

УДК [616.98:578.834.1]-036.22:355/359(574)
DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar642798>



Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции COVID-19 в Вооруженных силах Республики Казахстан в аспекте теории саморегуляции паразитарных систем

А.М. Хисамитов, А.А. Кузин, А.Е. Зобов, В.В. Закурдаев

Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Изучение эпидемиологии инфекционных заболеваний среди военнослужащих традиционно является актуальной задачей военной медицины. Пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19 подчеркнула значимую роль генетической изменчивости возбудителей в формировании динамики заболеваемости, что является наглядным примером реализации теории саморегуляции паразитарных систем В.Д. Белякова (1983). Несмотря на то что имеется значительное количество научных работ по изучению аспектов эпидемиологии новой коронавирусной инфекции COVID-19 в различных организованных коллективах, эпидемиологические особенности заболеваемости данной инфекцией в Вооруженных силах Республики Казахстан остаются малоизученными, что подчеркивает актуальность данного исследования.

Цель — изучение эпидемиологических особенностей новой коронавирусной инфекции COVID-19 в Вооруженных силах Республики Казахстан с позиции теории саморегуляции паразитарных систем.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости новой коронавирусной инфекцией COVID-19 военнослужащих и гражданского населения Республики Казахстан по данным ведомственной военно-медицинской статистической отчетности Вооруженных сил Республики Казахстан (форма 2/мед) и официальной общедоступной статистики Национального центра общественного здравоохранения Министерства здравоохранения Республики Казахстан. Изучена сравнительная динамика показателей заболеваемости военнослужащих и гражданского населения, определены их эпидемиологические особенности на военно-административных территориях Вооруженных сил Республики Казахстан. При анализе и исследовании материалов был использован комплекс эпидемиологических и математико-статистических методов исследования.

Результаты. Показано, что генетически детерминированная способность возбудителя инфекции изменять свои эпидемиологически значимые свойства (контагиозность, патогенность) в ответ на предпринимаемые противоэпидемические меры является важным фактором, влияющим на изменение степени напряженности эпидемической ситуации. Это может проявляться увеличением количества случаев инфекции заболеваний, изменением тяжести клинического течения и форм заболевания, распространенности по разным категориям населения и другими эпидемическими проявлениями.

Заключение. Генетическая пластичность патогенных микроорганизмов, реализующаяся в ответ на изменения свойств популяции человека, оказывает значимое влияние на региональные эпидемиологические особенности распространения заболеваний, что необходимо учитывать при функционировании системы противоэпидемической защиты в организованных воинских коллективах.

Ключевые слова: Вооруженные силы Республики Казахстан; генетическая изменчивость; гражданское население; заболеваемость; COVID-19; теория саморегуляции паразитарных систем; эпидемический процесс.

Как цитировать

Хисамитов А.М., Кузин А.А., Зобов А.Е., Закурдаев В.В. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции COVID-19 в Вооруженных силах Республики Казахстан в аспекте теории саморегуляции паразитарных систем // Известия Российской военно-медицинской академии. 2025. Т. 44, № 1. С. 71–78. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar642798>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar642798>

Epidemiologic Characteristics of the Novel Coronavirus Disease COVID-19 in the Armed Forces of the Republic of Kazakhstan Within the Framework of Parasitic Systems Self-Regulation Theory

Aidos M. Khisamitov, Aleksandr A. Kuzin, Andrey E. Zobov, Vladislav V. Zakurdaev

Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The study of infectious disease epidemiology among military personnel has long been a priority in military medicine. The COVID-19 pandemic underscored the critical role of pathogen genetic variability in shaping the patterns of the disease, serving as a demonstrative case for applying Belyakov's (1983) theory of self-regulation of parasitic systems. Although numerous studies have addressed the epidemiologic aspects of COVID-19 in various organized communities, the specific characteristics of the disease among service members of the Armed Forces of the Republic of Kazakhstan remain insufficiently studied, underscoring the importance of the present research.

AIM: to investigate the epidemiologic characteristics of novel coronavirus disease (COVID-19) in the Armed Forces of the Republic of Kazakhstan through the lens of the theory of self-regulation of parasitic systems.

