

Обзорная статья

УДК 614.2

doi:10.25742/NRIPH.2023.04.012

Тренды и приоритеты клинической науки в России в 2020—2022 годы

Алина Анатольевна Альшевская¹, Елена Ивановна Аксенова²

^{1,2}ГБУ «Научно—исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента
Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва, Российская Федерация;

¹ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва,
Российская Федерация;

²ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», г. Москва, Российская
Федерация

¹alkkina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7307-4524>

²eiak@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1600-1641>

Аннотация. Клиническая наука в России находится в постоянном развитии, и период с 2020 по 2022 годы характеризуется рядом важных тенденций и приоритетов. Данные направления во многом обусловлены глобальными изменениями в структуре здравоохранения, оказания медицинской помощи и фокусом внимания исследователей во всем мире в связи с пандемией COVID-19. В данном обзоре рассмотрены несколько ключевых областей, которые определяют будущее развитие медицины в мире и в стране: цифровая медицина и технологическая интеграция, персонализированная предиктивная медицина, искусственный интеллект в медицине, а также изменение понятия качества жизни и признание первичной роли психо-социальных воздействий в структуре оказания медицинской помощи.

Ключевые слова: тренды в медицине; цифровизация; междисциплинарные исследования; коронавирусная инфекция; персонализированная предиктивная медицина; искусственный интеллект в медицине; пандемия; COVID-19.

Для цитирования: Альшевская А. А., Аксенова Е. И. Тренды и приоритеты клинической науки в России в 2020—2022 годы // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2023. № 4. С. 71—76. doi:10.25742/NRIPH.2023.04.012.

Review article

Trends and priorities of clinical science in Russia in 2020—2022

Alina A. Alshevskaya¹, Elena I. Aksenova²

^{1,2}State Budgetary Institution «Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department», Moscow, Russian Federation;

¹Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation;

²Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

¹alkkina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7307-4524>

²eiak@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1600-1641>

Annotation. Clinical science in Russia is in constant development, and the period from 2020 to 2022 is characterized by a number of important trends and priorities. These directions are largely due to global changes in the structure of healthcare, medical care and the focus of attention of researchers around the world in connection with the COVID-19 pandemic. This review considers several key areas that determine the future development of medicine in the world and in the country: digital medicine and technological integration, personalized predictive medicine, artificial intelligence in medicine, as well as changing the concept of quality of life and recognizing the primary role of psycho-social impacts in the structure providing medical care.

Key words: trends in medicine; digitalization; interdisciplinary research; coronavirus infection; personalized predictive medicine; artificial intelligence in medicine; pandemic; COVID-19.

For citation: Alshevskaya A. A., Aksenova E. I. Trends and priorities of clinical science in Russia in 2020—2022. *Bulletin of Semashko National Research Institute of Public Health.* 2023;(4):71—76. (In Russ.). doi:10.25742/NRIPH.2023.04.012.

Введение

Мировая медицинская наука, в том числе и отечественная, претерпевает в настоящий момент качественную трансформацию, следуя по стопам технологического прогресса [1]. В последние 3 года этот процесс происходил с особенной интенсивностью,

обусловленной рядом фактором, одним из которых была пандемия новой коронавирусной инфекции. Пандемия SARS-CoV-2 внесла существенные изменения не только в структуру оказания медицинской помощи и управление здравоохранением [2], но и по новому расставила исследовательские приоритеты в клинической и фундаментальной медицине, во

многом благодаря выявленным проблемам с несогласованными усилиями ученых при анализе резко нарастающего объема клинических данных [3].

Целью данного обзора было продемонстрировать текущее состояние исследовательских интересов к проблемам клинической медицины после пандемии COVID-19.

Общие тренды по положению клинической медицины в структуре публикационной активности стран

За период 2020—2022 наблюдалось резкое возрастание публикационной активности в клинической медицине. Помимо вклада огромного числа статей про COVID-19 в данный тренд, также наблюдалась общая динамика перераспределения исследовательских интересов в мире в целом и в странах-лидерах к медицине (рис. 1). В РФ последние 20 лет идет перераспределение долей научных направлений по общему объему публикационной активности. Нисходящие тренды демонстрирует физика и материаловедение, инженерия растет только последние 3 года. При этом медицина и компьютерные науки демонстрировали устойчивый рост более

10 лет, к 2022 году (по сравнению с 2012-ым) увеличив свою долю в 2 и 2.4 раза, соответственно, что является закономерным отражением больших мировых трендов. Но при этом в 2023 году доля и число статей по медицине в РФ сильно упали по сравнению с прошлым годом — а в компьютерных науках рост продолжается.

