

Вспышка нового инфекционного заболевания COVID-19: β-коронавирусы как угроза глобальному здравоохранению

Д. В. Горенков^{1,*}, Л. М. Хантимирова¹, В. А. Шевцов¹, А. В. Рукавишников¹, В. А. Меркулов^{1,2}, Ю. В. Олефир¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Научный центр экспертизы средств медицинского применения»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Петровский б-р, д. 8, стр. 2, Москва, 127051, Российская Федерация

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Трубецкая ул., д. 8, стр. 2, Москва, 119991, Российская Федерация

Коронавирусы являются самой большой группой из известных РНК-положительных вирусов. Коронавирусная инфекция способна поражать различные виды животных, а также человека. За последние два десятилетия коронавирусы явились причиной эпидемических вспышек двух респираторных заболеваний: ближневосточного респираторного синдрома и тяжелого острого респираторного синдрома. В конце 2019 г. в Китае был выявлен новый вид вируса, способный передаваться от человека к человеку, вызвавший вспышку вирусной пневмонии. Появление нового коронавируса подтверждает, что заболевания, вызываемые данной группой вирусов, являются угрозой для мирового здравоохранения в связи с возможностью возникновения пандемии и нуждаются в тщательном мониторинге. Цель работы — обзор текущей эпидемической ситуации по новой коронавирусной инфекции COVID-19, вызываемой вирусом SARS-CoV-2, с учетом предыдущих вспышек инфекций, вызванных β-коронавирусами MERS-CoV и SARS-CoV, как представляющих наибольшую опасность для человека. В обзоре кратко описаны две эпидемические вспышки, вызванные вирусами SARS-CoV (2002–2004 гг.) и MERS-CoV (2012 г. — настоящее время), представлена текущая эпидемическая ситуация, связанная с новым коронавирусом SARS-CoV-2, изложены основные ограничительные мероприятия, предпринимаемые для недопущения распространения инфекции в России. Рассмотрены аспекты возможной специфической терапии и разработки профилактических вакцинных препаратов против новой коронавирусной инфекции. Сделан вывод о возможном пандемическом потенциале вируса SARS-CoV-2 и высокой вероятности возникновения в будущем вспышек инфекций, вызванных новыми штаммами β-коронавирусов. Указано на необходимость осуществления тщательного мониторинга заболевания и проведения превентивных противоэпидемических мероприятий для сдерживания распространения инфекции.

Ключевые слова: коронавирус; заболеваемость; эпидемическая ситуация; MERS-CoV; SARS-CoV; SARS-CoV-2; COVID-19

Для цитирования: Горенков ДВ, Хантимирова ЛМ, Шевцов ВА, Рукавишников АВ, Меркулов ВА, Олефир ЮВ. Вспышка нового инфекционного заболевания COVID-19: β-коронавирусы как угроза глобальному здравоохранению. *БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение.* 2020;20(1):6–20. <https://doi.org/10.30895/2221-996X-2020-20-1-6-20>

Контактное лицо: Горенков Дмитрий Витальевич; gorenkov@expmed.ru

An Outbreak of a New Infectious Disease COVID-19: β-coronaviruses as a Threat to Global Healthcare

D. V. Gorenkov^{1,*}, L. M. Khantimirova¹, V. A. Shevtsov¹, A. V. Rukavishnikov¹, V. A. Merkulov^{1,2}, Yu. V. Olefir¹

¹Scientific Centre for Expert Evaluation of Medicinal Products,
8/2 Petrovsky Blvd, Moscow 127051, Russian Federation

²I. M. Sechenov First Moscow State Medical University,
8/2 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russian Federation

Coronaviruses are the largest group of known positive-strand RNA viruses. Coronavirus infection can affect various animal species, as well as humans. Over the past two decades, coronaviruses have caused epidemic outbreaks of two respiratory diseases: the Middle East Respiratory Syndrome and Severe Acute Respiratory Syndrome. At the end of 2019, a new type of virus was detected in China. The virus has been spread by human-to-human transmission and has caused a viral pneumonia outbreak. The emergence of a new coronavirus proves that the diseases caused by this group of viruses pose a threat to global health due to the potential for a pandemic, and, therefore, need careful monitoring. The objective of the study was to analyse the current epidemic situation for the new coronavirus infection (COVID-19) caused by SARS-CoV-2, taking into account previous outbreaks of infections caused by MERS-CoV and SARS-CoV β-coronaviruses which pose the greatest threat to human

health. The review briefly describes two epidemic outbreaks caused by SARS-CoV (2002–2004) and MERS-CoV (2012–present), summarises the current epidemic situation for the new SARS-CoV-2 coronavirus, describes the main restrictive measures undertaken to prevent the spread of infection in Russia. The paper considers aspects of potential specific therapy and the development of prophylactic vaccines against the new coronavirus infection. The review concludes that SARS-CoV-2 has pandemic potential and that new strains of β-coronaviruses are likely to cause outbreaks in the future. The paper points to the need for careful monitoring of the disease and conducting preventive anti-epidemic measures to curb the spread of infection.

Key words: coronavirus; incidence; epidemiological situation; MERS-CoV; SARS-CoV; SARS-CoV-2; COVID-19

For citation: Gorenkov DV, Khantimirova LM, Shevtsov VA, Rukavishnikov AV, Merkulov VA, Olefir YuV. An outbreak of a new infectious disease COVID-19: β-coronaviruses as a threat to global healthcare. *БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение = BIOpreparations. Prevention, Diagnosis, Treatment*. 2020;20(1):6–20. <https://doi.org/10.30895/2221-996X-2020-20-1-6-20>

***Corresponding author:** Dmitry V. Gorenkov; gorenkov@expmed.ru

В связи с продолжающейся вспышкой новой коронавирусной инфекции в Китае исследование роли коронавирусов в возникновении массовых инфекционных заболеваний и эпидемий становится особо актуальным.

Коронавирусы (*Coronaviridae*, CoVs) — это большое семейство РНК-содержащих вирусов (включает 2 подсемейства, 5 родов, 39 видов¹), которые у человека могут вызывать острые респираторные заболевания от легкой степени до таких тяжелых форм, как ближневосточный респираторный синдром (Middle East Respiratory Syndrome, MERS) и тяжелый острый респираторный синдром (Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS).

Коронавирусы способны поражать респираторный, желудочно-кишечный тракт, печень и центральную нервную систему человека и многих других видов позвоночных животных, в том числе домашних животных и скота, птиц, летучих мышей и др. [1]. До эпидемических вспышек SARS в 2002 г. и MERS в 2012 г. коронавирусы не считались высокопатогенными для человека, так как ранее циркулировавшие в человеческой популяции вирусы у иммунокомпетентных лиц вызывали в основном только легкие формы заболевания. Тяжелые, зачастую летальные формы пневмонии, возникавшие при вспышках SARS и MERS у лиц без иммунодефицита, заставили по-новому оценить патогенность коронавирусов для человека.

Была доказана возможность передачи CoVs от человека к человеку [2, 3]. В конце 2019 г. возникла вспышка пневмонии неизвестной этиологии в г. Ухань провинции Хубэй Китайской Народной Республики (КНР). 7 января 2020 г. китайскими властями было подтверждено, что причиной вспышки является новый штамм коронавируса. 12 января 2020 г. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) присвоила новому коронавирусу временное название — 2019-nCoV (2019 novel coronavirus, новый коронавирус 2019)², постоянное название — Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) было дано Международным комитетом по таксономии вирусов (International Committee of Taxonomy of Viruses, ICTV) в феврале 2020 г. согласно действующим руководствам по номенклатуре вирусов. При этом ICTV признал новый вирус принадлежащим к тому же виду, что и вирус, ранее явившийся причиной эпидемии SARS³ [4]. Заболевание, вызываемое новым вирусом, ВОЗ было названо COVID-19 (Coronavirus disease 2019, коронавирусное заболевание 2019)⁴. Продолжающаяся эпидемия COVID-19

представляет серьезную угрозу человечеству⁵, включая прямое влияние на повседневную жизнь миллионов людей и негативное воздействие на мировую экономику [5].

Оценка риска развития пандемии в ходе текущей вспышки, в том числе риска распространения инфекции на территории Российской Федерации, вероятности возникновения в будущем новых эпидемий, вызванных β-коронавирусами, а также понимание возможных путей предотвращения и борьбы с новым заболеванием являются, несомненно, актуальными проблемами мирового здравоохранения.

Цель работы — обзор текущей эпидемической ситуации по новому инфекционному заболеванию COVID-19, вызываемому вирусом SARS-CoV-2, с учетом предыдущих вспышек инфекций, вызванных β-коронавирусами MERS-CoV и SARS-CoV, как представляющих наибольшую опасность для человека.

Коронавирусы: таксономия, геном, строение вириона

Коронавирусы представляют собой оболочечные вирусы, содержащие одноцепочечную РНК положительной полярности, относятся к порядку *Nidovirales*, семейству *Coronaviridae*, которое включает 2 подсемейства — *Orthocoronavirinae* и *Letovirinae*. Подсемейство *Orthocoronavirinae* включает 4 рода: *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Gamma coronavirus*, *Delta coronavirus*⁶. Как правило, α- и β-коронавирусы инфицируют млекопитающих, а γ- и δ-коронавирусы — птиц [6].

К настоящему времени известно 6 видов коронавирусов, способных заражать людей: *Human coronavirus 229E*, *Human coronavirus NL63* (α-коронавирусы), *Betacoronavirus 1*, *Human coronavirus HKU1*, *Middle East respiratory syndrome-related coronavirus*, *Severe Acute Respiratory Syndrome-related coronavirus* (β-коронавирусы).

Коронавирусы обладают самым крупным среди РНК-вирусов геномом, от 26 до 32 тыс. нуклеотидов, что в 2 и более раз превосходит геном любых других РНК-вирусов [8].

