

DOI: 10.26794/2220-6469-2021-15-1-100-111
 УДК 334.021(045)
 JEL: I

Коронавирус — катализатор цифровизации и государственно-частного партнерства в медицине

Т.Н. Юдина^а, А.М. Балашов^б

^а МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия;

^б Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия

^а <https://orcid.org/0000-0002-0096-0699>; ^б <https://orcid.org/0000-0002-4264-2592>

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена влиянию пандемии COVID-19 на процесс цифровизации и государственно-частное партнерство (ГЧП) в медицине. Эпидемия COVID-19 интенсивно затронула Россию, а «вирусно-экономический» кризис высветил необходимость структурных реформ во многих отраслях экономики, в том числе и медицине. На решение многих насущных проблем здравоохранения и науки средств в бюджете РФ не хватает, в связи с чем особый интерес вызывает ГЧП, которое способствует улучшению качества медицинских услуг. Целью работы является рассмотрение форм взаимодействия передовых медицинских учреждений с предпринимателями, научными организациями, администрацией регионов, гражданским обществом и возможности повышения потенциала такого сотрудничества. Методологической основой исследования является синергетический междисциплинарный подход к научному знанию, институционально-экономический, кластерный, общенаучный анализ источников, что дало возможность установить ключевые аспекты взаимодействия агентов. А метод SWOT-анализа позволил показать на некоторых примерах влияние ГЧП не только на развитие медицинских учреждений, но и на эффективность деятельности компании.

Ключевые слова: пандемия; коронавирус; государственно-частное партнерство в медицине; цифровизация; высокотехнологичная медицина; вирусно-экономический кризис; новая парадигма управления здравоохранением; прецизионная медицина; телемедицина

Для цитирования: Юдина Т.Н., Балашов А.М. Коронавирус — катализатор цифровизации и государственно-частного партнерства в медицине. *Мир новой экономики*. 2021;15(1):100-111. DOI: 10.26794/2220-6469-2021-15-1-100-111

ORIGINAL PAPER

Coronavirus as a Catalyst for Digitalisation and Public-Private Partnership in Medicine

T.N. Yudina^а, A.M. Balashov^б

^а Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia;

^б Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

^а <https://orcid.org/0000-0002-0096-0699>; ^б <https://orcid.org/0000-0002-4264-2592>

ABSTRACT

The article focuses on the impact of the COVID-19 pandemic on digitalization and public-private partnerships (PPPs) in medicine. The epidemic of this disease has intensively affected Russia, and the viral economic crisis has highlighted the need for structural reforms in many sectors of the economy, including medicine. The Russian Federation's budget regularly lacks funds to solve much pressing health care and science problems. In this regard, PPP is of particular interest, promoting better management and higher medical services quality. Therefore, the purpose of the work is to consider the forms of interaction of advanced medical institutions with entrepreneurship, scientific organizations, regional administrations, civil society and the possibility of increasing the potential of such cooperation. A methodological basis of our research was a synergistic approach to scientific knowledge, institutional, cluster, general scientific analysis of sources, which made it possible to

© Юдина Т.Н., Балашов А.М., 2021

establish key aspects of the interaction of agents, and the SWOT analysis method made it possible to show, with some examples, the impact of PPP not only on the development of medical institutions but also on efficiency activities of the company.

Keywords: pandemic; coronavirus; public-private partnership in medicine; digitalisation; high-tech medicine; viral and economic crisis; a new paradigm of healthcare management; precision medicine; telemedicine

For citation: Yudina T.N., Balashov A.M. Coronavirus as a catalyst for digitalisation and public-private partnership in medicine. *Mir novoi ekonomiki = The World of New Economy*. 2021;15(1):100-111. DOI: 10.26794/2220-6469-2021-15-1-100-111

ВВЕДЕНИЕ И ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Цифровизация экономики постепенно ведет к неотвратимому изменению социально-экономической парадигмы развития общества и отдельных сфер его жизнедеятельности, в том числе медицины. Риск технологического отставания является одним из серьезных вызовов, стоящих перед экономикой России. Ведь доля цифровой экономики в общем объеме ВВП РФ сейчас составляет всего 3,9% против 11% в США [1, с. 42]. Цифровая экономика должна превращаться в стержневой фактор, влияющий не только на экономический рост, но и на благосостояние населения и его здоровье.

В связи с этим цифровизация медицины приобретает особое значение, она способствует снижению затрат и повышению качества как бесплатных, так и платных услуг, лучшей диагностике, продлению жизни и трудоспособности населения. Цифровизация в медицине, начавшись 10 лет назад со всеобщей компьютеризации медицинских учреждений, сегодня уже ставит задачи использования искусственного интеллекта (ИИ). Информационные технологии предполагают ускоренное развитие биоинженерии, что будет способствовать появлению абсолютно новых препаратов и предупреждению возникновения потенциальных инфекций. Центральное место занимает более глубокое изучение технологии редактирования генома, что поможет излечить человечество от большинства известных болезней [2, с. 100]. Современная медицина получит в свое распоряжение технологии борьбы с болезнями на клеточном уровне, предполагающие точную доставку лекарственных средств [3]. Актуальность данной проблемы возрастает в связи «вирусно-экономическим» кризисом, эпидемиологической и политической ситуацией в стране и мире, которые требуют технологического прорыва в медицине и внедрения в повседневную жизнь современных инноваций.

Цифровизация — это не только использование искусственного интеллекта и других цифровых технологий, но и настойчивая борьба за передовые системы и/или модели управления в медицине, включая воспитание и привлечение талантливых кадров, их умение работать в команде с системами больших данных. В настоящее время квалификация многих руководителей высшего и среднего управленческого звена медицины не позволяет решать такие задачи. Это привело к ряду системных ошибок, таких как нерациональное использование материальных и трудовых ресурсов и высокотехнологичного оборудования (а подчас и его простой), отсутствие постоянного внутреннего контроля качества, что особенно остро проявилось в период пандемии коронавируса и экономического кризиса, который известный экономист В.Т. Рязанов назвал «вирусно-экономическим» [2, с. 95].

