенологов при проведении и описании результатов лучевых исследований; причем в консультируемой медицинской организации допускается полное отсутствие врача-рентгенолога или радиолога.

Ранее в нормативных документах о применении телемедицинских технологий говорилось, что на дистанционное описание результаты исследования могут направлять как лечащий врач, так медицинский работник, непосредственно выполнивший исследование; таковым может быть и врач, и рентгенолаборант. Однако в приказе от 9 июня 2020 г. № 560н мы видим дальнейшее положительное развитие этого положения.

Таким образом, благодаря накоплению научных и методологических знаний, а также прогрессу законодательства стала возможной следующая схема организации работы. В условиях первичного звена здравоохранения лучевые исследования по направлениям лечащих врачей выполняются рентгенолаборантами; результаты накапливаются в единых информационных системах; описания выполняются дистанционно врачами-рентгенологами референс-центров.

Безусловно, практическая реализация такой модели работы требует серьезных подготовительных

мероприятий: обеспечение технологической возможности, стандартизация протоколов исследований, обучение персонала и т.д. Впрочем, эти вопросы лежат вне тематики данной статьи.

Создание референс-центра приводит к самостоятельной работе рентгенолаборантов, без непосредственного присутствия врача-рентгенолога. Соответственно, возникает необходимость постоянного дистанционного взаимодействия врачей и среднего медицинского персонала, потенциально увеличиваются риски ошибок, неэффективности и ограничений коммуникаций, снижения качества. Указанная проблематика требует научного решения.

В 2020 г. начал свою стабильную работу Московский референс-центр лучевой диагностики, созданный на базе ГБУЗ г. Москвы «НПКЦ диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ» в соответствии с приказом Департамента здравоохранения Москвы от 01.04.2020 № 323. Врачи референс-центра обеспечивают первичные описания результатов лучевых исследований (компьютерных и магнитно-резонансных томограмм, рентгенограмм, маммограмм, флюорограмм), выполняемых в городских поликлиниках (рис. 1). При этом собственно исследования выполняются рентгенолаборантами по изложенной выше схеме. Актуальность оценки качества такой работы, дистанционного взаимодействия рентгенолаборантов и врачей-рентгенологов обусловила цель исследования.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. Оценить качество и надежность дистанционного взаимодействия рентгенолаборантов первичного звена здравоохранения и врачей-рентгенологов референс-центра лучевой диагностики.

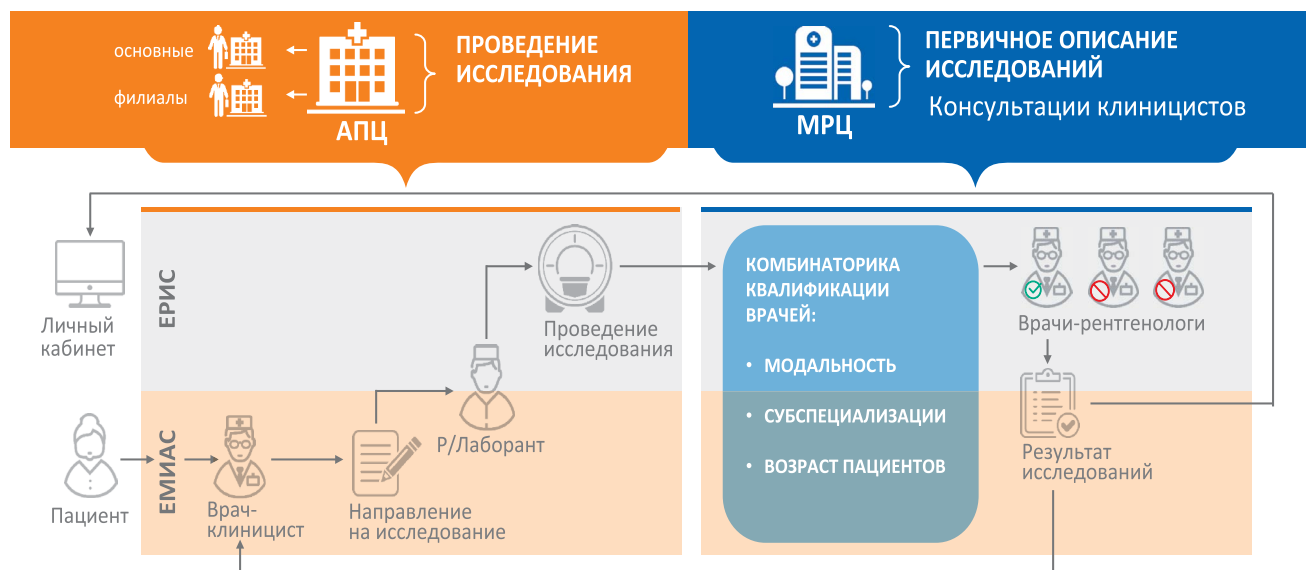


Рис. 1. Функциональная схема работы Московского референс-центра лучевой диагностики.

Fig. 1. Functional performance diagram of the Moscow Reference Center for Diagnostic Radiology

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для оценки качества и надежности дистанционного взаимодействия использованы следующие метрики:

- количество и структура обращений рентгенолаборантов к врачам референс-центра за консультациями в процессе проведения исследований,
- удельный вес и структура дефектов в работе рентгенолаборантов,
- оценка коммуникаций с врачами и удовлетворенность рабочим процессом рентгенолаборантов.

В исследование включены данные о работе референс-центра и пилотных медицинских организаций государственной системы здравоохранения Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь (городских поликлиник, $n = 12$) с 01.01.2019 по 31.03.2021.

Учет и изучение технологических дефектов при выполнении исследований проведены по результатам регулярных мероприятий по внутреннему контролю безопасности и качества медицинской помощи, осуществляемым по ранее разработанной и утвержденной методологии [7, 8].

Проведен формализованный опосредованный выборочный социологический опрос рентгенолаборантов – сотрудников медицинских организаций государственной системы здравоохранения Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь (городских поликлиник). Первый этап опроса выполнен в январе–феврале 2020 г. – до открытия референс-центра лучевой диагностики, второй этап – в сентябре 2020 г. (фактически после первых трех месяцев работы). На первом этапе количество респондентов составило 168, на втором – 212.

Использованы методы исследований: социологические, статистические (нормальность распределения оценивали посредством критерия Шапиро – Уилка, достоверность различий – непараметрический Т-критерий Уилкоксона).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение коммуникаций рентгенолаборантов и врачей-рентгенологов

В процессе выполнения трудовых задач рентгенолаборант коммуницирует с врачом-рентгенологом, реже – с заведующим отделением по конкретным вопросам подготовки и проведения исследования конкретному пациенту. Изучена частота и структура таких коммуникаций в условиях референс-центра.

В декабре 2020 г. врачами-рентгенологами референс-центра выполнены первичные дистанционные описания результатов 55 329 лучевых исследований, в том числе 17 453 (32,0 %) компьютерных и 605 (1,0 %) магнитно-резонансных томографий, 3586 (6,0 %) маммографий, 23 194 (42,0 %) рентгенографий, 10 027 (18,0 %) флюорографий и 464 (1,0 %) остеоденситометрий.

В январе 2021 г. выполнены первичные дистанционные описания результатов 72 503 лучевых исследований, в том числе 18 732 (26,0 %) компьютерных и 574 (1,0 %) магнитно-резонансных томографий, 4682 (6,0 %) маммографий, 29 784 (41,0 %) рентгенографий, 17 991 (25,0 %) флюорографий и 740 (1,0 %) остеоденситометрий.

Приведенные цифры наглядно демонстрируют разнообразие модальностей и методов исследований, непосредственно проводимых рентгенолаборантами в условиях дистанционного взаимодействия с референс-центром.

В декабре 2020 г. зафиксировано 283 (0,43 % от числа проведенных исследований) обращения рентгенолаборантов к врачам референс-центра за содействием, консультативной помощью, в январе 2021 г. – 234 (0,32 % соответственно). Таким образом, в условиях дистанционной работы референс-центра лучевой диагностики удельный вес исследований, в ходе выполнения которых потребовалась коммуникация рентгенолаборантов и врачей-рентгенологов, составлял в среднем всего лишь 0,38 %. Отмечается снижение удельного веса обращений за содействием на 35,0 % на фоне ежемесячного прироста на 10,0 % общего количества лучевых исследований, описываемых дистанционно.

Отдельно необходимо рассмотреть структуру обращений рентгенолаборантов за содействием. При обобщенном анализе данных за 2 месяца установлено, что организационные вопросы (в том числе связанные с работой информационных систем) имели место в 45,0 % случаев, проведение исследования внеплановому пациенту – 26,0 %, вопросы по заключению (в том числе просьба об ускорении его подготовки) – 18,0 %, вопросы по методике проведения исследования – 11,0 %. Очевидно, что самые значимые методические проблемы, требующие общения рентгенолаборанта с врачом-рентгенологом, возникали всего лишь в 11,0 % ситуаций. По нашему опыту, они быстро и эффективно решаются телекоммуникационными средствами референс-центра.

Социологический опрос рентгенолаборантов

Для оценки качества коммуникаций между врачами-рентгенологами и рентгенолаборантами, а также отношения среднего медицинского персонала к дистанционному формату работы проведен социологический опрос. Исследование выполнено в 2 этапа: до и через 3 месяца после открытия референс-центра. Рентгенолаборантам городских поликлиник предлагалось дать ответы исходя из собственных оценок производственной ситуации за последние 3 месяца.

До начала работы референс-центра 10,0 % респондентов указали на частую необходимость в помощи со стороны врача-рентгенолога (рис. 2А). Всего через 3 месяца дистанционной работы этот показатель

сократился до 3,0 %. Соответственно, до начала работы 40,0 % опрошенных никогда не обращались к врачам за консультацией, на втором этапе опроса этот показатель возрос до 78,0 %.

Очень показательны изменения скорости получения консультации врача-рентгенолога (рис. 2Б). До начала работы референс-центра быстро получали помощь лишь 33,0 % рентгенолаборантов, вынужденно ожидали консультацию или вообще не могли ее получить – 31,0 и 7,0 % соответственно. В условиях работы референс-центра 64,0 % опрошенных стали получать поддержку и информацию от врачей сразу; задержки и отказы исчезли вовсе. Изменения были статистически значимы ($p < 0,0001$), что свидетельствовало о значительном росте скорости получения консультативной помощи при необходимости, а также об исчезновении временных задержек в этом процессе. Примечательно, что ранее 29,0 % рентгенолаборантов полностью брали ответственность за принятие решений на себя. После обширной методической поддержки и обучения, проведенных на этапе развертывания референс-центра, данное значение возросло до 36,0 %. Изменения носили статистически значимый характер ($p < 0,0001$). Это доказывало серьезное повышение квалификации среднего медицинского персонала и снижение потребности в объемах коммуникаций с врачами.

Таким образом, после проведения комплекса организационно-методических и образовательных мероприятий в условиях работы референс-центра лучевой диагностики изменилась ситуация с содействием врача-рентгенолога рентгенолаборанту при проведении исследований. Также отсутствие непосредственного врача-рентгенолога не внесло статистически значимых изменений в процессы коммуникаций рентгенолаборантов и врачей клинических специальностей, назначающих исследования.

В условиях дистанционного взаимодействия статистически значимо сократились сроки ожидания описания результатов исследований (рис. 2В). В плановых ситуациях сразу (то есть в пределах 60–90 минут) заключение врача стали получать 64,0 % рентгенолаборантов вместо 44,0 %. Необходимость многократного напоминания о подготовке документа сократилась с 7,0 до 4,0 %. Изменения носили статистически значимый характер ($p < 0,0001$). В целом аналогичная картина наблюдается и для исследований, выполняемых в неотложном порядке. Сразу стали получать описания 72,0 % респондентов против 58,0 % на первом этапе опроса. Неоднократные напоминания сократились наполовину (с 4,0 до 2,0 %); потребность в телефонных звонках с просьбой выполнить описание уменьшилась с 38,0 до 26,0 % ($p < 0,0001$). Таким образом, по оценкам рентгенолаборантов, в условиях референс-центра лучевой диагностики значительно выросла скорость подготовки и предоставления описаний результатов как плановых, так и неотложных исследований.

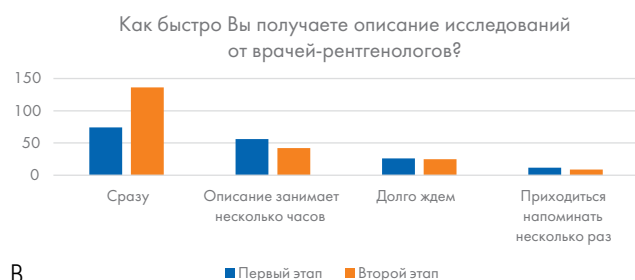
Примечательны результаты ответа на вопрос «Насколько в настоящее время Вы удовлетворены условиями работы?» (рис. 2Г). На первом этапе опроса 56,0 % респондентов ответили «стало хуже», отметили улучшение только 4,0 %, для 14,0 % опрошенных ничего не изменилось. На втором этапе опроса, благодаря новой форме организации труда, отметили улучшение уже 45,0 % рентгенолаборантов (фактически имел место десятикратный рост показателя). Уровень негативных оценок упал до 15,0 %. Положительная динамика оценок удовлетворенности рентгенолаборантов работой в условиях референс-центра лучевой диагностики была статистически достоверна ($p < 0,0001$). Вместе с тем несколько увеличился удельный вес сомневающих. На первом



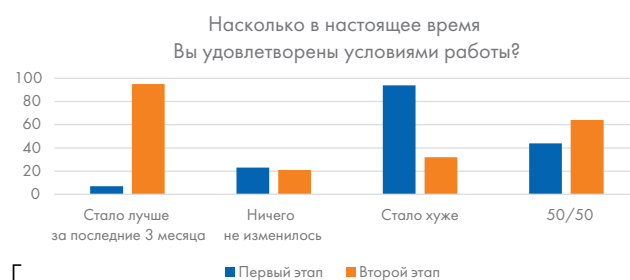
А



Б



В



Г

Рис. 2. Результаты социологического опроса рентгенолаборантов
Fig. 2. Results of X-ray technicians' sociological survey

этапе ситуацию как «состояние 50 на 50» оценили 26,0 % респондентов, а на втором – уже 30,0 % (именно эти изменения не имели статистической значимости). Полученные результаты свидетельствовали о вполне нормальной адаптации среднего медицинского персонала к новым условиям, ожиданию долгосрочных реальных результатов от внедрения телемедицинских технологий.

Таким образом, проведенные методические, образовательные мероприятия повысили компетенции среднего медицинского персонала, обеспечили возможность более масштабного и стабильного выполнения производственных функций, предусмотренных профессиональным стандартом. Благодаря наличию корректно организованного дистанционного взаимодействия с применением телемедицинских технологий в условиях референс-центра лучевой диагностики:

- полностью устранены задержки в коммуникациях между рентгенолаборантами и врачами-рентгенологами,
- значимо возросла скорость получения описаний результатов исследований, причем как плановых, так и неотложных,
- большинство рентгенолаборантов отмечают значительные улучшения производственной ситуации в ретроспективе трех месяцев, резко снизился уровень негативных оценок общей ситуации.

Все перечисленные изменения носят статистически достоверный характер.

Технологические дефекты

В службе лучевой диагностики города Москвы налажена системная работа по внутреннему контролю безопасности и качества проводимых исследований. Детальная информация и результаты этой деятельности опубликованы ранее [8]. Ее методической основой являются регулярные ретроспективные пересмотры выборки результатов лучевых исследований с оценкой выявленных дефектов по утвержденной классификации. При этом определяют дефекты, связанные с работой рентгенолаборанта (т.н. технологические) или врача-рентгенолога. Сведения о количестве технологических дефектов, выявленных при проверочных мероприятиях в пилотных медицинских организациях, представлены в таблице.

Проведено статистическое сравнение количества выявляемых дефектов до и после начала работы Московского референс-центра лучевой диагностики. Сопоставлены данные за период январь 2019 – июль 2020 г. и за период сентябрь 2020 – март 2021 г. За первый период среднее количество технологических дефектов составило $709,9 \pm 301,6$, за второй – $96,0 \pm 37,3$; различия были статистически достоверны ($p < 0,05$). Таким образом, в условиях дистанционного взаимодействия рентгенолаборантов первичного звена

здравоохранения и врачей-рентгенологов референс-центра лучевой диагностики количество технологических дефектов достоверно снизилось. Опасения относительно потери качества работы рентгенолаборантов в условиях дистанционного взаимодействия с референс-центром совершенно не оправдались. Наоборот, комплексная поддержка, улучшение коммуникаций и электронный документооборот привели к статистически значимому снижению технологических дефектов, а значит – уменьшению количества повторных исследований (а также связанных конфликтных ситуаций), снижению дозовой нагрузки, экономии ресурсов.

ОБСУЖДЕНИЕ

В Российской Федерации отмечается значительный ежегодный прирост количества лучевых исследований, активно обновляется и увеличивается парк соответствующего оборудования. На этом фоне особенно значимыми становятся проблемы кадрового обеспечения. По обобщенным данным,

Таблица. Количество результатов лучевых исследований с техническими дефектами, выявленных в процессе внутреннего ретроспективного контроля качества в пилотных медицинских организациях (абс.)

Table. The number of results of radiological studies with technical imperfections identified during the process of internal retrospective quality control in pilot medical facilities (abs.)

Месяц \ Год	2019	2020	2021
Январь	582	684	84
Февраль	674	939	98
Март	835	1534	101
Апрель	825	1086	-
Май	633	792	-
Июнь	347	896	-
Июль	568	619	-
Август	764	-	-
Сентябрь	798	159	-
Октябрь	256	57	-
Ноябрь	322	51	-
Декабрь	333	122	-

Примечание: период работы Московского референс-центра лучевой диагностики: с августа 2020 до марта 2021 г.

Note: the period of operation of the Moscow Reference Center for Diagnostic Radiology: from August 2020 to March 2021.

укомплектованность должностей врачей-рентгенологов составляет 88,42 %, физическими лицами – 59,34 %; для рентгенолаборантов эти значения равны 91,47 и 69,63 % соответственно [9]. Подобная ситуация чревата неэффективной работой и требует серьезных действий. Предлагаемые ранее меры финансового и образовательного характера (повышение заработной платы, стимулирование, дополнительное обучение [9, 10]) явно недостаточны. С учетом собственного и международного опыта считаем необходимым внедрение новых моделей организации и управления лучевой диагностикой на основе комплексного применения телемедицинских технологий. Одна из таких моделей – референс-центр – позволяет реализовать концепцию централизации описаний результатов лучевых исследований по субспециализациям [11–14]. Для успешного претворения в жизнь сказанного необходимо пересмотреть и трансформировать роль рентгенолаборанта. Ранее показан успешный опыт значительного повышения качества профилактических маммографических исследований за счет акцентирования функций среднего медицинского персонала, стандартизации работы, телемедицинской поддержки [15].

На фоне оптимистичных предварительных сообщений становятся актуальными юридические вопросы. В ряде европейских стран законодательство в сфере здравоохранения содержит прямое указание на возможность применения телемедицины не только врачами, но и медицинскими сестрами, а также акушерками [16]. В нескольких правилах и порядках Минздрава России (приказ № 965н от 30.11.2017, № 560н от 09.06.2020, № 1130н от 20.10.2020) содержатся аналогичные положения, в том числе касающиеся диагностики (то есть рентгенолаборантов, медсестер кабинетов функциональной диагностики и т.д.), акушерства-гинекологии.