Вирион представителей подсемейства *Orthocoronavirinae* имеет сферическую форму диаметром 120–160 нм (рис. 1).

Вирионы всех коронавирусов имеют липидную оболочку с булавовидными пепломерами длиной 5–10 нм, формируемыми тримерами белка S. Наличие этих пепломеров, напоминающих зубцы короны, дало название всему семейству *Coronaviridae* [9]. Помимо белка S вирусный геном кодирует основные структурные протейны: E (малый оболочечный бе-

¹ International Committee of Taxonomy of Viruses. <https://talk.ictvonline.org/taxonomy>

² Coronavirus disease (COVID-19) outbreak. WHO. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>

³ International Committee of Taxonomy of Viruses. Naming the 2019 Coronavirus. <https://talk.ictvonline.org>

⁴ Coronavirus disease (COVID-19) outbreak. WHO. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>

⁵ Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV). WHO; 2020. [https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov))

⁶ International Committee of Taxonomy of Viruses. <https://talk.ictvonline.org>

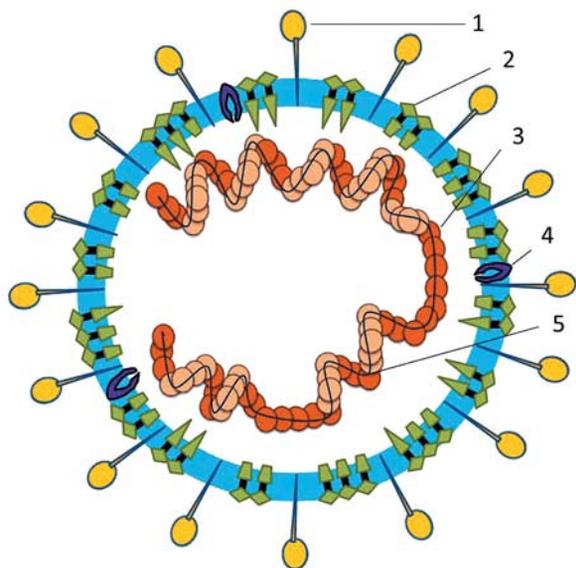


Рис. 1. Схема строения вирусной частицы коронавируса (по L. Geng [7] с изменениями). (1) поверхностный гликопротеин, S; (2) мембранный гликопротеин, M; (3) белок нуклеокапсида, N; (4) малый оболочечный гликопротеин, E; (5) РНК.

Fig. 1. The structure of the coronavirus particle (adapted from L. Geng [7]). (1) spike glycoprotein, S; (2) membrane glycoprotein, M; (3) nucleocapsid protein, N; (4) envelope glycoprotein, E; (5) RNA.

лок), М (мембранный гликопротеин) и N (нуклеокапсидный белок). Гены неструктурных белков репликативного комплекса занимают две трети генома и транслируются в большой полипротеин, состоящий из 16 белков. Эти гены консервативны для всех коронавирусов [10]. S-протеин ответствен за связывание с рецептором и последующее проникновение в клетку-хозяина, в связи с чем рассматривается в качестве основной мишени для терапии [11–14]. М-протеин имеет три трансмембранных домена, он придает вириону его форму, вызывая изгиб мембраны [15, 16]. Е-протеин необходим для вирусной сборки и выхода вируса из клетки, играя важную роль в патогенезе заболевания [17, 18]. Нуклеокапсид имеет спиральную симметрию и формируется фосфорилированным белком N, содержащим 2 домена, в комплексе с вирионной РНК [9, 19–21]. N-протеин также является антагонистом интерферона и супрессором РНК-интерференции, тем самым способствуя вирусной репликации [22].

Тяжелый острый респираторный синдром (SARS)

Тяжелый острый респираторный синдром представляет собой вирусное респираторное заболевание, вызываемое подвидом коронавируса Severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-CoV) вида Severe Acute Respiratory Syndrome-related coronavirus [23–25]. Считается, что это вирус животного происхождения, преодолевший межвидовой барьер и ставший патогенным для человека. SARS-CoV относится к подгруппе 2b β-коронавирусов [26]. Пути передачи от животных к человеку или другим видам животных остаются невыясненными. Пер-

вые случаи заражения людей SARS-CoV произошли в провинции Гуандун (КНР), в ноябре 2002 г., но возбудитель был выявлен только через три месяца. Причиной глобальной вспышки послужило ускоренное распространение вируса в Гонконге⁷. Передача вируса от человека человеку происходила главным образом воздушно-капельным и контактным путями. Также были отмечены случаи заражения фекально-оральным путем через инфицированные предметы и поверхности [26]. В ходе эпидемии была распространена нозокомиальная передача SARS-CoV [26, 27]. В 2003 г. вирус распространился в 29 странах, было зарегистрировано 8098 случаев, смертность составила почти 10% (табл. 1), для пациентов в возрасте старше 60 лет — более 50%. Об окончании эпидемии было объявлено ВОЗ в июле 2003 г., последние случаи заболевания SARS были зарегистрированы в январе 2004 г.⁸ [26].

Входными воротами инфекции SARS является респираторный тракт. Связывание вируса с клетками опосредовано рецепторами ангиотензинпревращающего фермента-2 (ACE2), которые обширно представлены в эпителиальных клетках альвеол, трахеи, бронхов, а также тонкого кишечника [3, 26]. Продолжительность инкубационного периода заболевания колеблется от 2 до 10 сут⁹, в среднем — 4,6 сут [27, 28]. Затем развивается повышение температуры тела (38 °C и выше), сопровождаемое лихорадкой, сухим кашлем, болью в горле и грудной клетке, миалгией и, часто, диареей, рвотой и болями в животе¹⁰ [3]. Через несколько суток развивается пневмония, которая примерно в 25% случаев быстро прогрессирует, что может привести к фатальной дыхательной недостаточности [26].

Природные резервуары SARS-CoV окончательно не установлены, в качестве потенциальных природных хозяев рассматриваются летучие мыши [29]. Предположительным промежуточным хозяином являются гималайские циветы (*Paguma larvata*), употребляемые в качестве деликатесов на юге Китая [26, 29–31]. В целях изучения распространения коронавируса SARS-CoV среди животных были экспериментально заражены летучие мыши, хорьки и домашние кошки, была подтверждена эффективная передача вируса. Эти данные показывают, что резервуаром для вируса SARS-CoV могут являться многие виды животных [32].

Лекарственных средств для специфической терапии или вакцин для профилактики SARS зарегистрировано не было, для лечения пациентов применялась в основном поддерживающая терапия. Тем не менее в разработке находился широкий спектр вакцин (инактивированные, живые аттенуированные, векторные, субъединичные, ДНК-вакцины), целевым белком при создании которых был S-протеин. С целью потенциальной специфической терапии изучались различные средства: ингибиторы протеазы вируса или человека, моноклональные и поликлональные антитела (проводились доклинические исследования на животных или *in vitro*), плазма от выздоравливающих пациентов, интерфероны, в том числе в комбинации с иммуноглобулинами или тимозинами, рибавирин в комбинации с кортикостероидами или лопинавиром и ритонавиром (применялись у пациентов «вне инструкции»). Ввиду отсутствия строгих клинических исследований оценить пользу применения для пациентов данных видов терапии затруднительно [3].

⁷ Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Update: outbreak of severe acute respiratory syndrome — worldwide, 2003. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2003; 52(13):269–72.

⁸ WHO guidelines for the global surveillance of severe acute respiratory syndrome (SARS). Updated recommendations, October 2004. https://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_CDS_CSR_ARO_2004_1/en/

⁹ Там же.

¹⁰ Severe acute respiratory syndrome (SARS). Wkly Epidemiol Rec. 2003;78(12):81–8.

Вспышка нового инфекционного заболевания COVID-19: β-коронавирусы как угроза глобальному здравоохранению An Outbreak of a New Infectious Disease COVID-19: β-coronaviruses as a Threat to Global Healthcare

Таблица 1. Эпидемиологические и биологические характеристики SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2 и вызываемых ими заболеваний¹¹ [2, 3]

Table 1. Epidemiological and biological characteristics of SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2, and the diseases they cause¹¹ [2, 3]

Показатель Characteristic	Название вируса Virus		
	SARS-CoV (SARS)	MERS-CoV (MERS)	SARS-CoV-2 (COVID-19)
Род Genus	<i>Betacoronavirus</i> , линия B lineage B	<i>Betacoronavirus</i> , линия C lineage C	<i>Betacoronavirus</i> , линия B lineage B
Предполагаемый природный резервуар Suspected natural reservoir	Летучие мыши Bats		
Предполагаемый промежуточный хозяин Suspected intermediate host	Гималайские циветы Himalayan palm civets	Одногорбые верблюды Arabian camel	Нет данных No data available
Место первого выявления вируса Place where the virus was first detected	КНР, провинция Гуандун People's Republic of China, Guangdong province	Аравийский полуостров Arabian Peninsula	КНР, провинция Хубэй People's Republic of China, Hubei province
Количество зарегистрированных случаев заболевания Number of reported cases	8098	2502 (с апреля 2012 г. по декабрь 2019 г.) (from April 2012 to December 2019)	82 149 (с декабря 2019 г. по 27 февраля 2020 г.) (from December 2019 to 27 February 2020)
Количество стран и территорий с выявленными случаями заболевания Number of countries and territories where cases were reported	29	27	48
Количество смертей Number of deaths	774	861	2801
Уровень летальности среди заболевших, % Mortality rate among patients, %	~10	~35	~2–5
Базовый показатель репродукции R_0 Basic reproductive ratio R_0	2–5	<1	1,4–6,5
Нозоареал Nosoreal	Глобальный Global	Региональный Regional	Глобальный Global
Передача инфекции Transmission of infection	От животного к человеку; от человека к человеку Animal-to-human; human-to-human		
Основной путь передачи от человека к человеку Main route of transmission from human to human	Воздушно-капельный, контактный Droplet, contact	Контактный Contact	Воздушно-капельный, контактный Droplet, contact
Инкубационный период у человека, сут Incubation period in humans, days	2–10	2–16	1–12,5
Преобладающий транс-мембранный рецептор Major transmembrane receptor	ACE2	DPP4	ACE2
Распределение рецепторов в организме Distribution of receptors in the body	Эндотелий сосудов; гладкие мышцы артерий; тонкий кишечник; эпителий респираторного тракта; альвеолярные моноциты и макрофаги Vascular endothelium; arterial smooth muscle; small intestine; respiratory tract epithelium; alveolar monocytes and macrophages	Эпителий респираторного тракта; почки; тонкий кишечник; печень; простата; активированные лейкоциты Respiratory tract epithelium; kidney; small intestine; liver; prostate; activated leukocytes	Эндотелий сосудов; гладкие мышцы артерий; тонкий кишечник; эпителий респираторного тракта; альвеолярные моноциты и макрофаги Vascular endothelium; arterial smooth muscle; small intestine; respiratory tract epithelium; alveolar monocytes and macrophages