Нельзя не отметить, что огромная часть ущерба, нанесенного COVID-19, связана с неподготовленностью управленцев различных уровней к стремительной мобилизации. В России это осложнилось и неудачными реформами в области здравоохранения, когда были введены рыночные понятия: «медицинские услуги» и «образовательные услуги». В связи с этим следует подчеркнуть, что здравоохранение — это социальный институт поддержания и охраны здоровья населения. Медицина — это лечение болезней с помощью лучших результатов клинических исследований. Однако сегодня актуальной задачей является не только лечение заболеваний, их ранняя диагностика, но и профилактика. Системные оплошности медицинских властных структур приводят к большому числу врачебных ошибок и неэффективной работе всей отрасли страны. В России, по данным общественной организации «Лига защиты пациентов», от врачебных ошибок ежегодно умирает 50 тыс. чел. [4, с. 226]. Итак, цифровизацию всей медицинской отрасли необходимо начинать с последовательной деятельности по реорганизации управленческой

системы с учетом сохранения лучших медицинских традиций, школ и кадров.

Качество медицинской помощи в регионах существенно различается — лучшие медицинские услуги оказываются в Москве и Республике Татарстан. Не отличается эффективностью система здравоохранения в Краснодарском крае, Мурманской, Новосибирской областях, Республике Башкортостан, Тюменской области [5, с. 116]. Проведенные в медицинской отрасли реформы не ликвидировали региональные несоразмерности в обеспечении учреждений здравоохранения как ресурсами, так и кадрами. Во многих деревнях были ликвидированы даже фельдшерские пункты, население осталось без медицинской помощи. Количество закрытых медицинских организаций в сельской местности с 2005 по 2016 г. составило 2653 единицы, или 72% от общей численности [6, с. 70]. В малых городах, даже Московской области, электронная запись к врачу не устранила большие очереди, особенно к «узким» специалистам. В большинстве городов оборудование больниц и поликлиник осталось прежним, во многих даже отсутствует интернет.

Управление здравоохранением требует особого подхода ввиду того, что речь идет о жизни и здоровье людей. Общество несогласно с тем, что рынок из экономического механизма превратился в самодовлеющую систему, навязывающую свои ценности [4, с. 62]. В связи с этим экономика несет огромные потери от плохого состояния здоровья населения и его преждевременной смерти. По уровню смертности на 100 тыс. чел. (для населения трудоспособного возраста) в России показатель втрое выше, чем в развитых странах, а по сердечно-сосудистым заболеваниям — вчетверо [1, с. 42].

Перестройка системы здравоохранения должна осуществляться на основе национального проекта «Здравоохранение» от 24.12.2018 № 16, который предусматривает снижение смертности населения, борьбу с сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями, завершение формирования качественной сети первичного звена медицинских организаций¹. Он рассчитан на период 2019–2024 гг. и требует не только огромных усилий медиков, но и значительных финансовых затрат государства, тогда как сегодня в России на здравоохранение направляется только около

5% ВВП против 10% в Европе и 17% в США. По финансированию здравоохранения и доле его расхода в ВВП Россия занимает 140-е место среди 200 стран [1, с. 42].

В связи с этим для перехода к высокотехнологичной медицине особый интерес представляет ГЧП, в чем особенно нуждаются проблемные регионы, где наблюдается ограниченность бюджетных средств, низкая эффективность их вложения, а в большинстве из них — низкий уровень управленческих навыков. В настоящее время в РФ развивается институциональная база ГЧП. Участие предпринимателей в ГЧП позволит задействовать новые механизмы финансирования медицинских учреждений, способствовать быстрейшему и более полному переходу к цифровой и высокотехнологичной медицине. Предприниматели, сотрудничая с государством, получают возможность стабильного развития бизнеса.

Зарубежный опыт внедрения государственно-частного партнерства в здравоохранении свидетельствует о больших возможностях такого взаимодействия, которое помогает решить широкий круг важнейших медико-социальных проблем. В Европе чаще всего осуществляется участие частного сектора в финансировании, обеспечении инфраструктуры здравоохранения и предоставлении услуг через ГЧП благодаря тому, что бизнес лучше управляет рисками [7, с. 110]. Л. Костяк и его соавторы отмечают, что странам с низкими доходами населения участие частного сектора в финансировании медицинских инноваций помогает обеспечить его квалифицированной медицинской помощью [8, с. 120].

О влиянии дохода на уровень состояния здоровья ведут речь П. Бравман и его соавторы, которые подчеркивают, что у более обеспеченных граждан здоровье лучше, чем у малообеспеченных, а ГЧП помогает сгладить эти диспропорции [9, с. 190]. К.Б. Адан, проанализировав государственно-частное партнерство в здравоохранении, пришел к выводу, что оно ведет к улучшению управленческих навыков медиков и способствует предоставлению более квалифицированной медицинской помощи [10, с. 316]. Он отмечает, что ГЧП, например, в Великобритании, составляет 12% от всех отраслевых проектов. А. Лундстрем и Л. Стивенсон тоже указывают на улучшение качества медицинских услуг на основе взаимодействия предпринимательства и медицинской отрасли [11].

А. Хира и Л. Рейли останавливаются на необходимости сотрудничества предпринимательства

¹ Национальный проект «Здравоохранение». URL: <https://futurerussia.gov.ru/zdravooohranenie>.

с гражданским обществом, в том числе и с медицинским сообществом [12, с. 190]. Р. Феликс и Дж. Гарсия-Вега при рассмотрении качества жизни в Мексике уделяют внимание здравоохранению, отмечая его сильные и слабые стороны [13, с. 237]. Ф.Д. Кастро в своей работе подчеркивает инновационный характер кубинской медицины и ее связь с наукой, он также ведет речь об использовании радионуклидов ядерных процессов для лечения онкологических заболеваний [14, с. 13]. Подобное лечение достаточно широко используется в этом островном государстве с бесплатной и доступной медициной, которую ВОЗ характеризует, как лучшую в мире. О достижениях кубинской медицины, биофармацевтике пишет Т.Н. Юдина [15].