MATERIALS AND METHODS: A retrospective epidemiologic analysis was conducted to assess COVID-19 incidence among military personnel and the civilian population of the Republic of Kazakhstan. Data were obtained from departmental military medical statistical reports of the Armed Forces (Form 2/med) and publicly available official statistics provided by the National Center for Public Health under the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan. The comparative trends in COVID-19 incidence rates among military personnel and the civilian population were examined, along with the identification of epidemiologic features across the military-administrative territories of the Armed Forces of the Republic of Kazakhstan. A combination of epidemiologic and mathematical-statistical methods was used for data analysis and interpretation.

RESULTS: The study demonstrated that the genetically determined ability of the infectious agent to alter its epidemiologically significant properties (e.g., transmissibility, pathogenicity) in response to implemented anti-epidemic measures is a key factor influencing epidemic intensity. This adaptation may manifest as an increase in the number of cases, changes in disease severity and clinical forms, shifts in distribution across population groups, and other epidemic patterns.

CONCLUSION: The genetic plasticity of pathogenic microorganisms, activated in response to changes in human population characteristics, significantly influences the regional epidemiologic features of disease spread. These patterns must be considered when designing epidemic control systems in structured military settings.

Keywords: Armed Forces of the Republic of Kazakhstan; genetic variability; civilian population; incidence; COVID-19; theory of self-regulation of parasitic systems; epidemic process.

To cite this article

Khisamitov AM, Kuzin AA, Zobov AE, Zakurdaev VV. Epidemiologic Characteristics of the Novel Coronavirus Disease COVID-19 in the Armed Forces of the Republic of Kazakhstan Within the Framework of Parasitic Systems Self-Regulation Theory. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2025;44(1):71–78. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar642798>

Received: 11.12.2024

Accepted: 03.02.2025

Published: 31.03.2025

АКТУАЛЬНОСТЬ

Пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19 (далее — COVID-19) существенным образом трансформировала глобальную систему здравоохранения, значительно расширив научное понимание особенностей и механизма развития эпидемического процесса данного инфекционного заболевания. Кроме того, пандемическое распространение COVID-19 оказало определенное влияние на боеспособность вооруженных сил практически всех государств, создавая реальную угрозу нормальному выполнению учебно-боевых, повседневных и оперативных задач. Специфика организации размещения военнослужащих, характер их тесного взаимодействия в ходе учебно-боевой подготовки и повседневных служебных мероприятий, коллективное использование помещений войсковой инфраструктуры, а также формирование воинских подразделений личным составом из различных территориальных субъектов страны обуславливают повышенный риск эпидемического распространения острых респираторных инфекций, включая COVID-19 [1].

По мере развития пандемии COVID-19 в очередной раз получила свое подтверждение теория саморегуляции паразитарных систем академика В.Д. Белякова (1983) [2]. Согласно данной теории, основу развития эпидемического процесса составляет взаимообусловленное фазовое изменение биологических свойств взаимодействующих популяций возбудителя инфекции и человека. При этом эволюционные изменения связаны не только с генетической вариативностью, но и с комплексом полидетерминантных характеристик патогена. Так, по мере своего возникновения генетические варианты вируса SARS-CoV-2 демонстрировали тенденцию к снижению патогенности для человека при одновременном повышении контагиозности. Данное наблюдение имеет принципиальное значение как для теории эпидемиологии, так и для практики противоэпидемической защиты, открывая перспективы в том числе совершенствования прогнозирования динамики эпидемической ситуации [3–5].

Кроме того, научный интерес представляет постулат академика В.Д. Белякова об относительной автономности развития эпидемического процесса, обусловленной демографическими характеристиками и локальными социальными и природными условиями, что является весьма актуальным для организованных коллективов военнослужащих [6]. Данное обстоятельство определило необходимость исследования особенностей распространения COVID-19 в аспекте теории саморегуляции паразитарных систем с целью выявления закономерностей ее развития в Вооруженных силах Республики Казахстан (ВС РК).

Военная служба является специфической формой профессиональной деятельности, в процессе которой военнослужащие подвергаются воздействию множественных неблагоприятных факторов. Специфика военной службы, включающая особенности быта, условия несения службы

и значительные психофизиологические нагрузки, может существенно влиять на состояние здоровья личного состава, что находит отражение в характерной структуре заболеваемости военнослужащих [7, 8].

Цель: изучение эпидемиологических особенностей COVID-19 в ВС РК с позиции теории саморегуляции паразитарных систем.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основу исследования составили общедоступные статистические данные показателей заболеваемости населения Национального центра общественного здравоохранения Министерства здравоохранения РК, данные ведомственной военно-медицинской статистической отчетности в ВС (форма 2/мед) и ежегодные отчеты санитарно-эпидемиологического центра ВС РК. Период наблюдения составил 3 года (2020–2022 гг.).

