

Информационные системы как источник значимой информации в условиях эпидемии: опыт и уроки восстановления плановой оториноларингологической помощи после пандемии COVID-19

А.А. Корнеев^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0001-5870-8042>, korneyenkov@gmail.com

П.А. Овчинников^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0002-5235-085X>, generallor@mail.ru

Е.Э. Вяземская¹, <https://orcid.org/0000-0002-4141-2226>, vyazemskaya.elena@gmail.com

А.Ю. Медведева¹, <https://orcid.org/0009-0002-6921-5299>, smandtafo@yandex.ru

Ю.К. Янов^{3,4}, <https://orcid.org/0000-0001-9195-128X>, 9153864@mail.ru

¹ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9

² Третий Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневского; 143409, Россия, Красногорск, ул. Светлая, д. 11

³ Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова; 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6

⁴ Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; 191015, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

Резюме

Введение. Пандемия COVID-19 изменила информационные потребности участников системы управления здравоохранением и вскрыла недостаток информации для принятия управленческих и врачебных решений в период пандемии.

Цель. На основе проведенных исследований обобщить и сформулировать общее описание информации и данных, которые должны быть в медицинской информационной системе медицинских организаций оториноларингологического профиля для принятия решений в условиях эпидемий.

Материалы и методы. В исследовании использован собственный опыт решения информационных задач по оптимизации оториноларингологической помощи как в разгар пандемии, так и после восстановления планового приема и госпитализации. Приняты во внимание исследования, проведенные под эгидой ВОЗ, по оценке работы информационных систем здравоохранения в целом и отдельные работы, которые проводились по анализу влияния пандемии на оториноларингологическую помощь.

Результаты и обсуждение. Обосновано содержание данных для принятия решений в пандемии по направлениям: 1) организация оказания медицинской помощи максимально близкой индивидуальному плану пациента с учетом пространственного и временного факторов – предлагается использовать географические данные пациентов, характеристики здоровья пациентов с указанием времени, когда они были зарегистрированы; 2) обеспечение готовности к оказанию медицинской помощи персонала медицинской организации – предлагается использовать результаты периодического анкетирования персонала медицинских организаций по вопросам их информированности об эпидемии, обеспокоенности различными рисками, удовлетворенности условиями труда, мотивации, эмоционального состояния; 3) моделирование оказания медицинской помощи, проверка и выбор оптимального варианта организации и распределения нагрузки – предлагается использовать алгоритмы обслуживания, необходимые ресурсы.

Выводы. Современные медицинские информационные системы накапливают все данные, необходимые для управления в условиях эпидемии. Однако организация наборов данных для минимизации ущерба от пандемии не является быстрой и комфортной. Опыт адаптации систем к новым потребностям при COVID-19 ценен и должен быть использован для подготовки к гипотетической болезни X.

Ключевые слова: организация медицинской помощи, принятие решений, исходные данные, цифровизация, здравоохранение, ЕГИСЗ, болезнь X, геотаргетирование, панельные данные, работа с персоналом, цифровые слепки, данные для моделирования процессов

Для цитирования: Корнеев АА, Овчинников ПА, Вяземская ЕЭ, Медведева АЮ, Янов ЮК. Информационные системы как источник значимой информации в условиях эпидемии: опыт и уроки восстановления плановой оториноларингологической помощи после пандемии COVID-19. *Медицинский совет*. 2024;18(7):160–166. <https://doi.org/10.21518/ms2024-111>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information systems as a source of meaningful information in an epidemic: experience and lessons in restoring routine otorhinolaryngology care after the COVID-19 pandemic

Aleksei A. Korneenkov^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0001-5870-8042>, korneyenkov@gmail.com

Pavel A. Ovchinnikov^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0002-5235-085X>, generallor@mail.ru

Elena E. Vyazemskaya¹, <https://orcid.org/0000-0002-4141-2226>, vyazemskaya.elena@gmail.com

Anna Y. Medvedeva¹, <https://orcid.org/0009-0002-6921-5299>, smandtafo@yandex.ru

Yuri K. Yanov^{3,4}, <https://orcid.org/0000-0001-9195-128X>, 9153864@mail.ru

¹ Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia

² 3rd Central Military Clinical Hospital named after A.A. Vishnevsky; 11, Svetlaya St., Krasnogorsk, Moscow Region, 143409, Russia

³ Military Medical Academy named after S.M. Kirov; 6, Academician Lebedev St., St. Petersburg, 194044, Russia

⁴ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 41, Kirochnaya St., St Petersburg, 191015, Russia

Abstract

Introduction. The COVID-19 pandemic has modified the information needs of participants in the public health management system and identified a lack of information for making management and health decisions during the pandemic.

Aim. To summarize and provide a general description of information and data that should be available in the health information system of otorhinolaryngological health facilities for decision-making in epidemic settings based on the results of conducted studies.