Отлично налаженная система здравоохранения, считают П. Даунвард и С. Рассьюте, способствует более высокому качеству жизни населения, комфортности проживания и приобщает жителей к занятиям спортом, особенно с ростом дохода [16, с. 213]. Итак, большинство зарубежных авторов связывают ГЧП с возможностью перехода к современной медицине, ее лучшему управлению, более высокому качеству медицинских услуг и жизни населения. В России такое взаимодействие только начинается, поэтому вопросы адаптации медицинских учреждений к цифровой экономике и механизмы их сотрудничества с бизнесом недостаточно освещены в литературе.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЗДРАВООХРАНЕНИЕ» ДЛЯ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНОЙ И РЕАЛИЗАЦИИ ИНСТИТУТА ГОСУДАРСТВЕННО- ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

За последние годы система здравоохранения РФ подверглась существенному реформированию, результаты которого можно оценить неоднозначно, но в основном негативно. Это, прежде всего, ухудшение качества медицинской помощи, уменьшение количества медицинских работников и увеличение нагрузки на оставшийся персонал, сокращение числа коек в стационарах. По программе оптимизации с 2015 по 2018 г. было ликвидировано 726 медицинских организаций, тогда как число частных медицинских учреждений увеличилось (<https://expert.ru/expert/2019/38/minzdrav-rasteryal-vrachej/>). С 2009 по 2017 г. количество больниц сократилось на 30,8%, а боль-

ничных коек — на 23%, обеспеченность местами в стационарах на 10 тыс. населения уменьшилась на 25% [5, с. 110].

По доступности населению медицинской помощи выросло различие между крупными и малыми городами и между городами и сельской местностью, а также между богатыми и бедными регионами, в которых более низкий уровень благосостояния жителей. Это снижает качество жизни населения и представляет угрозу социально-политической стабильности и единству общества. У граждан с недостатком финансовых средств вероятность проблем со здоровьем значительно выше, и их здоровье в большей степени зависит от общественных усилий [17, с. 194].

Вирусно-экономический кризис привел к тому, что огромная часть населения России все больше беднеет, а представители малого и среднего бизнеса разоряются. Тогда как акторы крупного капитала только с начала пандемии по май разбогатели на 62 млрд долл. (https://www.forbes.ru/milliardery-photogallery/405643-kto-iz-rossiyskih-milliardero-razbogatel-silnee-vseh-za-vremya?utm_medium=email&utm_source=UniSender&utm_campaign=237409834).

Реформы в здравоохранении выявили острую необходимость перехода к новой парадигме инновационного управления, которая соответствует генезису цифровой экономики. Менеджмент медицинских учреждений должен не только научиться качественно управлять отраслью, но и превратиться в институт гражданства по взаимодействию с бизнесом, научными организациями, властными структурами и населением для выявления эффективности реформ. При этом в лечебных учреждениях должна формироваться платформа прецизионной медицины (персонализированное лечение заболеваний, основанное на генетике), необходимо осуществление ранней диагностики болезней с помощью прогрессивных скрининговых методов, создание дистанционных сервисов мониторинга состояния здоровья пациентов с широким внедрением телемедицинских технологий.

Сегодня элементы прецизионной медицины используются в основном для лечения онкологических заболеваний. Национальный проект «Здравоохранение» предполагает снижение смертности населения трудоспособного возраста от онкологических заболеваний, приносящих наиболее значимые потери. В стране за 10 лет распространенность онкозаболеваний выросла на 40%, тогда как

выявление злокачественных новообразований на 20–30% ниже, чем в странах Западной Европы, а стандартизированный показатель смертности от злокачественных новообразований на 10–15% выше [18, с. 168].

В связи с этим качественная современная диагностика является архивостребованной, и здесь важную роль приобретает ГЧП. Так, например, компания ГК «МедИнвестГрупп» занимается диагностикой и лечением онкологических заболеваний. Она построила в Балашихе и Подольске центры диагностики и передала их государству, которое на условиях концессии предоставило их компании в пользование с гарантией пациентопотока. Ежегодно министерство здравоохранения Московской области направляет в них более 10 тыс. человек на позитронно-эмиссионную томографию. Компания идет по пути партнерства с регионами и выбирает формы сотрудничества². Партнерство с государством позитивно повлияло и на результаты деятельности компании, — за последние два года она стала лидером на российском рынке онкодиагностики, создала самую современную сеть центров ядерной медицины «ПЭТ-Технолоджи», которые существуют в 27 регионах страны и только в 2019 г. провели более 70 тыс. исследований³.

Вслед за организацией диагностических центров ядерной медицины «МедИнвестГрупп» запускает новый проект по установке в различных областях страны 100 линейных ускорителей — аппаратов для проведения лучевой терапии, стоимостью 37 млрд руб.⁴ Лечение лучевой терапией — это самый безболезненный способ выздоровления пациента, он позволяет обойтись без хирургического вмешательства. В странах ЕС и США 70% пациентов вылечивают с помощью лучевой терапии. Это самый значимый проект на рынке частных инвестиций в медицину РФ.

Помимо сети ядерной медицины, «МедИнвестГрупп» в 2019 г. приобрела долю в сети лабораторий LabQuest. Сегодня она насчитывает 65 собственных розничных точек по Москве и Московской области и 35 офисов по всей России на условиях франшизы⁵. Компания планирует расширять контакты с меди-

цинской отраслью, которые позитивно влияют на результаты ее деятельности. Она предполагает заняться и радионуклидной терапией — это лечение с использованием радиофармпрепаратов, которые положительно воздействуют на опухоли. Сегодня эти технологии в малых количествах применяются в Обнинске, Омске и Челябинске⁶. Однако здесь на пути компании возникают значительные препятствия, связанные с регистрацией препаратов, обучением врачей, поиском партнеров.

В настоящее время крайне востребованными во всех областях медицины являются генетические исследования, включая диагностику и разработку современных генно-инженерных вакцин. Сейчас в России работают 15 самостоятельных медико-генетических центров: в Санкт-Петербурге, Республике Башкортостан, Красноярском крае, Свердловской области. Доказано, что расходы на лечение онкологических заболеваний для общества возмещаются в дальнейшем снижением потерь от смертности и увеличением вклада в валовый национальный продукт.