При анализе и исследовании материалов использован комплекс эпидемиологических и математико-статистических методов. По имеющимся массивам данных проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости COVID-19 военнослужащих ВС РК и гражданского населения этой республики за указанный период наблюдения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Пандемия COVID-19 подчеркнула значимую роль генетической изменчивости возбудителей в формировании динамики заболеваемости, что является наглядным примером реализации теории саморегуляции паразитарных систем В.Д. Белякова. За все время течения пандемии после выявления первого случая COVID-19 в ноябре 2019 г. в г. Ухане Китайской Народной Республики (КНР) и его последующего глобального распространения специалисты накопили обширную базу данных об особенностях передачи и эпидемиологических характеристиках заболевания. Исследователи детально проанализировали как биологические, так и социальные аспекты развития эпидемического процесса. В ходе научных изысканий были установлены ключевые параметры инфекции: резервуар возбудителя, способы передачи и факторы, способствующие его распространению. В результате была создана комплексная система превентивных и противоэпидемических мер, эффективно контролирующая темпы распространения инфекции, минимизирующая развитие осложнений и снижающая летальность [9].

Изначально являвшийся зоонозным вирус в своем эволюционном развитии сумел преодолеть межвидовой барьер и проник в популяцию человека, первично распространяясь контактно-бытовым путем. Однако после того, как входными воротами инфекции стали верхние дыхательные пути, эпидемический потенциал вируса многократно увеличился. Появившаяся возможность

реализации воздушно-капельного пути передачи обеспечила вирусу пандемическое распространение. Фундаментальные механизмы популяционной динамики инфекционных заболеваний детально освещены в теории саморегуляции паразитарных систем, сформулированной академиком В.Д. Беляковым и др. [10]. Данный феномен базируется на взаимодействии гетерогенных популяций человека и патогена, характеризующихся фенотипическим и генотипическим полиморфизмом. Это взаимодействие, при наличии соответствующих природных и социальных условий, может приводить к возникновению как бессимптомных, так и манифестных форм заболеваний [11].

Согласно положениям теории саморегуляции паразитарных систем, признаки взаимодействующих популяций паразита и хозяина проявляют динамическую взаимообусловленную изменчивость, а также приводят к их самоперестройке, что проявляется определенной фазностью развития эпидемического процесса [12, 13]. Положения данной теории как раз и дают объяснение волнообразному характеру эпидемического процесса COVID-19, который проявлялся в чередовании периодов роста и снижения заболеваемости. Особенно ярко этот постулат можно проиллюстрировать на примере организованных коллективов, типичными представителями которых являются воинские контингенты.

В ВС РК распространение COVID-19 началось в апреле 2020 г., спустя два месяца после регистрации первых подтвержденных случаев среди гражданского населения.

Первоначальный этап характеризовался внедрением результативного комплекса противоэпидемических

мероприятий в воинских подразделениях, что обеспечило стабилизацию эпидемиологической обстановки в период до начала вакцинации в апреле — августе 2021 г. (рис. 1).

Динамика заболеваемости в воинских коллективах была неоднородной. Так, во всех региональных командованиях фактически регистрируемые первые подъемы заболеваемости не коррелировали по временным интервалам с динамикой заболеваемости гражданского населения и фиксировались раньше, что свидетельствовало об анклавном течении эпидемического процесса COVID-19 и существенной эпидемической уязвимости воинских контингентов. В свою очередь, среднесезонные уровни заболеваемости внутри ВС РК в разрезе региональных командований значительно различались. Например, в региональном командовании «Астана» среднесезонный показатель заболеваемости P_{cp} за период наблюдения был в 10,3–13,5 раза выше, чем в других, несмотря на малочисленность личного состава данного регионального командования в целом (табл. 1).

Согласно имеющимся результатам эпидемиологического обследования очагов COVID-19, такие различия в заболеваемости связаны с массивностью заносов возбудителей инфекции от гражданского населения мегаполиса — Астаны, а также их более активным распространением среди военнослужащих с учетом имеющихся факторов риска (общественный транспорт, большое количество общественных мест с массивным скоплением людей, более быстрый занос новых генетических вариантов возбудителя).