Более 6% всех статей, опубликованных в медицине за этот период (194 672 из 3 056 607 по данным Scival), относятся к тематическому кластеру «COVID-19; SARS-CoV-2; Coronavirus», что не только является наиболее крупной тематикой за период, но и по объему сопоставимо с общим объемом большинства отдельных клинических областей (рис. 2).

Такое резкое перераспределение исследовательских интересов в клинической медицине также привело к изменению позиций ряда стран в мировых рейтингах публикационной активности (табл. 1). За 10-ти летний период 2013—2022 среди 228 стран РФ занимает совокупно 19 место, с 139 662 авторами, поучаствовавшими в 1.4% мировых публикаций в клинической медицине. Примечательно, что среди топ-25 стран, РФ занимает первую позицию по ди-

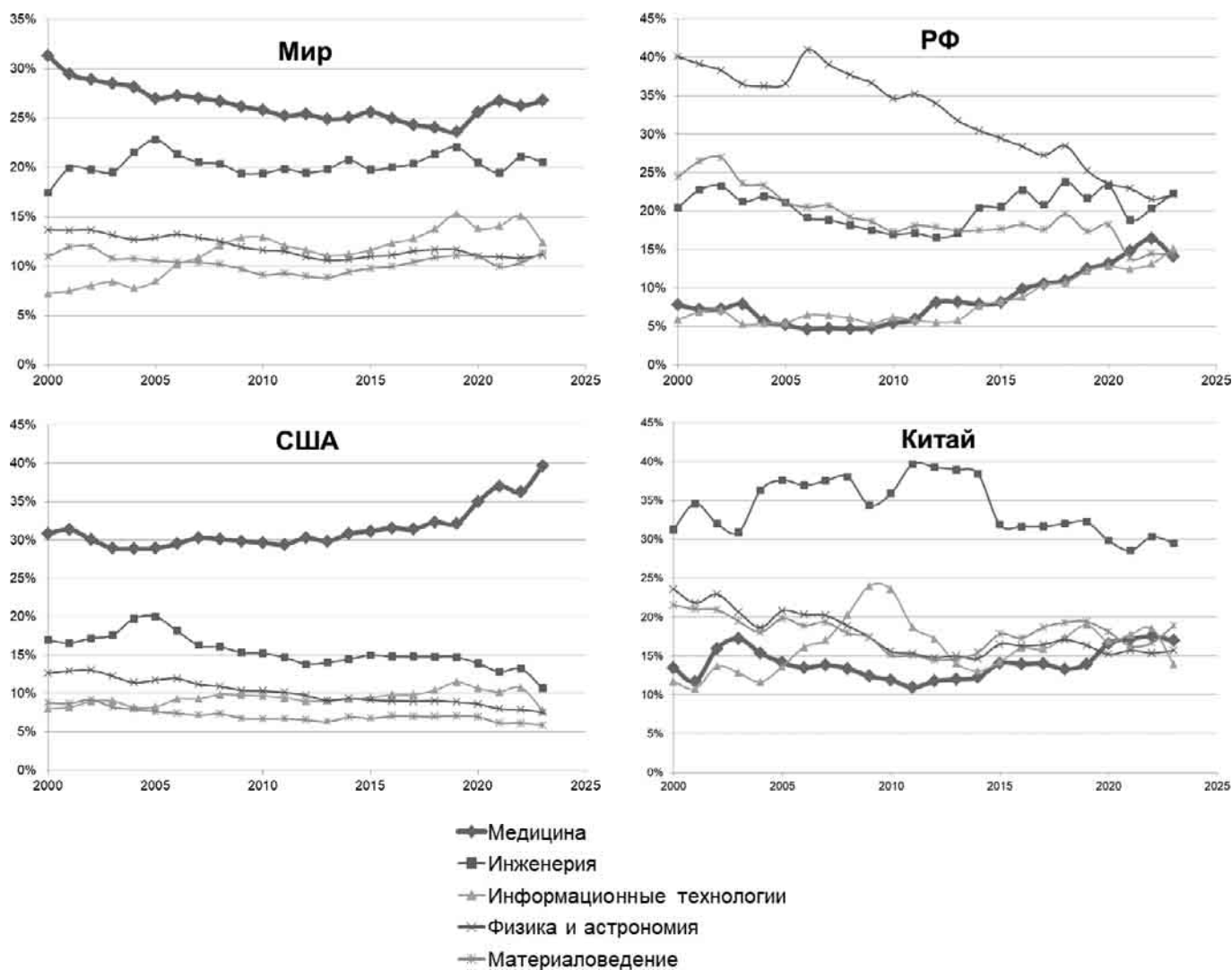


Рис. 1. Динамика изменения долей статей по топ-5 научных областям, наиболее значимых для РФ, от общего числа статей в регионе, в сравнении с динамикой в мире и двух странах-лидерах по публикационной активности (по данным Scival).