Национальный проект «Здравоохранение» придает огромное значение и лечению сердечно-сосудистых заболеваний, болезней системы кровообращения (БСК) и снижению смертности от них. Борьба с этими заболеваниями и сотрудничество с инновационными предприятиями являются одной из важных сфер деятельности Самарского государственного медицинского университета (СГМУ). В регионе по инициативе губернатора создан цифровой проектный офис, ставший коммуникатором по привлечению новых инвесторов в наиболее востребованные отрасли. Проектный офис СГМУ совместно с ИМЦ Концерн «Вега» наладил производство нейротренажеров, являющихся аппаратно-программным комплексом для восстановления больного после инсульта, ведется разработка новой системы реабилитации двигательных нарушений с применением технологии виртуальной реальности⁷.

В настоящее время СГМУ превратился в центр регионального кластера медицинских и фармацевтических технологий. Он объединил вокруг себя ведущие компании реального сектора экономики в сфере фармации, IT-медицины, биотехнологий, производства медицинской техники. В Институте инновационного развития при СГМУ созданы сов-

² URL: https://expert.ru/expert/2020/29/milliardyi-na-spasitelnyie-luchi/?mindbox-click-id=445011ce-ffde-4b28-aeb7-24b2c4f5da00&utm_source=mindbox&utm_medium=email&utm_campaign=14ePismolyul20202Massovaya.

³ Там же.

⁴ Там же.

⁵ Там же.

⁶ Там же.

⁷ Аналитический вестник Совета Федерации. 2019;8(722):24–27.

местные научные лаборатории с производственными предприятиями, осуществляются маркетинговые исследования, идет поиск партнеров и вывод продукции на рынок по принципу «единого окна».

Актуальной проблемой, стоящей перед современной медициной и требующей новейших изобретений и партнерства с бизнесом, является младенческая смертность. И хотя, по данным Росстата, в 2019 г. она снизилась до 4,9 случая (с 5,1 в 2018 г.)⁸, но эта проблема остается злободневной. Среди причин младенческой смертности преобладают врожденные наследственные аномалии. Детскому оздоровлению посвящено отдельное приложение к национальному проекту «Здравоохранение» от 14.12.2018 № 3 «Развитие детского здравоохранения, включая создание современной инфраструктуры оказания медицинской помощи детям»⁹. Основной целью является снижение младенческой смертности к 2024 г. до 4,5 на 1 тыс. родившихся. В связи с этим профилактика возникновения наследственных заболеваний, их ранняя диагностика приобретают особое значение, инновационная медико-генетическая служба становится незаменимой. Для осуществления проекта утверждено 85 региональных программ. Предусмотрено строительство 40 детских больниц¹⁰, многие из которых будут построены благодаря ГЧП.

Инновационным медицинским и фармацевтическим компаниям на местах руководство областей, чиновники, отвечающие за сотрудничество с бизнесом, должны создавать благоприятные условия деятельности, учреждать всевозможные льготы, активно взаимодействовать с ними и способствовать вовлечению их в промышленные парки и кластеры. Государственные органы должны помогать находить им партнеров, всячески стимулировать процесс создания промышленных парков. Например, в Республике Татарстан руководство региона держит данную проблему постоянно в поле зрения, поддерживая медицинский промышленный парк, который является опытно-промышленным для резидентов медицинской отрасли [19, с. 349]. Он позволяет расширить конкурентные преимущества за счет использования государственно-частного

партнерства с Казанским федеральным университетом, Казанским государственным медицинским университетом, научно-исследовательскими организациями, ГУП «Таттехмедфарм», группой компаний «Эйдос». Стратегическим партнером проекта выступает ОЭЗ «Иннополис».

Одной из ключевых мер поддержки высокотехнологичного сектора являются кластеры, которые создают синергетический эффект за счет установления новых и укрепления существующих связей, они способствуют кооперации бизнеса с научными организациями, чиновниками, медицинским и гражданским обществом. На территории Новосибирской области с ее высокой концентрацией исследований, единой исследовательской платформой и инновационным бизнесом высокотехнологичный медицинский кластер позволяет делать самые современные открытия и быстро внедрять их в производство. Хорошая инфраструктура региона дала возможность разместить здесь и другие инновационные кластеры, такие как биотехнологии и фармацевтика. Ведь высокие технологии — это наиболее прогрессивные технологии, включающие в себя конвергентные (ИКТ, био-, nano-, когнитивные), отличающиеся от обычных технологий тем, что обладают высокой степенью наукоемкости [20, с. 27].

В Новосибирской области действует кластерная модель, основанная на ГЧП, которая стала победителем конкурса Минэкономразвития по проекту «Развитие инновационных кластеров — лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня». Для этого был сформирован Научно-производственный кластер «Сибирский Научополис» за счет добавления нового направления — «высокотехнологичная медицина». Он один из немногих кластеров России, который имеет бронзовый лейбл и сертификат соответствия качества управления кластера европейским стандартам European Cluster Management Excellence¹¹.

Кластеры, являясь трендом новой экономики, позволяют быстро создавать современные фармацевтические, медицинские препараты и технологии, ведут к уменьшению транзакционных издержек, эффективному поиску партнеров и заключению контрактов. Благодаря этому почти все компании наукограда Кольцово и Академгородка вышли из научно-инновационной сферы, они

⁸ Аналитический вестник Совета Федерации. 2020;14(757):5–8.

⁹ Развитие детского здравоохранения, включая создание современной инфраструктуры оказания медицинской помощи детям. URL: <https://futureussia.gov.ru/razvitie-detskogo-zdravooohranenia-vklucuaa-sozdanie-sovremennoj-infrastruktury-okazania-medicinskoj>.

¹⁰ Аналитический вестник Совета Федерации. 2020;(751):3–6.

¹¹ Аналитический вестник Совета Федерации. 2019;27(741):15–20.

активно сотрудничают с вузами Новосибирска, медицинскими организациями, с органами управления регионом. Это ООО «Био-Веста», АО НПК «Катрен», ООО «Медико-биологический Союз», АО «Вектор-БиАльгам»¹².