Согласно действующему российскому законодательству медицинские сестры могут проводить дистанционное наблюдение за состоянием здоровья пациента (по назначению лечащего врача), направлять результаты диагностических исследований для получения заключения врача сторонней медицинской организации с применением телемедицинских технологий. Более того, в лучевой диагностике допустим вариант организации работы рентгенологических, маммографических и иных кабинетов в первичном звене, при котором исследования проводятся рентгенолаборантом, а описания выполняются дистанционно врачом-рентгенологом. При этом по решению руководителя в консультируемой медицинской организации первичного звена может вовсе отсутствовать врач-рентгенолог. В научных дискуссиях, не подкрепленных публикациями, достаточно часто высказывались сомнения в легитимности самостоятельной работы среднего медицинского персонала в таких условиях.

Приводим следующий контраргумент. В соответствии с профессиональным стандартом «Рентгенолаборант» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.07.2020 № 480н) соответствующий сотрудник может определять наличие возможности и физико-технических условий проведения лучевого исследования, непосредственно выполнять исследования (в том числе компьютерные и магнитно-резонансные томографии), сохранять его результаты в информационных системах – все эти трудовые действия относятся именно к сфере деятельности среднего медицинского персонала и могут осуществляться без участия врача-рентгенолога. Вместе с тем в процессе выполнения перечисленных действий должна быть обеспечена возможность беспрепятственных бесперебойных коммуникаций с врачом для методических и организационных консультаций.

Таким образом, законодательство РФ в сфере применения телемедицинских технологий медицинскими сестрами (в том числе рентгенолаборантами) является современным, действенным. От зарубежных аналогов оно отличается не просто декларированием применимости телемедицины медицинскими сестрами, но детализацией процессов, функций, ответственности. В целом в своем развитии отечественное законодательство в сфере телемедицины соответствует общемировым трендам.

Использование телемедицинских технологий медицинскими сестрами имеет значительную историю. Еще в первой половине XX века в Австралии медицинские сестры самостоятельно проводили дистанционные консультации по радиосвязи в рамках «Королевской службы летающих врачей» – первой в мире системы санитарной авиации, системно базирующейся на телемедицине [17]. В начале XXI века сформировалось отдельное направление, в англоязычной терминологии именуемое “telenursing” (дословно «телесестринство»), которое представляет собой использование телемедицинских технологий для предоставления медсестринской помощи и координированной работы медсестер в тех случаях, когда физическое расстояние является критическим фактором [18, 19].

В глобальной перспективе медицинские сестры активно участвуют в оказании таких дистанционных медицинских услуг, как патронаж, мониторинг, реабилитация, а также сестринские консультации (например, во внерабочее время врачей общей практики). В телемедицинском формате «медицинская сестра + пациент – врач» оказывается паллиативная помощь, уход, выполнение перевязок и иных манипуляций в домашних условиях [19, 20].

Медицинские сестры достаточно масштабно и эффективно участвуют в дистанционном оказании специализированной медицинской помощи, например в так называемых «телеинсульт»-системах –

телемедицинских сетях для диагностики и лечения пациентов с острыми нарушениями мозгового кровообращения [21].

Достаточно хорошо изучена результативность проведения телемониторинга средним медицинским персоналом при лечении пациентов с хроническими неинфекционными заболеваниями. Показаны позитивные клинические и экономические эффекты [22–24]. В целом в большинстве публикаций исследования строятся на социологических опросах медицинских сестер или на оценке удовлетворенности пациентов, анализ исходов или финансовых аспектов проводится редко [21, 25].

К сожалению, вклад, значимость и результативность работы среднего медицинского персонала в условиях дистанционного взаимодействия с применением телемедицинских технологий в лучевой диагностике (телерадиологии) практически не изучены.

Зафиксировано достоверное улучшение диагностической ценности получаемых рентгенолаборантами изображений при внедрении оцифровки результатов рентгенографии и телерадиологических консультаций педиатрических случаев [26]. Данные из процитированной статьи невозможно прямо сравнивать с нашими. Однако можно утверждать, что нами получено убедительное статистическое подтверждение выявленной ранее тенденции – в условиях цифровизации и дистанционной поддержки качество работы рентгенолаборантов возрастает. Причем при проведении исследований по совершенно разным модальностям.

Показана принципиальная возможность работы рентгенолаборантов при дистанционной поддержке врачей-рентгенологов, по крайней мере, в условиях чрезвычайных ситуаций и при пандемии новой коронавирусной инфекции [27, 28]. Однако объективных статистических данных, характеризующих объемы и качество такой работы, нет.

На этом фоне наше исследование впервые демонстрирует объективные статистические данные о качестве и результативности дистанционного взаимодействия рентгенолаборантов и врачей-рентгенологов референс-центра лучевой диагностики с применением телемедицинских технологий.

ВЫВОДЫ

1. В условиях дистанционной работы референс-центра лучевой диагностики необходимость коммуникаций рентгенолаборантов и врачей-рентгенологов возникает крайне редко (в среднем в 0,38 %

случаев). При этом значимые вопросы по методике проведения исследования обсуждаются только в 11,0 % из общего числа обращений.

2. По оценкам рентгенолаборантов, в условиях референс-центра лучевой диагностики фиксируется значительный рост скорости подготовки и предоставления описаний результатов плановых и неотложных исследований. До 78,0 % рентгенолаборантов успешно работают самостоятельно, вовсе не прибегая к помощи врачей. Полностью устранены задержки в получении консультативной помощи врачей-рентгенологов, возросла скорость ее предоставления. Большинство рентгенолаборантов отмечают положительные изменения и полностью удовлетворены своей работой в условиях дистанционного взаимодействия с референс-центром.
3. Благодаря наличию референс-центра статистически значимо снизилось количество технологических дефектов, связанных с работой рентгенолаборантов при выполнении исследований.
4. Концепция референс-центра лучевой диагностики, основанного на системном применении телемедицинских технологий, успешно реализована на практике и доказала свое положительное влияние на качество и безопасность работы рентгенолаборантов первичного звена здравоохранения.
5. Для практической реализации концепции референс-центра необходимо обеспечить для рентгенолаборантов: подготовительные мероприятия (системное обучение, разработку и утверждение стандартов операционных процедур), постоянную поддержку (наличие методических и справочных материалов, чек-листов, консультаций дежурного врача и опытного рентгенолаборанта), стабильные и доступные коммуникации (выделенная телефонная линия, закрытые группы в интернет-мессенджерах, в перспективе – технологии дополненной и виртуальной реальности для дистанционного инструктажа на рабочем месте).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Financial support. The study was not sponsored (own resources).

ВКЛАД АВТОРОВ

С.П. Морозов – окончательное редактирование, утверждение публикуемой версии рукописи, принятие на себя ответственности за все аспекты работы.

Н.В. Ледикхова – разработка концепции работы, редактирование рукописи.

Е.В. Панина – анализ материала, написание рукописи.

А.В. Владзимирский – разработка дизайна работы, анализ материала, написание рукописи.

Е.П. Фомичева – сбор и структуризация первичных данных.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- 1 Морозов С.П., Владзимирский А.В., Ледикхова Н.В. Телерадиология в глобальной перспективе: достигнутый уровень. Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2019; 5(1): 31–37. <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2019-5-1-31-37>
- 2 Bashshur R.L., Krupinski E.A., Thrall J.H., Bashshur N. The Empirical Foundations of Teleradiology and Related Applications: A Review of the Evidence. Telemed J E Health. 2016 Nov; 22(11): 868–898. <https://doi.org/10.1089/tmj.2016.0149>. PMID: 27585301
- 3 Hanna T.N., Steenburg S.D., Rosenkrantz A.B., et al. Emerging Challenges and Opportunities in the Evolution of Teleradiology. AJR Am J Roentgenol. 2020 Dec; 215(6): 1411–1416. <https://doi.org/10.2214/AJR.20.23007>. PMID: 33052736
- 4 Matsumoto M., Koike S., Kashima S., Awai K. Geographic Distribution of Radiologists and Utilization of Teleradiology in Japan: A Longitudinal Analysis Based on National Census Data. PLoS One. 2015 Sep 30; 10(9): e0139723. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139723>. PMID: 26421721
- 5 Кошкарлов А.А., Мурашко Р.А., Елишев В.Г. и др. Особенности распределенного хранения медицинских изображений в онкологической службе в рамках создания единого цифрового контура. Врач и информационные технологии. 2020; 51: 15–27. <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2020-51-15-27>
- 6 Морозов С.П., Владзимирский А.В., Ледикхова Н.В. Телерадиология в Российской Федерации: достигнутый уровень. Врач и информационные технологии. 2019; 2: 67–73. <https://www.idmz.ru/journals/vrach-i-informatsionnye-tehnologii/2019/2/teleradiologiya-v-rossiiskoi-federatsii-dostignutyi-uroven>
- 7 Морозов С.П., Ветшева Н.Н., Ледикхова Н.В. Оценка качества рентгенорадиологических исследований. Методические рекомендации. Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». Вып. 48. М., 2019. 47 с.
- 8 Morozov S., Guseva E., Ledikhova N., et al. Telemedicine-based system for quality management and peer review in radiology. Insights Imaging. 2018 Jun; 9(3): 337–341. <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0629-y>. PMID: 29777451
- 9 Тюрин И.Е. Лучевая диагностика в Российской Федерации в 2016 г. Вестник рентгенологии и радиологии. 2017; 98(4): 219–226. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2017-98-4-219-226>
- 10 Кузьмин О.А. Развитие и некоторые проблемы службы лучевой диагностики Калининградской области. Лучевая диагностика и терапия. 2017; 2: 33–42. <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2017-2-56-60>
- 11 Bruscoli M., Boffano P., Franchi S., et al. The use of teleradiology for triaging of maxillofacial trauma. J Craniomaxillofac Surg. 2019 Oct; 47(10): 1535–1541. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.07.007>. PMID: 31377074
- 12 Habib E., Krishnaswamy W., Wu J.K., et al. Evaluating paediatric orthopaedic teleradiology services at a tertiary care centre. J Pediatr Orthop B. 2021 Jan 8. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000850>. PMID: 33399291
- 13 Morozov S., Guseva E., Ledikhova N., et al. Telemedicine-based system for quality management and peer review in radiology. Insights Imaging. 2018 Jun; 9(3): 337–341. <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0629-y>. PMID: 29777451
- 14 Spokorny I., Raman R., Ernstrom K., et al. Pooled assessment of computed tomography interpretation by vascular neurologists in the STRoKE DOC telestroke network. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2014 Mar; 23(3): 511–515. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.04.023>. PMID: 23697761
- 15 Блудов А.Б., Кочергина Н.В., Шипахина Я.А. и др. Информационные системы и телемедицина: современные возможности улучшения скрининга рака молочной железы. Диагностическая и интервенционная радиология. 2017; 11(4): 16–24. <https://doi.org/10.25512/DIR.2017.11.4.02>

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Sergey P. Morozov – final editing and approval of the published version of the manuscript, taking responsibility for all aspects of the work.

Natalya V. Ledikhova – development of the concept of the work, editing a manuscript.

Elena V. Panina – analysis of the material, writing a manuscript.

Anton V. Vladzimirsky – development of the concept and design of the work, analysis of the material, writing a manuscript.

Ekaterina P. Fomicheva – primary data collection and structuring.

- 1 Morozov S.P., Vladzimirsky A.V., Ledikhova N.V. Teleradiology in Global Perspective: state-of-art. Journal of Telemedicine and E-Health. 2019; 5(1): 31–37 (In Russian). <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2019-5-1-31-37>
- 2 Bashshur R.L., Krupinski E.A., Thrall J.H., Bashshur N. The Empirical Foundations of Teleradiology and Related Applications: A Review of the Evidence. Telemed J E Health. 2016 Nov; 22(11): 868–898. <https://doi.org/10.1089/tmj.2016.0149>. PMID: 27585301
- 3 Hanna T.N., Steenburg S.D., Rosenkrantz A.B., et al. Emerging Challenges and Opportunities in the Evolution of Teleradiology. AJR Am J Roentgenol. 2020 Dec; 215(6): 1411–1416. <https://doi.org/10.2214/AJR.20.23007>. PMID: 33052736
- 4 Matsumoto M., Koike S., Kashima S., Awai K. Geographic Distribution of Radiologists and Utilization of Teleradiology in Japan: A Longitudinal Analysis Based on National Census Data. PLoS One. 2015 Sep 30; 10(9): e0139723. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139723>. PMID: 26421721
- 5 Koshkarov A.A., Murashko R.A., Elishev V.G., et al. Features of distributed storage of medical images in the oncology service as part of the implementation of the Unified Digital Circuit. Physicians and IT. 2020; 51: 15–27 (In Russian). <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2020-51-15-27>
- 6 Morozov S.P., Vladzimirsky A.V., Ledikhova N.V. Teleradiology in Russian Federation: state-of-art. Physicians and IT. 2019; 2: 67–73 (In Russian). <https://www.idmz.ru/journals/vrach-i-informatsionnye-tehnologii/2019/2/teleradiologiya-v-rossiiskoi-federatsii-dostignutyi-uroven>
- 7 Morozov S.P., Vetsheva N.N., Ledikhova N.V. Assessment of the quality of X-ray and radiological studies. Methodical recommendations. Series "Best practice of radiation and instrumental diagnostics". Issue 48. Moscow, 2019. 47 p (In Russian).
- 8 Morozov S., Guseva E., Ledikhova N., et al. Telemedicine-based system for quality management and peer review in radiology. Insights Imaging. 2018 Jun; 9(3): 337–341. <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0629-y>. PMID: 29777451
- 9 Tyurin I.E. Radiology in the Russian Federation in 2016. Journal of radiology and nuclear medicine. 2017; 98(4): 219–226 (In Russian). <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2017-98-4-219-226>
- 10 Kuzmin O.A. Development and some problems of radiological service in Kaliningrad region. Diagnostic radiology and radiotherapy. 2017; 2: 33–42 (In Russian). <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2017-2-56-60>
- 11 Bruscoli M., Boffano P., Franchi S., et al. The use of teleradiology for triaging of maxillofacial trauma. J Craniomaxillofac Surg. 2019 Oct; 47(10): 1535–1541. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.07.007>. PMID: 31377074
- 12 Habib E., Krishnaswamy W., Wu J.K., et al. Evaluating paediatric orthopaedic teleradiology services at a tertiary care centre. J Pediatr Orthop B. 2021 Jan 8. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000850>. PMID: 33399291
- 13 Morozov S., Guseva E., Ledikhova N., et al. Telemedicine-based system for quality management and peer review in radiology. Insights Imaging. 2018 Jun; 9(3): 337–341. <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0629-y>. PMID: 29777451
- 14 Spokorny I., Raman R., Ernstrom K., et al. Pooled assessment of computed tomography interpretation by vascular neurologists in the STRoKE DOC telestroke network. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2014 Mar; 23(3): 511–515. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.04.023>. PMID: 23697761
- 15 Bludov A.B., Kochergina N.V., Shipahina Ya.A., et al. Information systems and telemedicine: modern possibilities for improving of breast cancer screening. Diagnostic and Interventional Radiology. 2017; 11(4): 16–24 (In Russian). <https://doi.org/10.25512/DIR.2017.11.4.02>

- 16 Flaga-Gieruszyńska K., Kozybska M., Osman T., et al. Telemedicine services in the work of a doctor, dentist, nurse and midwife – analysis of legal regulations in Poland and the possibility of their implementation on the example of selected European countries. *Ann Agric Environ Med.* 2020 Dec 22; 27(4): 680–688. <https://doi.org/10.26444/aaem/116587>. PMID: 33356078
- 17 Владимирский А.В. История телемедицины: стоя на плечах гигантов (1850–1979). М.: Де'Либри, 2019. 410 с. ISBN: 978-5-4491-0254-6.
- 18 Владимирский А.В., Лебедев Г.С. Телемедицина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 576 с. ISBN: 978-5-9704-4195-4.
- 19 Bartz C.C. Les soins infirmiers en télémédecine et télésanté dans le monde [Nursing care in telemedicine and telehealth across the world]. *Soins.* 2016 Nov; 61(810): 57–59. French. <https://doi.org/10.1016/j.soin.2016.09.013>. PMID: 27894484.
- 20 Souza-Junior V.D., Mendes I.A., Mazza A., Godoy S. Application of telenursing in nursing practice: an integrative literature review. *Appl Nurs Res.* 2016 Feb; 29: 254–260. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2015.05.005>. PMID: 26856523
- 21 Bagot K., Moloczij N., Arthurson L., et al. Nurses' Role in Implementing and Sustaining Acute Telemedicine: A Mixed-Methods, Pre-Post Design Using an Extended Technology Acceptance Model. *J Nurs Scholarsh.* 2020 Jan; 52(1): 34–46. <https://doi.org/10.1111/jnu.12509>. PMID: 31508882
- 22 Alcazar B., Ambrosio L. Tele-enfermería en pacientes crónicos: revisión sistemática [Tele-nursing in patients with chronic illness: a systematic review]. *An Sist Sanit Navar.* 2019 Aug 23; 42(2): 187–197. Spanish. <https://doi.org/10.23938/ASSN.0645>. PMID: 31270511
- 23 Kotsani K., Antonopoulou V., Kountouri A., et al. The role of telenursing in the management of Diabetes Type 1: A randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud.* 2018 Apr; 80: 29–35. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2018.01.003>. PMID: 29353709
- 24 Yang S., Jiang Q., Li H. The role of telenursing in the management of diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Public Health Nurs.* 2019 Jul; 36(4): 575–586. <https://doi.org/10.1111/phn.12603>. PMID: 30883888
- 25 Asiri H., Househ M. The Impact of Telenursing on Nursing Practice and Education: A Systematic Literature Review. *Stud Health Technol Inform.* 2016; 226: 105–108. PMID: 27350478
- 26 Zennaro F., Oliveira Gomes J.A., Casalino A., et al. Digital radiology to improve the quality of care in countries with limited resources: a feasibility study from Angola. *PLoS One.* 2013 Sep 25; 8(9): e73939. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073939>. PMID: 24086301
- 27 Nejadshafiee M., Bahaadinbeigy K., Kazemi M., Nekoei-Moghadam M. Telenursing in Incidents and Disasters: A Systematic Review of the Literature. *J Emerg Nurs.* 2020 Sep; 46(5): 611–622. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2020.03.005>. PMID: 32360295
- 28 Vatele J., Gentile S., Thomson V., et al. Teleradiology as a relevant indicator of the impact of COVID-19 pandemic management on emergency room activities: a nationwide worrisome survey. *Insights Imaging.* 2021 Mar 3; 12(1): 30. <https://doi.org/10.1186/s13244-021-00964-0>. PMID: 33660203
- 16 Flaga-Gieruszyńska K., Kozybska M., Osman T., et al. Telemedicine services in the work of a doctor, dentist, nurse and midwife – analysis of legal regulations in Poland and the possibility of their implementation on the example of selected European countries. *Ann Agric Environ Med.* 2020 Dec 22; 27(4): 680–688. <https://doi.org/10.26444/aaem/116587>. PMID: 33356078
- 17 Vladzimirskyy A.V. History of Telemedicine: standing on the shoulders of giants (1850–1979). Moscow: De'Libri, 2019. 410 p (In Russian). ISBN: 978-5-4491-0254-6.
- 18 Vladzimirskyy A.V., Lebedev G.S. Telemedicine. Moscow: Geotar-Media, 2018. 576 p (In Russian). ISBN: 978-5-9704-4195-4.
- 19 Bartz C.C. Les soins infirmiers en télémédecine et télésanté dans le monde [Nursing care in telemedicine and telehealth across the world]. *Soins.* 2016 Nov; 61(810): 57–59. French. <https://doi.org/10.1016/j.soin.2016.09.013>. PMID: 27894484.
- 20 Souza-Junior V.D., Mendes I.A., Mazza A., Godoy S. Application of telenursing in nursing practice: an integrative literature review. *Appl Nurs Res.* 2016 Feb; 29: 254–260. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2015.05.005>. PMID: 26856523
- 21 Bagot K., Moloczij N., Arthurson L., et al. Nurses' Role in Implementing and Sustaining Acute Telemedicine: A Mixed-Methods, Pre-Post Design Using an Extended Technology Acceptance Model. *J Nurs Scholarsh.* 2020 Jan; 52(1): 34–46. <https://doi.org/10.1111/jnu.12509>. PMID: 31508882
- 22 Alcazar B., Ambrosio L. Tele-enfermería en pacientes crónicos: revision sistemática [Tele-nursing in patients with chronic illness: a systematic review]. *An Sist Sanit Navar.* 2019 Aug 23; 42(2): 187–197. Spanish. <https://doi.org/10.23938/ASSN.0645>. PMID: 31270511
- 23 Kotsani K., Antonopoulou V., Kountouri A., et al. The role of telenursing in the management of Diabetes Type 1: A randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud.* 2018 Apr; 80: 29–35. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2018.01.003>. PMID: 29353709.
- 24 Yang S., Jiang Q., Li H. The role of telenursing in the management of diabetes: systematic review and meta-analysis. *Public Health Nurs.* 2019 Jul; 36(4): 575–586. <https://doi.org/10.1111/phn.12603>. PMID: 30883888
- 25 Asiri H., Househ M. The Impact of Telenursing on Nursing Practice and Education: A Systematic Literature Review. *Stud Health Technol Inform.* 2016; 226: 105–108. PMID: 27350478
- 26 Zennaro F., Oliveira Gomes J.A., Casalino A., et al. Digital radiology to improve the quality of care in countries with limited resources: a feasibility study from Angola. *PLoS One.* 2013 Sep 25; 8(9): e73939. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073939>. PMID: 24086301.
- 27 Nejadshafiee M., Bahaadinbeigy K., Kazemi M., Nekoei-Moghadam M. Telenursing in Incidents and Disasters: A Systematic Review of the Literature. *J Emerg Nurs.* 2020 Sep; 46(5): 611–622. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2020.03.005>. PMID: 32360295
- 28 Vatele J., Gentile S., Thomson V., et al. Teleradiology as a relevant indicator of the impact of COVID-19 pandemic management on emergency room activities: a nationwide worrisome survey. *Insights Imaging.* 2021 Mar 3; 12(1): 30. <https://doi.org/10.1186/s13244-021-00964-0>. PMID: 33660203