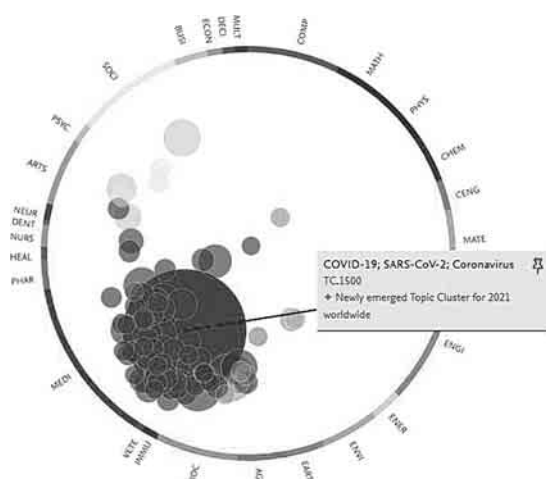


Рис. 2. Топ-100 тематических кластеров в клинической медицине (слева) и топ-15 клинических областей в мировых публикациях (справа) за период 2020—2022.

наاميке роста как самих публикаций (+345% за период), так и числа новых авторов (+340% за период), опережая по этим показателям даже Китай — однако, на данный момент демонстрируя низкие показатели цитируемости публикаций.

Самый большой мировой тренд, прослеживаемый в распределении тематических кластеров, это тренд на междисциплинарность (interdisciplinary research), и появление новых перспективных направлений на стыке областей науки. 58.1% мировых статей по медицине относятся только к самой медицине, в то время как 41.9% — индексируются еще как минимум в одной области науки. В РФ данный тренд чуть менее выражен, но тоже наблюдается (59.4% vs 40.6%). К топ-3 крупных направлениям по

областям междисциплинарных стыков с медициной относятся:

- 1) фундаментальная биомедицина (Biochemistry, Genetics and Molecular Biology; Immunology and Microbiology; Neuroscience; Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics),
- 2) социальные науки (Nursing; Health Professions; Social Sciences; Psychology),
- 3) технические науки (Engineering; Computer Science).

Исследовательские тренды в мировой клинической медицине

Непрерывное нарастания количества публикаций в основных областях клинической медицины и

Таблица 1

Сопоставление публикационной активности топ-25 стран в области клинической медицины за период 2013—2022 гг.

№	Страна	Число публикаций по клинической медицине за 2013—2022	Рост числа публикаций за период (%)	Число авторов	Среднее число авторов из страны на 1 публикацию	Динамика числа авторов за период (%)	Среднее число цитирований на публикацию	Индекс цитирования*
1	США	2360530 (27.9%)	31.5	1876384	0.79	55.3	19.4	1.43
2	Китай	973270 (11.5%)	226.9	1771701	1.82	290.5	12.4	0.99
3	Великобритания	662812 (7.8%)	35.1	458727	0.69	53.7	23.3	1.76
4	Германия	484211 (5.7%)	33	340682	0.70	49.1	20.5	1.49
5	Италия	407722 (4.8%)	59.5	291794	0.72	53.8	21	1.62
6	Япония	402291 (4.7%)	27.1	392613	0.98	29.7	13.2	0.98
7	Канада	368777 (4.4%)	53.2	249533	0.68	65.3	23.6	1.73
8	Индия	329704 (3.9%)	137.8	394420	1.20	155.7	9.1	0.87
9	Австралия	325768 (3.8%)	61	199634	0.61	76.3	23.5	1.73
10	Франция	325415 (3.8%)	24.3	257765	0.79	38.6	23	1.66
11	Испания	280761 (3.3%)	53.4	297416	1.06	62.4	19.3	1.47
12	Нидерланды	241955 (2.9%)	34.4	137384	0.57	50.4	27.8	1.94
13	Бразилия	208177 (2.5%)	55.5	317941	1.53	72.1	14.8	1.15
14	Южная Корея	207266 (2.4%)	47.1	180593	0.87	45.9	15.7	1.16
15	Турция	180945 (2.1%)	50.6	136147	0.75	55.8	9.3	0.79
16	Швейцария	168065 (2%)	66.8	98390	0.59	73.3	26.1	1.93
17	Иран	149356 (1.8%)	118.5	158047	1.06	123.5	10.5	0.87
18	Швеция	134059 (1.6%)	43.5	71760	0.54	42.3	27.5	1.96
19	Российская Федерация	116480 (1.4%)	344.6	139662	1.20	340.8	8.6	0.74
20	Бельгия	116106 (1.4%)	50.2	68535	0.59	54.1	29.5	2.12
21	Дания	103231 (1.2%)	55.4	56030	0.54	64.9	28.5	2.05
22	Польша	101056 (1.2%)	55.5	79653	0.79	54.4	17	1.31
23	Тайвань	92547 (1.1%)	56.7	88063	0.95	53.7	15.9	1.22
24	Австрия	77400 (0.9%)	56.5	44643	0.58	50.8	25.7	1.87
25	Норвегия	67819 (0.8%)	65	37261	0.55	66	27.1	1.99