Одним из крупнейших проектов государственно-частного партнерства в области здравоохранения России является соглашение о концессионном строительстве, финансировании и техническом обслуживании 7 новых поликлиник в Новосибирске¹³. «Концессия» означает предоставление правительством права организации промышленного предприятия частным лицам [21, с. 73]. В данном случае речь идет о строительстве современных поликлиник, в которых остро нуждается регион. Благодаря ГЧП в этом сибирском городе создано 3 сосудистых центра, а в Екатеринбурге такое взаимодействие позволяет реконструировать в короткие сроки центр «Микрохирургия глаза».

Итак, одной из ключевых мер поддержки современной высокотехнологичной медицины, способствующей кооперации бизнеса, научных организаций, администрацией регионов и населения являются высокотехнологичные медицинские кластеры. Они способствуют различным вариантам ГЧП, хотя основными формами их реализации являются концессии. Осуществляется также партнерство на основе контрактов на выполнение работ, поставку медикаментов и оборудования для государственных медицинских учреждений, контрактов по строительству и техническому оснащению больниц и поликлиник за счет государственных и частных инвестиций и др.

В здравоохранении РФ ГЧП только начинается, что объясняется как забюрократизированностью системы здравоохранения, так и тем, что многие компании только приступили к цифровизации и не успели перестроиться на новые механизмы взаимодействия. Это сотрудничество осложняется и неготовностью предпринимательства к долгосрочному инвестированию в здравоохранение и науку. Влияет малая инвестиционная и инновационная привлекательность в стране, непредсказуемые институциональные изменения в экономике и медицине, а также ухудшающееся экономическое состояние малого и среднего бизнеса.

ПАНДЕМИЯ КОРОНАВИРУСА – СТИМУЛЯТОР ПЕРЕХОДА К ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ МЕДИЦИНЕ

Пандемия COVID-19 усилила экономический кризис. Для экономики РФ это было особенно тяжело, ведь средний темп роста ВВП за последние 10 лет составлял всего 1% в год, а пандемия обнажила и усилила нелегкую социально-экономическую обстановку. Она четко высветила необходимость структурных реформ во многих отраслях экономики и потребность перехода к высокотехнологичной медицине. Первая волна пандемии продемонстрировала растерянность многих чиновников, которые не смогли быстро принять эффективные меры против распространения COVID-19. В стране не хватало коек в больницах, масок, средств дезинфекции, а компании начали ожесточенную борьбу за прибыль.

Пример эффективного использования цифровых технологий во благо жителей страны, бизнеса и результативной борьбы с коронавирусом подала Южная Корея, где при входе в здания стоят телекамеры, измеряющие температуру вошедшего, которые быстро отслеживают больных. В этой стране отличное управление экономикой и медициной, широко внедряется обратная связь с гражданами, поэтому она смогла оперативно отреагировать на вспышку вируса, и заболеваемость пошла на спад. Южнокорейцы нигде не допускают скопления населения, осуществляется не формальная, а эффективная дезинфекция, здесь широкая доступность тестов, все это позволило предотвратить распространение инфекции. Конечно, огромную роль сыграла организованность населения: южнокорейцы четко придерживаются предписанных властями правил, доверяют им, не считают информацию о коронавирусе фейковой. Все эти меры привели к тому, что в Южной Корее отмечается самый низкий уровень летальности среди пациентов с COVID-19, он составляет всего 0,77%, тогда как в Италии этот показатель — 6%, в Китае — 3–5%¹⁴.

РФ тоже стремится к снижению заболеваемости от коронавируса, хотя население и не отличается высокой организованностью. Московский научно-исследовательский центр эпидемиологии

¹² Аналитический вестник Совета Федерации. 2019;27(741):21–25.

¹³ Аналитический вестник Совета Федерации. 2019;27(741):15–20.

¹⁴ Ситуация в Южной Корее на сегодняшний день. URL: <https://lubimuedoramy.com/situacija-s-koronavirusom-v-juzhnoj-koree-na-segodnjashnij-den/> (дата обращения: 15.11.2020).

и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи в кратчайший период создал вакцину, разработку которой инвестировали высокотехнологичная компания «Р-Фарм» и Российский фонд прямых инвестиций, вложившие в проект 4 млрд руб.¹⁵

Еще одной компанией, закончивший научные разработки вакцины против COVID-19, является центр вирусологии «Вектор» в Новосибирске. Этот высокотехнологичный центр производит самые совершенные препараты от особо опасных инфекций, отравлений, онкозаболеваний, выявляет молекулярную предрасположенность к той или иной болезни.

Говоря о пандемии, нельзя не отметить, что в этот трудный период цифровая экономика и цифровые компании помогают эффективно бороться с распространением коронавируса. Так, в Москве стала действовать система диагностики на основе рентгеновских снимков с использованием ИИ, которую разработали ученые Института вычислительных технологий СО РАН¹⁶.

Многие инновационные компании начали искать новые возможности применения роботов. Микроботы уже умеют брать биопсию, доставлять лекарства. Российский разработчик Promobot показал робота, способного проводить медицинский опрос пациентов, осуществлять первичную медицинскую диагностику и выносить решение, нужна ли данному человеку самоизоляция¹⁷. Петрозаводская компания «К-Скай» создала систему, которая анализирует электронные медицинские карты (<https://expert.ru/expert/2020/46/iskusstvennyiy-intellekt-poka-ne-mozhet-lechit/>).

Наибольшее количество разработок (30) связано с социальным дистанцированием. Так, «Яндекс» запустил интерактивную карту распространения заболевания. Холдинг «Швабе», входящий в «Ростех», подготовил к выпуску модификацию

«антиковидных» тепловизоров с функциями распознавания лиц и самостоятельного принятия решений¹⁸.

В период вирусно-экономического кризиса усиливается роль электронного здравоохранения в медицинских учреждениях и телемедицины. Так, холдинг «Росэлектроника» (входит в госкорпорацию «Ростех») совместно с компанией «Нетрика» внедрил в 8 регионах страны сервис телемедицинских консультаций. Такие технологические решения позволяют докторам проводить до 400 консультаций в день, встраивая телемедицинскую поддержку в процесс оказания помощи больным.