¹¹ Coronavirus. WHO. <https://www.who.int/health-topics/coronavirus>

Восприимчивость клеточных линий человека <i>in vitro</i> <i>In vitro susceptibility of human cell lines</i>	Клетки респираторного тракта, почек, печени <i>Respiratory tract, kidney, and liver cells</i>	Клетки респираторного тракта, кишечного тракта, урогенитального тракта, печени, почек, нейронов, моноцитов, Е-лимфоцитов, гистиоцитарные клеточные линии <i>Cells of the respiratory tract, intestine, urogenital tract, liver, kidney, neurons, monocytes, E-lymphocytes, histiocytic cell lines</i>	Нет данных <i>No data available</i>
Способность угнетать выработку интерферона <i>Ability to inhibit interferon production</i>	Да (отложенное распознавание вируса и провоспалительный эффект) <i>Yes</i> (delayed virus recognition and pro-inflammatory effect)	Да (отложенное распознавание вируса и провоспалительный эффект) <i>Yes</i> (delayed virus recognition and pro-inflammatory effect)	Нет данных (возможно, да, учитывая строение вируса и клиническую картину заболевания) <i>No data available</i> (but there is a probability, given the virus structure and the clinical picture)

Ближневосточный респираторный синдром (MERS)

Ближневосточный респираторный синдром — вирусное респираторное заболевание, вызываемое коронавирусом вида *Middle East respiratory syndrome-related coronavirus* (MERS-CoV), который был впервые выявлен в Саудовской Аравии в июне 2012 г. MERS-CoV относится к подгруппе 2с β-коронавирусов (табл. 1). MERS-CoV, так же как и SARS-CoV, является коронавирусом животных, способным заражать людей [2]. Путь передачи от животных к человеку не до конца выяснен, но однокорбые верблюды, вероятно, являются промежуточным хозяином для MERS-CoV и источником инфекции для людей. Инфицирование людей происходит при прямом или косвенном контакте с зараженными верблюдами. Происхождение вируса до конца не изучено, но, согласно анализу различных вирусных геномов, считается, что вирус изначально возник у летучих мышей [33–36], после чего произошла передача инфекции верблюдам [37]. Вирус не может легко передаваться от человека к человеку, если нет тесного контакта, например при незащищенном уходе за инфицированным пациентом. Передача от человека к человеку ограничена, и до настоящего времени были выявлены только случаи заражения среди членов семьи, пациентов и работников здравоохранения. До настоящего времени в мире не было зафиксировано ни одной устойчивой передачи вируса от человека к человеку¹².

Начиная с сентября 2012 г. по конец декабря 2019 г. ВОЗ сообщила о 2502 лабораторно подтвержденных случаях инфицирования людей MERS-CoV в 27 странах, смертность от инфекции составила почти 35% (861 летальный исход). Приблизительно 80% случаев заболеваемости людей были зарегистрированы в Саудовской Аравии. Следует отметить, что случаи, выявленные за пределами Ближнего Востока, были связаны с перемещением людей, инфицированных на Ближнем Востоке¹³.

Первичным рецептором при инфицировании MERS-CoV является многофункциональный поверхностный клеточный протеин дипептидилпептидаза-4 (DPP4), экспрессируемый

в большом количестве на эпителиальных клетках почек, альвеол, тонкого кишечника, печени и простаты [38, 39]. В среднем инкубационный период продолжается 5–6 сут, варьируя от 2 до 16 сут [40]. Клинические проявления и степень их выраженности могут сильно отличаться: от отсутствия симптомов (бессимптомное течение) или легких респираторных проявлений до тяжелых острых легочных заболеваний и летального исхода. Типичным проявлением болезни являются жар, кашель и одышка. Пневмония является распространенным осложнением, но не всегда присутствует. Отмечаются также симптомы расстройства желудочно-кишечного тракта, в том числе диарея. Тяжелая болезнь может вызвать дыхательную недостаточность, которая требует искусственной вентиляции легких и нахождения пациента в отделении интенсивной терапии. Вирус вызывает более тяжелые заболевания у пожилых людей, людей с ослабленной иммунной системой и людей с хроническими заболеваниями, такими как почечная недостаточность, рак, хронические заболевания легких и диабет¹⁴ [41, 42].

В настоящее время в разработке находятся несколько профилактических вакцин и препаратов для специфического лечения MERS, однако ни один из них не зарегистрирован для применения у человека по данному показанию. Как и в ходе вспышки SARS, в качестве лечения MERS в основном применяется поддерживающая терапия исходя из клинического состояния пациента¹⁵. Разрабатываемые вакцины включают субъединичные, рекомбинантные векторные и ДНК-вакцины [3]. Все проводимые в настоящее время клинические исследования вакцин являются исследованиями I или I/II фазы, в том числе исследования двух отечественных векторных вакцин¹⁶. В качестве возможной специфической терапии исследуются те же группы препаратов, что и при эпидемической вспышке SARS; «вне инструкции» у пациентов применялись интерфероны (часто в комбинации с антибиотиками широкого спектра и экстракорпоральной мембранной оксигенацией (ЭКМО)), рибавирин (часто также в комбинации с антибиотиками широкого спектра и ЭКМО) и лопинавир с ритонавиром [3].

¹² MERS situation update, December 2019. WHO. <http://www.emro.who.int/pandemic-epidemic-diseases/mers-cov/mers-situation-update-december-2019.html>

¹³ Там же.

¹⁴ MERS situation update, November 2019. WHO. <http://www.emro.who.int/pandemic-epidemic-diseases/mers-cov/mers-situation-update-november-2019.html>

¹⁵ Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV). Key facts. WHO; 2019. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-\(mers-cov\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-(mers-cov))

¹⁶ Study of Safety and Immunogenicity of BVRS-GamVac. <https://clinicaltrials.gov>

Study of Safety and Immunogenicity of BVRS-GamVac-Combi. <https://clinicaltrials.gov>

Заболевание COVID-19, вызываемое вирусом SARS-CoV-2

31 декабря 2019 г. органы здравоохранения Китая проинформировали ВОЗ о случаях пневмонии неизвестной этиологии, обнаруженной в г. Ухань (провинция Хубэй, КНР). 7 января 2020 г. экспертами Китая было установлено, что причиной является коронавирус 2019-nCoV (SARS-CoV-2). Коронавирус SARS-CoV-2 представляет собой новый штамм, который ранее не был идентифицирован у людей. 30 января 2020 г. комитет ВОЗ по чрезвычайным ситуациям объявил, что текущая вспышка коронавирусной инфекции соответствует критериям чрезвычайной ситуации для здравоохранения международного значения¹⁷.

По состоянию на 27 февраля 2020 г. было зарегистрировано 82149 лабораторно подтвержденных случаев заражения новым коронавирусом SARS-CoV-2 (из них в КНР — 78630), в том числе 2801 с летальным исходом. Количество ежедневно регистрируемых в Китае новых случаев заболевания показано на рисунке 2 (с 12.02.2020 по 18.02.2020 изменялась методика регистрации случаев в провинции Хубэй — в подсчет включались случаи с клиническим подтверждением, что объясняет пик на графике для 12.02.2020). Большинство случаев заболевания протекает в легкой форме, около 15% — в тяжелой. В КНР отслежены 652174 лица, контактировавших с заболевшими, 71572 находятся под наблюдением¹⁸. Летальность в мире на конец февраля 2020 г. составляет почти 3,5%. Эпидемическая кривая регистрируемых ежедневно новых случаев заболевания COVID-19 (рис. 2) свидетельствует о том, что пик эпидемии, связанный в основном с распространением вируса внутри Китая, пройден, и на первый план начинают выступать угрозы, сопряженные с локальными и региональными вспышками COVID-19 в мире. Помимо КНР подтвержденные случаи зарегистрированы в 44 странах (рис. 3, табл. 2). За пределами КНР на 27.02.2020 зарегистрировано 54 случая смерти. Количество новых ежедневно регистрируемых случаев заболевания в мире (за исключением КНР) уже превышает количество регистрируемых внутри КНР новых случаев COVID-19 (табл. 2). По общему количеству зарегистрированных случаев заболевания и количеству летальных случаев эпидемия вируса SARS-CoV-2 существенно превосходит предыдущие вспышки коронавирусных инфекций, вызванных SARS-CoV и MERS-CoV, что может свидетельствовать о серьезном пандемическом потенциале текущей инфекции (табл. 1).

Как и в случае SARS-CoV и MERS-CoV, основным резервуаром инфекции SARS-CoV-2 могут являться летучие мыши, при этом промежуточный хозяин не установлен (табл. 1) [43]. По первоначальным сообщениям многие из пациентов в г. Ухань (КНР) имели связь с крупным рынком

морепродуктов и животных, что позволило предположить передачу вируса от животных к человеку¹⁹. Однако затем стало увеличиваться количество пациентов, не имевших прямого контакта с животными, продававшимися на данном рынке, что указывало на распространение вируса путем передачи от человека к человеку. Позднее данные подтвердили передачу вируса от человека к человеку, в том числе за пределами Китая²⁰.

