

В.В. Кутырев¹, А.Ю. Попова^{2,3}, В.Ю. Смоленский², Е.Б. Ежлова², Ю.В. Демина^{2,3}, В.А. Сафронов¹,
И.Г. Карнаухова¹, А.В. Иванова¹, С.А. Щербакова¹

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID-19). СООБЩЕНИЕ 1: МОДЕЛИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ И ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

¹ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация;

²Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Российская Федерация;

³Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Российская Федерация

В статье приведены сведения об эпидемиологической обстановке в мире по COVID-19. Дана оценка основных эпидемиологических параметров (базовый репродуктивный показатель, летальность, инкубационный период и серийный интервал). Показана доля тяжелых случаев в разных возрастных группах и общая структура заболеваемости по тяжести клинического течения. Приведена типизация моделей реагирования в странах мира в зависимости от применяемого комплекса мероприятий на различных стадиях эпидемического процесса. Рассмотрены основные мероприятия по реагированию на распространение COVID-19 в различных странах мира и Российской Федерации, дана оценка их эффективности.

Ключевые слова: COVID-19, пандемия, эпидемиологические особенности, национальное реагирование.

Корреспондирующий автор: Карнаухова Игорь Геннадьевич, e-mail: rusrapi@microbe.ru.

Для цитирования: Кутырев В.В., Попова А.Ю., Смоленский В.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Сафронов В.А., Карнаухова И.Г., Иванова А.В., Щербакова С.А. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Сообщение 1: Модели реализации профилактических и противоэпидемических мероприятий. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 1:6–13. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-6-13

V.V. Kutyrev¹, A.Yu. Popova^{2,3}, V.Yu. Smolensky², E.B. Ezhlova², Yu.V. Demina^{2,3}, V.A. Safronov¹,
I.G. Karnaukhov¹, A.V. Ivanova¹, S.A. Shcherbakova¹

Epidemiological Features of New Coronavirus Infection (COVID-19). Communication 1: Modes of Implementation of Preventive and Anti-Epidemic Measures

¹Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov Russian Federation;

²Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Moscow, Russian Federation;

³Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russian Federation

Abstract. The review analyses the information on the epidemiological situation on COVID-19 around the world. Presented is the assessment of the major epidemiological parameters (basic reproductive rate, lethality, incubation period, and serial interval). Demonstrated is the share of severe cases among different age groups and the general structure of incidence by the severity of clinical course. The paper provides the classification of response models internationally depending upon the complex of measures undertaken at different stages of epidemic process. Reviewed are the key response actions to control the COVID-19 transmission in different countries of the world and the Russian Federation and given is the assessment of their effectiveness.

Key words: COVID-19, pandemic, epidemiological features, national response.

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

Corresponding author: Igor G. Karnaukhov, e-mail: rusrapi@microbe.ru.

Citation: Kutyrev V.V., Popova A.Yu., Smolensky V.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Safronov V.A., Karnaukhov I.G., Ivanova A.V., Shcherbakova S.A. Epidemiological Features of New Coronavirus Infection (COVID-19). Communication 1: Modes of Implementation of Preventive and Anti-Epidemic Measures. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; 1:6–13. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-6-13

Received 12.04.20. Accepted 15.04.20.

В декабре 2019 г. в г. Ухань (провинция Хубей, Китайская Народная Республика (КНР)) среди местного населения выявлены случаи пневмонии неясной этиологии, о которых 31 декабря 2019 г. КНР сообщила ВОЗ. Этиологическим агентом вирусной пневмонии COVID-19 стал новый коронавирус SARS-CoV-2. Несмотря на предпринятые профилактические и противоэпидемические меры, КНР стала источником завоза COVID-19 во многие страны мира. 30 января ВОЗ признала вспышку нового коронавируса чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение. 11 марта 2020 г. ВОЗ объявила, что

вспышка приобрела характер пандемии, а 13 марта – что ее эпицентром стала Европа [1, 2].

На 12 апреля 2020 г. в мире поражено 182 страны с общим числом заболевших 1796887 человек, из них 110085 случаев с летальным исходом.

В условиях угрозы завоза и распространения COVID-19 в разных странах приняты ответные меры, которые к настоящему времени могут быть охарактеризованы по степени их потенциальной эффективности.

Цель: выявить ключевые особенности и критерии потенциальной эффективности комплекса профилактических и противоэпидемических мероприя-

тий в отношении COVID-19 в странах Азии, Европы, Америки, Ближнего Востока, а также в Российской Федерации в зависимости от стадии вовлечения в эпидемический процесс.

В декабре 2019 г. в г. Ухань (провинция Хубей, КНР, численность населения 15 млн человек) возникла вспышка пневмонии неясной этиологии, информацию о которой, в соответствии с Международными медико-санитарными правилами (ММСП, 2005 г.), Национальная комиссия по здравоохранению КНР направила ВОЗ [3].