Materials and methods. In this study we used our own experience in addressing information challenges on optimization of otorhinolaryngological care both at the height of pandemic and after renewal of scheduled visits and hospital admissions. We considered studies under the auspices of WHO on assessment of the effectiveness of health information systems as a whole and individual works that were carried out to analyse the impact of the pandemic on provision of otorhinolaryngological care.

Results and discussion. The content of data used for decision-making in a pandemic has been substantiated in the following areas: 1) provision of health care should be organized as close as possible to the patient's personalized care plan with due account for temporal and spatial factors – it is proposed to use patient's geographic data, patient's health characteristics indicating the date and time they were registered; 2) health care facilities personnel should be ready to provide medical care – it is proposed to use the results of periodic surveys of health care facilities personnel with regard to their awareness of an epidemic, concern about different risks, working conditions satisfaction, motivation, and emotional status; 3) provision of health care should be simulated, and the optimal option for organizing and distributing the workload should be verified and selected – it is proposed to use service algorithms and necessary resources.

Keywords: organization of medical care, decision making, initial data, digitalization, healthcare, Uniform State Health Information System, disease X, geotargeting, panel data, work with personnel, digital impressions, data for process modeling

For citation: Korneenkov AA, Ovchinnikov PA, Vyazemskaya EE, Medvedeva AY, Yanov YK. Information systems as a source of meaningful information in an epidemic: experience and lessons in restoring routine otorhinolaryngology care after the COVID-19 pandemic. *Meditinskiy Sovet*. 2024;18(7):160–166. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2024-111>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Как известно, информационному обеспечению в сфере здравоохранения на протяжении последних десятилетий уделяется постоянное внимание. Планово развивались и эксплуатировались медицинские информационные системы медицинских организаций, происходила интеграция различных процессов и информации о здоровье населения и деятельности служб здравоохранения. Успешно реализовывались новые стратегии цифровизации, цифровой трансформации здравоохранения и других отраслей народного хозяйства. В этих условиях стабильного и в целом понятного в ожиданиях развития

информатизации пандемия COVID-19 вызвала информационный шок, обнажила слабые места системы управления здравоохранением и изменила информационные потребности всех ее участников.

К настоящему времени опубликованы результаты различных исследований, посвященных оценке влияния пандемии на деятельность медицинских организаций нашей страны. Для медицинских организаций оториноларингологического профиля проводились исследования по анализу влияния пандемии на персонал, пациентов, плановую медицинскую помощь. Например, отмечалась существенная нагрузка на персонал медицинских организаций лор-профиля, ухудшение условий труда, эмоционального

состояния [1–4], готовности работы в системе здравоохранения и пр. [5, 6]. *Со стороны пациентов* значительно ухудшилась (географическая) доступность специализированной лор-помощи [7, 8]. *Для медицинских организаций* оториноларингологического профиля потери от прекращения госпитализации были существенными [9].

Уже сейчас можно сделать вывод о недостаточном информационном обеспечении принятия различных управленческих, врачебных решений в период разгара пандемии [10–17]. Вместе с тем, наличие релевантной информации всегда обеспечивает если не успех в борьбе с эпидемией, то по крайней мере минимизирует ущерб от нее. При внедрении современных информационных систем предполагается их поддержка экстремальных условий работы медицинской организации, но на практике такие системы сложно быстро приспособить к новым условиям [18, 19]. Это связано с необходимостью доступа к новой, ранее менее востребованной медицинской информации [20–22].

Исследования по анализу влияния пандемии на систему оказания медицинской помощи (в частности оториноларингологической) позволили сделать вывод, что разрозненные данные для вычисления необходимых показателей и моделирования существуют и в имеющихся медицинских информационных системах. Для учета и хранения этих данных в рамках внедряемой в нашей стране Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) создана соответствующая нормативная база¹. Однако, как показала практика, в условиях пандемии эти данные достаточно трудоемко интегрировать в наборы данных для нужного вида анализа.

Мы накопили некоторый опыт сбора информации, которая, согласно нашим гипотезам, имеет значение для принятия решения при оказании медицинской помощи оториноларингологического профиля в условиях пандемии. Уровень медицинской организации не предполагает большого диапазона решений в условиях национального или транснационального эпидемического бедствия. Однако и здесь возможны управленческие решения, направленные на поддержку персонала медицинской организации, коммуникацию с пациентами, минимизацию ущерба и прочее.