Предполагается, что основными путями передачи вируса являются воздушно-капельный и контактный. От человека к человеку вирус передается при тесном контакте. Согласно определению ВОЗ, данному в промежуточном руководстве по надзору за выявлением случаев инфицирования людей новым коронавирусом (nCoV)²¹, к тесным контактам относятся:

- оказание медицинской помощи больным, включая обеспечение прямого ухода за инфицированными вирусом nCoV пациентами, работу с медицинскими работниками, инфицированными nCoV, посещение пациентов, инфицированных nCoV, или близкое нахождение с ними в одном пространстве;
- совместная работа в непосредственной близости от человека, инфицированного nCoV, или использование одного и того же учебного кабинета;
- поездка с человеком, инфицированным nCoV, на любом виде транспорта;
- проживание в одной семье с человеком, инфицированным nCoV.

При этом в каждом рассматриваемом случае необходимо учитывать любую эпидемическую связь, которая могла иметь место в течение 14 сут до или после начала заболевания²².

Предполагается, что первичным рецептором при инфицировании SARS-CoV-2 является, как и в случае инфекции SARS-CoV, белок человека ACE2 [44, 45]. Срок инкубационного периода, по предварительным оценочным данным, составляет от 1 до 12,5 сут, в среднем 5–6 сут²³. Основными симптомами заболевания являются повышенная температура, утомление, кашель с небольшим количеством мокроты. При дальнейшем развитии болезни у примерно 15% заболевших появляется диспноэ. Повышенная температура тела регистрируется более чем у 90% больных, сухой кашель — примерно у 80%, чувство сдавленности в грудной клетке — более чем у 20%. У более чем 80% заболевших по результатам клинических лабораторных анализов выявляется пониженное содержание лимфоцитов в крови, нормальное или пониженное содержание лейкоцитов. Может повышаться активность «печеночных» ферментов; на рентгенограмме легких возможно обнаружение экссудатов с симптомом «матового стекла». Болезнь проявляется как острый тяжелый респираторный синдром, часто протекающий в виде пневмоний²⁴.

¹⁷ Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV). WHO; 2020. [https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov))

¹⁸ О случаях заболевания COVID-19 по состоянию на 08.00 (мск) от 27.02.2020 г. Роспотребнадзор. https://rospotrebnadzor.ru/region/korono_virus/epid.php

¹⁹ Novel coronavirus — China. WHO; 2020. <http://www.who.int/csr/don/12-january-2020-novel-coronavirus-china/en/>

²⁰ Эпидемиологическая обстановка и распространение COVID-19 в мире по состоянию на 08.00 (мск) от 28.02.2020 г. Роспотребнадзор. https://rospotrebnadzor.ru/region/korono_virus/epid.php

²¹ Surveillance case definitions for human infection with novel coronavirus (nCoV). Interim guidance v1. January 2020. WHO. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330376/WHO-2019-nCoV-Surveillance-v2020.1-eng.pdf>

²² Там же.

²³ Novel Coronavirus (2019-nCoV). Situation Report-7. WHO. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200127-sitrep-7-2019-ncov.pdf?sfvrsn=98ef79f5_2

²⁴ Временные рекомендации по лабораторной диагностике новой коронавирусной инфекции, вызванной 2019-nCoV от 21.01.2020. Роспотребнадзор. https://rospotrebnadzor.ru/region/korono_virus/files/spec/vrem%20rekom.pdf

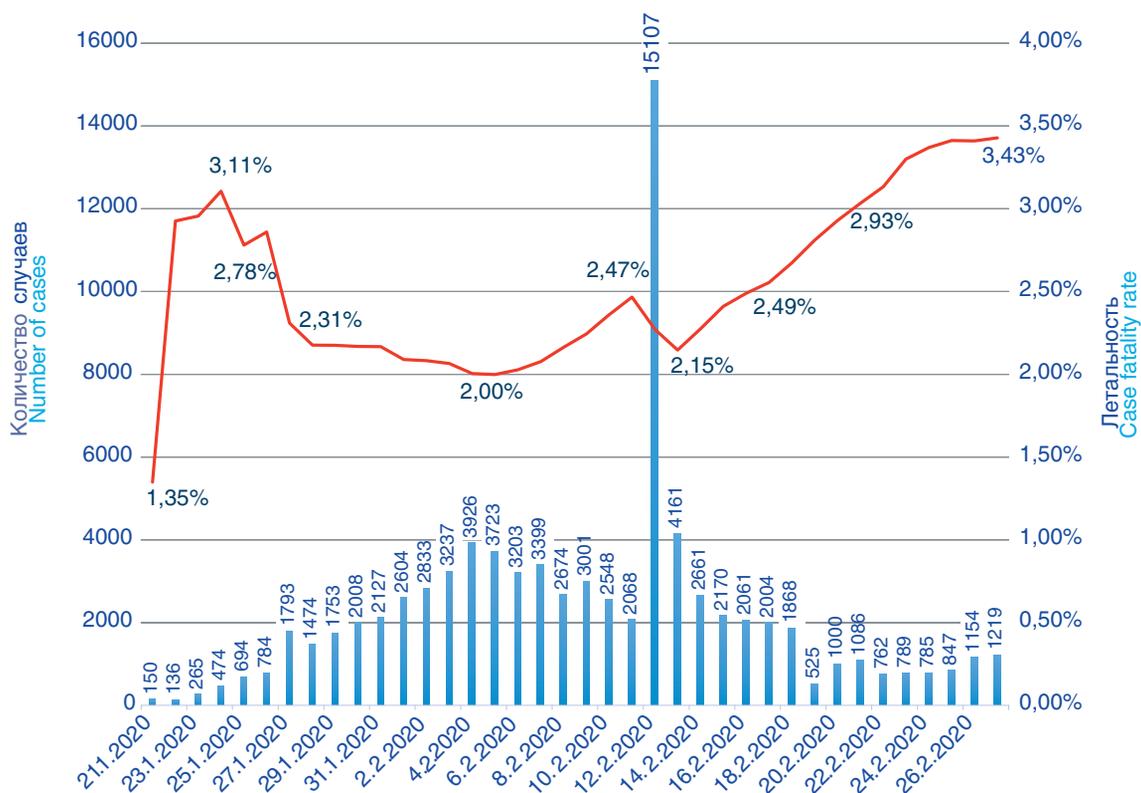


Рис. 2. Летальность и количество ежедневно регистрируемых новых случаев заболевания COVID-19 в мире²⁵.
 Fig. 2. Case fatality rate and number of new COVID-19 cases reported daily in the world²⁵.

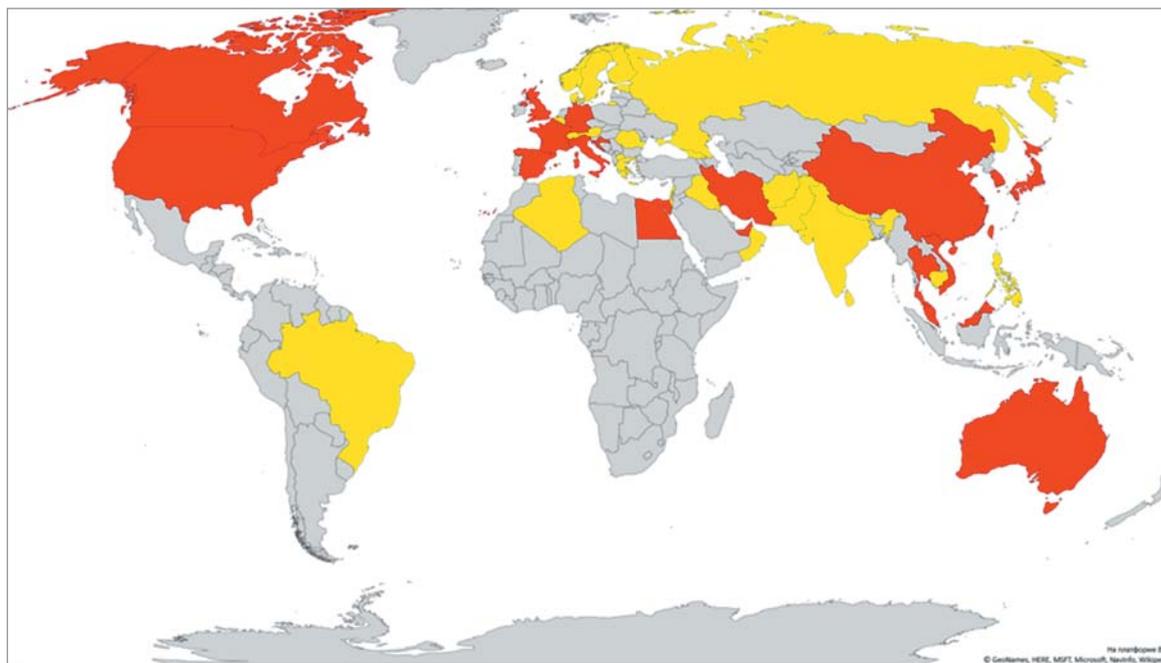


Рис. 3. Страны с подтвержденными случаями COVID-19 (на 27.02.2020 по данным ВОЗ)²⁶. Желтым цветом обозначены страны с подтвержденными случаями заболевания; красным — страны с подтвержденными случаями заболевания, в которых зафиксирована передача вируса от человека к человеку.
 Fig. 3. Countries with confirmed cases of COVID-19 (as of February 27, 2020, WHO data)²⁶. The countries with confirmed cases are shown in yellow; the countries with confirmed cases and human to human transmission of COVID-19 are shown in red.