* Индекс сравнивает статьи с одинаковым годом публикации, типом и из одной и той же дисциплины, используя данные о цитировании из базы данных Scopus. Значение индекса, равное 1, указывает на то, что статья находится на одном уровне со средним значением для мирового уровня статей в данной области науки за сравниваемый период.

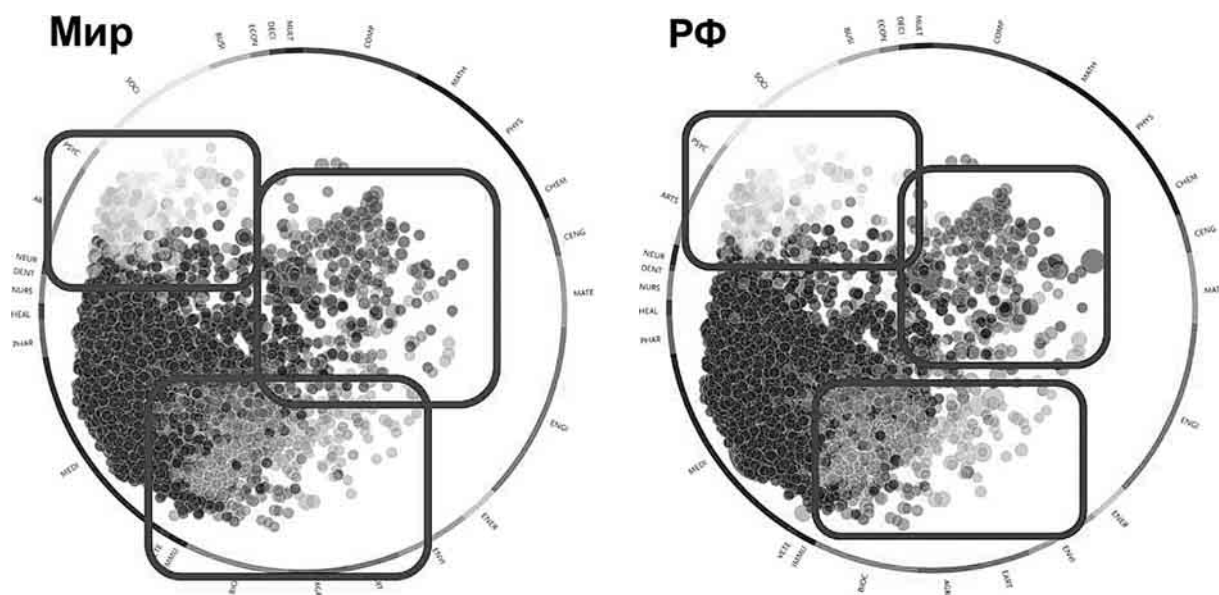


Рис. 3. Графическое распределение топ-25% мировых тематик в публикациях по клинической медицине в мире (слева) и в РФ (справа) за 2020—2023 гг.

глобальный тренд на междисциплинарность обуславливает появление новых направлений исследований [4]. При этом для клинической медицины в целом можно выделить пять больших взаимосвязанных блоков трендов: цифровая медицина и технологическая интеграция (в том числе развитие телемедицинских технологий); усиление позиций персонализированной предиктивной медицины; внедрение и развитие технологий искусственного интеллекта в медицине; изменение понятия качества жизни и признание первичной роли психосоциальных воздействий.