Цель – на основе проведенных исследований обобщить и сформулировать общее описание информации и данных, которые должны быть в медицинской информационной системе медицинских организаций оториноларингологического профиля для принятия решений в условиях эпидемий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В этом исследовании мы использовали собственный опыт решения информационных задач по оптимизации оториноларингологической помощи как в разгар пандемии, так и после восстановления планового приема и госпитализации. Принимались во внимание также исследования, проведенные под эгидой ВОЗ, по оценке работы информационных систем здравоохранения в целом и те отдельные работы, которые проводились по анализу

влияния пандемии на оториноларингологическую помощь. Эти работы полностью не исчерпывают возможные информационные потребности в условиях пандемии, однако они достаточно полезны.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Современные медицинские информационные системы, основанные на принятых информационных моделях пациентов, услугах здравоохранения, процессах оказания медицинской помощи, работах медицинских организаций, имеют достаточно информации для решения оперативных и стратегических задач. В разные периоды пандемии подходы к информационному обеспечению оказания медицинской помощи несколько отличались и решения часто были ситуационными. В целом можно выделить несколько информационно емких направлений:

- организация оказания медицинской помощи максимально близкой индивидуальному плану (диагностика, лечение, медицинская реабилитация и т.д.) пациента [7, 23–27];
- обеспечение готовности к оказанию медицинской помощи персонала медицинской организации [1–5, 28–31];
- моделирование оказания медицинской помощи, проверка и выбор оптимального варианта организации и распределения нагрузки [6, 9, 32–36].

Организация оказания медицинской помощи максимально близкой индивидуальному плану пациента

Если не говорить об отсутствии исчерпывающих знаний о болезни и ее последствий для лор-органов, основные проблемы для пациента были связаны с пространственно-временной доступностью специализированной медицинской помощи.

Пространственный фактор. Для того чтобы эффективно управлять пространственными, географическими барьерами на пути следования пациентов к месту оказания специализированной лор-помощи, необходимо использовать системы географического кодирования [1]. Ясно, что пространственный анализ и моделирование могут быть проведены, только если данные соответствующим образом геокодированы. И хотя адрес места жительства может быть легко кодирован в пространственные координаты с помощью специализированных систем геокодирования, при их использовании часто возникают ошибки. Для минимизации вероятности таких ошибок возможно включать инструменты автоматического перевода адреса в географические координаты и обратно. В случае если адрес после обратного геокодирования совпадал с первоначальным, данные геокодирования сохранялись в профиле пациента и затем использовались для выполнения различных видов пространственно-временного анализа: нахождения пространственных закономерностей, проверка гипотез, кластеризация и т.д.

Необходимая информация: *пространственные, географические данные пациентов.*

Фактор времени. Пандемия вызвала сбой в процессе оказания медицинской помощи, полностью заблокировав или частично нарушив временную последовательность ее этапов, хотя своевременность, как известно, является

¹ Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения. Режим доступа: <https://portal.legis.rusminzdrav.ru/materials>.

одним из важнейших условий качественной медицинской помощи. Измерения параметров здоровья пациента во времени позволяют оценить, насколько и в какую сторону оно изменилось относительно предыдущего состояния, а не только степень отклонения от популяционной нормы в момент текущего контакта с врачом. Точное знание времени медицинских событий в жизни пациента важно для незавершенных исходом процессов лечения. Очевидно, что многоэтапное лечение или поддерживающая терапия при хронических заболеваниях чувствительны к последовательности и своевременности выполнения медицинских технологий каждого этапа.

Время выступает важным самостоятельным фактором в продольных исследованиях и наблюдениях, которые формируют *продольные данные*, их иногда еще называют панельными данными. Они представляют собой данные, которые собираются путем серии повторяющихся наблюдений за одними и теми же субъектами в течение некоторого длительного периода времени. Они полезны для измерения изменений. Продольные данные фактически соответствуют одной и той же выборке с течением времени, что принципиально отличается от *поперечных данных* (или данных поперечного сечения), поскольку они охватывают одних и тех же субъектов в течение некоторого времени, в то время как данные поперечного сечения охватывают разные субъекты (будь то отдельные пациенты, медицинские организации или регионы) в каждый момент времени. Набор данных поперечного сечения всегда будет составлять новую случайную выборку. С точки зрения возможности создания прогнозных моделей преимущества продольных данных перед данными поперечного сечения не вызывают сомнения. Однако лишь немногие медицинские организации хранят панельные данные пациентов, которым они оказывают помощь.

В медицинских организациях оториноларингологического профиля редко можно встретить продольные данные пациентов от рождения. Мы чаще имеем дело именно с данными поперечного сечения, которые без дополнительных преобразований малоприспособлены для решения задач прогнозирования и моделирования процессов во времени. Как правило, набор данных для анализа представляет собой двухмерную таблицу, в которой каждая строка, наблюдение, *запись* соответствует интересующему нас субъекту исследования, которому оказывалась оториноларингологическая помощь, а его характеристики по столбцам, *переменным*. Среди этих переменных могут быть и метки времени определенных событий, например, даты обращений за медицинской помощью, госпитализаций и т. д. По данным поперечного сечения удобно оценивать эффекты от действия различных факторов на здоровье субъекта исследования безотносительно ко времени, когда проводится измерение эффекта.