²⁵ Эпидемиологическая обстановка и распространение COVID-19 в мире по состоянию на 08.00 (мск) от 28.02.2020 г. Роспотребнадзор. https://rospotrebnadzor.ru/region/korono_virus/epid.php

²⁶ Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Situation Report-38. WHO. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200227-sitrep-38-covid-19.pdf?sfvrsn=9f98940c_2

Вспышка нового инфекционного заболевания COVID-19: β-коронавирусы как угроза глобальному здравоохранению An Outbreak of a New Infectious Disease COVID-19: β-coronaviruses as a Threat to Global Healthcare

Таблица 2. Количество лабораторно подтвержденных случаев заболевания COVID-19 на 27.02.2020²⁷
Table 2. Number of laboratory-confirmed COVID-19 cases as of February 27, 2020²⁷

Регион Region	№ п/п No.	Дата ре- гистрации первого за- болевания Date when the first case was registered	Страна Country	Количество под- твержденных случаев заболевания (+за про- шедшие сутки) Number of confirmed cases (+data for the previous day)	Количество слу- чаев с летальным исходом (+за про- шедшие сутки) Number of fatal cases (+data for the previous day)
Западно- Тихоокеанский регион Western Pacific Region	1	01.12.19	КНР (включая Тайвань, Гонконг и Макао) People's Republic of China (including Taiwan, Hong Kong, and Macau)	78 630 (440)	2747 (29)
	2	14.01.20	Япония Japan	172 (11)	3 (2)
			Круизный лайнер «Diamond Princess» Diamond Princess cruise ship	705 (14)	4
	3	19.01.20	Республика Корея Republic of Korea	1595 (449)	13 (1)
	4	23.01.20	Вьетнам Vietnam	16	0
	5	24.01.20	Сингапур Singapore	93 (2)	0
	6	25.01.20	Австралия Australia	23 (1)	0
	7	25.01.20	Малайзия Malaysia	22	0
	8	27.01.20	Камбоджа Cambodia	1	0
9	30.01.20	Филиппины Philippines	3	1	
Юго-Восточная Азия South-East Asia	10	12.01.20	Таиланд Thailand	40 (3)	0
	11	24.01.20	Непал Nepal	1	0
	12	27.01.20	Шри-Ланка Sri Lanka	1	0
	13	30.01.20	Индия India	3	0
Европейский регион European Region	14	25.01.20	Франция France	18 (4)	2 (1)
	15	28.01.20	Германия Germany	27 (9)	0
	16	29.01.20	Финляндия Finland	2 (1)	0
	17	30.01.20	Италия Italy	453 (131)	12 (1)
	18	31.01.20	Великобритания United Kingdom	13	0
	19	31.01.20	Испания Spain	13 (4)	0
	20	31.01.20	Россия Russia	2	0
	21	31.01.20	Швеция Sweden	2 (1)	0
	22	04.02.20	Бельгия Belgium	1	0
	23	21.02.20	Израиль Israel	2	0
	24	25.02.20	Австрия Austria	2	0
	25	25.02.20	Хорватия Croatia	3 (2)	0

²⁷ 0 случаях заболевания COVID-19 по состоянию на 08.00 (мск) от 27.02.2020 г. https://rospotrebnadzor.ru/region/korono_virus/epid.php

Европейский регион European Region	26	25.02.20	Швейцария Switzerland	1	0
	27	26.02.20	Северная Македония North Macedonia	1 (1)	0
	28	26.02.20	Грузия Georgia	1 (1)	0
	29	26.02.20	Норвегия Norway	1 (1)	0
	30	26.02.20	Греция Greece	1 (1)	0
	31	26.02.20	Румыния Romania	1 (1)	0
Американский регион American Region	32	21.01.20	США USA	60 (3)	0
	33	26.01.20	Канада Canada	12 (1)	0
	34	26.02.20	Бразилия Brazil	1 (1)	0
Восточно-Средиземноморский регион Western Mediterranean Region	35	30.01.20	ОАЭ UAE	13	0
	36	14.02.20	Египет Egypt	1	0
	37	19.02.20	Иран Iran	139 (44)	19 (4)
	38	21.02.20	Ливан Lebanon	2 (1)	0
	39	23.02.20	Кувейт Kuwait	26 (15)	0
	40	24.02.20	Бахрейн Bahrain	33 (10)	0
	41	24.02.20	Оман Oman	4	0
	42	24.02.20	Афганистан Afghanistan	1	0
	43	24.02.20	Ирак Iraq	5	0
	44	26.02.20	Пакистан Pakistan	2 (2)	0
Африканский регион African Region	45	25.02.20	Алжир Algeria	1	0
Всего Total				82 149 (1154)	2801 (38)

Серьезную угрозу, как и при предыдущих вспышках коронавирусных инфекций, представляет нозокомиальная передача возбудителя. Так, например, согласно исследованию D. Wang с соавт. [46], госпитальное заражение SARS-CoV-2 было выявлено у 41% пациентов. В связи с этим следует строго соблюдать все необходимые меры по предотвращению вторичного инфицирования среди персонала и пациентов лечебных учреждений, где содержатся больные с подозрением на COVID-19.

Данные о генетической последовательности 2019-nCoV (SARS-CoV-2) были опубликованы в базе данных GenBank и на портале Глобальной инициативы по обмену всеми данными о гриппе (GISAID) 12 января 2020 г., что позволило начать разработку диагностических ПЦР-тестов для выявления новой инфекции²⁸. Новый коронавирус SARS-CoV-2 представляет собой β-коронавирус линии 2b

и имеет по меньшей мере 70% сходства с генетической последовательностью SARS-CoV [27]. Генетический анализ 12 образцов вируса, полученных из нескольких регионов в Китае и Таиланде с 24 декабря 2019 по 13 января 2020 г., показал, что генетическое разнообразие представленных штаммов очень ограничено, и по предварительной оценке первое заражение человека произошло в ноябре 2019 г. [47]. Нуклеотидные последовательности генов SARS-CoV-2, полученные позже от пациентов в США, также показали их близкое сходство с геномами штаммов, выделенных в КНР²⁹. В нескольких странах (в том числе в Российской Федерации специалистами ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор») были разработаны тест-системы для ПЦР-диагностики новой коронавирусной инфекции. Диагностические тест-системы имеются в наличии в региональных организациях Роспотребнадзора

²⁸ Wuhan seafood market pneumonia virus isolate Wuhan-Hu-1, complete genome. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MN908947.1>
GISAID. <https://www.gisaid.org/epiflu-applications/next-hcov-19-app/>

²⁹ Centers for Disease Control and prevention. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Summary. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/summary.html>

для выявления нового коронавируса, определен алгоритм лабораторной диагностики³⁰. Однако существующие опасения в высоком числе ложноотрицательных результатов³¹ привели в том числе к изменению методики подсчета случаев заболевания новым коронавирусом в провинции Хубэй (КНР) и временному включению с 12.02.2020 по 18.02.2020 в число зарегистрированных случаев пациентов с диагнозом, подтвержденным только клинически³².

По состоянию на конец февраля 2020 г., в мире отсутствует какое-либо одобренное для применения специфическое лекарственное средство для профилактики или лечения COVID-19³³. Можно предположить, что, подобно SARS и MERS, основной потенциальной мишенью специфической терапии и профилактики нового коронавируса будет поверхностный гликопротеин S. Согласно официальному сообщению Национальной комиссии здравоохранения КНР, несколько вакцин-кандидатов против SARS-CoV-2 уже проходят доклинические исследования; также на стадии клинических исследований находятся несколько противовирусных препаратов для лечения COVID-19, включая хлорохина фосфат, фавипиравир и ремдесивир³⁴. Запланировано проведение нескольких клинических исследований, посвященных применению различных лекарственных препаратов для терапии новой коронавирусной инфекции: дарунавир в комбинации с кобициклатом, комбинации ингибитора протеазы ASC09 с ритонавиром в сравнении с комбинацией лопинавира и ритонавира, умифеновира, гидроксихлорохина и др.³⁵ [48].

С начала осложнения эпидемической ситуации по новому коронавирусу в Российской Федерации был организован мониторинг за эпидемической обстановкой, приняты дополнительные меры по усилению санитарно-карантинного контроля, отработан порядок действий медицинских работников при подозрении на инфекцию COVID-19; определен алгоритм лабораторной диагностики в случае выявления лиц с подозрением на коронавирусную инфекцию³⁶. Всех граждан с симптомами острых респираторных инфекций, развившимися в течение 14 сут после прибытия из КНР, изолируют, госпитализируют и обследуют лабораторно на весь перечень возможных возбудителей ОРВИ, включая новую коронавирусную инфекцию. С 03.02.2020 на неопределенное время было приостановлено железнодорожное сообщение с КНР³⁷, с 20.02.2020 — временно запрещен въезд граждан КНР в Россию³⁸.

В результате проводимого мониторинга на территории России были выявлены 2 случая заболевания новой коронавирусной инфекцией среди прибывших в страну граждан КНР³⁹.

24 января 2020 г. было принято Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «О мероприятиях по недопущению распространения новой коронавирусной инфекции, вызванной 2019-nCoV», в котором определен перечень мероприятий по недопущению распространения новой коронавирусной инфекции в Российской Федерации⁴⁰. Правительством утверждён Национальный план по предупреждению завоза и распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации⁴¹.

Согласно данным ВОЗ, риск распространения коронавирусной инфекции в мире оценивается как высокий⁴². Несмотря на текущую благоприятную эпидемическую обстановку в России, проведение противозидемических мероприятий продолжается, риск дальнейшего завоза и распространения вируса SARS-CoV-2 в России, с учетом эпидемической ситуации в мире и эпидемических характеристик нового вируса, следует оценивать как остающийся на высоком уровне.

Эпидемическая характеристика COVID-19 в сравнении с SARS и MERS

Основные эпидемические характеристики всех трех инфекций представлены в таблице 1.