По видеосвязи врач-консультант осуществляет диагностику болезни и может изменять ее лечение. Подобные дистанционные технологии приобретают особое значение в условиях пандемий и эпидемий, так как сервис легко интегрируется в уже существующие информационные медицинские системы и способствуют более своевременному и качественному оказанию медицинской помощи, улучшению ее маршрутизации. Больной получает помощь в 2,5 раза быстрее, чем при записи на традиционную консультацию¹⁹. Данная система не требует дорогостоящей технологической базы и длительного времени для ее развертывания. Она же обеспечивает надежную защиту персональных данных.

Телемедицинские сервисы стали все чаще появляться в различных клиниках страны, преимущественно — в частных. Так, в 2020 г. телемедицинский сервис Doc+, который инвестировали «Яндекс», фонды VostokNewVentures и BaringVostok, договорились о слиянии с компанией «Доктор рядом»²⁰. Телемедицинский сервис Doc+ — это экосистема IT-решений, которая является мобильным приложением, где имеются не только телемедицинские услуги, электронная медкарта, но и возможность вызова врача на дом, приобретения лекарств в аптеках.

¹⁵ РФПИ и «Р-Фарм» вложат не менее 4 млрд руб. в производство вакцины и препаратов от COVID-19. URL: https://yandex.ru/news/story/RFPi_i_R-Farm_vlozhat_ne_menee_4_mlrdrublej_v_proizvodstvo_vakciny_i_preparatov_ot_COVID-19-b66daa30e1afe91305d2c214f906fc79?fan=1&from=newswizard&persistent_id=100037406&wizad=story.

¹⁶ Российские ученые разработали способ диагностики коронавируса по рентгеновским снимкам. URL: <https://xn-80aesfpebagmfbcl0a.xn--p1ai/news/20200413-1013.html>.

¹⁷ Первый концепт медицинского робота Promobot. URL: <http://promo-bot.ru/news/d0-bf-d0-b5-d1-80-d0-b2-d1-8b-d0-b9-d0-ba-d0-be-d0-bd-d1-86-d0-b5-d0-bf-d1-82-d0-bc-d0-b5-d0-b4-d0-b8-d1-86-d0-b8-d0-bd-d1-81-d0-ba-d0-be-d0-b3-d0-be-d1-80-d0-be-d0-b1-d0-be-d1-82-d0-b0-promobot/>.

¹⁸ В РФ появится «антиковидная» пропускная система. URL: <https://radiosputnik.ria.ru/20200823/1576191371.html>.

¹⁹ Телемедицинский сервис «Росэлектроники» внедрен в восьми регионах России. URL: <https://iecp.ru/news/item/428620-telemeditsinskiy-servis-roselektroniki-vnedren-v-vosmi-regionakh-rossii>.

²⁰ URL: https://www.forbes.ru/tehnologii/407835-doktor-v-plyuse-zachem-servis-s-investiciyami-yandeksa-obedinilsya-s-liderom-rynka?utm_medium=email&utm_source=UniSender&utm_campaign=239202832 (дата обращения: 10.11.2020).

Другая часть сервиса — это облачные рабочие места для сотрудников клиник, обмен данными с медицинскими учреждениями. По версии Forbes, который составил рейтинг частных медицинских клиник в России, «Доктор рядом» является лидером не только рынка телемедицинских услуг, но и входит в тройку лучших частных медицинских клиник²¹.

Постепенно и государственные больницы, и поликлиники переходят к системе ИИ, хотя значительно медленнее, чем частные, — сказывается бюрократизация, заорганизованность и недостаток средств. Более интенсивно этот процесс осуществляется в столицах. Так, в московских поликлиниках вводится система ИИ, которая помогает предотвращать ошибки докторов при постановке диагноза. В Москве все больше переходят к «умной медицине», которая к 2030 г. будет состоять из единой цифровой платформы, где разместятся паттерны диагностики и лечения. ИИ в качестве «второго мнения» будет отслеживать исполнение этих норм.

Говоря о достоинствах цифровизации и цифровой медицины, ее больших резервах в борьбе с пандемиями, нельзя забывать и о недостатках. «Коронавирусная экономика» способствует введению тотального контроля над гражданами, и перемещения человека могут отследить взломавшие сервис хакеры. Чем больше человечество изобретает и внедряет, тем больше встречает вызовов и угроз своему существованию [22, с. 9]. Прорывные технологии будут способствовать увеличению продолжительности жизни, но это может еще больше обострить экологические и социальные проблемы. Таким образом, новые технологии становятся реальной угрозой традиционным ценностям человека и социальной стабильности.

ВЫВОДЫ

На основе проведенного исследования можно заключить, что пандемия коронавируса высветила не только актуальнейшую необходимость преобразования всей системы и модели управления медицинской отраслью на платформе новой парадигмы, но и потребность перехода к высокотехнологичной медицине. Огромное содействие в этом может сыграть ГЧП меди-

цинских, научных, передовых образовательных учреждений, бизнеса, науки, населения и администраций регионов, которые должны помогать добиваться адекватных условий для компаний, создающих инновационные продукты для медицины. Исходя из этого, можно подтвердить вышеуказанный тезис о том, что в стране с низкими доходами населения ГЧП способствует переходу к высокотехнологичной медицине и новой парадигме управления. В подобном взаимодействии заинтересованы не только медицинские учреждения, предприниматели, но и руководители территорий, которые должны направлять и активизировать эти взаимоотношения. Ведь ГЧП в здравоохранении служит укреплению здоровья населения того или иного региона и является инструментом для обеспечения его динамичного социально-экономического развития. Оно ведет к улучшению качества и увеличению объема услуг государственного сектора за счет инвестиций, привлекаемых из внебюджетных источников.

Однако мнение о повышении благосостояния населения благодаря ГЧП в условиях РФ не подтвердилось. Возможно, это объясняется неразвитостью института ГЧП в медицине РФ, его генезисом, отсутствием доступа большинства жителей к лучшим медицинским практикам, низким уровнем компетенции специалистов, недостаточной цифровой грамотностью населения, хроматистикой многих компаний, гонящихся за максимизацией прибыли и даже получения ренты, стремящихся получить 200% прибыли, недостаточным уровнем открытости данных и, конечно, пандемией.