Когда интерес исследователя представляет изменение эффектов во времени и изменение по нему различных характеристик, набор данных должен быть *переформатирован*, развернут по переменной времени. Время интересующего события становится наблюдением (строкой), а все остальные характеристики объекта на это время – переменными. Такое переформатирование называют

«расплавлением» данных, и во многих статистических программах для этого есть специальные функции. Несмотря на возможности, процесс трансформации данных от ориентации с объекта интереса «пациент» на объект интереса «время» и обратно часто бывает сложным и трудоемким. Особенно если интерес представляет сложный комплекс данных о здоровье человека во всем его многообразии.

Несмотря на возможность переформатирования данных поперечного сечения, они не дают сформировать полноценные продольные, панельные данные для субъектов исследования. В силу того что медицинская помощь пациентам может оказываться в других местах, необходимо быть готовым к максимально комфортной и быстрой интеграции с другими медицинскими организациями.

Необходимая информация: *характеристики здоровья пациентов с указанием времени, когда они были зарегистрированы.*

Обеспечение готовности к оказанию медицинской помощи персонала медицинской организации

Условия пандемии оказывают дополнительную нагрузку на персонал медицинской организации. Наше исследование [2–7] показало, что индивидуальное восприятие различных аспектов работы в условиях пандемии у персонала медицинских организаций оториноларингологического профиля предсказуемо колебалось в широких пределах. Повысить эффективность мероприятий по созданию комфортной среды и улучшить адресность корректирующих действий возможно путем их стратификации, разделения персонала на отдельные группы со схожими условиями труда и, соответственно, своим комплексом повышающих потенциал мероприятий. Очевидно, что содержание и интенсивность этих мероприятий различны, они должны применяться в тех группах персонала, где они наиболее необходимы.

Исследования показывают, что лица, которые в силу своих должностных обязанностей должны контактировать (или имеют высокую вероятность контакта) с заболевшими, имеют высокий риск снижения рабочего потенциала. Поэтому измерения их восприятия должны проводиться чаще, чем у других.

Информированность обо всех аспектах угрозы уменьшает неопределенность и эмоциональное напряжение. Оценка готовности медицинских организаций к пандемии в целом не была высокой. Среди всех имеющихся факторов наибольшую обеспокоенность у медицинских сотрудников вызывает необходимость в случае заражения COVID-19 изолироваться от членов семьи и ближайшего окружения: на это указывают 76,2% от общего числа опрошенных сотрудников. Отметили у себя страх перед самим заболеванием 36,2% респондентов, включающий тревогу по поводу возможных осложнений, в том числе необратимых, а также опасения из-за вероятности летального исхода. Испытывают беспокойство по поводу того, как заражение может отразиться на благополучии семьи, профессиональной деятельности и состоянии общества, 34,8% участвовавших в исследовании сотрудников медицинских организаций. Встречены из-за имеющегося риска заражения семьи и родственников 33,0% респондентов.

Все эти аспекты требуют постоянного мониторинга, выработки организационных решений по предотвращению снижения рабочего потенциала персонала медицинских организаций.

Необходимая информация: *результаты периодического анкетирования персонала медицинских организаций по вопросам их информированности об эпидемии, безопасности различными рисками, удовлетворенности условиями труда, мотивации, эмоционального состояния.*

Моделирование оказания медицинской помощи, проверка и выбор оптимального варианта организации и распределения нагрузки

Чтобы принять оптимальное управленческое решение, выбрать лучший вариант организации медицинской помощи в условиях эпидемии, не прибегая к натурным экспериментам, целесообразно использовать современные возможности моделирования. Однако, чтобы построить модель, которая полностью отражает реальное положение дел, необходимо исчерпывающее описание существующих процессов, их цифровой слепок.

Стохастические, вероятностные модели работы медицинской организации [9], как правило, более реалистичны, но требуют больших объемов данных для их разработки. Частично эти данные можно получить из имеющихся информационных систем, но их возможности ограничены в отношении очередей, поведения пациентов, и в целом описания процессов до регистрации пациента в системе. В некоторых случаях допустимы некоторые предположения о параметрах систем обслуживания, но от этого страдают реалистичность и надежность моделей. В целом создание цифровых слепков и пациентов, и медицинской организации является перспективным направлением будущих исследований, которые позволят уменьшить неопределенность моделей и сделать прогноз по ним более реалистичным. Как минимум для создания адекватной имитационной модели необходимо знать: интенсивность поступления пациентов, их характеристики, которые определяют дисциплину очереди, переходов между обслуживающим персоналом, протоколы (объемы) оказываемой медицинской помощи.