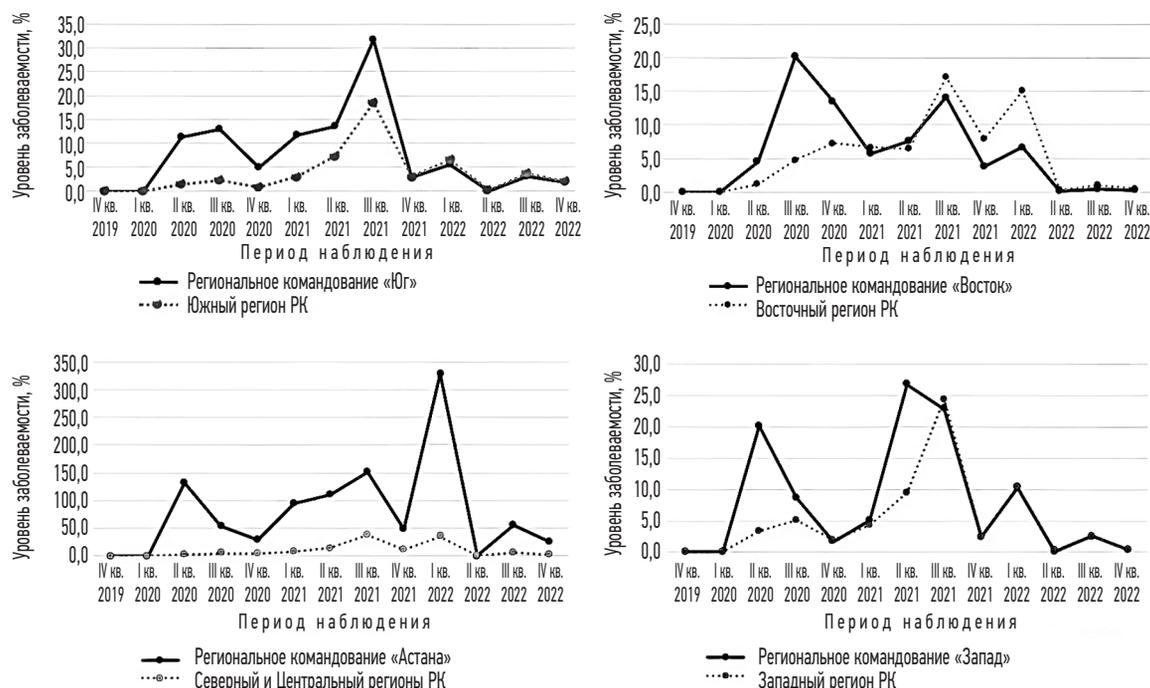


Рис. 1. Квартальная динамика заболеваемости COVID-19 военнослужащих региональных командований и гражданского населения соответствующих административно-территориальных регионов Республики Казахстан (РК) в 2020–2022 гг. (%)

Fig. 1. Quarterly trends of COVID-19 incidence among service members of regional commands and the civilian population of corresponding administrative-territorial regions of the Republic of Kazakhstan, 2020–2022 (%).

Таблица 1. Среднеголетние показатели заболеваемости по региональным командованиям ВС РК**Table 1.** Average long-term incidence rates by regional commands of the Armed Forces of the Republic of Kazakhstan