Информация об авторах

Морозов Сергей Павлович – д-р мед. наук, профессор, директор ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6545-6170>

Ледихова Наталья Владимировна – зам. директора по медицинской части ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1446-424X>

Панина Елена Вячеславовна – зав. отделом развития лабораторного дела в лучевой диагностике ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7613-5273>

Владимирский Антон Вячеславович – д-р мед. наук, заместитель директора по научной работе ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2990-7736>

Фомичева Екатерина Петровна – аналитик ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8270-0956>

Information about the authors

Sergey P. Morozov – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Director, Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6545-6170>

Natalya V. Ledikhova – Deputy Director for Medical Affairs, Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1446-424X>

Elena V. Panina – Head of Department of laboratory science in radiation diagnostics development, Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7613-5273>

Anton V. Vladzmyrskyy – Dr. of Sci. (Medicine), Deputy Director for Research, Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2990-7736>

Ekaterina P. Fomicheva – Analyst, Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8270-0956>

Управление изменениями в процессе внедрения цифровых технологий в медицинских организациях стационарного звена: опыт города Москвы

И.А. Тыров¹, А.С. Токарев¹, А.К. Небытова², А.Ф. Завалко^{2,3,*}

¹ Департамент здравоохранения города Москвы, пер. Оружейный, д. 43, г. Москва, 127006, Россия

² ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения Москвы», ул. Шарикоподшипниковская, д. 9, г. Москва, 115088, Россия

³ Московский филиал медицинского университета «Реавиз», ул. Соколово-Мещерская, д. 29, г. Москва, 125466, Россия

Аннотация

Цифровая трансформация здравоохранения – фактор ускорения изменения системы здравоохранения в ответ на вызовы, спровоцированные глобальными демографическими, технологическими и социально-экономическими трендами. Для цифровой трансформации нет технологических барьеров, но есть организационно-правовые и социальные ограничения, которыми необходимо управлять. В статье цифровые технологии представлены в качестве основного драйвера развития изменений, обеспечивающего доступность, скорость и преемственность оказания медицинской помощи, автоматизацию рутинных процессов и обработку объективных данных для принятия управленческих решений. Описан текущий статус информатизации медицинской деятельности и опыт цифровой трансформации стационарного звена здравоохранения Москвы по внедрению Единой информационно-аналитической системы с точки зрения наработанной практики управления изменениями. Представлен общий подход, выработанный Департаментом здравоохранения Москвы, к управлению изменениями для всех видов и типов медицинских организаций, закреплённый нормативно-правовыми документами. Определены основные механизмы управления изменениями, представлен ряд ограничений и пути их устранения. Описаны уровни цифровой трансформации медицинских организаций Москвы и предложены принципы, которыми целесообразно руководствоваться при разработке комплекса мероприятий по внедрению цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровая трансформация; цифровизация здравоохранения; управление изменениями; информатизация здравоохранения; цифровая медицина

Для цитирования: Тыров И.А., Токарев А.С., Небытова А.К., Завалко А.Ф. Управление изменениями в процессе внедрения цифровых технологий в медицинских организациях стационарного звена: опыт города Москвы. Национальное здравоохранение. 2021; 2 (2): 47–54. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.47-54>

Контактная информация:

* Автор, ответственный за переписку: Завалко Александр Федорович. E-mail: ZavalkoAF@zdrav.mos.ru

Статья поступила в редакцию: 19.07.2021

Статья принята к печати: 21.09.2021

Дата публикации: 18.11.2021

Managing changes following introduction of digital technologies in inpatient medical organizations: Moscow's experience

Ilya A. Tyrov¹, Alexey S. Tokarev¹, Anastasia K. Nebytova², Alexandr F. Zavalko^{2,3,*}

¹ Moscow Healthcare Department, Oruzheiny lane, 43, Moscow, 127006, Russia

² Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management, Sharikopodshipnikovskaya str., 9, Moscow, 115088, Russia

³ Reaviz Medical University, Moscow branch, Sokolovo-Meshcherskaya str., 29, Moscow, 125466, Russia

Abstract

Digital transformation of healthcare is a factor accelerating the change in the healthcare system in response to the challenges introduced by global demographic, technological and socio-economic trends. There are no technological barriers for digital transformation; however, there are organizational, legal and social limitations that need to be dealt with. In this article, digital technologies are presented as the main driver for the change development,

ensuring the availability, speed and continuity of medical care provision, automation of routine processes and the processing of objective data for making management decisions. From the viewpoint of the established change management practice the article presents the current state of healthcare informatization and digital transformation experience of Moscow inpatient care by implementing the Unified Medical Information and Analytical System (EMIAS). Authors also present the general approach to change management developed by the Moscow Healthcare Department for all types of medical organizations, which is stipulated in regulatory documents. The article determines the main mechanisms of change management, certain limitations and ways to overcome them. Authors also describe the levels of digital transformation of Moscow's medical organizations and propose the guiding principles for developing introduction measures for digital technology.

Keywords: digital transformation; digitalization of healthcare; change management; healthcare informatization; digital medicine

For citation: Tyrov I.A., Tokarev A.S., Nebytova A.K., Zavalko A.F. Managing changes following introduction of digital technologies in inpatient medical organizations: Moscow's experience. National Health Care (Russia). 2021; 2 (2): 47–54. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.47-54>

Contacts:

* Corresponding author: Aleksandr F. Zavalko. E-mail: ZavalkoAF@zdrav.mos.ru

The article received: 19.07.2021

The article approved for publication: 21.09.2021

Date of publication: 18.11.2021

Список сокращений:

ДЗМ – Департамент здравоохранения г. Москвы

ЕМИАС – Единая медицинская информационно-аналитическая система г. Москвы

КИС ЕМИАС – Клиническая информационная система Единой медицинской информационно-аналитической системы г. Москвы

Несмотря на консервативность, отрасль здравоохранения вынуждена меняться под воздействием мощных глобальных трендов, среди которых:

- 1) рост числа пациентов вследствие ежегодного прироста мирового населения;
- 2) «старение населения» – рост доли пожилых людей в демографической структуре населения, что влечет за собой рост числа хронических заболеваний;
- 3) сохранение неравномерного доступа к медицинским услугам;
- 4) пациентоориентированность и рост требований к клиентскому опыту: доступности, скорости, персонализации на фоне глобальной цифровизации всех отраслей экономики и особенно стремительно – сферы услуг;
- 5) рост бюджетных расходов на здравоохранение без пропорционального повышения результативности оказания медицинской помощи.

Данные тренды становятся вызовами системе здравоохранения, ответом на которые является глубокая перенастройка системы, а основным драйвером изменений – цифровые технологии, которые обеспечивают доступность, скорость и преемственность оказания медицинской помощи, автоматизацию рутинной работы медицинского персонала, сбор и обработку объективных данных для принятия управленческих решений.

С началом пандемии COVID-19 быстро адаптироваться под резко изменившиеся условия позволили именно цифровые технологии. Пандемия стала акселератором признания исключительной значимости оперативного доступа к актуальным, достоверным

и согласованным данным, вызвала бум тестирования технологий дистанционного взаимодействия «врач–врач» и «врач–пациент», интеллектуальных алгоритмов для поддержки принятия врачебных решений, а также отказа от бумажного документооборота в «красной зоне» стационаров.

Однако, чтобы прорывные инновационные решения начали приносить позитивный эффект не локально, а системно для регионального здравоохранения, необходимо обеспечить их масштабирование – внедрение в повседневную клиническую практику. В чем сложность?

Понятие цифровой трансформации не равно понятию «оцифровка» – переводу бумажных документов в электронную форму. Под цифровой трансформацией понимают организационно-технологический процесс интеграции цифровых технологий в бизнес-процессы оказания медицинской помощи в целях их оптимизации и перехода к принятию управленческих решений на разных уровнях системы здравоохранения на основе сбора, обработки и анализа машиночитаемых данных. Достижение целевых результатов цифровой трансформации проходит через изменение традиционного уклада отрасли, начиная от устоявшихся паттернов поведения пользователей технологий до формальных институтов. Особенно нетривиальна эта задача для медицинских организаций стационарного звена, оказываемая медицинская помощь в которых требует использования специальных методов и сложных медицинских технологий.

В связи с изложенным актуален анализ опыта использования технологий управления изменениями

в процессе внедрения цифровых технологий в медицинских организациях в целях их постоянного совершенствования. В настоящей статье предложен московский опыт цифровой трансформации медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь в стационарных условиях, в целях тиражирования успешных практик и привлечения экспертного сообщества к решению актуальных проблем.

Статус цифровой трансформации стационарного звена города Москвы

Прежде всего необходимо отметить, что модель цифровой трансформации столичного здравоохранения предполагает обеспечение единого цифрового контура за счет множества интеграций различных подсистем, модулей, сервисов на базе Единой медицинской информационно-аналитической системы г. Москвы (ЕМИАС). Таким образом, ЕМИАС выступает единой цифровой платформой и экосистемой сервисов для врачей, пациентов и управленцев. Отсюда одна из оценок цифровой зрелости того или иного звена оказания медицинской помощи или группы учреждений исходит из степени «включенности» в единый цифровой контур, полноты обмена данными между компонентами платформы.

Описанный далее подход к цифровой трансформации московских стационаров носит концептуальный характер, но позволит оценивать цифровую зрелость относительно этапов цифровой трансформации. На рисунке 1 представлены четыре основных этапа цифровой трансформации системы здравоохранения.

1. Обеспечение информационно-коммуникационной инфраструктурой.
2. Организация сбора, накопления и обогащения данных.

3. Автоматизация и реинжиниринг бизнес-процессов.
4. Использование интеллектуальных сервисов и приложений.

«Строительство» уровней данной пирамиды должно идти последовательно. Вершина пирамиды – инструменты принятия решений разного характера и уровня на основе машиночитаемых и автоматически обрабатываемых данных. Задача предшествующих уровней – обеспечить условия для сбора данных таким образом, чтобы обеспечить их полноту, достоверность, согласованность, своевременность и доступность – качество данных.

В отличие от организаций амбулаторного звена, включение стационаров Москвы в единый цифровой контур началось летом 2018 года с пилотного проекта по подключению ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» к ЕМИАС (к ее клинической информационной подсистеме – КИС ЕМИАС). До этого момента стационары Москвы в той или иной степени использовали информационные системы, автоматизировали различные бизнес-процессы. Однако контур стационарного звена был неоднородным.

Благодаря КИС ЕМИАС вся информация об истории болезни пациента (данные лабораторных и инструментальных исследований, заключения врачей и пр.) попадает в электронную медицинскую карту пациента в ЕМИАС.

К сегодняшнему дню ДЗМ совместно с Департаментом информационных технологий г. Москвы (ГКУ «Информационно-аналитический центр в сфере здравоохранения») и с медицинскими организациями сделан большой шаг вперед – 67 % из запланированных к подключению к КИС ЕМИАС стационаров подключены, в марте этого года принято решение



Рис. 1. Уровни цифровой трансформации медицинских организаций г. Москвы

Fig. 1. Levels of digital transformation in medical organizations, Moscow

об обязательном переходе на цифровую модель работы стационаров – на ведение медицинского документооборота в электронном виде в КИС ЕМИАС после завершения внедрения информационной системы в стационаре¹. В то же время ведется непрерывная разработка и внедрение специализированных модулей КИС ЕМИАС с профильными наборами и протоколами данных (для хирургии, онкологии, нефрологии и других специализаций).

До конца 2021 года планируется запуск пилотного проекта «Цифровой стационар», результатом которого станет возможность полного отказа от дублирования на бумаге юридически значимых медицинских документов с использованием усиленной квалифицированной электронной подписи для всех медицинских организаций г. Москвы, где внедрена КИС ЕМИАС.

Таким образом, цифровую зрелость стационарного звена с точки зрения включенности в единый цифровой контур ЕМИАС можно оценить в интервале между первым и вторым уровнем цифровой зрелости: завершение строительства ИТ-инфраструктуры, последовательное внедрение информационных систем для сбора и накопления данных. Вместе с тем активно тестируется ряд решений для оптимизации функций медицинского и управленческого персонала, поддержки врачей и инструментов аналитики для лиц, принимающих решения.

Например, для оптимизации коммуникаций активно внедряется видео-конференц-связь через единый портал по защищенной внутренней сети для проведения селекторных совещаний, консилиумов, консультаций как между профильными специалистами медицинских организаций, так и с участием руководителей всех уровней системы здравоохранения г. Москвы.

Среди пилотируемых инструментов для мониторинга и контроля используются автоматизированные чек-листы, позволяющие контролировать качество объектов в подразделениях стационаров.

В экспериментальном режиме наряду с медицинскими организациями амбулаторного звена к Единому радиологическому информационному сервису подключены сервисы искусственного интеллекта для помощи врачам-рентгенологам в диагностировании различных патологий: новой коронавирусной инфекции COVID-19, рака легких, рака молочной железы, заболеваний опорно-двигательного аппарата и других заболеваний в рамках 13 видов исследований [1].

Считаем, что этот стремительный сдвиг стал возможным благодаря эффективным практикам управления как технической, так и организационно-правовой сторонами проекта.

Подход к управлению изменениями в рамках цифровой трансформации здравоохранения г. Москвы

Подход к управлению изменениями в рамках цифровой трансформации здравоохранения г. Москвы предполагает реализацию комплекса организационно-правовых мероприятий, в том числе по определенному алгоритму.

Практика цифровой трансформации подтверждает постулаты большинства теорий менеджмента изменений – признание инертности людей по отношению к сложившемуся укладу функционирования организации и собственного профессионального поведения. Подавляющее большинство в начале трансформации оказывают сопротивление нововведениям, об этом говорят результаты исследований Р. Маурера, Дж. Коттера [2, 3].

На практике подтверждается также и взаимосвязь внедрения изменений и производительности труда. На первых этапах, когда сопротивление пользователей велико и уровень мотивации и компетенций по использованию новой технологии низкий или недостаточный, производительность труда падает. Например, с внедрением КИС ЕМИАС объем данных, который необходимо вводить в информационную систему, значительно увеличился по сравнению с объемом рукописной информации, хранимой в бумажном виде. Однако по мере внедрения системы и тиражирования ее в масштабах города пользователи ощущают рост производительности и эффективности своего труда за счет удобства и скорости доступа к цифровой истории болезни.

Другим примером является эксперимент по использованию технологий компьютерного зрения в радиологии. Врачи-рентгенологи находятся на этапе «инвестирования» своего времени в умных помощников: анализируют «второе мнение» и предоставляют обратную связь сервисам искусственного интеллекта относительно диагностической точности анализа исследований алгоритмами машинного обучения.

В связи с перечисленным значительную часть ресурсов необходимо направлять на взаимодействие с конечными пользователями [4].

Кроме того, перевод многих бизнес-процессов, принятия решений в цифровой формат сопряжен с работой с правовыми лакунами, потребностью в релевантных инструментах мониторинга и контроля, мотивации медицинского сообщества [5].

ДЗМ выработал общий подход к управлению изменениями для всех видов медицинских организаций государственной системы здравоохранения, который 10 июня 2021 г. закрепил своим распоряжением № 2110-р «О подготовительных мероприятиях,

¹ Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 18 марта 2021 г. № 250 «О переходе медицинских организаций государственной системы здравоохранения города Москвы, оказывающих специализированную, в том числе высокотехнологическую, медицинскую помощь, на новую цифровую модель работы (жизнедеятельности)» [<https://www.mos.ru/dzdrav/documents/department-acts/view/255458220/>] (дата обращения: 28.09.2021)].

предшествующих внедрению в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы новых цифровых технологий, в том числе модулей и подсистем автоматизированной информационной системы города Москвы «Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы». Подход исходит из признания вторичности формальной институционализации нововведений по отношению к фактическому принятию и признанию их пользователями, формированию культуры и правил работы с цифровым решением.

Согласно уже нормативно закреплённому подходу, процесс внедрения той или иной цифровой технологии состоит из следующих обязательных предварительных мероприятий.