Источник возникновения заболевания. Предполагаемым основным природным резервуаром инфекции для всех трех вирусов являются летучие мыши. Передача вируса человеку произошла, предположительно, через промежуточного хозяина: цивет (SARS-CoV), одnogорбых верблюдов (MERS-CoV) или окончательно не установленного конкретного вида животного, возможно, цивет, панголинов или напрямую от летучих мышей, что менее вероятно (SARS-CoV-2) [3, 43, 49].

Механизм передачи от животного к человеку. Механизм и пути передачи коронавирусов остаются неизвестными. Для SARS-CoV и MERS-CoV основными путями передачи могут являться прямой контакт с зараженным животным (промежуточный хозяин) или употребление в пищу молока, термически не обработанного мяса или контакты с мочой (MERS) инфицированных животных [42]. Для SARS-CoV-2 также предполагается прямой контакт, употребление в пищу плохо обработанного мяса или использование час-

³⁰ Информационный бюллетень о ситуации и принимаемых мерах по недопущению распространения заболеваний, вызванных новым коронавирусом, от 03.02.2020. Роспотребнадзор. https://rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=13616

³¹ Информационный бюллетень о ситуации и принимаемых мерах по недопущению распространения заболеваний, вызванных новым коронавирусом, от 18.02.2020. Роспотребнадзор. https://rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=13744

³² National Health Commission of the People's Republic of China. Interpretation of New Coronavirus Pneumonia Diagnosis and Treatment Plan (Trial Version 6). <http://www.nhc.gov.cn>

³³ Q&A on coronaviruses (COVID-19). WHO. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>

³⁴ National Health Commission of the People's Republic of China. Several drugs against novel coronavirus already in clinical trials: official. http://en.nhc.gov.cn/2020-02/16/c_76602.htm

³⁵ <https://clinicaltrials.gov>

³⁶ Информационный бюллетень о ситуации и принимаемых мерах по недопущению распространения заболеваний, вызванных новым коронавирусом, от 03.02.2020. Роспотребнадзор. https://rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=13616

³⁷ О временных ограничениях железнодорожного сообщения с Китаем. https://press.rzd.ru/news/public/ru?STRUCTURE_ID=654&layer_id=4069&refererLayerId=3307&page3307_810=4&id=95196

³⁸ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 января 2020 г. № 153-р.

³⁹ Информационный бюллетень о ситуации и принимаемых мерах по недопущению распространения заболеваний, вызванных новым коронавирусом, от 26.02.2020. Роспотребнадзор. https://rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=13815

⁴⁰ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.01.2020 № 2 «О дополнительных мероприятиях по недопущению завоза и распространения новой коронавирусной инфекции, вызванной 2019-nCoV».

⁴¹ Информационный бюллетень о ситуации и принимаемых мерах по недопущению распространения заболеваний, вызванных новым коронавирусом, от 18.02.2020. Роспотребнадзор. https://rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=13744

⁴² Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Situation Report — 28. WHO. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200217-sitrep-28-covid-19.pdf?sfvrsn=a19cf2ad_2

тей тела зараженных животных в качестве компонента в составе лечебного средства традиционной китайской медицины [49].

Механизм передачи от человека к человеку. Основным путем передачи от человека к человеку для MERS-CoV является контактный; для SARS-CoV и SARS-CoV-2 — воздушно-капельный и контактный. Нозокомиальная передача инфекции играла основную роль в распространении SARS и MERS и является значительной в ходе эпидемии COVID-19⁴³ [3, 43].

Эпидемический потенциал. Базовый показатель репродукции инфекции (R_0) для MERS составляет 0,29–0,80, что свидетельствует об отсутствии эпидемического потенциала [50, 51]. Для SARS оценка этого показателя находится в пределах от 2 до 5 [51]. В конце января 2020 г. значение R_0 для COVID-19 экспертами ВОЗ было оценено от 1,4 до 2,5⁴⁴. При этом последующие исследования по оценке данного показателя, проведенные к настоящему времени, в целом указывают на более высокое значение показателя R_0 (табл. 3), сравнимое с R_0 для SARS, и возможно, даже превосходящее его [51–53]. Эти данные подтверждают высокий эпидемический потенциал вируса SARS-CoV-2.

Клиническая эпидемиология. Текущая вспышка COVID-19 значительно превосходит предыдущие вспышки SARS и MERS по общему числу зарегистрированных случаев, при этом уровень летальности среди заболевших (3,4% по состоянию на 27.02.2020) значительно ниже, чем при предыдущих эпидемических вспышках (табл. 1). За период настоящей эпидемической вспышки уже погибло более 2 тыс. человек, что превышает общее количество умерших в ходе эпидемий SARS и CoV. Следует отметить имеющиеся случаи бессимптомного течения COVID-19 (около 1,2%⁴⁶); при этом бессимптомное течение встречалось также при SARS и MERS, но значительно реже [26, 54–56]. Для COVID-19 характерно в целом более легкое течение болезни, чем при SARS и MERS⁴⁷ [42].

Распределение по полу и возрасту. Согласно исследованию, проведенному The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team (NCPERET)⁴⁸, вирус SARS-CoV-2 практически одинаково поражает как мужчин, так и женщин (соотношение заболевших лиц мужского и женского пола составляет 1,06:1), при этом уровень летальности среди заболевших мужчин существенно выше (табл. 4). Распределение заболевших по полу для SARS (0,75:1 соответственно) и MERS отличается от COVID-19, что, возможно, связано как со значительно меньшим числом проанализированных случаев заболевания, так и, в случае с MERS, где наблюдается почти в 2 раза больше случаев заболевания у мужчин, чем у женщин, может объясняться региональными культурными особенностями (доминирующее положение мужчин в обществе) [42, 57]. Большинство случаев SARS регистрировалось в основном у молодых здоровых лиц, в то время как около половины случаев MERS было зафиксировано у лиц старше 50 лет [42]. Почти 78% случаев COVID-19 выявлены у лиц в возрасте от 30 до 69 лет включительно; летальность среди заболевших увеличивается с возрастом. Так, в группе детей в возрасте до 9 лет летальность отсутствовала, у лиц от 10 до 39 лет она составила 0,2%, при этом повышенная летальность по сравнению со средней в популяции отмечалась у лиц старше 60 лет, а максимальный показатель летальности (14,8%) был зафиксирован в группе лиц старше 80 лет⁴⁹.

Сопутствующие заболевания. Сопутствующие заболевания являются серьезным фактором риска более тяжелого течения коронавирусной пневмонии и летального исхода заболевания⁵⁰ [26, 42, 54, 57]. Для SARS хронические сердечные заболевания, диабет, хронический гепатит В, злокачественные новообразования и хронические легочные заболевания являлись основными неблагоприятными прогностическими факторами [26, 42, 54]. В случае MERS такими факторами

Таблица 3. Оценка показателя репродукции инфекции (R_0) для COVID-19
Table 3. R_0 estimations for COVID-19

Источник оценки Estimation made by	Дата оценки Estimation date	R_0
ВОЗ ⁴⁵ WHO	23.01.20	1,4–2,5
Majumder M. [52]	27.01.20	2,0–3,3
Althaus C. [52]	25.01.20	2,2 (90% CI 1,4–3,8)
Tang B. [52]	24.01.20	6,47 (95% CI 5,71–7,23)
Read J. M. [52]	27.01.20	3,11 (90% CI 2,39–4,13)
Leung G. [52]	25.01.20	2,13 (1,92–2,31)
Gardner L. [52]	26.01.20	2
Li Q. [52]	29.01.20	2,2 (95% CI 1,4–3,9)

Примечание. CI — доверительный интервал.
Note. CI—confidence interval.

⁴³ The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19). China CDC Weekly. 2020.

⁴⁴ Statement on the meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV). WHO. [https://www.who.int/news-room/detail/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news-room/detail/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov))

⁴⁵ Там же.

⁴⁶ The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19). China CDC Weekly. 2020.

⁴⁷ Там же.

⁴⁸ Там же.

⁴⁹ Там же.

⁵⁰ Там же.

Таблица 4. Распределение заболевших COVID-19 по возрастным группам и полу в материковой части КНР к 11.02.2020 (по NCPERET⁵¹ с изменениями)
Table 4. Distribution of COVID-19 patients in mainland China by age and sex as of February 11, 2020 (adapted from NCPERET⁵¹)

Группа Group	Подтвержденные случаи, N (%) Confirmed cases, N (%)	Количество умерших, N (%) Number of deaths, N (%)	Уровень летальности среди заболевших, % Case fatality rate, %
Все возрастные группы All age groups	44 672	1023 (100)	2,3
0–9 лет 0–9 years	416 (0,9)	-	-
10–19 лет 10–19 years	549 (1,2)	1 (0,1)	0,2
20–29 лет 20–29 years	3619 (8,1)	7 (0,7)	0,2
30–39 лет 30–39 years	7600 (17,0)	18 (1,8)	0,2
40–49 лет 40–49 years	8571 (19,2)	38 (3,7)	0,4
50–59 лет 50–59 years	10 008 (22,4)	130 (12,7)	1,3
60–69 лет 60–69 years	8583 (19,2)	309 (30,2)	3,6
70–79 лет 70–79 years	3918 (8,8)	312 (30,5)	8,0
80 лет и старше 80 years and older	1408 (3,2)	208 (20,3)	14,8
Мужчины Men	22 981 (51,4)	653 (63,8)	2,8
Женщины Women	21 691 (48,6)	370 (36,2)	1,7

Примечание. NCPERET — The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. «-» данные отсутствуют.
Note. NCPERET—the Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. - not available.

являются диабет, гипертензия, хроническая почечная недостаточность, злокачественные новообразования, хронические заболевания сердца, легких и печени [42, 54, 57]. Для COVID-19 к сопутствующим заболеваниям, ухудшающим течение болезни и ее исход, относятся сердечно-сосудистые заболевания, диабет, хронические респираторные заболевания, гипертензия и рак⁵².