Необходимая информация: *алгоритмы обслуживания (медицинские процессы, этапы, правила, критерии переходов между разными этапами, тактиками диагностики и лечения), необходимые ресурсы.*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные подходы к созданию медицинских информационных систем позволяют накапливать практически все данные, необходимые для принятия управленческих решений в условиях эпидемии. Оцифрованные медицинские записи, получаемые в течение всей жизни человека, созданные по единым стандартам для всех медицинских организаций, доступные для общественного здравоохранения, являющиеся ключевыми элементами эффективной системы здравоохранения в любых условиях.

Однако организация наборов данных, предназначенных для конкретных задач минимизации ущерба от пандемии ввиду прямого или опосредованного влияния на потребности в оказании медицинской помощи, увеличения нагрузки на персонал медицинской организации, введения дополнительных условий и ограничения возможностей оказанию медицинской помощи привычным образом, не является комфортной и быстрой. Постановка этих задач в условиях пандемии COVID-19 позволила приобрести ценный опыт адаптации медицинских информационных систем к новым потребностям, которые, вероятно, в ближайшем будущем не станут меньше.

Решением могут быть типовые сценарии по созданию наборов данных для организации оказания медицинской помощи максимально близкой индивидуальному плану (диагностика, лечение, медицинская реабилитация и т. д.) пациента; обеспечения готовности к оказанию медицинской помощи персонала медицинской организации; моделирования оказания медицинской помощи, проверки и выбора оптимального варианта организации и распределения нагрузки.

Создание цифровых слепков пациентов, медицинской организации и их взаимодействие позволят принимать оптимальные решения в условиях будущих эпидемических угроз, не прибегая к натурным экспериментам. Опыт постановки и решения задач управления, обоснованный выбор показателей эффективности в принятии решений, понимание состава наборов данных и требований к их разметке позволят в будущем применять технологии искусственного интеллекта в условиях, когда типовые алгоритмы и готовые решения уже не будут удовлетворять.

Поступила / Received 02.02.2024

Поступила после рецензирования / Revised 01.03.2024

Принята в печать / Accepted 01.03.2024

Список литературы / References

1. Овчинников ПА, Дворянчиков ВВ, Янов ЮК, Рязанцев СВ, Вяземская ЕЭ, Фанта ИВ, Корнеевков АА. Исследование вопросов информированности персонала медицинских организаций оториноларингологического профиля в условиях пандемии COVID-19. *Российская оториноларингология*. 2022;21(2):51–61. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-2-51-61>.
Ovchinnikov PA, Dvoryanchikov VV, Yanov YU, Ryzantsev SV, Vyazemskaya EE, Fanta IV, Korneenkov AA. Study of staff awareness at ENT facilities in pandemic COVID-19. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2022;21(2):51–61. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-2-51-61>.
2. Корнеевков АА, Овчинников ПА, Резванцев МВ, Вяземская ЕЭ, Дворянчиков ВВ, Будковская МА. Оптимальный подбор пар субъектов в исследованиях дизайна «случай-контроль»: демонстрация метода сопоставления на примере анализа влияния пандемии COVID-19 на персонал медицинских организаций. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):34–46. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-34-46>.
Korneenkov AA, Ovchinnikov PA, Rezvantsev MV, Vyazemskaya EE, Dvoryanchikov VV, Budkovskaya MA. Optimal selection of pairs of subjects in case-control studies: demonstration of matching method using example of analysis of impact of covid-19 pandemic on staff of medical organizations. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2022;21(5):34–46. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-34-46>.
3. Корнеевков АА, Овчинников ПА, Вяземская ЕЭ, Фанта ИВ, Дворянчиков ВВ, Янов ЮК. Оценка эмоционального состояния медицинского персонала и изменений поведения под влиянием