Пандемия COVID-19 обнаружила, что необходимо быстрее разрабатывать новые медицинские продукты, которые требуются для борьбы с эпидемиями, и иметь возможность их моментальной клинической апробации с помощью обратной связи с пациентами на основе новых форматов взаимодействия докторов и больных. Сегодня остро ощущается необходимость модели инновационной медицины с использованием в лечебных учреждениях платформы прецизионной медицины, где главную роль играют такие высокотехнологические новинки, как сердечные имплантаты, лазеры, убивающие раковые клетки и вирусы. Государство должно помочь запустить действенный механизм инновационных процессов для перехода к высокотехнологичной медицине. Менеджмент медицинских учреждений обязан

²¹ 20 крупнейших частных медицинских клиник России, рейтинг Forbes. URL: <https://basetop.ru/20-krupneyshih-chastnyih-klinik-rossii-reyting-forbes/>.

превратиться в институт гражданства по взаимодействию с бизнесом, научными организациями, властными структурами и населением, где широко используются новые формы медицинской помощи (например, телемедицина), постоянно расширяется спектр технологий электронного здравоохранения и не забываются лучшие российские медицинские традиции, школы, кадры.

Управленцы должны более эффективно работать с предпринимательством, поставщиками медицинских услуг и товаров для их быстрого предоставления пациентам. Дальнейшее исследование может предполагать изучение взаимодействия бизнеса и экологических организаций по созданию благоприятной институциональной среды для жизнедеятельности здорового человека.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аганбегян А.Г. Предложения по социально-экономическому развитию в современной кризисной обстановке. *Экономическое возрождение России*. 2020;(2):33–44. DOI: 10.37930/1990–9780–2020–2–64–33–44
2. Рязанов В.Т. Новые технологии в экономике и коронавирусная пандемия: предварительные выводы. *Экономическое возрождение России*. 2020;(2):93–103. DOI: 10.37930/1990–9780–2020–2–64–93–103
3. Глазьев С.Ю. Ноономика как стержень формирования нового технологического и мирохозяйственного укладов. *Экономическое возрождение России*. 2020;(2):15–32. DOI: 10.37930/1990–9780–2020–2–64–15–32
4. Садовничий В.А., Григорьева Н.С., Чубарова Т.В. От традиций к инновациям: реформы здравоохранения в современном мире. М.: Экономика; 2012. 286 с.
5. Соколов И.А., Филиппова И.Н. Эффективность реформирования бюджетной сети в сфере здравоохранения в 2010-х гг. *Мир новой экономики*. 2020;14(1):108–122. DOI: 10.26794/2220–6469–2020–14–1–108–122
6. Баранов Д.Н. Современное состояние и направления трансформации здравоохранения в Российской Федерации. *Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление*. 2018;(2):69–76. DOI: 10.21777/2587–554X-2018–2–69–76
7. Roehrich J.K., Lewis M.A., George G. Are public-private partnerships a healthy option? A systematic literature review. *Social Science & Medicine*. 2014;113:110–119. DOI: 10.1016/j.socscimed.2014.03.037
8. Kostyak L., Shaw D.M., Elger B., Annaheim B. A means of improving public health in low- and middle-income countries? Benefits and challenges of international public-private partnerships. *Public Health*. 2017;149:120–129. DOI: 10.1016/j.puhe.2017.03.005
9. Braveman P.A., Cubbin C., Egerter S., Williams D.R., Pamuk E. Socioeconomic disparities in health in the United States: What the patterns tell us. *American Journal of Public Health*. 2010;100(Suppl. 1):186–196. DOI: 10.2105/AJPH.2009.166082
10. Thadani K.B. Public private partnership in the health sector: Boon or bane. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*. 2014;157:307–316. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.11.003
11. Lundström A., Stevenson L.A. Entrepreneurship policy: Theory and practice. New York: Springer Verlag; 2005. 310 p. (International Studies in Entrepreneurship. Vol. 9).
12. Hira A., Reilly K. The emergence of the sharing economy: Implications for development. *Journal of Developing Societies*. 2017;33(2):175–190. DOI: 10.1177/0169796X17710071
13. Felix R., Garcia-Vega J. Quality of life in Mexico: A formative measurement approach. *Applied Research in Quality of Life*. 2012;7(3):223–238. DOI: 10.1007/s11482–011–9164–4
14. Кастро Д.-Б.Ф. Ядерная энергия: Угроза окружающей среде или решение энергетической проблемы XXI века? Пер. с исп. М.: Наука; 2008. 324 с.
15. Юдина Т.Н. Современная Куба в контексте геоэкономики, геополитики, геоидеологии и трансгрессии (метафизика коабаны). *Теоретическая экономика*. 2019;(8):31–39.
16. Downward P., Rasciute S. The relative demands for sports and leisure in England. *European Sport Management Quarterly*. 2010;10(2):189–214. DOI: 10.1080/16184740903552037
17. Чубарова Т.В. Доходы и потребление медицинских услуг: опыт анализа с позиции теории опекаемых благ. *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2020;(3):190–196. DOI: 10.31737/2221–2264–2020–47–3–10

18. Кривенко Н.В., Елишев В.Г., Кривенцова Л.А. Влияние инноваций на результативность здравоохранения в системе экономической безопасности региона. *Экономика региона*. 2019;15(1):164–177. DOI: 10.17059/2019–1–13
19. Туфетулов А.М., Мухамадеев А.Ф. Разработка и реализация кластерных инициатив с участием фармацевтических предприятий в российских регионах. *Экономические науки*. 2019;(181):347–350. DOI: 10.14451/1.181.347
20. Осипов Ю.М., Юдина Т.Н., Купчишина Е.В. “Искусственный интеллект”, большие данные как институты экономики нового технологического поколения. *Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика*. 2020;(4):27–46.
21. Балашов А.М. Возрождение и развитие предпринимательства в России в период НЭПа (государственно-частное партнерство с участием иностранного капитала). 2-е изд. Новосибирск: НГПУ; Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии; 2018. 328 с.
22. Пороховский А.А. Искусственный интеллект сегодня и завтра: политико-экономический подход. *Экономическое возрождение России*. 2020;(3):4–11. DOI: 10.37930/1990–9780–2020–3–65–4–11