Уязвимые группы населения. Повышенному риску заражения подвергаются лица с сопутствующими заболеваниями, курящие, работники здравоохранения (COVID-19, MERS, SARS), лица пожилого возраста (COVID-19, MERS), лица с ожирением (MERS) и др.⁵³ [26, 42, 54, 57].

Заключение

Наблюдаемая эпидемическая ситуация по заболеваемости COVID-19 демонстрирует, что вспышки новых вирусных инфекций человека продолжают оставаться актуальной проблемой мирового общественного здравоохранения. Эпидемический риск этих вспышек зависит от характеристик вируса, в том числе от того, насколько быстро он распространяется между людьми, тяжести возникающего заболевания и медицинских или других мер, доступных для контроля эпидемической ситуации. На конец февраля 2020 г. остается еще много вопросов о новом коронавирусе: его природном резервуаре, путях передачи, пандемическом потенциале. В этой связи можно предполагать, что текущая вспышка β-коронавирусной инфекции не является последней, так как пока не разработано доказавших свою эффективность вакцин и противовирусных

препаратов против коронавирусов, а имеющиеся знания об их эпидемиологии ограничены. Возможным новым эпидемическим вспышкам будет также способствовать рост численности населения, освоение человеком новых территорий, увеличение контактов между человеком и дикими животными, развитие транспортного сообщения между странами.

Исходя из быстрого распространения инфекции, большого количества инфицированных и высокого базового показателя репродукции инфекции, можно утверждать, что текущая эпидемия COVID-19 является более опасной в сравнении с предыдущими вспышками пневмоний, вызванных коронавирусами. Высокий уровень угрозы глобального распространения нового вируса признан ВОЗ. Ввиду отсутствия специфической терапии особое значение имеют меры профилактики и санитарно-карантинного надзора, ранней диагностики и репортирования о возможных случаях инфекции, активная поддерживающая терапия заболевших и своевременное информирование населения об эпидемической ситуации и профилактике коронавирусных заболеваний. При этом разработка и клинические исследования профилактических и терапевтических препаратов против коронавирусов дают надежду на получение эффективного средства для борьбы и контроля за коронавирусными инфекциями.

Вклад авторов. Д. В. Горенков — написание текста, оформление рукописи, работа с графическим материалом, редактирование и переработка рукописи; Л. М. Хантимирова — сбор и систематизация данных, доработка текста; В. А. Шевцов — концепция и дизайн исследова-

⁵¹ Там же.

⁵² Там же.

⁵³ Там же.

ния; **А. В. Рукавишников** — окончательное утверждение версии рукописи для публикации; **В. А. Меркулов** — обобщение результатов исследования, формулировка выводов; **Ю. В. Олефир** — идея исследования, интерпретация результатов исследования.

Authors' contributions. *Dmitry V. Gorenkov*—writing the text, preparation of the graphic material, editing and rewriting the manuscript; *Leysan M. Khantimirova*—collection and systematisation of data, revising the text; *Vladimir A. Shevtsov*—study concept and design; *Andrey V. Rukavishnikov*—final approval of the version to be published; *Vadim A. Merkulov*—summarising the research results, formulating conclusions; *Yuri V. Olefir*—idea of the study, interpretation of the study results.

Благодарности. Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУ «НЦЭСМП» Минздрава России № 056-00003-20-00 на проведение прикладных научных исследований (номер государственного учета НИР АААА-А18-118021590046-9).

Acknowledgements. The study reported in this publication was carried out as part of a publicity funded research project No. 056-00003-20-00 and was supported by the Scientific Centre for Expert Evaluation of Medicinal Products (R&D public accounting No. АААА-А18-118021590046-9).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest requiring disclosure in this article.

Литература/References

1. Chen Y, Guo D. Molecular mechanisms of coronavirus RNA capping and methylation. *Virology*. 2016;31(3):3–11. <https://doi.org/10.1007/s12250-016-3726-4>
2. Cui J, Li F, Shi Z. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol*. 2019;17:181–92. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0118-9>
3. Song Z, Xu Y, Bao L, Zhang L, Yu P, Qu Y, et al. From SARS to MERS, thrusting coronaviruses into the spotlight. *Viruses*. 2019;11(1):59. <https://doi.org/10.3390/v11010059>
4. Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS, de Groot RJ, Drosten C, Gulyaeva AA, et al. Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: The species and its viruses — a statement of the Coronavirus Study Group [published online ahead of print, 2020 Feb 07]. *bioRxiv*. 2020.02.07.937862. <https://doi.org/10.1101/2020.02.07.937862>
5. Ayittey FK, Ayittey MK, Chiwero NB, Kamasah JS, Dzuovor C. Economic impacts of Wuhan 2019-nCoV on China and the world [published online ahead of print, 2020 Feb 12]. *J Med Virol*. 2020. <https://doi.org/10.1002/jmv.25706>
6. Woo PCY, Lau SKP, Lam CSF, Lau CCY, Tsang AKL, Lau JHN, et al. Discovery of seven novel mammalian and avian coronaviruses in the genus deltacoronavirus supports bat coronaviruses as the gene source of alphacoronavirus and betacoronavirus and avian coronaviruses as the gene source of gammacoronavirus and deltacoronavirus. *J Virol*. 2012;86(7):3995–4008. <https://doi.org/10.1128/JVI.06540-11>
7. Geng L, Fan Y, Lai Y, Han T, Li Z, Zhou P, et al. Coronavirus infections and immune responses. *J Med Virol*. 2020;92:424–32. <https://doi.org/10.1002/jmv.25685>
8. Chen Yu, Qianyun Liu, Guo Deyin. Emerging coronaviruses: genome structure, replication, and pathogenesis [published online ahead of print, 2020 Jan 22]. *J Med Virol*. 2020;92(4):418–23. <https://doi.org/10.1002/jmv.25681>
9. Щелканов МЮ, Колобухина ЛВ, Львов ДК. Коронавирусы человека (Nidovirales, Coronaviridae): возросший уровень эпидемической опасности. *Лечащий врач*. 2013;(10):49–54. [Shchelkanov MY, Kolobukhina LV, Lvov DK. Human coronaviruses (Nidovirales, Coronaviridae): increased level of epidemic danger. *Lechashchii vrach = Therapist*. 2013;(10):49–54 (In Russ.)]
10. Стомба ЛФ, Лебедев ВН, Петров АА, Ручко ВМ, Кулиш ВС, Борисевич СВ. Новый коронавирус человека, вызывающий заболевание человека. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2015;(2):68–74. [Stovba LF, Lebedev VN, Petrov AA, Ruchko VM, Kulish VS, Borisevich SV. Emerging coronavirus which gives rise to the disease in humans. *Problemy osobo opasnykh infektsii = Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2015;(2):68–74 (In Russ.)]
11. Du L, Yang Y, Zhou Y, Lu L, Li F, Jiang S. MERS-CoV spike protein: a key target for antivirals. *Expert Opin Ther Targets*. 2017;21(2):131–43. <https://doi.org/10.1080/14728222.2017.1271415>
12. Du L, He Y, Zhou Y, Liu S, Zheng BJ, Jiang S. The spike protein of SARS-CoV — A target for vaccine and therapeutic development. *Nat Rev Microbiol*. 2009;7:226–36. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2090>
13. Beniac DR, Andonov A, Grudeski E, Booth TF. Architecture of the SARS coronavirus prefusion spike. *Nature Struct Mol Biol*. 2006;13(8):751–2. <https://doi.org/10.1038/nsmb1123>
14. Delmas B, Laude H. Assembly of coronavirus spike protein into trimers and its role in epitope expression. *J Virol*. 1990;64(11):5367–75.
15. Nal B, Chan C, Kien F, Siu L, Tse J, Chu K, et al. Differential maturation and subcellular localization of severe acute respiratory syndrome coronavirus surface proteins S, M and E. *J Gen Virol*. 2005;86(5):1423–34. <https://doi.org/10.1099/10.1099/vir.0.80671-0>
16. Neuman BW, Kiss G, Kunding AH, Bhella D, Baksh MF, Connelly S, et al. A structural analysis of M protein in coronavirus assembly and morphology. *J Struct Biol*. 2011;174(1):11–22. <https://doi.org/10.1016/j.jsb.2010.11.021>
17. DeDiego ML, Álvarez E, Almazán F, Rejas MT, Lamirande E, Roberts A, et al. A severe acute respiratory syndrome coronavirus that lacks the E gene is attenuated in vitro and in vivo. *J Virol*. 2007;81(4):1701–13. <https://doi.org/10.1128/JVI.01467-06>
18. Nieto-Torres JL, DeDiego ML, Verdía-Báguena C, Jimenez-Guardeño JM, Regla-Nava JA, Fernandez-Delgado R, et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus envelope protein ion channel activity promotes virus fitness and pathogenesis. *PLoS Pathog*. 2014;10(5):e1004077. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1004077>
19. Fehr AR, Perlman S. Coronaviruses: an overview of their replication and pathogenesis. *Methods Mol Biol*. 2015;1282:1–23. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2438-7_1
20. Chang CK, Sue SC, Yu TH, Hsieh CM, Tsai CK, Chiang YC, et al. Modular organization of SARS coronavirus nucleocapsid protein. *J Biomed Sci*. 2006;13(1):59–72.
21. Hurst KR, Koetzner CA, Masters PS. Identification of in vivo-interacting domains of the murine coronavirus nucleocapsid protein. *J Virol* 2009;83(14):7221–34. <https://doi.org/10.1128/JVI.00440-09>
22. Cui L, Wang H, Ji Y, Yang J, Xu S, Huang X, et al. The nucleocapsid protein of coronaviruses acts as a viral suppressor of RNA silencing in mammalian cells. *J Virol*. 2015;89(17):9029–43. <https://doi.org/10.1128/JVI.01331-15>
23. Peiris JS, Lai ST, Poon LL, Guan Y, Yam LY, Lim W, et al. Coronavirus as a possible cause of severe acute respiratory syndrome. *Lancet*. 2003;361(9366):1319–25. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)13077-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13077-2)
24. Drosten C, Günther S, Preiser W, van der Werf S, Brodt HR, Becker S, et al. Identification of a novel coronavirus in patients with severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med*. 2003;348(20):1967–76. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa030747>