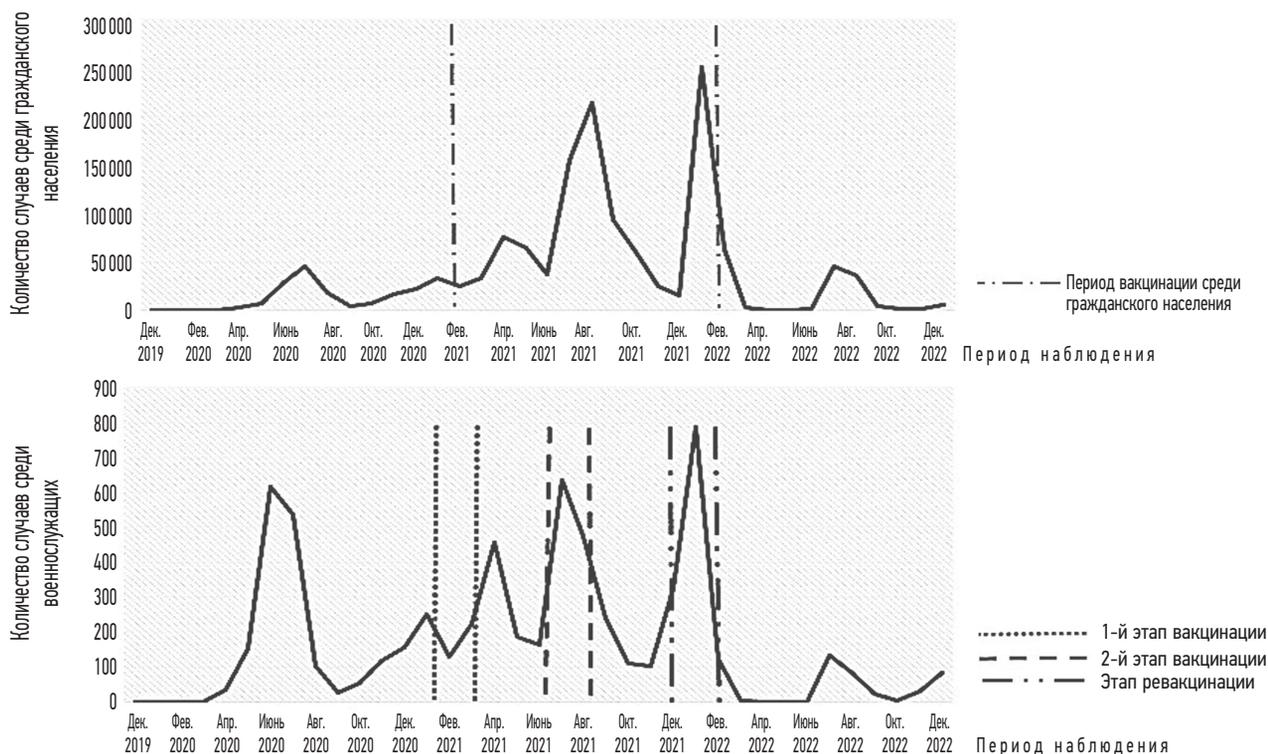
Наименование регионального командования	Среднеголетний показатель заболеваемости COVID-19, P_{cp} , ‰	95% доверительный интервал P_{cp} , ‰
Астана	97,3	83,2–106,9
Юг	9,4	5,1–13,3
Восток	7,2	4,2–9,9
Запад	9,3	6,8–12,8

Географическая близость КР к КНР обусловила раннее внедрение превентивных мер в начале 2020 г. В указанный период был реализован масштабный комплекс мероприятий, охватывающий административную, организационную, противоэпидемическую и медико-диагностическую сферы. Приоритетными направлениями стали интенсификация санитарно-эпидемиологического надзора на пограничных территориях, реализация информационных и образовательных программ для населения в области санитарного просвещения, временное прекращение визовой поддержки, внедрение диагностических протоколов выявления COVID-19, разработка терапевтических стандартов и противоэпидемических мероприятий в медицинских стационарах, создание системы категоризации государств по уровню эпидемиологического риска, а также организация контроля за лицами, прибывающими с территорий иностранных государств [14].

В соответствии с теорией саморегуляции в ответ на глобальные первичные организационно-административные противоэпидемические мероприятия вирус SARS-CoV-2 начал модифицировать свои биологические свойства для сохранения как биологического вида [15, 16]. В результате этого возникали новые штаммы, обладающие генетически измененными свойствами, что позволяло им адаптироваться к изменяющимся популяционным условиям [17].

Однако наиболее значимое влияние на изменения в характеристиках популяции вируса SARS-CoV-2 оказала глобальная вакцинация [18].

В РК программа иммунизации населения вакциной «Гам-Ковид-Вак» стартовала в 2021 г., а в 2022 г. началась ревакцинация. В свою очередь, вакцинация военнослужащих ВС РК проходила в три этапа (рис. 2).

**Рис. 2.** Динамика эпидемического процесса COVID-19 среди гражданского населения Республики Казахстан и в воинских коллективах Вооруженных сил в период с 12.2019 по 12.2022 г. (абс. ч.).**Fig. 2.** Changes in the COVID-19 epidemic process among the civilian population of the Republic of Kazakhstan and military units of the Armed Forces, December 2019 to December 2022 (absolute numbers).