REFERENCES

1. Aganbegyan A. G. Suggestions on socioeconomic development in the context of the current crisis. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2020;(2):33–44. (In Russ.). DOI: 10.37930/1990–9780–2020–2–64–33–44
2. Ryazanov V. T. New technologies in the economy and the coronavirus pandemic: Preliminary conclusions. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2020;(2):93–103. (In Russ.). DOI: 10.37930/1990–9780–2020–2–64–93–103
3. Glazev S. Yu. Noonomy as the kernel for the formation of new technological and world economic modes. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2020;(2):15–32. (In Russ.). DOI: 10.37930/1990–9780–2020–2–64–15–32
4. Sadovnichii V. A., Grigor'eva N. S., Chubarova T. V. From tradition to innovation: Healthcare reforms in the modern world. Moscow: Ekonomika; 2012. 286 p. (In Russ.).
5. Sokolov I. A., Filippova I. N. Effectiveness of reforming the budget network in the health sector in the 2010s. *Mir novoi ekonomiki = The World of New Economy*. 2020;14(1):108–122. (In Russ.). DOI: 10.26794/2220–6469–2020–14–1–108–122
6. Baranov D. N. Current status and directions of transformation of healthcare in the Russian Federation. *Vestnik Moskovskogo universiteta im. S. Yu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie = Moscow Witte University Bulletin. Series 1: Economics and Management*. 2018;(2):69–76. (In Russ.). DOI: 10.21777/2587–554X-2018–2–69–76
7. Roehrich J. K., Lewis M. A., George G. Are public-private partnerships a healthy option? A systematic literature review. *Social Science & Medicine*. 2014;113:110–119. DOI: 10.1016/j.socscimed.2014.03.037
8. Kostyak L., Shaw D. M., Elger B., Annaheim B. A means of improving public health in low- and middle-income countries? Benefits and challenges of international public-private partnerships. *Public Health*. 2017;149:120–129. DOI: 10.1016/j.puhe.2017.03.005
9. Braveman P. A., Cubbin C., Egerter S., Williams D. R., Pamuk E. Socioeconomic disparities in health in the United States: What the patterns tell us. *American Journal of Public Health*. 2010;100(Suppl. 1):186–196. DOI: 10.2105/AJPH.2009.166082
10. Thadani K. B. Public private partnership in the health sector: Boon or bane. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*. 2014;157:307–316. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.11.003
11. Lundström A., Stevenson L. A. Entrepreneurship policy: Theory and practice. New York: Springer Verlag; 2005. 310 p. (International Studies in Entrepreneurship. Vol. 9).
12. Hira A., Reilly K. The emergence of the sharing economy: Implications for development. *Journal of Developing Societies*. 2017;33(2):175–190. DOI: 10.1177/0169796X17710071
13. Felix R., Garcia-Vega J. Quality of life in Mexico: A formative measurement approach. *Applied Research in Quality of Life*. 2012;7(3):223–238. DOI: 10.1007/s11482–011–9164–4
14. Castro D.-B.F. Energía nuclear ¿Peligro ambiental o solución para el siglo XXI? Barcelona: Ediciones Grijalbo Mondadori, S.A.; 1999. 225 p. (Russ. ed.: Castro D.-B.F. Yadernaya energiya: Ugroza okruzhayushchei srede ili reshenie energeticheskoi problemy XXI veka? Moscow: Nauka; 2008. 324 p.).

15. Yudina T. N. Contemporary Cuba in the context of geoeconomics, geopolitics, geoideology and transgression (metaphysics of coabana). *Teoreticheskaya ekonomika = The Theoretical Economy*. 2019;(8):31–39. (In Russ.).
16. Downward P., Rasciute S. The relative demands for sports and leisure in England. *European Sport Management Quarterly*. 2010;10(2):189–214. DOI: 10.1080/16184740903552037
17. Chubarova T. V. Income and consumption of medical care through the lens of protected goods' approach. *Zhurnal Novoi ekonomicheskoi assotsiatsii = Journal of the New Economic Association*. 2020;(3):190–196. (In Russ.). DOI: 10.31737/2221–2264–2020–47–3–10
18. Krivenko N. V., Elishev V. G., Kriventsova L. A. The impact of innovation on the performance of health care in the economic security system of the region. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2019;15(1):164–177. (In Russ.). DOI: 10.17059/2019–1–13
19. Tufetulov A. M., Mukhamadeev A. F. Development and implementation of cluster initiatives with the participation of pharmaceutical enterprises in Russian regions. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2019;(181):347–350. (In Russ.). DOI: 10.14451/1.181.347
20. Osipov Yu. M., Yudina T. N., Kupchishina E. V. Artificial intelligence, Big Data as institutions of new technological generation of economy. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6: Ekonomika = Moscow University Economics Bulletin*. 2020;(4):27–46. (In Russ.).
21. Balashov A. M. Revival and development of entrepreneurship in Russia during the NEP period (public-private partnership with foreign capital participation). 2nd ed. Novosibirsk: Novosibirsk State Pedagogical University; Stary Oskol: Thin High Technology; 2018. 328 p. (In Russ.).
22. Porokhovskiy A. A. Artificial intelligence today and tomorrow: Political and economic approach. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2020;(3):4–11. (In Russ.). DOI: 10.37930/1990–9780–2020–3–65–4–11.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Тамара Николаевна Юдина — доктор экономических наук, старший научный сотрудник экономического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Tamara N. Yudina — Doctor of Economics, Associate Professor, Senior Researcher at Laboratory of Philosophy of Economy, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

orchidflower@list.ru



Алексей Михайлович Балашов — кандидат экономических наук, доцент, Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия

Alexey M. Balashov — Cand. Sci. (Econ.), Lector, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

Ltha1@yandex.ru

Статья поступила 16.12.2020; после рецензирования 23.12.2020; принята к публикации 29.12.2020.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was received on 16.12.2020; revised on 23.12.2020 and accepted for publication on 29.12.2020.

The authors read and approved the final version of the manuscript.