1. Формирование инициативной группы с привлечением лидеров мнений – представителей академической науки и главных внештатных специалистов по медицинским профилям.
2. Разработка концепций реализации проектов по внедрению цифровых решений совместно с участниками группы: детального описания перехода из текущего состояния в целевое, формирования четкого видения оптимизации бизнес-процессов и ожидаемых эффектов.
3. Широкое обсуждение концепций реализации проектов по внедрению цифровых решений с медицинским сообществом (донесение ответа на вопрос «зачем?»).
4. Урегулирование разногласий – снятие барьеров вариативности и разнородности требований к внедрению цифровых технологий.
5. Коллегиальное утверждение концепций реализации проектов по внедрению цифровых решений рабочей группой.
6. Обучение работников медицинских организаций правилам работы с внедряемой цифровой технологией.
7. Нормативное закрепление использования цифровой технологии – нормативный правовой акт ДЗМ о внедрении цифровой технологии в медицинские организации.

Это набор базовых шагов, использование же различных инструментов и механизмов зависит от решаемых задач.

В рамках цифровой трансформации стационарного звена используются следующие **механизмы управления изменениями**.

1. Вовлечение заинтересованных сторон на этапе проектирования цифровых решений. С октября 2019 г. действует рабочая группа ДЗМ по рассмотрению вопросов развития и внедрения автоматизированной информационной системы г. Москвы ЕМИАС.

Ядром рабочей группы являются руководители и ответственные за развитие ЕМИАС лица стационаров, где успешно внедряются цифровые технологии, наработаны лучшие практики.

На постоянной основе к рассмотрению концепций проектов по развитию КИС ЕМИАС и внедрению других цифровых решений привлекаются главные внештатные специалисты по медицинским профилям. Результаты бизнес-анализа процессов оказания медицинской помощи, хозяйственной деятельности стационаров проходят обязательную валидацию со стороны главных внештатных специалистов ДЗМ.

На базе рабочих групп также происходит обсуждение и урегулирование разногласий, создание решений по учету разнородных требований к функционалу со стороны профильных стационаров, согласовываются концепции реализации проектов.

2. Единая система проектной документации для каждого типа коммуникаций – с заказчиком, с архитекторами информационной системы и другими участниками проекта. Данное организационное решение позволяет создавать согласованное информационное поле реализации проекта по внедрению цифровых технологий с едиными границами, критериями эффективности, этапами реализации и т.д. На основе концепции подготавливаются функциональные и технические требования к цифровому решению.

3. Стандартизация электронных форм документов. В соответствии с приказом Минздрава России² ДЗМ производит стандартизацию электронных форм документов в виде структурированных полей для ввода данных.

4. Регламентация правил работы с цифровыми технологиями. После согласования концепции проекта описываются и нормативно утверждаются правила работы с цифровыми технологиями в разрезе функциональных ролей пользователей. Это организационно-нормативный механизм, позволяющий унифицировать алгоритм и объем ввода данных в информационную систему по закреплённой ролевой модели в целях обеспечения полноты данных.

5. Настройка обратной связи. Драйвер изменений – постоянная обратная связь от конечных пользователей цифровых технологий. В рамках проектов по цифровой трансформации стационарного звена предусмотрено два типа обратной связи: субъективная и объективная.

Субъективная обратная связь включает мнения, предпочтения пользователей об удобстве, интуитивной простоте их клиентского опыта, будь то пациенты, врачи или лица, принимающие решения. В различных проектах используются разные инструменты сбора и обработки обратной связи: от настройки единого

² Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. № 947н «Об утверждении Порядка организации системы документооборота в сфере охраны здоровья в части ведения медицинской документации в форме электронных документов» [<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202101120007> (дата обращения 28.09.2021)].

окна, куда в свободном формате можно написать вопрос или высказать мнение (при этом важно, чтобы был гарантированный временной срок ответа), до периодических опросов пользователей.

Вместе с тем цифровые технологии позволяют собирать объективную обратную связь на основе данных, собираемых автоматизированной информационной системой, что является инструментом мониторинга использования цифровых технологий и основой для принятия разного рода управленческих решений.

Так, в рамках подключения стационаров к ЕМИАС были разработаны и утверждены критерии эффективности (метрики) использования клинической подсистемы в разрезе функциональных блоков работы стационаров (приемное отделение, профильные лечебные и диагностические отделения, параклинические отделения и консультации, ОМС, а также метрики учета, назначения и выдачи лекарственных препаратов). Метрики – это относительные показатели, демонстрирующие полноту данных, вводимых в информационную систему. Расчет показателей начинается после фактического подключения стационаров к ЕМИАС. Показатели имеют разный вес по значимости и целевые значения, определенные экспертным путем.

На основе автоматизированного сбора данных в разрезе перечисленных блоков и расчета средних арифметических взвешенных значений формируется аналитический отчет, доступный как главным врачам стационаров, так и руководству ДЗМ в агрегированном виде, так называемого рейтинга медицинских организаций (форма отчета представлена на рисунке 2).

Метрики утверждены приказом ДЗМ, однако методология их расчета, организация дистанционного мониторинга и контроля на данный момент пилотируется и носит гибкий характер. Так, в процессе пилотирования инструмента оценки эффективности использования КИС ЕМИАС были выделены 4 классификационные группы стационаров, для которых

установлен перечень блоков и метрик, которые используются в расчете итогового показателя.

Таким образом, сбор обратной связи на основе данных позволил выявить специфику каждой медицинской организации и адаптировать учет метрик, а также сформулировать запрос на доработку информационной системы – ограничение или, наоборот, расширение профильного функционала.

6. Система мотивации пользователей. Это чувствительный механизм, который может включать одновременно нематериальную и материальную мотивацию. В особо крупных и значимых проектах не обойтись без задействования системы лидерства, премиального фонда и других инструментов мотивации.

Например, в рамках внедрения КИС ЕМИАС сводный показатель эффективности использования информационной системы планируется включить в состав оценки ключевых показателей эффективности медицинских организаций, оказывающих стационарную помощь, и их руководителей. Другим примером подключения инструментов мотивации является эксперимент по использованию технологий компьютерного зрения в радиологии. В целях стимулирования обратной связи врачей на результаты обработки радиологических исследований сервисами искусственного интеллекта ежегодно с начала реализации проекта организуется конкурс врачей-рентгенологов с ценными призами, проводится регулярное обучение врачей использованию программного обеспечения, также в планах разработка системы материальной мотивации.

Вызовы для управления изменениями в рамках внедрения цифровых технологий в стационарах Москвы

Вместе с тем в процессе внедрения изменений мы сталкиваемся с рядом текущих ограничений,

ЦП – целевой показатель				Целевые показатели																							
				Медиана		ЦП		Медиана		89%		Медиана		93%		Медиана		93%		Медиана		95%		Медиана		95%	
				68,42		67,10		76,00		74,50		79,50		80,00		85,00		85,50		57,00		58,50		34,00		34,50	
				Рейтинг, %			Приемное отделение, %			Профильные отделения, %			Списание лекарственных препаратов, %			Параклинические отделения и консультации, %			ОМС, %								
№ п/п	Наименование	Группа, преимущественно / без категории	Изменение	04.06.21-10.06.21	11.06.21-17.06.21	Изменение	04.06.21-10.06.21	11.06.21-17.06.21	Изменение	04.06.21-10.06.21	11.06.21-17.06.21	Изменение	04.06.21-10.06.21	11.06.21-17.06.21	Изменение	04.06.21-10.06.21	11.06.21-17.06.21	Изменение	04.06.21-10.06.21	11.06.21-17.06.21	Изменение						
1	Медицинская организация №1	Все	0	91,2	91,6	▲ 0,4	94	94	▲ 0	85	84	▼ -1	85	86	▲ 1	76	80	▲ 4	84	82	▼ -2						
2	Медицинская организация №2	Без ОМС	-2	75,0	72,3	▼ -2,7	66	59	▼ -7	78	82	▲ 4	91	86	▼ -5	47	45	▼ -2	нет	нет	нет						
3	Медицинская организация №3	Все	0	72,0	70,3	▼ -1,7	84	82	▼ -2	75	74	▼ -1	93	93	▲ 0	79	73	▼ -6	4	5	▲ 1						
4	Медицинская организация №4	Без ПО	-2	67,8	65,2	▼ -2,7	нет	нет	нет	79	78	▼ -1	93	87	▼ -6	83	80	▼ -3	0	0	▲ 0						
5	Медицинская организация №5	Все	-2	63,4	63,9	▲ 0,4	57	62	▲ 5	76	75	▼ -1	56	60	▲ 4	70	67	▼ -3	36	33	▼ -3						
6	Медицинская организация №6	Без ПО	-1	63,3	63,6	▲ 0,3	нет	нет	нет	82	81	▼ -1	70	65	▼ -5	66	68	▲ 2	20	25	▲ 5						
7	Медицинская организация №7	Все	+1	48,6	48,2	▼ -0,4	21	21	▲ 0	74	73	▼ -1	80	80	▲ 0	49	48	▼ -1	2	2	▲ 0						
8	Медицинская организация №8	Без ПО	+1	57,7	64,9	▲ 7,2	нет	нет	нет	54	55	▲ 1	87	87	▲ 0	32	33	▲ 1	44	69	▲ 25						
9	Медицинская организация №9	Паллиат	0	29,0	31,1	▲ 2,1	нет	нет	нет	27	27	▲ 0	27	31	▲ 4	28	30	▲ 2	нет	нет	нет						
10	Медицинская организация №10	Без ПО	-2	30,1	29,0	▼ -1,1	нет	нет	нет	58	57	▼ -1	55	52	▼ -3	0	0	▲ 0	0	0	▲ 0						

Рис. 2. Форма аналитического отчета об использовании клинической подсистемы ЕМИАС
Fig. 2. Analytical report form on EMIAS system usage

механизмы для управления которыми сейчас только вырабатываются.

1. Цифровая трансформация государственной системы здравоохранения города Москвы идет с 2011 года в отсутствие развитой федеральной нормативной базы в этой области. В связи с этим проводилась самостоятельная стандартизация электронных форм документов. По мере развития федеральной нормативной базы, что является, безусловно, позитивным фактором, мы вынуждены синхронизировать нормативно-справочную информацию в соответствии с требованиями Минздрава России. Это дополнительные витки изменений, которыми предстоит научиться «безболезненно» управлять.
2. Необходимы инвентаризация и пересмотр требований к медицинским документам, чтобы не автоматизировать архаичные требования. Предстоит осуществить пересмотр парадигмы: от автоматизации всего текущего бумажного документооборота к первоочередному пересмотру требований к документации и ликвидации нежизнеспособных требований.
3. Для того чтобы получить полную цифровую историю болезни, нужно обеспечить использование усиленной квалифицированной электронной подписи в системах, интегрирующихся с ЕМИАС (лабораторная информационная система, Единый радиологический информационный сервис и др.). Соответственно это кросс-функциональные изменения, механизмы управления которыми требуют сильного лидерства и проектного управления.

ВЫВОДЫ

Цифровая трансформация медицинских организаций стационарного звена за последние три года перешла на новый качественный уровень. Ускоренными темпами проводится подключение стационаров к единому цифровому контуру, развивается нормативно-правовая база перехода к цифровой модели работы медицинских организаций, сопротивление конечных пользователей цифровых решений свелось к минимуму. Текущие успехи цифровой трансформации стационарного звена стали возможными благодаря скоординированной работе ДЗМ и ГКУ

ВКЛАД АВТОРОВ

И.А. Тыров – разработка концепции работы, редактирование рукописи.

А.С. Токарев – сбор и структуризация первичных данных.

А.К. Небытова – анализ материала, написание рукописи, редактирование рукописи.

А.Ф. Завалко – анализ материала, написание рукописи, финальное редактирование рукописи.

«Информационно-аналитический центр в сфере здравоохранения» по управлению как техническими, так и организационно-правовыми аспектами цифровой трансформации.

Внедрение цифровых технологий неизбежно сталкивается с непониманием или даже сопротивлением пользователей, пробелами в законодательстве, потребностью вырабатывать новые «правила игры». Преодоление этих барьеров, ситуации неопределенности – предмет менеджмента изменений.

На основе нашего опыта мы для себя обозначили базовые принципы управления изменениями цифровой трансформацией стационарного звена.

1. Вовлеченность и осведомленность всех участников процесса, и в первую очередь медицинских работников, ведущих отраслевых экспертов, главных внештатных специалистов.
2. Прозрачность и открытый диалог.
3. Непрерывная обратная связь.
4. Гибкость реагирования на обратную связь и организация работы с потребностями.
5. Технологичность: использование цифровых технологий для постоянного взаимодействия с пользователями, сбора обратной связи и опоры на объективные данные при принятии решений.

Считаем, что наработанный Москвой опыт управления изменениями доказывает свою эффективность и может быть применен в других регионах России. Вместе с тем необходимо иметь в виду, что механизмы управления изменениями должны постоянно пересматриваться и совершенствоваться, особенно по мере углубления цифровой трансформации, что достойно научно-практической и общественной дискуссии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Financial support. The study was not sponsored (own resources).

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Ilya A. Tyrov – development of the concept of the work, editing a manuscript.

Alexey S. Tokarev – primary data collection and structuring.

Anastasia K. Nebytova – material analysis, manuscript writing, manuscript editing.

Alexandr F. Zavalko – analysis of the material, writing of the manuscript, final editing of the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- 1 ИИ сервисы для лучевой диагностики. <https://mosmed.ai/> (дата обращения: 23.06.2021).
- 2 Коттер Дж. Впереди перемен. М.: ООО «Альпина Паблишер», 2019. 260 с. ISBN: 978-5-9614-2486-7.
- 3 Маурер Р. Метод кайдзен: Шаг за шагом к достижению цели. Пер. Е. Бакушева. М.: ООО «Альпина Паблишер», 2020. 179 с. ISBN: 978-5-9614-2494-2.
- 4 Ricciardi W., Barros P.P., Bourek A., et al. How to govern the digital transformation of health services. Eur J Public Health. 2019; 29 (Supplement_3): 7–12. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz165>. PMID: 31738442. PMCID: PMC6859522
- 5 Makeham M.A., Ryan A. Sharing information safely and securely: the foundation of a modern health care system. Med J Aust. 2019; 210 Suppl 6: S3–S4. <https://doi.org/10.5694/mja2.50038>. PMID: 30927463
- 1 Artificial intelligence in radiology. <https://mosmed.ai/> (accessed 23.06.2021).
- 2 Kotter J. Leading change. Moscow: "Alpina Publisher", 2019. 260 p (In Russian). ISBN: 978-5-9614-2486-7.
- 3 Maurer R. One Small Step Can Change Your Life: The Kaizen Way. Moscow: "Alpina Publisher", 2020. 179 p (In Russian). ISBN: 978-5-9614-2494-2.
- 4 Ricciardi W., Barros P.P., Bourek A., et al. How to govern the digital transformation of health services. Eur J Public Health. 2019; 29 (Supplement_3): 7–12. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz165>. PMID: 31738442. PMCID: PMC6859522
- 5 Makeham M.A., Ryan A. Sharing information safely and securely: the foundation of a modern health care system. Med J Aust. 2019; 210 Suppl 6: S3–S4. <https://doi.org/10.5694/mja2.50038>. PMID: 30927463

Информация об авторах

Тыров Илья Александрович — заместитель руководителя Департамента здравоохранения города Москвы.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9337-624X>

Токарев Алексей Сергеевич — канд. мед. наук, заместитель руководителя Департамента здравоохранения города Москвы.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8415-5602>

Небытова Анастасия Константиновна — заместитель начальника управления развития цифровых технологий ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0040-4764>

Завалко Александр Федорович — д-р мед наук, зав. отделом организационно-методической работы по развитию информационных технологий ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы»; заведующий кафедрой акушерства, гинекологии и педиатрии Московского филиала медицинского университета «Реавиз».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4869-8968>

Information about the authors

Ilya A. Tyrov — Deputy Head of the Moscow Healthcare Department.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9337-624X>

Alexey S. Tokarev — Cand. of Sci. (Medicine), Deputy Head of the Moscow Healthcare Department.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8415-5602>

Anastasia K. Nebytova — Deputy Head of Digital Technologies Development Department, "Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management".

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0040-4764>

Alexandr F. Zavalko — Dr. of Sci. (Medicine), Head of the Department of Organizational and Methodological Work for the Development of Information Technologies, "Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management"; Head of the Department of Obstetrics, Gynecology and Pediatrics, Moscow branch "Reaviz" Medical University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4869-8968>

Проблемы управления здоровьем и качеством жизни: интеллектуальная цифровая платформа «Health Heuristics»

В.Н. Крутько^{1,2,*}, М.М. Дёминов³, Н.И. Брико¹, О.В. Митрохин¹, Д.Т. Чичуа⁴

¹ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России» (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119991, Россия

² Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, ул. Вавилова, д. 44, корп. 2, Москва, 119333, Россия

³ ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова» Минобрнауки России, проспект Буденного, д. 31, г. Москва, 105275, Россия

⁴ Автономная некоммерческая организация «Платформа Национальной технологической инициативы», Малый Конюшковский переулок, д. 2, Москва, 123242, Россия

Аннотация

В статье рассмотрен ряд проблем управления здоровьем и качеством жизни, таких как мотивация людей к здоровому образу жизни (ЗОЖ) с помощью методов геймификации и монетизации, валидность рекомендаций и их персонализация, мониторинг результатов и поддержка применения программ здоровьесбережения, правильная ориентация в условиях огромного объема ненадежной информации о методах улучшения здоровья из интернета и др. Инструментом для решения этих проблем является создаваемая авторами интеллектуальная цифровая платформа, которая на основании больших данных об организме человека, его образе жизни и среде обитания автоматически формирует персональные рекомендации ЗОЖ, направленные на улучшение показателей здоровья и качества жизни. Рассматривается комплекс научно-методических, технологических, регламентных, правовых, мотивационных, коммерческих и других подходов и решений, разрабатываемых в рамках данного проекта. Проведен сравнительный анализ ряда аналогов платформы.

Ключевые слова: цифровой профиль здоровья; цифровая платформа; здоровьесбережение; здоровый образ жизни; интернет-технологии; профилактическая медицина; персонализированная медицина; управление качеством жизни

Для цитирования: Крутько В.Н., Дёминов М.М., Брико Н.И., Митрохин О.В., Чичуа Д.Т. Проблемы управления здоровьем и качеством жизни: интеллектуальная цифровая платформа «Health Heuristics». Национальное здравоохранение. 2021; 2 (2): 55–63. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.55-63>

Контактная информация:

* Автор, ответственный за переписку: Крутько Вячеслав Николаевич. E-mail: krutkovn@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 01.07.2021

Статья принята к печати: 04.10.2021

Дата публикации: 18.11.2021

Problems of health and quality of life management: intelligent digital platform “Health Heuristics”

Vyacheslav N. Krut'ko^{1,2,*}, Mark M. Deminov³, Nikolay I. Briko¹, Oleg V. Mitrokhin¹, David T. Chichua⁴

¹ Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Trubetskaya str., 8/2, Moscow, 119991, Russia

² Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences, Vavilova str., 44/2, Moscow, 119333, Russia

³ Izmerov Research Institute of Occupational Health, Ministry of Education and Science of Russia, prospect Budennogo, 31, Moscow, 105275, Russia

⁴ Autonomous non-commercial organization “Platform of the National Technological Initiative”, Maly Konyushkovsky lane, 2, Moscow, 123242, Russia

Abstract

The article discusses several problems of health and quality of life management, such as motivating people to healthy lifestyle using gamification and monetization methods, the validity of recommendations and their personalization, monitoring results and supporting the use of health-saving programs, correct orientation in the face of a huge amount of unreliable information about methods of improving health from the Internet, etc. The tool for solving these problems is an intelligent digital platform created by the authors, which, based on big data about the human body, its lifestyle and habitat, automatically generates personal recommendations for healthy lifestyle aimed at improving health and quality of life. The complex of scientific and methodological, technological, regulatory, legal, motivational, commercial, and other approaches and solutions developed within the framework of this project is considered. A comparative analysis of several analogues of the platform is carried out.