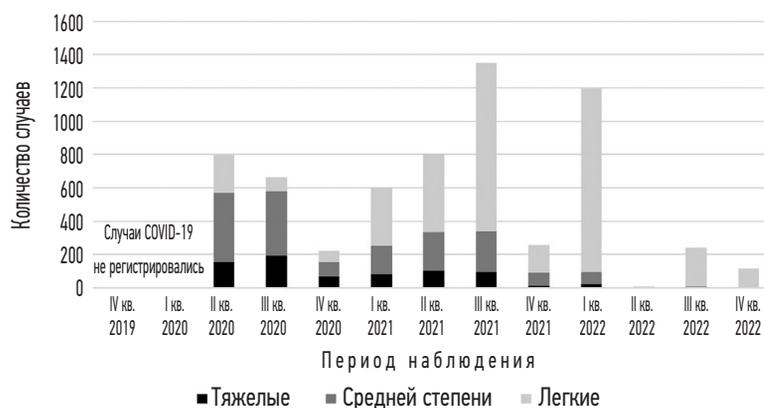


Рис. 3. Динамика соотношения тяжести клинических форм COVID-19 среди военнослужащих ВС РК в разные периоды пандемии (абс. ч.).
Fig. 3. Changes in the distribution of clinical severity of COVID-19 among service members of the Armed Forces of the Republic of Kazakhstan during different stages of the pandemic (absolute numbers).

Обращает на себя внимание тот факт, что и среди гражданского населения РК, и среди военнослужащих ВС РК выраженность волнообразного течения эпидемического процесса с явной тенденцией к росту пиковых величин случаев заболеваний имела отчетливую привязку к массовой иммунизации. Здесь необходимо отметить, что, по данным мировых исследований, выраженность клинических проявлений инфекционного процесса при COVID-19 была весьма разнообразной [19].

Особенностями возбудителя COVID-19 на первом этапе развития пандемии явились его относительно невысокая контагиозность и весьма высокая вирулентность, проявившиеся сравнительно низким количеством случаев заболеваний при высокой доле тяжелых и среднетяжелых случаев клинического течения. Среди гражданского населения заболеваемость клинически колебалась от бессимптомного течения до тяжелой вирусной пневмонии, нередко завершающейся летальным исходом, что требовало от региональных систем здравоохранения многократного увеличения стационарных коечных мощностей для оказания медицинской помощи всем нуждающимся [20].

Личный состав ВС РК не стал исключением, поскольку по мере проведения соответствующих санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в войсках соотношение тяжести клинических форм заболевания COVID-19 среди военнослужащих ВС РК демонстрировало выраженную динамику (рис. 3).

В период проведения комплекса первичных организационно-административных противоэпидемических мероприятий и до начала иммунизации суммарная доля среднетяжелых и тяжелых форм в структуре заболеваемости была максимальной (до 70–85%). В то же время после проведения двух туров вакцинации в структуре заболеваемости стали регистрироваться преимущественно легкие и асимптоматические формы инфекции, которые уже составляли от 50 до 90%.

Появлявшиеся в тот период актуальные научные данные, а также систематическое наблюдение за динамикой заболеваемости позволили спрогнозировать ее

повышение в интервале полугодия, что коррелировало с ожидаемым снижением уровня поствакцинального популяционного иммунитета. Своевременно проведенная ревакцинация военнослужащих предотвратила рост заболеваемости и способствовала дальнейшему ее снижению в период ревакцинации. Такой подход использовался в большинстве государств мира [21, 22].

В результате значительное нарастание числа случаев заболевания COVID-19, наблюдавшееся с октября 2020 г., удалось не только приостановить, но и ограничить показателями сезонного эпидемического порога острых респираторных заболеваний благодаря полному охвату военнослужащих иммунизацией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенный анализ эпидемической ситуации по COVID-19 среди военнослужащих ВС РК и населения РК иллюстрирует волнообразность развития эпидемического процесса, основанную на взаимообусловленных перестройках свойств взаимодействующих популяций паразита и хозяина. Значительно возросшая плотность мутаций вируса в ответ на глобальные противоэпидемические мероприятия обеспечила снижение патогенности возбудителя в совокупности с кратно увеличившейся вирулентностью, что проявилось в выраженном волнообразном приросте заболеваемости и параллельном увеличении доли легких и бессимптомных форм заболевания. Данные результаты в полной мере подтверждают теорию саморегуляции паразитарных систем на примере как модельных коллективов, так и модельной инфекции.