Цифровая медицина и технологическая интеграция

Один из ключевых трендов, который начал активно развиваться еще до пандемии, и был существенно усилен ею, это диджитализация и использование информационных технологий для ускорения и оптимизации принятия решений в здравоохранении. Данное направление включает в себя телемедицину [5—8], сыгравшую ключевую роль в ходе пандемии новой коронавирусной инфекции [9], мобильные приложения для здоровья [10], некоторые из которых разработаны в результате плодотворного сотрудничества российских и зарубежных ученых [11], электронные системы ведения госпитальных карт [12] и использование искусственного интеллекта в медицине.

Технологическая интеграция затронула не только облачные и серверные решения. Существенно возрос перечень носимых устройств для медицинского применения, среди которых:

- Носимые устройства для непрерывного мониторинга состояния [13]
- Виртуальная реальность не только в качестве терапии [14], но и как дополнительная помощь в принятии врачебного решения [15] и обучении молодых специалистов [16].

Персонализированная предиктивная медицина (5П медицина)

Целью любого лечебно-профилактического процесса становится не устранение наиболее тяжелых последствий болезни, а максимальный возврат к здоровью и целостному функционированию трудоспособного населения, в особенности в условиях нарастающего бремени хронических заболеваний [17]. Нарастает использование омиксной и мультиомиксной информации для более точной диагностики и терапии, особенно в сфере онкологических заболеваний [18]. В комплексе персонализированный подход подразумевает генетическое тестирование, фармакогеномику и терапии на основе геной инженерии [19]. Кроме того, подключается большое число способов прогностического моделирования, что определяет ряд немаловажных трендов, в том числе развитие регенеративной медицины и иммунотерапии. Регенеративная медицина — направление, включающее исследование стволовых клеток, тканевую инженерию, а также изучение органных чипов. Главная цель этого подхода — заменить или восстановить поврежденные ткани и органы [20]. Иммунотерапия как группы направлений включает в себя подходы к лечению иммунокомпетентных заболеваний (прежде всего, онкопатологии) через активацию компонентов иммунной системы пациента [21].

Искусственный интеллект в медицине

Искусственный интеллект используется для помощи в диагностике, предсказании болезней и разработке лекарств. Данный подход включает машинное обучение, нейронные сети и обработку естественного языка. Обусловлен этот тренд нарастающей потребностью в переходе от «классических» линейных моделей процессов к системному подходу: например, не реабилитация и превенция как первая и последняя стадии процесса, а преадресация как непрерывный комплексный подход (меры, которые

нужны, чтобы в будущем снизить время-, трудо- и финансовые затраты на реабилитацию). Прогностическое моделирование широко используется для создания многоуровневых градаций риска, в частности, для:

- Разностороннего рассмотрения факторов риска (например, повседневная активность рассматривается не только как цель успешного восстановления здоровья, но и как средство достижения, и как показатель успешности реабилитационного процесса);
- Рассмотрение каждого неустранимого последствия текущего заболевания как фактора риска для ряда других;
- Использование компьютерных моделей для построения сложных систем¹.

Изменение понятия качество жизни (QoL) и признание первичной роли психосоциальных воздействий

QoL становится не дополнительным желательным условием, а одним из основных критериев эффективности диагностических, лечебных и реабилитационных процессов. Происходит непрерывное расширение арсенала метрик для непрерывного мониторинга QoL (в том числе и в рамках телемедицинских технологий). Сохранение всех возможностей обычного образа жизни «молодого» организма рассматривается как основная цель (превенция старения организма, пренебрежимое старение) [22].

Акцент на психоэмоциональное состояние как обязательный компонент благополучия происходит также за счет внедрения и развития ряда направлений:

- Внедрение расширенных психологических шкал в оценку состояния пациентов;
- Самодиагностика и самомониторинг для своевременного выявления падения работоспособности;
- Расширение возможностей социализации и роль общения в сохранении и восстановлении нормальной работы психики;
- Геймификация процессов обучения пациентов, повышения комплаентности и упрощения прохождения неприятных процедур (в т.ч. клоунотерапия) [22, 23].