Keywords: digital health profile; digital platform; health care; healthy lifestyle; internet technologies; preventive medicine; personalized medicine; quality of life management

For citation: Krut'ko V.N., Deminov M.M., Briko N.I., Mitrokhin O.V., Chichua D.T. Problems of health and quality of life management: intelligent digital platform "Health Heuristics". National Health Care (Russia). 2021; 2 (2): 55–63. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.55-63>

Contacts:

* Corresponding author: Vyacheslav N. Krut'ko. E-mail: krutkovn@mail.ru

The article received: 01.07.2021

The article approved for publication: 04.10.2021

Date of publication: 18.11.2021

Список сокращений:

ЗОЖ – здоровый образ жизни

МИС – медицинские информационные системы

НТИ – Национальная технологическая инициатива

ФОИВ – федеральные органы исполнительной власти

GDPR – General Data Protection Regulation

IT – Information Technologies

ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОДХОДЫ К ИХ РЕШЕНИЮ

Управление здоровьесбережением и качеством жизни через воздействие на определяющие качество жизни факторы является актуальной комплексной задачей, требующей для своего решения междисциплинарной работы по широкому спектру направлений: методических, научных, организационных, правовых, технологических и т.д. [1–3].

В интернете имеется огромный объем информации, представленный блогерами, «IT-целителями», не несущими ответственности за предлагаемые ими программы оздоровления. В этих условиях особенно актуальными являются разработка и предложение широкому кругу пользователей интернета официально рекомендованных программ оздоровления, основанных на принципах доказательной медицины. Весьма важной проблемой является отсутствие персонализации этих программ, т.е. направленности их на коррекцию именно тех факторов, которые обеспечивают надежный и значимый эффект для данного конкретного человека [4]. В текущей ситуации даже заинтересованный в получении рекомендаций по здоровому образу жизни (ЗОЖ) пользователь должен приложить существенные усилия для выбора подходящих для себя решений из существующего множества возможностей¹.

На пути реализации эффективных персонализированных ЗОЖ-сервисов следует выделить ряд принципиальных проблем, актуальных и в России, и за рубежом [5, 6]:

- изобилие ЗОЖ-рекомендаций, в подавляющем большинстве низкокачественных, создающих дезориентацию у массового пользователя и дискредитирующих в его глазах подходы к управлению ЗОЖ и качеству жизни;
- слабая персонализация рекомендаций;
- низкая мотивация пользователей к приверженности ЗОЖ и их слабая готовность заниматься профилактикой рисков заболеваний;
- сложности при формировании рекомендаций учета характеристик социальной и природной среды обитания.

Данный список не является исчерпывающим и иллюстрирует сложность и комплексность задач, которые необходимо решить на пути к запуску подобных сервисов. Облегчить решение вышеупомянутых проблем могут цифровые облачные платформы, объединяющие заинтересованных в ЗОЖ пользователей с владельцами сервисов, генерирующих ЗОЖ-рекомендации, и поставщиками товаров и услуг для здоровья, облегчающих выполнение данных рекомендаций [7]. Такое объединение выгодно: 1) поставщикам продуктов и услуг, так как они больше узнают

¹ We've Reached Peak Wellness. Most of It Is Nonsense by Brad Stulberg, Outside, 8 August 2019. [Electronic re-source]. URL: <https://www.outsideonline.com/health/wellness/wellness-industry-lies-what-really-works/> (accessed 20.08.2021).

о своих клиентах и могут персонализированно предлагать свои товары, более четко сегментируя запросы и целевую аудиторию; 2) разработчикам и исследователям благодаря наличию на платформе больших данных о пользователях, дающих возможность проверки научных гипотез в предметной области; 3) и главное, пользователям, получающим эффективные персональные рекомендации, товары и услуги, повышающие качество их жизни².

Анализ литературы [8, 9] показывает, что задача создания описываемой цифровой платформы требует решения ряда сложных технических, коммерческих, организационных, правовых и научно-методических вопросов, среди которых: разрозненность существующих на рынке сервисов и технические сложности их объединения на единой платформе; недоверие и нелояльность пользователей и партнеров платформы; существенные коммерческие риски; сложности унифицированного сбора информации с разнообразных датчиков, носимых устройств, интернета вещей, социальных сетей и других источников.

Проект платформы «Health Heuristics» в настоящее время реализуется при поддержке Фонда Национальной технологической инициативы (НТИ, дорожная карта Хелснет).

Целью данной статьи является описание подходов, разрабатываемых в рамках проекта «Health Heuristics» по созданию линейки доступных, научно обоснованных, персонализированных сервисов для управления здоровьесбережением и качеством жизни, а также сравнение этих подходов с аналогичными российскими и зарубежными практиками.

АРХИТЕКТУРА И ФУНКЦИИ ПЛАТФОРМЫ «HEALTH HEURISTICS»

Для гарантии качества и научной обоснованности услуг на базе платформы был предложен подход (иерархическая схема, см. рис. 1) к формированию регламентов технологического и сертификационного взаимодействия на базе платформы конечных пользователей, участников рынка, коммерциализаторов, разработчиков сервисов и федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ). Данный подход получил одобрение экспертного совета НТИ и ЦИС Сколково.

Зоны ответственности и логика сертификационно-го взаимодействия:

- нормативная база (ФОИВы) призвана регулировать зоны ответственности и применения приложений и сервисов на основе платформы;
- IT-модерация основывается на автоматизированной проверке «роботом» новых и обновляемых приложений на соответствие требованиям платформы;

- предметная сертификация (уполномоченные ФОИВами организации) производит экспертную научно-методическую сертификацию приложений для допуска их к использованию;
- базовые «пилотные» приложения являются первыми приложениями и сервисами, которые запускают вошедшие в консорциум проекты или близкие компании;
- приложения, созданные в marketplace, могут быть приложениями сторонних разработчиков, проходящими проверку на совместимость и соответствие регламентам платформы;
- «инжиниринг приложений» – разработка приложений и сервисов под требования заказчиков (страховые компании, банки и пр.).

Данная схема гарантирует допуск на платформу (на схеме рис. 1 – во внутренний контур) только научно обоснованных, юридически применимых, коммерчески рентабельных и технологически состоятельных сервисов. Вместе с тем сертификационная схема является прозрачной и открытой для вхождения заинтересованных и компетентных участников.

Подход проекта «Health Heuristics» к преодолению проблемы изолированности ЗОЖ- и wellness-сервисов и переходу к их комплексному использованию базируется на консолидирующей функции платформы «Health Heuristics» (рис. 2).

Аналитическое ядро платформы «Health Heuristics» на первом этапе развития проекта собирает и консолидирует в первую очередь уже существующие данные из массовых цифровых источников, таких как apple health, google fit, samsung health, huawei health, garmin connect, приложения и устройства по мониторингу качества сна, данные анкетирования, данные бытовых тонометров, региональные МИС, погодные сервисы, сервисы оценки параметров окружающей среды, сервисы оценки психологических параметров человека по его профилю в социальных сетях и др.

Опыт разработки платформы «Health Heuristics» свидетельствует о том, что существующая нормативно-правовая база³ по регулированию методов и способов работы с данными пользователей является не препятствием для подобных агрегационных аналитических решений, а средством четкого разграничения ответственности между участниками сбора, передачи, обработки и интерпретации данных. То же можно сказать о роли для платформы закона о персональных данных Европейского союза GDPR⁴ в контексте перспектив выхода платформы на международный рынок. В итоге сложности по внедрению соответствующих законам и ведомственным приказам

² Щепетова С.Е., Гундаров И.А. Качество жизни как фокус социально-экономической кибернетики. Системный анализ в экономике – 2018: сборник трудов V Международной научно-практической конференции-биеннале (21–23 ноября 2018) / под общ. ред. Г.Б. Клейнера, С.Е. Щепетовой. 2018; 364. DOI: 10.33278/sae-2018.rus.364-364

³ Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О персональных данных».

⁴ Complete guide to General Data Protection Regulation compliance. URL: <https://gdpr.eu/> (accessed 20.08.2021).

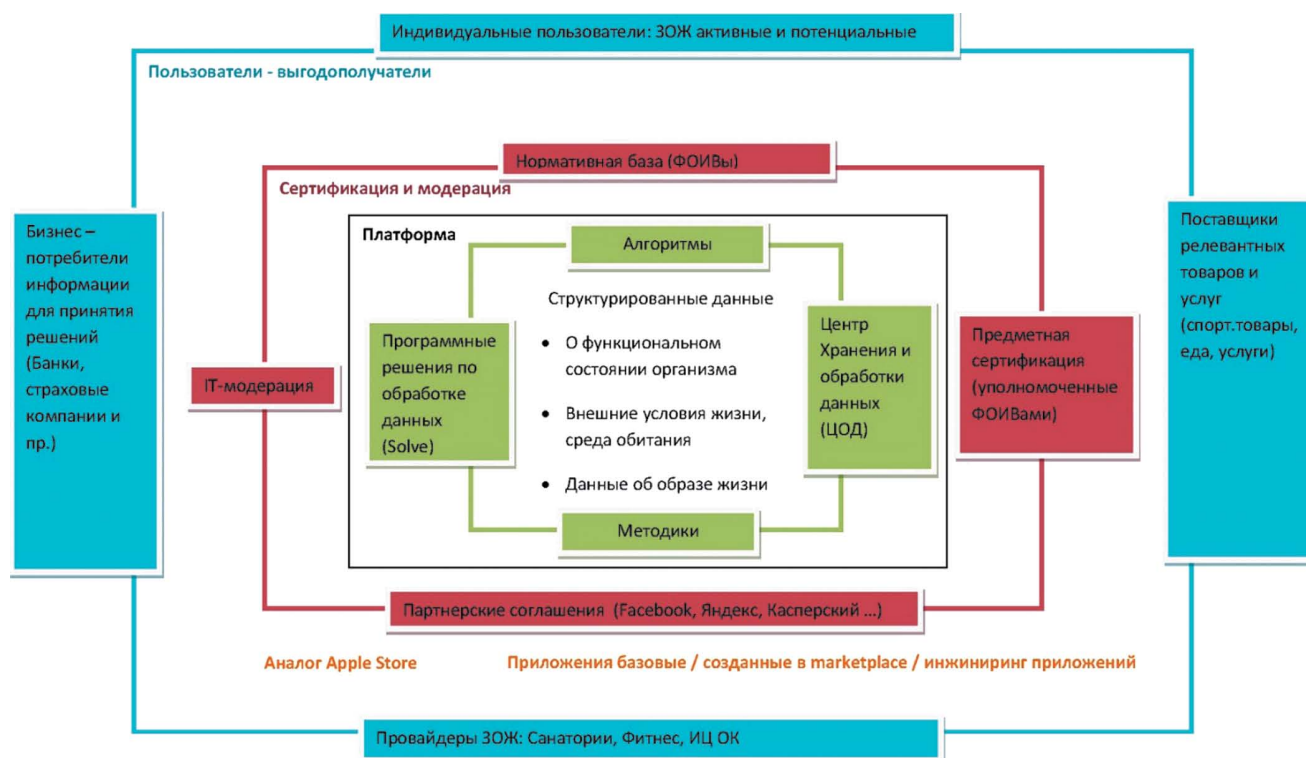


Рис. 1. Иерархическая схема технического и сертификационного взаимодействия на базе платформы «Health Heuristics». Контур платформы: оператор платформы и технологические партнеры; контур сертификации: предметная сертификация – уполномоченные ФОИВами учреждения (НИИ, агентства и др.); нормативная база – министерства (Минздрав, Минспорт, Минтруд); контур пользователей и выгодополучателей – компании по инжинирингу приложений, партнерские компании и организации, имеющие высокий интеллектуальный потенциал; поставщики релевантных товаров и услуг, бизнес-потребители информации, провайдеры ЗОЖ; внешний контур: индивидуальные пользователи товаров и услуг в сегменте ЗОЖ

Fig. 1. Hierarchical scheme of technical and certification interaction based on the «Health Heuristics» platform. Platform outline: platform operator and technology partners; certification outline: subject certification – institutions authorized by Federal Executive Authorities (research institutes, agencies, etc.); regulatory framework – ministries (Ministry of Health, Ministry of Sports, Ministry of Labor); users and beneficiaries contour – application engineering companies, partner companies and organizations with high intellectual potential; suppliers of relevant goods and services, business consumers of information, providers of healthy lifestyle; external contour: individual users of goods and services in the healthy lifestyle segment

регламентов служат повышению безопасности и качества сервисов платформы.

Важной особенностью проекта «Health Heuristics» является мотивация, в том числе материальная, вовлечения клиентов в пользование сервисами на базе платформы за счет партнерских, скидочных, адресно-рекомендательных и иных программ, тем самым поэтапно вырабатывая приверженность пользователей принципу «быть здоровым выгодно». Это достигается как за счет наличия в базе платформы постоянно пополняемого и детального цифрового профиля пользователей, так и за счет алгоритмов, фокусирующих пользователей на потребление именно тех товаров и услуг, которые достоверно могут оказать положительное влияние на факторы, определяющие качество жизни пользователей.

Научная группа проекта провела в 2020–2021 годах пилотное исследование пяти методов воздействия на указанные факторы (питание, сон,

физическая активность, психоэмоциональное состояние, ритмы труда и отдыха), подтверждающих доступность, алгоритмическую реализуемость и эффективность данного подхода. В результате анализа научной литературы и проведенных исследований была сформирована функциональная модель персонального поэтапного непрерывного сопровождения пользователя (рис. 3).

Научная новизна проекта «Health Heuristics» заключается в создании *нового семейства валидных методов генерации ЗОЖ-рекомендаций*, основанных на новых когнитивных информационных технологиях (искусственный интеллект, большие данные, семантические модели и др.), существенно расширяющих методологический фундамент сфер профилактической медицины и здоровьесбережения [5, 6].

Для достижения поставленных целей проекта была разработана его технологическая модель, в упрощенном виде представленная на рисунке 4.

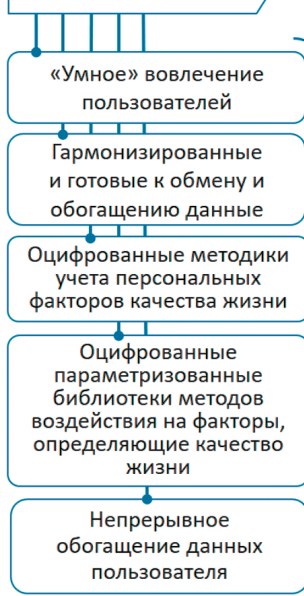
Проблемы цифровых решений

- × Разрозненность
- × Отсутствие унификации данных и методов
- × Сложность либо невозможность передавать данные между приложениями и платформами
- × Тривиальные рекомендации
- × Отсутствие комплексных выводов

Сложный изолированный набор приложений и решений



Ценности, обеспечиваемые платформой «Health Neuristics»



Сервисы на платформе «Health Neuristics»

- ✓ Полная картина гармонизированных данных
- ✓ Постоянное соответствие регулярно обновляемым регламентам производителей
- ✓ Упрощение для разработчиков технологий обработки, обогащения и передачи данных
- ✓ Специфичные адресные рекомендации
- ✓ Комплексные выводы

Обогащение данных на платформе «Health Neuristics»



Сервисы и продукты – абоненты платформы «Health Neuristics»

Рис. 2. Основные проблемы цифровых решений (слева), ценности, привносимые для данных решений платформой «Health Neuristics» (центр), концепция шины обмена и обогащения данных для широкого спектра сервисов и продуктов (справа)
Fig. 2. The main problems of digital solutions (left), the values brought to these solutions by the Health Neuristics platform (center), the concept of a data exchange and enrichment bus for a wide range of services and products (right)



Рис. 3. Функциональная модель платформы «Health Neuristics»

Fig. 3. Functional model of the "Health Neuristics" platform



Рис. 4. Технологическая модель проекта «Health Heuristics»
Fig. 4. Technological model of the «Health Heuristics» project

В целом проект «Health Heuristics» направлен на решение следующих важнейших задач в сфере здоровьесбережения [5, 6]:

- максимально расширить круг людей, сознательно занимающихся мониторингом и улучшением здоровья;
- донести до максимально широкой части населения с помощью современных информационных технологий достижения мировой и отечественной профилактической медицины, а также сфер высокой ответственности и валидности (авиакосмическая медицина, медицина экстремальных состояний, спорт высоких достижений);
- создать новые инструменты для оценки изменений здоровья здоровых людей на базе современных информационных и когнитивных технологий и больших данных;
- создать методы и технологии для оценки эффективности новых средств и методов здоровьесбережения;
- создать и внедрить на этой основе новые коммерчески эффективные схемы применения здоровьесберегающих технологий на индивидуальном и корпоративном уровнях, мотивирующие человека к здоровьесбережению, существенно расширяющие спектр вовлеченных в ЗОЖ и увеличивающие эффективность ЗОЖ;
- внести вклад в цифровизацию сферы здоровьесбережения, создав цифровую платформу, погружающую каждого конкретного человека в информационную среду:
 - мотивирующую его к здоровьесбережению;

- дающую возможности оценки и мониторинга своего здоровья и образа жизни;
- предлагающую наиболее эффективные, научно обоснованные и релевантные для данного человека средства и методы здоровьесбережения;
- генерирующую рекомендации по оптимизации Персональной Программы Здоровья [6];
- поддерживающую процесс реализации этой программы;
- позволяющую мониторировать и оценивать ее эффективность.

Особое внимание планируется уделить вовлечению в программы здоровьесбережения людей, по какой-либо причине (недооценка значимости нарушений здоровья, недоверие к медработникам, дефицит времени и дохода и др.) не обращающихся в медицинские учреждения [10]. По результатам самообследования с помощью платформы «Health Heuristics» пользователю также может быть выдана рекомендация обратиться к врачу или психологу.

В результате использования сервисов платформы пользователь формирует персональную историю своего здоровья и здоровьесбережения, в том числе обширную базу данных о показателях здоровья, функциональных резервах, образе жизни и окружающей среде, существенно превосходящую объем данных, доступных клиницисту [6, 7].

Проект «Health Heuristics» ориентирован на взаимовыгодное сотрудничество со всеми организациями, в сферу интересов которых входит ЗОЖ, превентивная персонифицированная медицина, любительский

спорт, велнес и др. Исключительно важным для развития проекта является партнерство с крупными научно-методическими центрами – держателями баз данных и валидизированных диагностических и рекомендательных методик в сфере управления здоровьем и качеством жизни. Одним из признанных лидеров в этой области является Институт общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана Сеченовского Университета.