Также необходимо отметить, что генетически детерминированная способность потенциального возбудителя изменять свои эпидемически значимые свойства в ответ на предпринимаемые противоэпидемические меры является важным фактором, влияющим на динамику эпидемической обстановки. Помимо увеличения количества заболеваний это может проявляться увеличением тяжести их клинического течения, смещения распространенности в разные

страты населения (возрастные, профессиональные и др.), а также другими эпидемиологическими проявлениями.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов: А.М. Хисамитов — сбор, систематизация и анализ данных, статистическая обработка материала, написание текста; А.А. Кузин — разработка общей концепции, внесение окончательной правки; А.Е. Зобов — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материалов, написание текста; В.В. Закурдаев — сбор и обработка материалов, написание текста. Все соавторы внесли значительный интеллектуальный вклад в исследование и подготовку публикации, ознакомились с окончательной версией рукописи и выразили свое согласие с ее содержанием.

Этическая экспертиза. Исследования одобрено локальным этическим комитетом (№ 283 от 17.10.2023).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

ADDITIONAL INFO

Author contribution: A.M. Khisamitov, data collection, systematization and analysis, statistical processing of material, writing the text; A.A. Kuzin, development of the general concept, final revision; A.E. Zobov, concept and design of the study, collection and processing of materials, writing the text; V.V. Zakurdaev, collection and processing of materials, writing the text. All co-authors made a significant intellectual contribution to the study and preparation of the publication, familiarised themselves with the final version of the manuscript and expressed their agreement with its content.

Ethics approval. The study was approved by the local ethical committee (No. 283 dated 2023 Oct. 17).

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- Kryukov EV, Shulenin KS, Cherkashin DV, et al. Experience in medical support of ships and units of foreign armies during the new coronavirus pandemic. *Marine medicine*. 2021;7(1):69–77. EDN: XTNNHR doi: 10.22328/2413-5747-2021-7-1-69-77
- Belyakov VD. The problem of self-regulation of parasitic systems and the mechanism of epidemic process development. *Vestnik AMN SSSR*. 1983;(5):3–9. EDN: ZFXTQX
- Akimkin VG, Semenenko TA, Dubodelov DV, et al. The Theory of Self-Regulation of Parasitary Systems and COVID-19. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2024;79(1):33–41. EDN: EZTCTA doi: 10.15690/vramn11607
- Shchepin VO, Zagoruichenko AA, Karpova OB. Methodological foundations of forecasting the spread of diseases in the world (review). *Menedzher zdravookhraneniya*. 2022;(9):51–58. EDN: WASIBB doi: 10.21045/1811-0185-2022-9-51-58
- Lopatin AA, Safronov VA, Razdorskiy AS, Kuklev EV. The current state of the problem of mathematical modeling and forecasting of the epidemic process. *Problemy osobo opasnykh infektsiy*. 2010;(3(105)):28–30. EDN: MUMFHX
- Bilev AE, Bileva NA, Chupakhina LV, et al. Is the theory of self-regulation of the epidemic process acceptable for the new coronavirus infection COVID-19? *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health*. 2022;(4(58)):12–18. EDN: NLFQAQ doi: 10.20340/vmi-rvz.2022.4.COVID.2
- Aminev RM, Smirnov AV, Kuzin AA, et al. Features of the formation of morbidity of military personnel with acute respiratory infections of the upper respiratory tract. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2021;40(2):9–17. EDN: QVIGUN
- Gladinets IV, Budul Yul, Gurevich KG, et al. Morbidity of conscripted military personnel in the internal troops of the Ministry of Internal Affairs and the troops of the National Guard of the Russian Federation. *Infektsionnye bolezni: novosti, mneniya, obuchenije*. 2017;(6(23)):92–96. EDN: ZVGH LJ doi: 10.24411/2305-3496-2017-00010
- Fel'dblyum IV, Devyatkov MY, Repin TM, et al. The variability of the SARS-CoV-2 virus and the susceptibility of the population in the dynamics of the epidemic process. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika*. 2023;22(5):4–11. EDN: VKXUHV doi: 10.31631/2073-3046-2023-22-5-4-11
- Belyakov VD, Golubev DB, Kaminskiy GD, Tets VV. *Self-regulation of parasitic systems: molecular and genetic mechanisms*. Leningrad: Meditsina; 1987. 239 p. EDN: ZFYGZJ
- Mamedov MK. The theory of self-regulation of the epidemic process is the basis of prospects for the development of epidemiology. *Biomeditsina (Baku)*. 2012;(3):47–55. (In Russ.)
- Akimkin VG, Popova AY, Ploskireva AA, et al. COVID-19: the evolution of the pandemic in Russia. Message I: Manifestations of the COVID-19 epidemic process. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 2022;(3):269–286. EDN: ZXGTFD doi: 10.36233/0372-9311-276
- Kutyrev VV, Popova AY, Smolenskiy VYu, et al. Epidemiological Features of New Coronavirus Infection (COVID-19). Communication 1: Modes of Implementation of Preventive and Anti-Epidemic Measures. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2020;(1):6–13. EDN: XGRYTA doi: 10.21055/0370-1069-2020-1-6-13
- Maukaeva SB, Tokaeva AZ, Isabekova ZhB, et al. COVID-19 in Kazakhstan and East Kazakhstan region. *Nauka i Zdravookhraneniye*. 2020;22(3):12–16. EDN: OXEPEY doi: 10.34689/SH.2020.22.3.002
- Brest P, Refae S, Mograbi B, et al. Host Polymorphisms May Impact SARS-CoV-2 Infectivity. *Trends Genet*. 2020;36(11):813–815. doi: 10.1016/j.tig.2020.08.003
- Nakagawa S, Miyazawa T. Genome evolution of SARS-CoV-2 and its virological characteristics. *Inflamm Regener*. 2020;40(17):1–7. doi: 10.1186/s41232-020-00126-7
- Hadfield J, Megill C, Bell SM, et al. Nextstrain: real-time tracking of pathogen evolution. *Bioinformatics (Oxford, England)*. 2018;34(23):4121–4123. doi: 10.1093/bioinformatics/bty407
- Akimkin VG, Popova AY, Khafizov KF, et al. COVID-19: evolution of the pandemic in Russia. Report II: dynamics of the cir-