Другим важным аспектом этого тренда является партисипаторность и расширение границ ответственности. Пациент становится равноправным участником процесса выздоровления, получая расширенный арсенал возможностей для этого, но и большую ответственность за результат. Данный тренд пересекается с обозначенными ранее по ряду направлений, в частности:

- Телемедицина рассматривается не как вспомогательная опция, а как медицина новых возможностей вне зависимости от местоположе-

ния с не только не меньшими, а более высокими показателями эффективности [23];

- Разовые затраты на разработку телемедицинских технологий рассматриваются как инвестиции с дальнейшим снижением затрат на организацию оказания медицинской помощи.

Заключение

Период с 2021 по 2023 годы характеризуется рядом важных тенденций в мировой клинической медицине, и процессами пересмотра приоритетов исследовательских интересов, к которым прежде всего относится междисциплинарный подход к решению практико-ориентированных задач и вызовов. Появление в различных областях медицины публикаций отечественных авторов по направлениями цифровой медицины, персонализированных предиктивных подходов, использования искусственного интеллекта в медицине и вопросам качества жизни свидетельствуют о развитии медицины в стране и передовой области исследований.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Massetti M, Chiariello GA. The metaverse in medicine. *Eur Heart J Suppl.* 2023;25(Suppl B):B104-B107. doi: 10.1093/eurheartjsupp/suad083
2. Wilmes N, Hendriks CWE, Viets CTA, Cornelissen SJWM, van Mook WNKA, Cox-Brinkman J, Celi LA, Martinez-Martin N, Gichoya JW, Watkins C, Bakhshi-Raiez F, Wynants L, van der Horst ICC, van Bussel BCT. Structural under-reporting of informed consent, data handling and sharing, ethical approval, and application of Open Science principles as proxies for study quality conduct in COVID-19 research: a systematic scoping review. *BMJ Glob Health.* 2023;8(5):e012007. doi: 10.1136/bmjgh-2023-012007
3. Maxwell L, Shreedhar P, Levis B, Chavan SA, Akter S, Carabali M. Overlapping research efforts in a global pandemic: a rapid systematic review of COVID-19-related individual participant data meta-analyses. *BMC Health Serv Res.* 2023;23(1):735. doi: 10.1186/s12913-023-09726-8
4. Liu ZY, Huang Y, Xu J, Xiang L, Su ZH, Liu YW, Zhang H. Analysis and prediction of research hotspots and trends in pediatric medicine from 2,580,642 studies published between 1940 and 2021. *World J Pediatr.* 2023;19(8):793–797. doi: 10.1007/s12519-023-00731-9
5. Almubarak H. The Potential Role of Telemedicine in Early Detection of Oral Cancer: A Literature Review. *J Pharm Bioallied Sci.* 2022;14(Suppl 1):S19-S23. doi: 10.4103/jpbs.jpbs_641_21
6. Dhediya R, Chadha M, Bhattacharya AD, Godbole S, Godbole S. Role of Telemedicine in Diabetes Management. *J Diabetes Sci Technol.* 2023;17(3):775–781. doi: 10.1177/19322968221081133
7. Khanijahani A, Akinci N, Quitiquit E. A Systematic Review of the Role of Telemedicine in Blood Pressure Control: Focus on Patient Engagement. *Curr Hypertens Rep.* 2022;24(7):247–258. doi: 10.1007/s11906-022-01186-5
8. Ma Q, Sun D, Tan Z, Li C, He X, Zhai Y, Wang L, Cui F, Li M, Gao J, Wang L, Zhao J. Usage and perceptions of telemedicine among health care professionals in China. *Int J Med Inform.* 2022;166:104856. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2022.104856
9. Bouabida K, Lebouché B, Pomey MP. Telehealth and COVID-19 Pandemic: An Overview of the Telehealth Use, Advantages, Challenges, and Opportunities during COVID-19 Pandemic. *Healthcare (Basel).* 2022;10(11):2293. doi: 10.3390/healthcare10112293
10. Moses JC, Adibi S, Shariful Islam SM, Wickramasinghe N, Nguyen L. Application of Smartphone Technologies in Disease Monitoring: A Systematic Review. *Healthcare (Basel).* 2021;9(7):889. doi: 10.3390/healthcare9070889
11. Becker B, Gadzhiev N, Popiolek M, Gross AJ, Netsch C. Smartphone-App für Patienten mit Nierensteinen [A mobile app for patients suffering from kidney stones]. *Urologe A.* 2018;57(5):577–582. doi: 10.1007/s00120-018-0652-0
12. Sarkies MN, Bowles KA, Skinner EH, Mitchell D, Haas R, Ho M, Salter K, May K, Markham D, O'Brien L, Plumb S, Haines TP. Data collection methods in health services research: hospital length of