ОБСУЖДЕНИЕ

В мире активно развиваются сервисы для управления качеством жизни, как правило, именуемые *wellbeing*, *wellness lifestyle management systems* или сокращенно *WellTech*. Изоляция во время пандемии только усилила тенденцию к тому, что все больше людей будут пользоваться все более комплексными цифровыми системами сбора данных, советов, мотивации по отношению ко все большему числу факторов, определяющих качество жизни.

В 2019 году в стартапы *WellTech* было вложено 2,2 млрд долларов при обороте в индустрии *Wellness*, по разным оценкам, в 4,2–4,4 млрд долларов. Наблюдается тенденция к объединению *WellTech* с индустрией здравоохранения, что формирует новый рынок комплексных услуг. Направление *WellTech* активно развивается в том числе на волне роста доверия к технологическим компаниям, их решениям и услугам.

Анализ отечественных и зарубежных продуктов и разработок направлений *WellTech* показывает, что, с одной стороны, существуют сотни мобильных приложений и веб-порталов, предоставляющих различные сервисы в области здоровьесбережения, что говорит о высокой актуальности и востребованности такого рода продуктов, а с другой – демонстрирует тот факт, что имеющиеся на рынке продукты и компании, даже такие мировые лидеры по числу пользователей, объему привлеченных инвестиций или доле рынка, как *Welltok*, *Cerner*, *ComPsych*, *Moodfit*, *СберЗдоровье* и др., реализуют лишь некоторый ограниченный набор технологий и функций здоровьесбережения из числа планируемых к созданию в рамках проекта «Health Heuristics». Так, например: сервис оптимизации расходов страховой медицины через комплексные программы оздоровления *Welltok* не обладает цифровой масштабируемостью и независимостью от специалистов; сервис выстраивания индивидуального плана поддержания здоровья *Cerner* обладает свойствами платформы по сбору и анализу больших данных, но связанных только со здоровьем, а не с другими факторами, влияющими на качество жизни; крупнейшая в мире компания по корпоративному сопровождению поддержания и укрепления здоровья работников *ComPsych* не обладает функциями самообучения и автоматизированного получения

информации о новых методиках и научных знаниях, автоматизированного учета психологических портретов клиентов для выработки релевантных индивидуальных решений; лучшее по ряду рейтингов *MentalHealth* – мобильное приложение *Moodfit* собирает широкий спектр данных от партнеров, оказывающих на их площадке услуги, но использует их только для оценки и улучшения умственного и психического здоровья; *СберЗдоровье* является в первую очередь рекомендательной площадкой по подбору врачей и последующей коммуникации с ними.

Отдельно стоит выделить очень перспективные цифровые площадки, агрегирующие огромное количество пользовательских ЗОЖ-данных: *apple health* и *google fit*. Это самые массовые агрегаторы данных с носимых устройств, обеспечившие массовость за счет открытого API для получения данных из практически любых источников о физической активности (фитнес-браслеты), составе пищи, количестве выпитой воды, режиме сна и бодрствования и пр. Вместе с тем низкая достоверность источников перечисленных данных не дает возможность делать качественные рекомендации на их основе. Отметим, что данные агрегаторы в 2021 году существенно повысили уровень требований к устройствам, которые могут записывать *fitness/wellness* данные в цифровой профиль пользователя, привнеся также технологическую возможность делиться как первичными данными, так и результатами их обработки с авторизованными медицинскими специалистами и организациями, тренерами и пр.⁵

В сложившейся ситуации платформа «Health Heuristics» имеет хорошие шансы стать отраслевым лидером как центр сбора пользовательских данных и применения научно обоснованных персонализированных рекомендаций, направленных на улучшение здоровья и повышение качества жизни населения России, а также как центр взаимовыгодного сотрудничества с широким спектром провайдеров товаров и сервисов в области здоровьесбережения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье рассмотрен ряд важных проблем управления здоровьем и качеством жизни, которые существенно снижают эффективность ЗОЖ. Например, проблема мотивации людей к ЗОЖ и удержания их на выбранных программах здоровьесбережения может решаться с помощью методов геймификации и монетизации. Важными проблемами являются также валидность рекомендаций и их персонализация, мониторинг результатов и поддержка применения программ здоровьесбережения, правильная ориентация в зашумленном советами блогеров пространстве Интернета и др. Разрабатываемая авторами статьи интеллектуальная

⁵ Apple: Обзор обновления приложения. URL: <https://www.apple.com/ru/ios/health/> (дата обращения 20.08.2021); Google development guides URL: <https://developers.google.com/fit/verification?hl=ru> (accessed 20.08.2021); Google fit review. URL: <https://developers.google.com/fit/> (accessed 20.08.2021).

цифровая платформа «Health Heuristics» может облегчить решение этих проблем.

Данная платформа формирует цифровой профиль человека, включающий большие данные о состоянии его организма, образе жизни, характеристиках социальной и природной сред обитания, собираемых из различных источников информации о человеке, таких как носимые устройства, интернет вещей, дистанционное тестирование и опросники, социальные сети. На этой основе автоматически генерируются персональные эффективные рекомендации по коррекции ЗОЖ. Данные рекомендации на первом этапе деятельности платформы создаются на основе обобщения официальных рекомендаций ВОЗ и национальных рекомендаций развитых стран. Далее, по мере накопления больших данных о состоянии человека и его реакциях на рекомендации, используются методы искусственного интеллекта для создания личных виртуальных персональных ЗОЖ-помощников. Для создания платформы требуется решение ряда

научно-методических, технологических, регламентных, правовых, мотивационных, коммерческих и других подходов и решений, рассматриваемых в настоящей статье. Также в ней дается сравнительный анализ аналогов создаваемой платформы: Welltok, Cerner, ComPsych, Moodift, СберЗдоровье, – показывающий, что представленная в статье платформа обладает более широким спектром возможностей для эффективного управления здоровьем и качеством жизни человека.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Financial support. The study was not sponsored (own resources).

ВКЛАД АВТОРОВ:

В.Н. Крутько – идея исследования, формулировка цели и задач, сбор и обработка материала, написание текста.

М.М. Дёминов – сбор и обработка материала, написание текста, составление списка литературы.

Н.И. Брико – формулировка цели и задач, редактирование рукописи.

О.В. Митрохин – составление списка литературы, редактирование рукописи.

Д.Т. Чичуа – идея исследования, редактирование рукописи.

AUTHOR CONTRIBUTIONS:

Vyacheslav N. Krut'ko – the idea of the study, statement of purpose and objectives, collection and processing of the material, writing the text.

Mark M. Deminov – collection and processing of the material, writing the text, compilation of a list of references.

Nikolay I. Briko – statement of purpose and objectives, editing of the manuscript.

Oleg V. Mitrokhin – compilation of a list of references, editing of the manuscript.

David T. Chichua – the idea of the study, editing of the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- 1 Raeside R., Prtridge S., Singleton A., Redfern J. Cardiovascular Disease Prevention in Adolescents: eHealth, Co-Creation, and Advocacy. *Medical Sciences*. 2019; 7(2): 34. <https://doi.org/10.3390/medsci7020034>. PMID: 30813490
- 2 Alanzi T. A Review of Mobile Applications Available in the App and Google Play Stores Used During the COVID-19 Outbreak. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 2021; 14: 45–57. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S285014>. PMID: 33469298
- 3 Fagherazzi G., Goetzinger C., Rashid M.A., et al. Digital Health Strategies to Fight COVID-19 Worldwide: Challenges, Recommendations, and a Call for Papers. *Journal of Medical Internet Research*. 2020; 22(6): e19284. <https://doi.org/10.2196/19284>. PMID: 32501804
- 4 Folkvord F., Roes E., Bevelander K. Promoting healthy foods in the new digital era on Instagram: an experimental study on the effect of a popular real versus fictitious fit influencer on brand attitude and purchase intentions. *BMC Public Health*. 2020; 20(1): 1677. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09779-y>. PMID: 33167953
- 5 Krut'ko V.N., Dontsov V.I., Markova A.M. Intelligent System for Health Saving. In: Hu Z., Petoukhov S., He M. (eds) *Advances in Artificial Systems for Medicine and Education II*. AIMEE2018 2018. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer, Cham. 2018; 902: 211–219. https://doi.org/10.1007/978-3-030-12082-5_19
- 6 Крутько В.Н., Донцов В.И., Потемкина Н.С., Смирнова Т.М. Системный подход к управлению здоровьем и долголетием населения. Материалы XII международной научной конференции «Системный анализ в медицине» (SAM 2018). 2018: 6–9. https://doi.org/10.12737/conferencearticle_5bdaace333bf90.85908067
- 7 Weissler E.H., Naumann T., Andersson T., et al. The role of machine learning in clinical research: transforming the future of evidence generation. *Trials*. 2021; 22(1): 537. <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05489-x>. PMID: 34399832
- 1 Raeside R., Prtridge S., Singleton A., Redfern J. Cardiovascular Disease Prevention in Adolescents: eHealth, Co-Creation, and Advocacy. *Medical Sciences*. 2019; 7(2): 34. <https://doi.org/10.3390/medsci7020034>. PMID: 30813490
- 2 Alanzi T. A Review of Mobile Applications Available in the App and Google Play Stores Used During the COVID-19 Outbreak. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 2021; 14: 45–57. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S285014>. PMID: 33469298
- 3 Fagherazzi G., Goetzinger C., Rashid M.A., et al. Digital Health Strategies to Fight COVID-19 Worldwide: Challenges, Recommendations, and a Call for Papers. *Journal of Medical Internet Research*. 2020; 22(6): e19284. <https://doi.org/10.2196/19284>. PMID: 32501804
- 4 Folkvord F., Roes E., Bevelander K. Promoting healthy foods in the new digital era on Instagram: an experimental study on the effect of a popular real versus fictitious fit influencer on brand attitude and purchase intentions. *BMC Public Health*. 2020; 20(1): 1677. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09779-y>. PMID: 33167953
- 5 Krut'ko V.N., Dontsov V.I., Markova A.M. Intelligent System for Health Saving. In: Hu Z., Petoukhov S., He M. (eds) *Advances in Artificial Systems for Medicine and Education II*. AIMEE2018 2018. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer, Cham. 2018; 902: 211–219. https://doi.org/10.1007/978-3-030-12082-5_19
- 6 Krut'ko V.N., Dontsov V.I., Potyomkina N.S., Smirnova T.M. A systematic approach to managing health and longevity of the population. *Proceedings of the XII International Scientific Conference "System Analysis in Medicine" (SAM 2018)*. 2018: 6–9 (in Russian). https://doi.org/10.12737/conferencearticle_5bdaace333bf90.85908067
- 7 Weissler E.H., Naumann T., Andersson T., et al. The role of machine learning in clinical research: transforming the future of evidence generation. *Trials*. 2021; 22(1): 537. <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05489-x>. PMID: 34399832

- 8 Bowen-Jones D., Nwaneri Ch., Morris J. Projection of Impaired Life Prediction of life expectancy in individuals in the United Kingdom using current cohort tables. *Journal of insurance medicine*. 2014; 44(3): 164. PMID: 25622388
- 9 Лещук В.А. Индустрия и культура здоровья – интегральные технологии усиления жизнеспособности. Труды Института системного анализа РАН. 2016; 66(2): 5–15. ISSN: 22079-0279.
- 10 Ступаков И.Н., Чичуа Д.Т. Оздоровительные программы: критерии оценки эффективности и результаты. Здоровье населения и среда обитания. 2005; 143(2): 16. ISSN: 2619-0788.
- 8 Bowen-Jones D., Nwaneri Ch., Morris J. Projection of Impaired Life Prediction of life expectancy in individuals in the United Kingdom using current cohort tables. *Journal of insurance medicine*. 2014; 44(3): 164. PMID: 25622388
- 9 Lishchuk V.A. The industry and culture of health are the intellectual technologies of viability intensifying. *Proceedings of the Institute of System Analysis of the Russian Academy of Sciences*. 2016; 66(2): 5–15 (in Russian). ISSN: 2079-0279.
- 10 Stupakov I. N., Chichua D. T. Wellness programs: criteria for evaluating effectiveness and results. *Population health and habitat*. 2005; 143(2): 16 (in Russian). ISSN: 2619-0788.

Информация об авторах

Крутько Вячеслав Николаевич – д-р техн. наук, профессор, заведующий отделом «Системный анализ и информационные технологии в медицине и экологии» Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2779-8775>

Дёмин Марк Маратович – эксперт Отдела по изучению гигиенических проблем в медицине труда ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1321-4636>

Брико Николай Иванович – д-р мед. наук, профессор, академик РАН, директор Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФGAOU ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6446-2744>

Митрохин Олег Владимирович – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФGAOU ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6403-0423>

Чичуа Давид Тариелович – д-р мед. наук, руководитель направления «Спорт и здоровье» АНО «Платформа Национальной технологической инициативы».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5290-6144>

Information about the authors

Krut'ko Vyacheslav N. – Dr. of Sci. (Technical), Professor, Head of the Department “System Analysis and Information Technologies in Medicine and Ecology”, Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2779-8775>

Deminov Mark M. – expert, Department for the Study of Hygienic Problems in Occupational Medicine, Izmerov Research Institute of Occupational Health Ministry of Education and Science of Russia.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1321-4636>

Briko Nikolay I. – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Academician of the RAS, Director of F. Erismann Institute of Public Health, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6446-2744>

Mitrokhin Oleg V. – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Head of the Department of General Hygiene, F. Erismann Institute of Public Health, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6403-0423>

Chichua David T. – Dr. of Sci. (Medicine), Head of the direction “Sport and Health”, ANO “Platform of the National Technological Initiative”.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5290-6144>

УДК [617.735-02:616.379-008.64]-073.585:004.89
<https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.64-72>

Разработка прототипа сервиса для диагностики диабетической ретинопатии по снимкам глазного дна с использованием методов искусственного интеллекта

В.В. Нероев^{1,2}, А.А. Брагин^{1,*}, О.В. Зайцева^{1,2}

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

² ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1, г. Москва, 127473, Россия

Аннотация

Обоснование и цель исследования. Высокая социальная значимость диабетической ретинопатии (ДР), сложности ранней диагностики и мониторинга заболевания обуславливают актуальность разработки системы диагностики диабетических изменений глазного дна с использованием методов искусственного интеллекта (ИИ). Цель работы – построение демонстрационного прототипа WEB-сервиса для распознавания признаков ДР по снимкам глазного дна при помощи методов машинного обучения с использованием языка Python и фреймворка Django. **Материалы и методы.** В исследовании использован датасет Messidor (1200 глаз), находящийся в открытом доступе в сети Интернет и включающий в себя фотографии здорового глазного дна (546 глаз) и глазного дна с патологией (654 глаза). С помощью метода аугментации данный набор для исследования увеличен в несколько раз. Система распознавания изображений глазного дна построена на основе обученной нейронной сети ResNet50. Web-сервис с подключенной моделью нейронной сети был разработан на фреймворке Django. **Результаты.** Основным результатом исследования является разработка тестового прототипа сервиса для диагностики диабетических изменений глазного дна по фото с помощью инструментов машинного обучения, демонстрирующего большой потенциал применения ИИ для повышения эффективности принимаемых решений. Чувствительность модели нейронной сети в ходе диагностики ДР даже на небольшой тестовой выборке и ограниченном времени обучения составила 85 %. **Заключение.** Показаны высокая эффективность и потенциал методов ИИ при построении системы автоматического обнаружения патологии глазного дна в рамках разрабатываемой в НМИЦ ГБ им. Гельмгольца автоматизированной системы принятия врачебных решений. Данный сервис в перспективе может быть использован с целью повышения эффективности ранней диагностики и мониторинга диабетических изменений глазного дна в условиях сниженной доступности первичной офтальмологической помощи на части территорий Российской Федерации, в том числе на доврачебном этапе.

Ключевые слова: диабетическая ретинопатия; искусственный интеллект; сахарный диабет; диагностика; сервис; скрининг

Для цитирования: Нероев В.В., Брагин А.А., Зайцева О.В. Разработка прототипа сервиса для диагностики диабетической ретинопатии по снимкам глазного дна с использованием методов искусственного интеллекта. Национальное здравоохранение. 2021; 2 (2): 64–72. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.64-72>

Контактная информация:

* Автор, ответственный за переписку: Брагин Алексей Александрович. E-mail: bragin_aa@igb.ru

Статья поступила в редакцию: 29.06.2021

Статья принята к печати: 21.09.2021

Дата публикации: 18.11.2021

Development of a prototype service for the diagnosis of diabetic retinopathy based on fundus photos using artificial intelligence methods

Vladimir V. Neroev^{1,2}, Aleksei A. Bragin^{1,*}, Olga V. Zaytseva^{1,2}

¹ Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Sadovaya-Chernogryazskaya str., 14/19, Moscow, 105062, Russia

² A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Delegate str., 20/1, Moscow, 127473, Russia

Abstract

Justification and purpose of the study. The high social significance of diabetic retinopathy (DR), the complexity of early diagnosis and monitoring of the disease determine the urgency of developing a system for diagnosing diabetic changes in the fundus using artificial intelligence (AI) methods. The aim of the work is to build a demo prototype of a WEB service for recognizing signs of DR from fundus images using machine learning methods using the Python language and the Django framework. **Materials and methods.** The study used the Messidor dataset (1200 eyes), which is publicly available on the Internet and includes photos of healthy fundus (546 eyes) and fundus with pathology (654 eyes). With the help of the augmentation method, this set for the study is increased several times. The fundus image recognition system is based on the trained neural network ResNet50. The web service with a connected neural network model was developed on the Django framework. **Results.** The main result of the research is the development of a test prototype of a service for the diagnosis of diabetic fundus changes based on photos using machine learning tools, demonstrating the great potential of using AI to improve the effectiveness of decisions. The sensitivity of the neural network model during the diagnosis of DR, even on a small test sample and limited training time, was 85 %. **Conclusion.** The high efficiency and potential of AI methods in the construction of a system for automatic detection of fundus pathology in the framework of the developed in the Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases automated medical decision-making system. In the future, this service can be used to improve the effectiveness of early diagnosis and monitoring of diabetic changes in the fundus in conditions of reduced availability of primary ophthalmological care in parts of the Russian Federation, including at the pre-medical stage.

Keywords: diabetic retinopathy; artificial intelligence; diabetes mellitus; diagnostics; service; screening

For citation: Neroev V.V., Bragin A.A., Zaytseva O.V. Development of a prototype service for the diagnosis of diabetic retinopathy based on fundus photos using artificial intelligence methods. National Health Care (Russia). 2021; 2 (2): 64–72. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.64-72>

Contacts:

* Corresponding author: Aleksei A. Bragin. E-mail: bragin_aa@igb.ru

The article received: 29.06.2021

The article approved for publication: 21.09.2021

Date of publication: 18.11.2021

Список сокращений:

ДР – диабетическая ретинопатия

ИИ – искусственный интеллект

СПВР – система принятия врачебных решений

СД – сахарный диабет

ПДР – пролиферативная диабетическая ретинопатия

ДМО – диабетический макулярный отек

Диабетическая ретинопатия (ДР) – позднее нейро-микрососудистое осложнение сахарного диабета (СД), развивающееся последовательно от изменений, связанных с повышенной проницаемостью и окклюзией ретинальных сосудов, до появления новообразованных сосудов и фиброглияльной ткани [1]. ДР является основной причиной слепоты у трудоспособного населения развитых стран и входит в число ведущих причин снижения зрения в возрастной группе старше 65 лет [2]. Основными причинами снижения зрения у больных СД являются пролиферативная диабетическая ретинопатия (ПДР) и диабетический макулярный отек (ДМО) [3].