cultation of SARS-CoV-2 genetic variants. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 2022;99(4):381–396. EDN: KVULAS doi: 10.36233/0372-9311-295

19. Elinson MA, Bigil'dina ER. COVID2019: a brief classification of strains, features of the course of the disease, statistics of the incidence of the disease. *E-Scio*. 2022;(4(67)):116–126. EDN: UCLSER

20. Sagatkali AS, Tusupkaliyeva KSh, Urazayeva ST, et al. Analysis of morbidity and risk factors for mortality from COVID-19 (literature review). *West Kazakhstan Medical Journal*. 2022;(1(64)):9–17. EDN: KWKFOM doi: 10.24412/2707-6180-2022-64-9-17

21. Kryukov EV, Trishkin DV, Ivanov AM, et al. Comparative Cohort Epidemiological Study of Collective Immunity against New Coronavirus Infection among Different Groups of Military Personnel. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2021;76(6):661–668. EDN: KBCNYC doi: 10.15690/vramn1583

22. Sergoventsev AA, Zobov AE. Comparative analysis of the features of organizing measures to combat the COVID-19 pandemic in the health systems of the Russian Federation and foreign countries. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2022;24(4):775–788. EDN: TZDXHL doi: 10.17816/brmma114757

ОБ АВТОРАХ

***Айдос Мирашевич Хисамитов**; адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; ORCID: 0009-0001-9704-870X; e-mail: vmeda-nio@mil.ru

Александр Александрович Кузин, докт. мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0001-9154-7017; eLibrary SPIN: 6220-1218

Андрей Евгеньевич Зобов, канд. мед. наук; ORCID: 0000-0001-7791-8993; eLibrary SPIN: 4281-2680

Владислав Викторович Закурдаев, канд. мед. наук; ORCID: 0009-0009-8026-7322; eLibrary SPIN: 4279-8889

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

AUTHORS' INFO

***Aidos M. Khisamitov**; address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia; ORCID: 0009-0001-9704-870X; ResearcherId: LWH-6889-2024; e-mail: vmeda-nio@mil.ru

Aleksandr A. Kuzin, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor; ORCID: 0000-0001-9154-7017; eLibrary SPIN: 6220-1218

Andrey E. Zobov, MD, Cand. Sci. (Medicine); ORCID: 0000-0001-7791-8993; eLibrary SPIN: 4281-2680

Vladislav V. Zakurdaev, MD, Cand. Sci. (Medicine); ORCID: 0009-0009-8026-7322; eLibrary SPIN: 4279-8889