¹ Justiz Vaillant AA, Nessel TA, Zito PM. Immunotherapy. [Updated 2023 Mar 7]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519046/>

- stay and discharge destination. *Appl Clin Inform.* 2015;6(1):96—109. doi: 10.4338/ACI-2014-10-RA-0097
13. Lu L, Zhang J, Xie Y, Gao F, Xu S, Wu X, Ye Z. Wearable Health Devices in Health Care: Narrative Systematic Review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2020;8(11):e18907. doi: 10.2196/18907
 14. Appel L, Kisonas E, Appel E, Klein J, Bartlett D, Rosenberg J, Smith CN. Administering Virtual Reality Therapy to Manage Behavioral and Psychological Symptoms in Patients With Dementia Admitted to an Acute Care Hospital: Results of a Pilot Study. *JMIR Form Res.* 2021;5(2):e22406. doi: 10.2196/22406
 15. Gadzhiev N, Semeniakin I, Morshnev A, Alcaraz A, Gauhar V, Okhunov Z. Role and Utility of Mixed Reality Technology in Laparoscopic Partial Nephrectomy: Outcomes of a Prospective RCT Using an Indigenously Developed Software. *Adv Urol.* 2022;2022:8992051. doi: 10.1155/2022/8992051
 16. Barteit S, Lanfermann L, Bärnighausen T, Neuhaus F, Beiersmann C. Augmented, Mixed, and Virtual Reality-Based Head-Mounted Devices for Medical Education: Systematic Review. *JMIR Serious Games.* 2021;9(3):e29080. doi: 10.2196/29080
 17. Airhihenbuwa CO, Tseng TS, Sutton VD, Price L. Global Perspectives on Improving Chronic Disease Prevention and Management in Diverse Settings. *Prev Chronic Dis.* 2021;(18):E33. doi: 10.5888/pcd18.210055
 18. Wang N, Li X, Wang R, Ding Z. Spatial transcriptomics and proteomics technologies for deconvoluting the tumor microenvironment. *Biotechnol J.* 2021;16(9):e2100041. doi: 10.1002/biot.202100041
 19. Davitte JM, Stott-Miller M, Ehm MG, Cunningham MC, Reynolds RF. Integration of Real-World Data and Genetics to Support Target Identification and Validation. *Clin Pharmacol Ther.* 2022;111(1):63—76. doi: 10.1002/cpt.2477
 20. Mousaei Ghasroldasht M, Seok J, Park HS, Liakath Ali FB, Al-Hendy A. Stem Cell Therapy: From Idea to Clinical Practice. *Int J Mol Sci.* 2022;23(5):2850. doi: 10.3390/ijms23052850
 21. Koski E, Murphy J. AI in Healthcare. *Stud Health Technol Inform.* 2021;(284):295—299. doi: 10.3233/SHTI210726
 22. Cavaliere C, Damiao J, Pizzi M, Fau L. Health, Well-Being, and Health-Related Quality of Life Following COVID-19. *OTJR (Thorofare N J).* 2023;43(2):188—193. doi: 10.1177/1539449222111733
 23. Vitorino LM, Sousa LMM, Trzesniak C, de Sousa Valentim OM, Yoshinari Júnior GH, José HMG, Lucchetti G. Mental health, quality of life and optimism during the covid-19 pandemic: a comparison between Brazil and Portugal. *Qual Life Res.* 2022;31(6):1775—1787. doi: 10.1007/s11136-021-03031-9
 6. Dhediya R, Chadha M, Bhattacharya AD, Godbole S, Godbole S. Role of Telemedicine in Diabetes Management. *J Diabetes Sci Technol.* 2023;17(3):775—781. doi: 10.1177/19322968221081133
 7. Khanijahani A, Akinci N, Quitquit E. A Systematic Review of the Role of Telemedicine in Blood Pressure Control: Focus on Patient Engagement. *Curr Hypertens Rep.* 2022;24(7):247—258. doi: 10.1007/s11906-022-01186-5
 8. Ma Q, Sun D, Tan Z, Li C, He X, Zhai Y, Wang L, Cui F, Li M, Gao J, Wang L, Zhao J. Usage and perceptions of telemedicine among health care professionals in China. *Int J Med Inform.* 2022;(166):104856. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2022.104856
 9. Bouabida K, Lebouché B, Pomey MP. Telehealth and COVID-19 Pandemic: An Overview of the Telehealth Use, Advantages, Challenges, and Opportunities during COVID-19 Pandemic. *Healthcare (Basel).* 2022;10(11):2293. doi: 10.3390/healthcare10112293