- пандемии COVID-19: результаты кросс-секционного опроса медицинских работников. *Российская оториноларингология*. 2022;21(4):35–45. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-4-35-45>.
- Korneenkov AA, Ovchinnikov PA, Vyazemskaya EE, Fanta IV, Dvoryanchikov VV, Yanov YuK. Assessment of health staff emotional state and behavioural changes as a result of the COVID-19 pandemic: results of a cross-sectional survey of healthcare workers. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2022;21(4):35–45. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-4-35-45>.
4. Корнеевков АА, Овчинников ПА, Вяземская ЕЭ, Дворянчиков ВВ, Рязанцев СВ, Янов ЮК, Фанта ИВ. Оценка условий труда и риски, обусловленные пандемией COVID-19: результаты онлайн-опроса персонала медицинских организаций. *Медицинский совет*. 2023;19(7):160–169. <https://doi.org/10.21518/ms2023-071>.
 - Korneenkov AA, Ovchinnikov PA, Vyazemskaya EE, Dvoryanchikov VV, Ryazantsev SV, Yanov YuK, Fanta IV. Assessment of working conditions and risks caused by the COVID-19 pandemic: results of an online survey of personnel of medical organizations. *Meditsinskiy Sovet*. 2023;19(7):160–169. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-071>.
 5. Крюков ЕВ, Марьин ГТ, Кузин АА, Зобов АЕ, Насыбуллин МН, Закурдаев ВВ и др. Оценка эффективности использования средств индивидуальной защиты персоналом медицинских организаций различного профиля при оказании медицинской помощи пациентам с COVID-19. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2023;22(5):33–39. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-5-33-39>.
 - Kryukov EV, Maryin GT, Kuzin AA, Zobov AE, Nasybullin MN, Zakurdaev VV et al. Assessment of the Effectiveness of the Use of Personal Protective Equipment by Personnel of Medical Organizations of Various Profiles in the Provision of Medical Care to Patients with COVID-19. *Epidemiologiya i Vaksinoprofilaktika*. 2023;22(5):33–39. (In Russ.) <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-5-33-39>.
 6. Корнеевков АА, Овчинников ПА, Вяземская ЕЭ, Фанта ИВ, Дворянчиков ВВ, Янов ЮК. Оценка работы медицинской организации в условия пандемии COVID-19: результаты кросс-секционного опроса медицинских работников. *Российская оториноларингология*. 2022;21(3):60–69. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-3-60-69>.
 - Korneenkov AA, Ovchinnikov PA, Vyazemskaya EE, Fanta IV, Dvoryanchikov VV, Yanov YuK. Assessing performance of healthcare facilities in context of COVID-19 pandemic: results of cross-sectional survey of healthcare workers. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2022;21(3):60–69. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-3-60-69>.
 7. Корнеевков АА, Овчинников ПА, Вяземская ЕЭ, Медведева АЮ, Янов ЮК. География пациентов федерального лор-стационара до и после пандемии COVID-19: изменение пространственных паттернов и характеристик. *Медицинский совет*. 2023;17(19):206–215. <https://doi.org/10.21518/ms2023-395>.
 - Korneenkov AA, Ovchinnikov PA, Vyazemskaya EE, Medvedeva AYU, Yanov YuK. Geography of patients in the federal ENT hospital before and after the COVID-19 pandemic: changing spatial patterns and characteristics. *Meditsinskiy Sovet*. 2023;17(19):206–215. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-395>.
 8. Рязанцев СВ, Балацкая КА. Мукоактивная терапия в лечении синуситов у пациентов с постковидным синдромом. *Медицинский совет*. 2023;17(19):34–39. <https://doi.org/10.21518/ms2023-347>.
 - Ryazantsev SV, Balatskaya KA. Mucoactive therapy in the treatment of sinusitis in patients with post-Covid syndrome. *Meditsinskiy Sovet*. 2023;17(19):34–39. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-347>.
 9. Корнеевков АА, Овчинников ПА, Вяземская ЕЭ, Медведева АЮ, Янов ЮК. Моделирование «ковидного провала» плановой госпитализации в период разгара пандемии COVID-19: анализ и оценка потерь использованной коечной мощности специализированного оториноларингологического стационара. *Российская оториноларингология*. 2024;23(1):13–24. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-1-13-24>.
 - Korneenkov AA, Ovchinnikov PA, Vyazemskaya EE, Medvedeva AYU, Yanov YuK. Modeling the "Covid failure" of planned hospitalization during the height of the COVID-19 pandemic: analysis and assessment of losses of used bed capacity of a specialized otolaryngology hospital. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2024;23(1):13–24. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-1-13-24>.
 10. Negro-Calduch E, Azzopardi-Muscat N, Nitzan D, Pebody R, Jorgensen P, Novillo-Ortiz D. Health Information Systems in the COVID-19 Pandemic: A Short Survey of Experiences and Lessons Learned From the European Region. *Front Public Health*. 2021;9:676838. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.676838>.
 - McNicholas T, Hendrick L, McDarby G, Mustafa S, Zhang Y, Saikat S et al. A novel approach to utilizing the essential public health functions in Ireland's health system recovery and reform. *Front Public Health*. 2023;11:1074356. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1074356>.
 12. Ursin G, Skjesol I, Titterton J. The COVID-19 pandemic in Norway: The dominance of social implications in framing the policy response. *Health Policy Technol*. 2020;9(4):663–672. <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2020.08.004>.
 13. Arnold KF, Gilthorpe MS, Alwan NA, Heppenstall AJ, Tomova GD, McKee M et al. Estimating the effects of lockdown timing on COVID-19 cases and deaths in England: A counterfactual modelling study. *ONE*. 2022;17(4):e0263432. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263432>.
 14. Greenhalgh T, Ozbilgin M, Tomlinson D. How covid-19 spreads: narratives, counter narratives, and social dramas. *BMJ*. 2022;378:e069940. <https://doi.org/10.1136/bmj-2022-069940>.
 15. Tille F, Van Ginneken E, Winkelmann J, Hernandez-Quevedo C, Falkenbach M, Sagan A et al. Perspective: Lessons from COVID-19 of countries in the European region in light of findings from the health system response monitor. *Front Public Health*. 2023;10:1058729. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1058729>.
 16. Horga NG, Cîrnatu D, Kundnani NR, Ciurariu E, Parvu S, Ignea AL et al. Evaluation of Non-Pharmacological Measures Implemented in the Management of the COVID-19 Pandemic in Romania. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(9):1756. <https://doi.org/10.3390/healthcare10091756>.
 17. Marcassoli A, Leonardi M, Passavanti M, De Angelis V, Bentivegna E, Martelletti P, Raggi A. Lessons Learned from the Lessons Learned in Public Health during the First Years of COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(3):1785. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031785>.
 18. Țăran AM, Mustea L, Vătavu S, Lobonț OR, Luca MM. Challenges and Drawbacks of the EU Medical System Generated by the COVID-19 Pandemic in the Field of Health Systems' Digitalization. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(9):4950. <https://doi.org/10.3390/ijerph19094950>.
 19. Chan CL, Chang CC. Big Data, Decision Models, and Public Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(14):8543. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148543>.
 20. Routen A, Akbari A, Banerjee A, Katitireddi SV, Mathur R, McKee M et al. Strategies to record and use ethnicity information in routine health data. *Nat Med*. 2022;28(7):1338–1342. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01842-y>.
 21. Bowsheer G, Bernard R, Sullivan R. A Health Intelligence Framework for Pandemic Response: Lessons from the UK Experience of COVID-19. *Health Secur*. 2020;18(6):435–443. <https://doi.org/10.1089/hs.2020.0108>.
 22. Xu H, Buckeridge DL, Wang F, Tarczy-Hornoch P. Novel informatics approaches to COVID-19 Research: From methods to applications. *J Biomed Inform*. 2022;129:104028. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2022.104028>.
 23. Ren J, Yang X, Xu Z, Lei W, Yang K, Kong Y et al. Prevention of nosocomial COVID-19 infections in otorhinolaryngology-head and neck surgery. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2020;6(1):S6–S10. <https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2020.06.003>.
 24. Klappe ES, Cornet R, Dongelmans DA, de Keizer NF. Inaccurate recording of routinely collected data items influences identification of COVID-19 patients. *Int J Med Inform*. 2022;165:104808. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104808>.
 25. Clements ACA. Spatial and Temporal Data Visualisation for Mass Dissemination: Advances in the Era of COVID-19. *Trop Med Infect Dis*. 2023;8(6):314. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8060314>.
 26. Xu H, Buckeridge DL, Wang F, Tarczy-Hornoch P. Novel informatics approaches to COVID-19 Research: From methods to applications. *J Biomed Inform*. 2022;129:104028. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2022.104028>.
 27. Chu AM, Chan JN, Tsang JT, Tiwari A, So MK. Analyzing Cross-country Pandemic Connectedness During COVID-19 Using a Spatial-Temporal Database: Network Analysis. *JMIR Public Health Surveill*. 2021;7(3):e27317. <https://doi.org/10.2196/27317>.
 28. Baskin RG, Bartlett R. Healthcare worker resilience during the COVID-19 pandemic: An integrative review. *J Nurs Manag*. 2021;29(8):2329–2342. <https://doi.org/10.1111/jonm.13395>.
 29. Tesfa GA, Yehualashet DE, Ewune HA, Zemeskel AG, Kalayou MH, Seboka BT. Health Literacy and its Associated Factors Among Health Professionals During the COVID-19 Pandemic in Resource-Limited Settings: Cross-sectional Study. *JMIR Form Res*. 2022;6(7):e36206. <https://doi.org/10.2196/36206>.
 30. Chakeeyanun B, Wongpakaran N, Wongpakaran T, Oon-Arom A. Resilience, Perceived Stress from Adapted Medical Education Related to Depression among Medical Students during the COVID-19 Pandemic. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(2):237. <https://doi.org/10.3390/healthcare11020237>.
 31. Guerrier C, McDonnell C, Magoc T, Fische JN, Harle CA. Understanding Health Care Administrators' Data and Information Needs for Decision Making during the COVID-19 Pandemic: A Qualitative Study at an Academic Health System. *MDM Policy Pract*. 2022;7(1):23814683221089844. <https://doi.org/10.1177/23814683221089844>.
 32. Lugten E, Marcus R, Bright R, Maruf F, Kureshy N. From fragility to resilience: A systems approach to strengthen primary health care. *Front Public Health*. 2023;10:1073617. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1073617>.
 33. Glushkova N, Semenova Y, Sarria-Santamera A. Editorial: Public health challenges in post-Soviet countries during and beyond COVID-19. *Front Public Health*. 2023;11:1290910. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1290910>.