По данным метаанализа эпидемиологических исследований в мире в 2015 году 145 млн человек имели ДР, в том числе 45 млн человек – на стадии, угрожающей потерей зрения [4]. В Российской Федерации в 2016 г. распространенность ДР составила: при СД 1-го типа – 38,3 % (3805,6 на 10 тыс. взрослых), при СД 2-го типа – 15,0 % (1497,0 на 10 тыс. взрослых) [5]. Длительное бессимптомное течение ДР, неуклонное прогрессирование заболевания вплоть до потери зрения обуславливают особое значение регулярного офтальмологического мониторинга пациентов с СД с целью своевременного выявления изменений со стороны

глаз, оценки стадии заболевания и выбора адекватной тактики ведения пациента. Принципы и частота мониторинга пациентов с СД и ДР четко регламентированы в клинических рекомендациях (протоколах лечения) «Сахарный диабет: диабетическая ретинопатия, диабетический макулярный отек (КР115)» [1].

Несмотря на комплексный подход к проблеме СД и ДР в нашей стране, в системе организации медицинской помощи пациентам сохраняется ряд проблем, что подчас приводит к поздней диагностике изменений со стороны глаз на стадии осложнений пролиферативной ДР и в итоге к инвалидизации пациентов по зрению [6].

В основе патогенеза ДР лежит нарушение капиллярной перфузии, развитие внутриглазных новообразованных сосудов и ретинального отека. Стенка новообразованных сосудов неполноценна, что приводит к выходу за их пределы как компонентов плазмы, так и цельной крови. Это стимулирует разрастание соединительной ткани в зонах неоваскуляризации. Часто происходит разрыв новообразованных сосудов с развитием преретинальных (перед поверхностью сетчатки) или витреальных (в полость стекловидного тела) кровоизлияний. Рецидивирующие кровоизлияния,

рубцевание задних отделов стекловидного тела ведут к образованию патологических витреоретинальных сращений, которые могут вызвать тракционную отслойку сетчатки.

Современные представления о патогенезе ДР позволяют выделить пять основных процессов в ее развитии: формирование микроаневризм, патологическая сосудистая проницаемость, сосудистая окклюзия, неоваскуляризация и фиброзная пролиферация, сокращение фиброваскулярной ткани и стекловидного тела [1]. Клинически в течении заболевания выделяют три стадии: непролиферативная ДР, препролиферативная ДР, пролиферативная ДР [7, 8]. Клинические изменения, характерные для каждой стадии ДР, представлены в таблице 1.

Своевременное выявление диабетических изменений на глазном дне, перехода между стадиями патологического процесса позволяет выбрать адекватную тактику ведения больного, провести панретинальную лазеркоагуляцию и/или интравитреальные инъекции лекарственных препаратов, сохранить зрение пациента. Однако выявление начальных изменений ретинальных микрососудов, а подчас и начальной ретинальной неоваскуляризации возможно лишь в процессе осмотра пациента офтальмологом в условиях медикаментозного мидриаза. В спорных клинических случаях требуется выполнение ангиографии с флуоресцеином, в настоящее время недоступным в нашей стране. Обычный анализ цветных снимков глазного дна далеко не всегда позволяет выявить изменения ретинальных капилляров или нежную сеть новообразованных сосудов.

В связи с этим актуальной представляется задача повышения эффективности и доступности диагностики диабетических изменений глазного дна. В условиях сниженной доступности первичной офтальмологической помощи на части территорий Российской Федерации, особенно для населения отдаленных районов, особую роль могут играть методы автоматической диагностики патологий

с использованием технологий искусственного интеллекта (ИИ). Нейронные сети, обученные на наборах изображений глазного дна с патологией и в норме, способны запоминать миллионы признаков заболевания или его отсутствия по фундус-снимкам и предсказывать наличие и стадию патологии по снимкам пациентов за доли секунды. С математической точки зрения они представляют собой сложные функции, в которых результат (наличие/отсутствие заболевания, соответствие определенной стадии заболевания) зависит от интенсивности пикселей фундус-снимка.

Настоящее исследование направлено на разработку прототипа web-сервиса для диагностики ДР на основе модернизированной остаточной нейронной сети ResNet50 [9] в рамках разрабатываемой в НМИЦ ГБ им. Гельмгольца автоматизированной системы принятия врачебных решений (СПВР).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании использован датасет Messidor (1200 глаз), находящийся в открытом доступе в сети Интернет [10] и включающий в себя фотографии здорового глазного дна (546 глаз) и глазного дна с патологией (654 глаза). На первом этапе исследования мы ограничились двумя классами изображений без выделения стадий заболевания: 0 – нет ДР и 1 – есть признаки ДР. Примеры фундус-снимков с патологией и без патологии представлены на рисунке 1.

Набор данных был разделен нами на две выборки: для обучения нейронной сети (400 снимков здорового глазного дна и 480 снимков глазного дна с патологией) и для тестирования качества модели (146 снимков здорового глазного дна и 174 снимка глазного дна с патологией). Перед началом исследования все фундус-снимки были преобразованы в трехмерные массивы интенсивности пикселей изображения [300 300, 3], нормализованы делением на максимальную интенсивность 255 и разделены на блоки. На рисунке 2 представлены подготовленные для обучения модели примеры блоков изображений.

Таблица 1. Характеристика изменений на глазном дне при различных стадиях ДР [7]

Table 1. Characteristics of changes in the fundus at different stages of DR [7]

Стадии ДР	Характеристика изменений на глазном дне
Непролиферативная	Микроаневризмы, ретинальные кровоизлияния, «мягкие» («ватные») экссудаты
Препролиферативная (тяжелая непролиферативная)	Наличие хотя бы одного из 3 признаков: - умеренные ИРМА хотя бы в одном квадранте, - венозные аномалии в 2 и более квадрантах, - множественные ретинальные геморрагии в 4 квадрантах глазного дна
Пропролиферативная	Неоваскуляризация (и/или фиброзная пролиферация) диска зрительного нерва и/или сетчатки, преретинальные и/или витреальные кровоизлияния, тракционная (или тракционно-регатогенная) отслойка сетчатки, неоваскулярная глаукома

Примечание: ИРМА – интратретинальные микрососудистые аномалии.
Note: IRMA – intraretinal microvascular abnormalities.

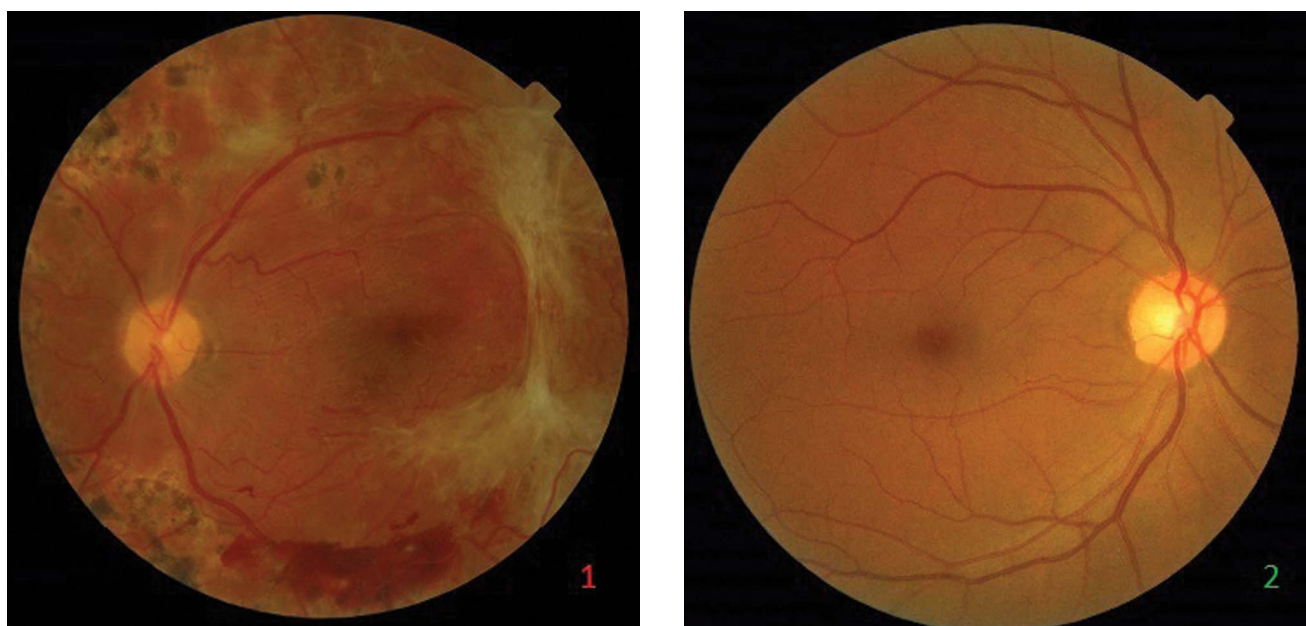


Рис. 1. Примеры фундус-снимков с патологией (1) и без патологии (2).
Fig. 1. Examples of fundus images with (1) and without (2) pathology.

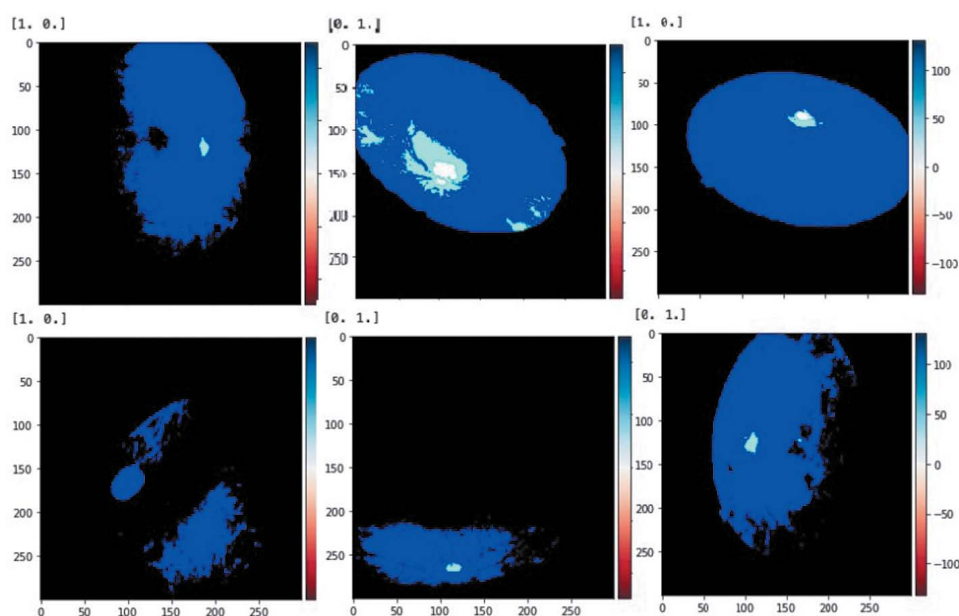


Рис. 2. Примеры блоков изображений для обучения модели нейронной сети.
Fig. 2. Examples of image blocks for training a neural network model.

Применение метода аугментации позволило увеличить выборку данных в несколько раз. Далее подготовленные числовые массивы подавались на вход нейронной сети. Текущее исследование было основано на обучении модели нейронной сети ResNet50 [9] для распознавания фундус-снимков. Нейронная сеть ResNet50 является функцией API глубокого обучения Keras [11] и написана для экспериментов по распознаванию изображений. Фрагмент нейронной сети представлен на рисунке 3.

Сеть состоит из 50 уровней, на каждом из которых с входными массивами данных проводятся математические преобразования для выявления существенных признаков: на третьем слое сети выявляются 9472 признака, на четвертом – 256, на одиннадцатом – 36 928 и т.д. Так, суммарно по набору данных Messidor было выявлено 233 960 578 признаков, которые использовались в дальнейшем для обучения модели нейронной сети. В ходе первой итерации обучения принадлежность к классу задается случайным образом, а далее

Layer (type)	Output Shape	Param #	Connected to
input_2 (InputLayer)	[(None, 300, 300, 3)]	0	
conv1_pad (ZeroPadding2D)	(None, 306, 306, 3)	0	input_2[0][0]
conv1_conv (Conv2D)	(None, 150, 150, 64)	9472	conv1_pad[0][0]
conv1_bn (BatchNormalization)	(None, 150, 150, 64)	256	conv1_conv[0][0]
conv1_relu (Activation)	(None, 150, 150, 64)	0	conv1_bn[0][0]
pool1_pad (ZeroPadding2D)	(None, 152, 152, 64)	0	conv1_relu[0][0]
pool1_pool (MaxPooling2D)	(None, 75, 75, 64)	0	pool1_pad[0][0]
conv2_block1_1_conv (Conv2D)	(None, 75, 75, 64)	4160	pool1_pool[0][0]
conv2_block1_1_bn (BatchNormalization)	(None, 75, 75, 64)	256	conv2_block1_1_conv[0][0]
conv2_block1_1_relu (Activation)	(None, 75, 75, 64)	0	conv2_block1_1_bn[0][0]
conv2_block1_2_conv (Conv2D)	(None, 75, 75, 64)	36928	conv2_block1_1_relu[0][0]
conv2_block1_2_bn (BatchNormalization)	(None, 75, 75, 64)	256	conv2_block1_2_conv[0][0]
conv2_block1_2_relu (Activation)	(None, 75, 75, 64)	0	conv2_block1_2_bn[0][0]
conv2_block1_0_conv (Conv2D)	(None, 75, 75, 256)	16640	pool1_pool[0][0]

Рис. 3. Фрагмент нейронной сети ResNet50.

Fig. 3. Fragment of the ResNet50 neural network.

проверяется его соответствие истинному значению, корректируются весовые коэффициенты в случае несоответствия, и процесс повторяется.

Таким образом, обучение нейронной сети представляет собой автоматический итерационный процесс поиска весовых коэффициентов на каждом уровне преобразования входного массива данных, в результате которого удастся спрогнозировать принадлежность изображения к тому или иному классу (классам, характеризующим наличие признаков заболевания или их отсутствие).

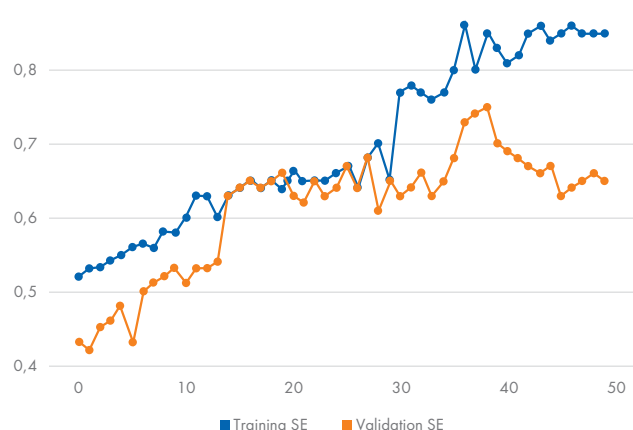


Рис. 4. График изменения чувствительности модели нейронной сети в зависимости от количества итераций на обучающей (Training SE) и тестовой (Validation SE) выборках.

Fig. 4. Graph of changes in the sensitivity of the neural network model depending on the number of iterations on the training (Training SE) and test (Validation SE) samples.

Обучение нейронной сети проводилось в течение 6 часов и включало 50 итераций (эпох). В ходе обучения отслеживалась чувствительность модели, которая и являлась оптимизируемой метрикой оценки качества обучения нейронной сети. Чувствительность в отличие от доли верных предсказаний демонстрирует способность модели диагностировать патологию при наличии ее признаков на снимке. Графики изменения чувствительности модели нейронной сети в зависимости от количества итераций обучения для обучающего и тестового набора данных представлены на рисунке 4.

Как видно на этом рисунке, даже небольшого количества итераций было достаточно для того, чтобы убедиться, что нейронная сеть хорошо обучается и имеет высокий потенциал для достижения высокой чувствительности модели нейронной сети при предсказании на обучающей выборке. Чувствительность модели, которой удалось достичь в ходе первого этапа экспериментов, составляет 85 % – на обучающей выборке и 65 % – на тестовой выборке. Сравнительно невысокая чувствительность модели на тестовой выборке связана с сомнительной достоверностью исследовательского набора данных, плохим качеством отдельных изображений и требует на втором этапе исследования более тонкой настройки параметров нейронной сети и подготовки достоверных флюоро-снимков для дальнейших экспериментов. Кроме того, необходимо в дальнейшем проводить обучение по более оптимальной метрике, учитывающей не только чувствительность модели, но и ее специфичность как способность не определять патологию при ее отсутствии.

Web-сервис с подключенной обученной моделью нейронной сети для диагностики ДР был разработан на языке программирования Python с использованием фреймворка Django. Данный сервис удобен в развертывании как на локальных серверах в учреждениях без выхода в Интернет, так и может быть развернут на удаленном сервере и использоваться на любых мобильных и стационарных устройствах, подключенных к сети Интернет. После первого запуска сервиса на экране устройства отображается первоначальная страница (рис. 5), которая путем скроллинга по вертикали сменяется страницей интерфейса выбора фундус-снимков для диагностики (рис. 6).

После нажатия на кнопку «Выбрать снимок» отображается список папок (медиаотека), находящихся на локальном устройстве. После выбора снимка нажатием

кнопки «Анализировать» (рис. 6) запускается нейронная сеть для распознавания признаков заболевания.

После завершения работы нейронной сети на экране отображается информация с результатами анализа (рис. 7).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе проведенного исследования была сформирована подборка снимков глазного дна, обучена нейронная сеть ResNet50 для распознавания признаков ДР по фундус-снимкам и разработан прототип web-сервиса на фреймворке Django для демонстрации результатов работы обученной нейронной сети. Полученная чувствительность модели нейронной сети при распознавании любой стадии ДР на небольшом временном отрезке обучения составляет 85 %

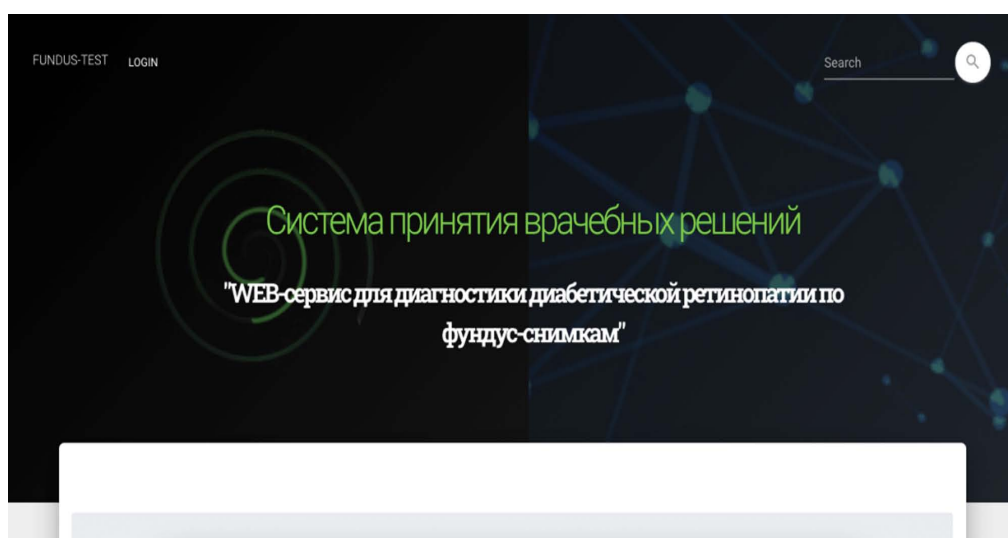


Рис. 5. Начальный интерфейс web-сервиса.