 10. Moses JC, Adibi S, Shariful Islam SM, Wickramasinghe N, Nguyen L. Application of Smartphone Technologies in Disease Monitoring: A Systematic Review. *Healthcare (Basel).* 2021;9(7):889. doi: 10.3390/healthcare9070889
 11. Becker B, Gadzhiev N, Popiolek M, Gross AJ, Netsch C. Smartphone-App für Patienten mit Nierensteinen [A mobile app for patients suffering from kidney stones]. *Urologe A.* 2018;57(5):577—582. doi: 10.1007/s00120-018-0652-0
 12. Sarkies MN, Bowles KA, Skinner EH, Mitchell D, Haas R, Ho M, Salter K, May K, Markham D, O'Brien L, Plumb S, Haines TP. Data collection methods in health services research: hospital length of stay and discharge destination. *Appl Clin Inform.* 2015;6(1):96—109. doi: 10.4338/ACI-2014-10-RA-0097
 13. Lu L, Zhang J, Xie Y, Gao F, Xu S, Wu X, Ye Z. Wearable Health Devices in Health Care: Narrative Systematic Review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2020;8(11):e18907. doi: 10.2196/18907
 14. Appel L, Kisonas E, Appel E, Klein J, Bartlett D, Rosenberg J, Smith CN. Administering Virtual Reality Therapy to Manage Behavioral and Psychological Symptoms in Patients With Dementia Admitted to an Acute Care Hospital: Results of a Pilot Study. *JMIR Form Res.* 2021;5(2):e22406. doi: 10.2196/22406
 15. Gadzhiev N, Semeniakin I, Morshnev A, Alcaraz A, Gauhar V, Okhunov Z. Role and Utility of Mixed Reality Technology in Laparoscopic Partial Nephrectomy: Outcomes of a Prospective RCT Using an Indigenously Developed Software. *Adv Urol.* 2022;2022:8992051. doi: 10.1155/2022/8992051
 16. Barteit S, Lanfermann L, Bärnighausen T, Neuhaus F, Beiersmann C. Augmented, Mixed, and Virtual Reality-Based Head-Mounted Devices for Medical Education: Systematic Review. *JMIR Serious Games.* 2021;9(3):e29080. doi: 10.2196/29080
 17. Airhihenbuwa CO, Tseng TS, Sutton VD, Price L. Global Perspectives on Improving Chronic Disease Prevention and Management in Diverse Settings. *Prev Chronic Dis.* 2021;(18):E33. doi: 10.5888/pcd18.210055
 18. Wang N, Li X, Wang R, Ding Z. Spatial transcriptomics and proteomics technologies for deconvoluting the tumor microenvironment. *Biotechnol J.* 2021;16(9):e2100041. doi: 10.1002/biot.202100041
 19. Davitte JM, Stott-Miller M, Ehm MG, Cunningham MC, Reynolds RF. Integration of Real-World Data and Genetics to Support Target Identification and Validation. *Clin Pharmacol Ther.* 2022;111(1):63—76. doi: 10.1002/cpt.2477
 20. Mousaei Ghasroldasht M, Seok J, Park HS, Liakath Ali FB, Al-Hendy A. Stem Cell Therapy: From Idea to Clinical Practice. *Int J Mol Sci.* 2022;23(5):2850. doi: 10.3390/ijms23052850
 21. Koski E, Murphy J. AI in Healthcare. *Stud Health Technol Inform.* 2021;(284):295—299. doi: 10.3233/SHTI210726
 22. Cavaliere C, Damiao J, Pizzi M, Fau L. Health, Well-Being, and Health-Related Quality of Life Following COVID-19. *OTJR (Thorofare N J).* 2023;43(2):188—193. doi: 10.1177/1539449222111733
 23. Vitorino LM, Sousa LMM, Trzesniak C, de Sousa Valentim OM, Yoshinari Júnior GH, José HMG, Lucchetti G. Mental health, quality of life and optimism during the covid-19 pandemic: a comparison between Brazil and Portugal. *Qual Life Res.* 2022;31(6):1775—1787. doi: 10.1007/s11136-021-03031-9

REFERENCES

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 04.09.2023; одобрена после рецензирования 26.10.2023; принята к публикации 03.11.2023. The article was submitted 04.09.2023; approved after reviewing 26.10.2023; accepted for publication 03.11.2023.