34. Feteira-Santos R, Camarinha C, de Araújo Nobre M, Elias C, Bacelar-Nicolau L, Silva Costa A et al. Improving morbidity information in Portugal: Evidence from data linkage of COVID-19 cases surveillance and mortality systems. *Int J Med Inform.* 2022;163:104763. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104763>.
35. Obaseki DE, Osaigbovo II, Ogboghodo EO, Adeleye O, Akoria OA, Oko-Obob GA et al. Preparedness and response of a tertiary hospital to the COVID-19 pandemic in Nigeria: challenges, opportunities and lessons. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2021;115(7):727–730. <https://doi.org/10.1093/trstmh/traab028>.
36. Waitzberg R, Triki N, Alroy-Preis S, Lotan T, Shiran L, Ash N. The Israeli Experience with the “Green Pass” Policy Highlights Issues to Be Considered by Policymakers in Other Countries. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(21):11212. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111212>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – **А.А. Корнеев**
 Концепция и дизайн исследования – **А.А. Корнеев**
 Написание текста – **А.А. Корнеев**
 Сбор и обработка материала – **Е.Э. Вяземская, А.Ю. Медведева, П.А. Овчинников**
 Обзор литературы – **А.А. Корнеев**
 Анализ материала – **А.А. Корнеев**
 Статистическая обработка – **А.А. Корнеев, Е.Э. Вяземская, А.Ю. Медведева**
 Редактирование – **Ю.К. Янов**
 Утверждение окончательного варианта статьи – **А.А. Корнеев**