25. Ksiazek TG, Erdman D, Goldsmith CS, Zaki SR, Peret T, Emery S, et al. A novel coronavirus associated with severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med*. 2003;348:1953–66. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa030781>
26. Hui DS, Zumla A. Severe acute respiratory syndrome. Historical, epidemiologic, and clinical features. *Infect Dis Clin North Am*. 2019;33(4):869–89. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2019.07.001>
27. Hui DS, Azhar EI, Madani TA, Ntoumi F, Kock R, Dar O, et al. The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health — The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *Int J Infect Dis*. 2020;91:264–6. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.01.009>
28. Donnelly CA, Ghani AC, Leung GM, Hedley AJ, Fraser C, Riley S, et al. Epidemiological determinants of spread of causal agent of severe acute respiratory syndrome in Hong Kong. *Lancet*. 2003;361(9371):1761–6. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)13410-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13410-1)
29. Anderson LJ, Tong S. Update on SARS research and other possibly zoonotic coronaviruses. *Int J Antimicrob Agents*. 2010;36(Suppl 1):S21–5. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2010.06.016>
30. Song HD, Tu CC, Zhang GW, Wang SY, Zheng K, Lei LC, et al. Cross-host evolution of severe acute respiratory syndrome coronavirus in palm civet and human. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2005;102(7):2430–5. <https://doi.org/10.1073/pnas.0409608102>
31. Wang M, Yan M, Xu H, Liang W, Kan B, Zheng B, et al. SARS-CoV infection in a restaurant from palm civet. *Emerg Infect Dis*. 2005;11(12):1860–5. <https://dx.doi.org/10.3201/eid1112.041293>
32. Martina BE, Haagmans BL, Kuiken T, Fouchier RA, Rimmelzwaan GF, Van Amerongen G, et al. SARS virus infection of cats and ferrets. *Nature*. 2003;425(6961):915. <https://doi.org/10.1038/425915a>
33. Huang YW, Dickerman AW, Pineyro P, Li L, Fang L, Kiehne R, et al. Origin, evolution, and genotyping of emergent porcine epidemic diarrhea virus strains in the United States. *MBio*. 2013;4(5):e00737–13. <https://doi.org/10.1128/mBio.00737-13>
34. Liu C, Tang J, Ma Y, Liang X, Yang Y, Peng G, et al. Receptor usage and cell entry of porcine epidemic diarrhea coronavirus. *J Virol*. 2015;89(11):6121–5. <https://doi.org/10.1128/JVI.00430-15>
35. Simas PV, Barnabé AC, Duraes-Carvalho R, Neto DF, Caserta LC, Artacho L, et al. Bat coronavirus in Brazil related to appalachian ridge and porcine epidemic diarrhea viruses. *Emerg Infect Dis*. 2015;21(4):729–31. <https://doi.org/10.3201/eid2104.141783>
36. Lacroix A, Duong V, Hul V, San S, Davun H, Omaliss K, et al. Genetic diversity of coronaviruses in bats in Lao PDR and Cambodia. *Infect Genet Evol*. 2017;48:10–8. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2016.11.029>
37. Müller MA, Corman VM, Jores J, Meyer B, Younan M, Liljander A, et al. MERS coronavirus neutralizing antibodies in camels, Eastern Africa, 1983–1997. *Emerg Infect Dis*. 2014;20(12):2093–5. <https://doi.org/10.3201/eid2012.141026>
38. Meyerholz DK, Lambert AM, McCray PB. Dipeptidyl peptidase 4 distribution in the human respiratory tract: implications for the Middle East Respiratory Syndrome. *Am J Pathol*. 2016;186(1):78–86. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2015.09.014>
39. Widagdo W, Raj VS, Schipper D, Kolijn K, van Leenders GJLH, Bosch BJ, et al. Differential expression of the Middle East respiratory syndrome coronavirus receptor in the upper respiratory tracts of humans and dromedary camels. *J Virol*. 2016;90(9):4838–42. <https://doi.org/10.1128/JVI.02994-15>
40. Mackay IM, Arden KE. MERS coronavirus: diagnostics, epidemiology and transmission. *Virology*. 2015;12:222. <https://doi.org/10.1186/s12985-015-0439-5>
41. Alraddadi BM, Watson JT, Almarashi GR, Abedi GR, Turkistani A, Sadran M, et al. Risk factors for primary Middle East respiratory syndrome coronavirus illness in humans, Saudi Arabia, 2014. *Emerg Infect Dis*. 2016;22(1):49–55. <https://doi.org/10.3201/eid2201.151340>
42. Yin Y, Wunderink RG. MERS, SARS and other coronaviruses as causes of pneumonia. *Respirology*. 2018;23(2):130–7. <https://doi.org/10.1111/resp.13196>
43. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin [published online ahead of print, 2020 Feb 03]. *Nature*. 2020. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>
44. Letko M, Munster V. Functional assessment of cell entry and receptor usage for lineage B β-coronaviruses, including 2019-nCoV [published online ahead of print, 2020 Jan 22]. *bioRxiv*. 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.01.22.915660>
45. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Krueger N, Müller M, Drosten C, Pöhlmann S. The novel coronavirus 2019 (2019-nCoV) uses the SARS-coronavirus receptor ACE2 and the cellular protease TMPRSS2 for entry into target cells [published online ahead of print, 2020 Jan 31]. *bioRxiv*. 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.01.31.929042>
46. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China [published online, 2020 Feb 07]. *JAMA*. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
47. Li X, Zai J, Wang X, Li Y. Potential of large “first generation” human-to-human transmission of 2019-nCoV [published online ahead of print, 2020 Jan 30]. *J Med Virol*. 2020;10.1002/jmv.25693. <https://doi.org/10.1002/jmv.25693>
48. Lu H. Drug treatment options for the 2019-new coronavirus (2019-nCoV) [published online ahead of print, 2020 Jan 28]. *BioSci Trends*. 2020;10.5582/bst.2020.01020. <https://doi.org/10.5582/bst.2020.01020>
49. Wassenaar TM, Zou Y. 2019_nCoV/SARS-CoV-2: Rapid classification of betacoronaviruses and identification of traditional Chinese medicine as potential origin of zoonotic coronaviruses [published online ahead of print, 2020 Feb 14]. *Lett Appl Microbiol*. 2020;10.1111/lam.13285. <https://doi.org/10.1111/lam.13285>
50. Kucharski AJ, Althaus CL. The role of superspreading in Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) transmission. *Euro Surveill*. 2015;20(25):14–8. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES2015.20.25.21167>
51. Chen J. Pathogenicity and transmissibility of 2019-nCoV—a quick overview and comparison with other emerging viruses [published online ahead of print, 2020 Feb 4]. *Microbes Infect*. 2020;S1286-4579(20)30026-5. <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2020.01.004>
52. Cheng ZJ, Shan J. 2019 Novel coronavirus: where we are and what we know [published online ahead of print, 2020 Feb 18]. *Infection*. 2020;10.1007/s15010-020-01401-y. <https://doi.org/10.1007/s15010-020-01401-y>
53. Liu Y, Gayle AA, Wilder-Smith A, Rocklöv J. The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus [published online ahead of print, 2020 Feb 13]. *J Travel Med*. 2020;taaa021. <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa021>
54. Hui DS, Memish ZA, Zumla A. Severe acute respiratory syndrome vs. the Middle East respiratory syndrome. *Curr Opin Pulm Med*. 2014;20(3):233–41. <https://doi.org/10.1097/MCP.0000000000000046>

55. Rasmussen SA, Watson AK, Swerdlow DL. Middle East respiratory syndrome (MERS). *Microbiol Spectr.* 2016;4(3):10.1128/microbiolspec.EI10-0020-2016. <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.EI10-0020-2016>
56. Leung GM, Chung PH, Tsang T, Lim W, Chan SK, Chau P, et al. SARS-CoV antibody prevalence in all Hong Kong patient contacts [published correction appears in *Emerg. Infect. Dis.* 2004 Oct;10(10):1890]. *Emerg. Infect. Dis.* 2004;10(9):1653–6. <https://doi.org/10.3201/eid1009.040155>
57. Badawi A, Ryoo SG. Prevalence of comorbidities in the Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV): a systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis.* 2016;49:129–33. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2016.06.015>

Об авторах / Authors

Горенков Дмитрий Витальевич. *Dmitry V. Gorenkov.* ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0940-8080>

Хантимирова Лейсан Маратовна. *Leysan M. Khantimirova.* ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6269-0201>

Шевцов Владимир Александрович, канд. мед. наук. *Vladimir A. Shevtsov, Cand. Sci. (Med.).* ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7164-2890>

Рукавишников Андрей Владимирович, канд. биол. наук. *Andrey V. Rukavishnikov, Cand. Sci. (Biol.).* ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4536-2040>

Меркулов Вадим Анатольевич, д-р мед. наук, проф. *Vadim A. Merkulov, Dr. Sci. (Med.), Professor.* ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4891-973X>

Олефир Юрий Витальевич, д-р мед. наук, ст. науч. сотр. *Yuri V. Olefir, Dr. Sci. (Med.), Senior Research Associate.* ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7652-4642>

Поступила 03.02.2020

После доработки 27.02.2020

Принята к публикации 14.03.2020

Received 3 February 2020

Revised 27 February 2020

Accepted 14 March 2020