Fig. 5. Initial web service interface.

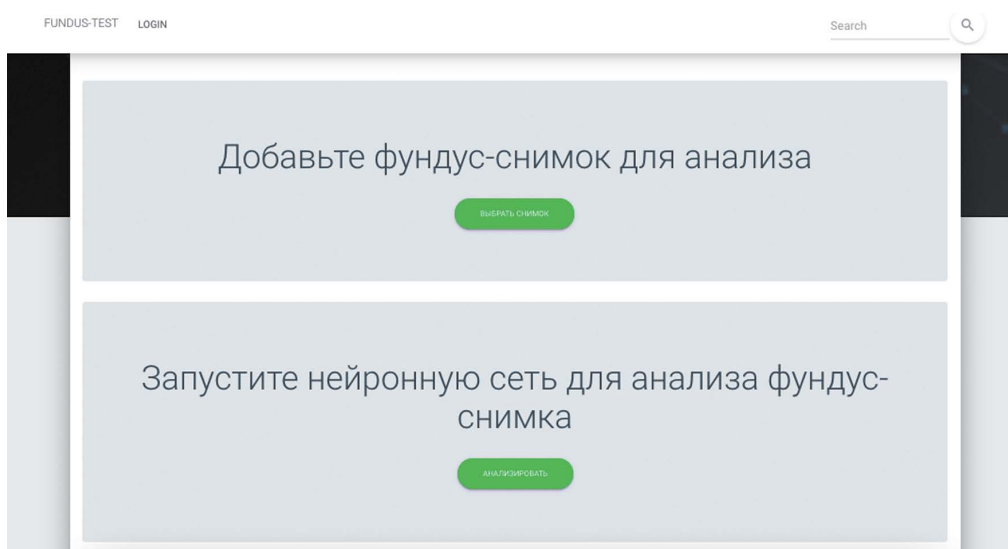


Рис. 6. Интерфейс выбора снимков для диагностики и запуска нейронной сети.

Fig. 6. Interface for selecting images for diagnostics and launching a neural network.

FUNDUS-TEST LOGIN	
Результаты анализа фундус-снимков:	
Фундус-снимок	Заключение
• 20060523_50616_0100_PP.tif • 20060412_61450_0200_PP.tif • 20051019_38557_0100_PP.tif • 20060530_55468_0100_PP.tif • 20060530_55724_0100_PP.tif • 20060530_55837_0100_PP.tif • 20060523_50631_0100_PP.tif • 20060523_50153_0100_PP.tif	• Retinopathy detected! • No retinopathy • Retinopathy detected! • Retinopathy detected! • Retinopathy detected! • Retinopathy detected! • No retinopathy • No retinopathy
FUNDUS-TEST	

Рис. 7. Результаты работы web-сервиса.
Fig. 7. Results of the web service.

на обучающей выборке и 65 % на тестовой выборке. Вероятность ложных срабатываний сервиса соответственно равна 15 % на обучающей выборке и 35 % на тестовой выборке. Данные показатели не являются пределом для ИИ. В связи с невысоким качеством элементов датасета данное исследование ограничилось оценкой чувствительности модели. В дальнейшем планируется проводить обучение нейронной сети на фундус-снимках реальных пациентов НМИЦ ГБ им. Гельмгольца по оптимальной метрике, учитывающей не только чувствительность модели, но и ее специфичность, а также оценивать качество нейронной сети с помощью площади под кривой (AUC ROC).

Таким образом, первый этап исследований, описанный в настоящей работе, продемонстрировал возможность разработки за короткий срок алгоритма и работающего прототипа программного комплекса под ключ для диагностики любой стадии ДР. Данный сервис может быть установлен как на удаленном web-сервере и использоваться на любом устройстве (мобильном гаджете или персональном компьютере) с доступом в сеть Интернет, так и в изолированной защищенной сети без доступа в Интернет. Эксперименты первого этапа исследований продемонстрировали высокий потенциал методов машинного обучения для распознавания признаков ДР и заложили фундамент для разрабатываемой в НМИЦ ГБ им. Гельмгольца автоматизированной СПВР.

ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования в области использования машинного обучения для диагностики ДР уже проводились

ранее. Например, зарубежные программы Retmarker Screening (Португалия), EyeArt (США) и iGradingM (Великобритания) декларируют высокую чувствительность при классификации изображений глазного дна [12]. Так, чувствительность у iGradingM составила 100 % для любой стадии ДР. Но вероятность ложных срабатываний на тестовой выборке также была равна 100 %, что не позволяет использовать данный программный продукт в условиях реальной клинической практики. Чувствительность у EyeArt оказалась равной 94,7 % (94,2–95,2 %) для любой стадии ДР; 93,8 % (92,9–94,6 %) для препролиферативной ДР и ПДР; 99,6 % (97,0–99,9 %) для ПДР. Ложные срабатывания у EyeArt весьма незначительные: около 4 % как для любой стадии ДР, так и совокупно для препролиферативной ДР и ПДР, около 1 % для ПДР. Чувствительность у Retmarker Screening ниже: 73 % (72,0–74,0 %) для любой стадии ДР; 85,0 % (83,6–86,2 %) для препролиферативной ДР и ПДР; 97,9 % (94,9–99,1 %) для ПДР. Ложные результаты программы Retmarker Screening составили 27 % для любой стадии ДР, 15 % для препролиферативной ДР и ПДР, около 3 % для ПДР. Но достоверность оценок качества данных программ не подтверждена независимыми медицинскими источниками, не подкреплена клиническими испытаниями в реальных условиях, что не позволяет внедрить данные сервисы в широкую медицинскую практику [12].

Настоящее исследование, в отличие от существующих, направлено на разработку прототипа доступного и эффективного web-сервиса для диагностики ДР на основе модернизированной остаточной нейронной сети ResNet50, позволяющего повысить скорость,

мобильность диагностики и сократить нагрузку на бюджет в будущем в рамках разрабатываемой в НМИЦ ГБ им. Гельмгольца автоматизированной СПВР. Данный прототип сервиса хоть и уступает заявленным оценкам чувствительности программы EyeArt, но уже сейчас сопоставим по эффективности диагностики любой стадии ДР с Retmarker Screening и превосходит по ложным срабатываниям программный продукт iGradingM. Достоверность оценок чувствительности настоящего сервиса не вызывает сомнений, так как проверена в ручном режиме опытными офтальмологами НМИЦ ГБ им. Гельмгольца.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сниженная доступность первичной офтальмологической помощи для жителей отдаленных территорий страны, акцент на профилактическую направленность отечественного здравоохранения обуславливают актуальность разработки системы диагностики изменений глазного дна с использованием методов ИИ. Особенно важным использование ИИ представляется для ДР, характеризующейся длительным бессимптомным течением, сложностью выявления начальных изменений капиллярного русла в ходе рутинного осмотра пациента на уровне первичного амбулаторно-поликлинического звена.

Проведенное исследование продемонстрировало высокий потенциал методов машинного обучения, способных с высокой чувствительностью отслеживать миллионы признаков заболевания за считанные секунды. Прототип web-сервиса для диагностики ДР на основе нейронной сети ResNet50 в дальнейшем станет основой автоматизированной СПВР, информативным инструментом скрининга больных СД на предмет выявления ДР, в том числе в рамках доврачебного осмотра, а также дальнейшего мониторинга течения заболевания. Фоторегистрация глазного дна пациента с СД в рамках скрининга либо с установленным диагнозом ДР в рамках регулярного мониторинга может быть проведена техническим или средним медицинским

персоналом. Дальнейшая обработка изображений с помощью ИИ позволит выявить наличие признаков, свидетельствующих о появлении/прогрессировании изменений на глазном дне, и вовремя направить пациента в специализированную медицинскую организацию офтальмологического профиля. Данная технология в перспективе может снизить нагрузку на бюджет за счет частичной замены высококвалифицированных кадров искусственным интеллектом.

В ходе дальнейших этапов исследования планируется повысить чувствительность модели нейронной сети за счет выбора оптимальных метрик обучения нейронной сети, более тонкой настройки ее параметров и повышения достоверности исследуемого набора медицинских данных.

Описанная в статье технология предназначена для обработки фотографических изображений глазного дна пациентов, полученных с помощью обычной фундус-камеры, однако перспективным представляется расширение ее возможностей в направлении анализа снимков оптической когерентной томографии центральной зоны глазного дна с целью выявления скопления интра- и/или субретинальной жидкости, отложения гиперрефлективных фокусов, соответствующих твердому экссудату. Данная функция может быть информативным инструментом диагностики и мониторинга диабетической макулопатии, выбора тактики ведения больного в отношении назначения или возобновления интравитреальных инъекций ингибитора ангиогенеза.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Financial support. The study was not sponsored (own resources).

ВКЛАД АВТОРОВ

В.В. Нероев – формулировка идеи, цели и задач исследования, окончательное редактирование и утверждение публикуемой версии рукописи.

А.А. Брагин – статистическая обработка, разработка прототипа сервиса, написание рукописи.

О.В. Зайцева – сбор и систематизация данных для научной работы, лабораторная проверка датасета на достоверность и его разметка, написание и редактирование рукописи.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- 1 Клинические рекомендации (протоколы лечения) «Сахарный диабет: ретинопатия диабетическая, макулярный отек диабетический (КР115)». Общероссийская общественная организация «Ассоциация врачей-офтальмологов», Общественная организация «Российская ассоциация эндокринологов». URL: <http://avo-portal.ru/doc/fkr> (дата обращения: 23.06.2021).

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Vladimir V. Neroev – formulation of the idea, goals and objectives of the research, final editing and approval of the published version of the manuscript.

Aleksei A. Bragin – statistical processing, service prototype development, manuscript writing.

Olga V. Zaytseva – collection and systematization of data for scientific work, laboratory validation of the dataset and its markup, writing and editing of the manuscript.

- 1 Clinical recommendations (treatment protocols) "Diabetes mellitus: diabetic retinopathy, diabetic macular edema (CR115)". All-Russian public organization "Association of Ophthalmologists", Public Organization "Russian Association of Endocrinologists" (In Russian). URL: <http://avo-portal.ru/doc/fkr> (accessed 23.06.2021).

- 2 Klein R., Klein B., Moss S., et al. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy: II. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is less than 30 years. *Arch Ophthalmol.* 1984; 102: 520–526. <https://doi.org/10.1001/archophth.1984.01040030398010>. PMID: 6367724
- 3 Global report on diabetes. Geneva: World Health Organization. 2018; 88 p. URL: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257_eng.pdf
- 4 Здоровье глаз и сахарный диабет. Руководство для медицинских работников. IDF и фонд Фреда Холлоуза. Брюссель, Бельгия. 2017; 40 с. URL: <https://www.idf.org/component/attachments/attachments.html?id=875&task=download> (дата обращения: 23.06.2021).
- 5 Липатов Д.В., Викулова О.К., Железнякова А.В. и др. Эпидемиология диабетической ретинопатии в Российской Федерации по данным Федерального регистра пациентов с сахарным диабетом (2013–2016). *Сахарный диабет.* 2018; 21(4): 230–240. <https://doi.org/10.14341/DM9797>
- 6 Нероев В.В., Зайцева О.В., Михайлова Л.А. Заболеваемость диабетической ретинопатией в Российской Федерации по данным федеральной статистики. *Российский офтальмологический журнал.* 2018; 11(2): 5–9. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2018-11-2-5-9>
- 7 Porta M., Kohner E. Screening for diabetic retinopathy in Europe. *Diabetic Medicine.* 1991; 8: 197–198. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.1991.tb01571.x>. PMID: 1828731
- 8 Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Photocoagulation for diabetic macular edema. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) report No 1. *Arch Ophthalmol.* 1985; 103: 1796–1806. <https://doi.org/10.1001/archophth.1985.01050120030015>. PMID: 2866759
- 9 He K., Zhang X., Ren S., et al. Deep Residual Learning for Image Recognition. 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). 2016; 770–778. <https://doi.org/10.1109/cvpr.2016.90>
- 10 Decencière E., Zhang X., Cazuguel G., et al. Feedback on a publicly distributed database: the Messidor database. *Image Analysis & Stereology.* 2014; 33(3): 231–234. <https://doi.org/10.5566/ias.1155>. ISSN 1854-5165
- 11 Джулли А., Пал С. Библиотека Keras — инструмент глубокого обучения. М.: ДМК Пресс, 2017. 294 с. ISBN 978-5-97060-573-8
- 12 Tufail A., Rudisill C., Egan C., et al. Automated Diabetic Retinopathy Image Assessment Software: Diagnostic Accuracy and Cost-Effectiveness Compared with Human Graders. *Ophthalmology.* 2017; 124(3): 343–351. <https://doi.org/10.1016/j.optha.2016.11.014>. PMID: 28024825
- 2 Klein R., Klein B., Moss S., et al. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy: II. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is less than 30 years. *Arch Ophthalmol.* 1984; 102: 520–526. <https://doi.org/10.1001/archophth.1984.01040030398010>. PMID: 6367724
- 3 Global report on diabetes. Geneva: World Health Organization. 2018; 88 p. URL: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257_eng.pdf
- 4 Eye health and diabetes. A guide for healthcare professionals. IDF and the Fred Hollows Foundation. Brussels, Belgium. 2017; 40 p (in Russian). URL: <https://www.idf.org/component/attachments/attachments.html?id=875&task=download> (accessed 23.06.2021).
- 5 Lipatov D.V., Vikulova O.K., Zheleznyakova A.V., et al. Trends in the epidemiology of diabetic retinopathy in Russian Federation according to the Federal Diabetes Register (2013–2016). *Diabetes Mellitus.* 2018; 21(4): 230–240 (In Russian). <https://doi.org/10.14341/DM9797>
- 6 Neroev V.V., Zaytseva O.V., Mikhailova L.A. Incidence of diabetic retinopathy in the Russian Federation according to Federal statistics. *Russian Ophthalmological Journal.* 2018; 11(2): 5–9 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2018-11-2-5-9>
- 7 Porta M., Kohner E. Screening for diabetic retinopathy in Europe. *Diabetic Medicine.* 1991; 8: 197–198. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.1991.tb01571.x>. PMID: 1828731
- 8 Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Photocoagulation for diabetic macular edema. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) report No 1. *Arch Ophthalmol.* 1985; 103: 1796–1806. <https://doi.org/10.1001/archophth.1985.01050120030015>. PMID: 2866759
- 9 He K., Zhang X., Ren S., et al. Deep Residual Learning for Image Recognition. 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). 2016; 770–778. <https://doi.org/10.1109/cvpr.2016.90>
- 10 Decencière E., Zhang X., Cazuguel G., et al. Feedback on a publicly distributed database: the Messidor database. *Image Analysis & Stereology.* 2014; 33(3): 231–234. <https://doi.org/10.5566/ias.1155>. ISSN 1854-5165
- 11 Julli A., Pal S. Deep learning with Keras. Moscow: DMK Press, 2017. 294 p (In Russian). ISBN 978-5-97060-573-8
- 12 Tufail A., Rudisill C., Egan C., et al. Automated Diabetic Retinopathy Image Assessment Software: Diagnostic Accuracy and Cost-Effectiveness Compared with Human Graders. *Ophthalmology.* 2017; 124(3): 343–351. <https://doi.org/10.1016/j.optha.2016.11.014>. PMID: 28024825

Информация об авторах

Нероев Владимир Владимирович — д-р мед. наук, профессор, академик РАН, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России; зав. кафедрой глазных болезней ФДПО ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8480-0894>

Брагин Алексей Александрович — канд. техн. наук, начальник отдела информационных технологий ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5331-632X>

Зайцева Ольга Владимировна — канд. мед. наук, заместитель директора по организационно-методической работе ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России; доцент кафедры глазных болезней ФДПО ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4530-553X>

Information about the authors

Vladimir V. Neroev — Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Academician of the RAS, Director of Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases; Head of Chair of the Department of Eye Diseases, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8480-0894>

Aleksei A. Bragin — Cand. of Sci. (Engineering), Head of the Information Technology Department of Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5331-632X>

Olga V. Zaytseva — Cand. of Sci. (Medicine), Deputy Director of Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases; Associate Professor, Department of Eye Diseases, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry.

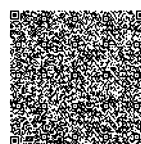
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4530-553X>

В данном разделе представлены наиболее актуальные отраслевые нормативно-правовые акты и методические документы, в том числе, в рамках тематики настоящего номера журнала.

Для просмотра материалов используйте приложение считывания QR-кодов на смартфоне, которое можно установить через App Store или Play market.



Постановление Правительства Российской Федерации от 05.05.2018 №555 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения»



Постановление Правительства Российской Федерации от 12.04.2018 №447 «Об утверждении Правил взаимодействия иных информационных систем, предназначенных для сбора, хранения, обработки и предоставления информации, касающейся деятельности медицинских организаций и предоставляемых ими услуг, с информационными системами в сфере здравоохранения и медицинскими организациями»



Постановление Правительства Российской Федерации от 11.06.2021 № 901 «Об утверждении Правил функционирования государственной информационной системы обязательного медицинского страхования и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»



Приказ Минздрава России от 24.12.2018 №911н «Об утверждении требований к государственным информационным системам в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации, медицинским информационным системам медицинских организаций и информационным системам фармацевтических организаций»



Приказ Минздрава России от 30.11.2017 №965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий»



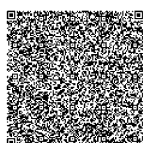
Приказ Минздрава России от 07.09.2020 № 947н «Об утверждении Порядка организации системы документооборота в сфере охраны здоровья в части ведения медицинской документации в форме электронных документов»



Приказ Минздрава России от 27.01.2021 № 28 «Об утверждении ведомственной программы цифровой трансформации Министерства здравоохранения Российской Федерации на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов»



Приказ Минздрава России от 27.08.2020 №906н «Об утверждении перечня, порядка ведения и использования классификаторов, справочников и иной нормативно-справочной информации в сфере здравоохранения»



Письмо Минздрава России от 10.08.2021 №18-5/1495 «О направлении Методических рекомендаций по поэтапному переходу на ведение медицинской документации в форме электронных документов (вместе с Методическими рекомендациями по поэтапному переходу на ведение медицинской документации в форме электронных документов. Версия 1.0, утв. Минздравом России 05.08.2021)»



Методические рекомендации по категорированию объектов критической информационной инфраструктуры сферы здравоохранения. Утверждены Минздравом России 05.04.2021



СЕЧЕНОВСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
НАУК О ЖИЗНИ

Издатель:
ФГАОУ ВО «Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова»
Минздрава России
(Сеченовский Университет)