Contribution of authors:

Concept of the article – **Aleksei A. Korneenkov**
 Concept and design of the study – **Aleksei A. Korneenkov**
 Text writing – **Aleksei A. Korneenkov**
 Collection and processing of material – **Elena E. Vyazemskaya, Anna Y. Medvedeva, Pavel A. Ovchinnikov**
 Literature review – **Aleksei A. Korneenkov**
 Analysis of the material – **Aleksei A. Korneenkov**
 Statistical processing – **Aleksei A. Korneenkov, Elena E. Vyazemskaya, Anna Y. Medvedeva**
 Editing – **Yuri K. Yanov**
 Approval of the final version of the article – **Aleksei A. Korneenkov**

Информация об авторах:

Корнеев Алексей Александрович, д.м.н., профессор, заведующий научно-исследовательской лабораторией клинической информатики и биостатистики, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; korneyenkov@gmail.com

Овчинников Павел Александрович, к.м.н., научный сотрудник научно-исследовательского отдела патологии верхних дыхательных путей, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; начальник 60-го оториноларингологического отделения, Третий Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневого; 143409, Россия, Краснотуркменск, ул. Светлая, д. 11; generallor@mail.ru

Вяземская Елена Эмильевна, инженер научно-исследовательской лаборатории клинической информатики и биостатистики, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; vyazemskaya.elena@gmail.com

Медведева Анна Юрьевна, техник научно-исследовательской лаборатории клинической информатики и биостатистики, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; smantafo@yandex.ru

Янов Юрий Константинович, д.м.н., профессор, академик РАН, кафедра оториноларингологии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова; 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; 191015, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41; 9153864@mail.ru

Information about authors:

Aleksei A. Korneenkov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Research Laboratory of Clinical Informatics and Biostatistics, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; korneyenkov@gmail.com

Pavel A. Ovchinnikov, Cand. Sci. (Med.), Researcher, Research Department of Upper Respiratory Pathology, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; Head of the 60th Otorhinolaryngological Department, 3rd Central Military Clinical Hospital named after A.A. Vishnevsky; 11, Svetlaya St., Krasnogorsk, Moscow Region, 143409, Russia; generallor@mail.ru

Elena E. Vyazemskaya, Engineer of the Research Laboratory of Clinical Informatics and Biostatistics, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; vyazemskaya.elena@gmail.com

Anna Y. Medvedeva, Technician of the Research Laboratory of Clinical Informatics and Biostatistics, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; smantafo@yandex.ru

Yuri K. Yanov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Member of the Russian Academy of Sciences, Military Medical Academy named after S.M. Kirov; 6, Academician Lebedev St., St. Petersburg, 194044, Russia; North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 41, Kirochnaya St., St Petersburg, 191015, Russia; 9153864@mail.ru