Рассматривая динамику эпидемического процесса в Китае, следует отметить, что наиболее важный начальный период – с 1 декабря 2019 г. (официальная дата появления первого пациента) до 22 января 2020 г. – не имеет доступного описания. 12 января 2020 г. ВОЗ сообщила, что, по данным КНР, зарегистрирован 41 человек с подтвержденным диагнозом новой инфекционной болезни, вызванной коронавирусом, семь из них с тяжелым течением и один летальный исход у пациента с тяжелой сопутствующей патологией. Среди заболевших не было медицинских работников, и, что особенно необходимо подчеркнуть, отсутствовали свидетельства передачи возбудителя от человека к человеку. В январе 2020 г. число заболевших новой коронавирусной инфекцией в Китае продолжало увеличиваться на фоне единичных завозов в соседние страны и отсутствия информации о свойствах возбудителя и его способности передаваться от человека к человеку, при этом до 18 января объективные данные от Муниципальной комиссии здравоохранения г. Ухань не обновлялись. С 18 января до первой декады февраля в Китае наблюдался экспоненциальный рост количества больных с поражением всех провинций.

На данном этапе основная гипотеза происхождения вируса опиралась на связь с пищевой продукцией, продававшейся на крупнейшем оптовом рынке в г. Ухань (Wuhan Seafood Market). Впоследствии данная гипотеза не была подтверждена китайскими учеными [4, 5], поскольку первый случай, официально зарегистрированный 1 декабря 2019 г., не связан с рынком, а из первых 99 заболевших человек только 49 имели прямое отношение к торговле пищевыми продуктами в г. Ухань. Кроме того, после закрытия рынка распространение инфекции не прекратилось. По данным China Daily от 26.01.2020 г., в ходе эпидемиологического расследования, проведенного специалистами CDC КНР, в 33 пробах объектов окружающей среды из 585, собранных на этом рынке, с помощью ПЦР выявлен новый коронавирус. Можно предположить, что положительные результаты могли быть получены при естественной вторичной контаминации исследованных образцов в торговых точках больными людьми. Наиболее вероятной гипотезой стало предположение о том, что источником нового коронавируса для человека являются летучие мыши, что подтверждается результатами филогенетического анализа полногеномных последовательно-

стей изолятов нового коронавируса [6]. При этом необходимо отметить, что в декабре летучие мыши на рынке продавались в незначительных объемах (или вообще не продавались), так как в зимний период летучие мыши находятся в спячке и промышленная их добыча не осуществляется [7]. На сегодняшний день источник возбудителя среди животных пока не установлен, поэтому требуются более глубокие ретроспективные эпидемиологические исследования.

Первоначальная информация из Китая о том, что возбудитель ограниченно передается от человека к человеку оказалась ошибочной, и 25 января 2020 г. ВОЗ во временных рекомендациях «Профилактика инфекций и инфекционный контроль при оказании медицинской помощи пациентам с подозрением на новую коронавирусную инфекцию» подтвердила наличие аспирационного механизма передачи COVID-19 [8]. Эпидемиологической особенностью аспирационного механизма с воздушно-капельным путем передачи возбудителя является высокая скорость антропогенного распространения инфекции в человеческой популяции. Глобализация транспортных сообщений между странами приводит к завозам и быстрому распространению инфекции на новых территориях как в развивающихся странах, так и в экономически развитых государствах. Именно этот сценарий, приведший к пандемии, и был реализован в отношении COVID-19.

Среднее количество заразившихся от каждого больного в восприимчивой популяции (R_0 – базовый репродуктивный показатель) для COVID-19 рассчитывается в диапазоне 2,2–2,5. Данный показатель с относительно высокой точностью оценен во время вспышки на круизном лайнере «Diamond princess» [9]. Для этой вспышки значение R_0 составило 2,28 (на 17 марта 2020 г. в общей сложности выявлено 712 случаев из 3711 пассажиров и членов экипажа), что превышает уровень базового репродуктивного показателя сезонного гриппа ($R_0=1-1,3$) и находится на уровне, отмеченном в период пандемии гриппа 1918–1919 гг. в Европе ($R_0=2-3$). Данный показатель рассчитывается для полностью восприимчивой популяции, что и наблюдается при распространении COVID-19, к которой еще не выработан коллективный иммунитет и не применяется вакцинация. Исходя из оценки $R_0=2,28$, следует ожидать, что гипотетическое угасание эпидемии COVID-19, при отсутствии проведения противоэпидемических мероприятий, произойдет при накоплении защитной иммунной прослойки 56 % и более (рассчитывается по формуле: $(1-1/R_0) \times 100$).

Интерпретировать базовый репродуктивный показатель следует с учетом его вариабельности. В частности, на начальных, нераспознанных этапах эпидемического распространения COVID-19, R_0 может достигать 5,0 и более, что и определяет быстрое распространение инфекции в результате так называемой «веерной» передачи и резкий рост числа больных, особенно в условиях отсутствия ограничи-

тельных мероприятий.

Проведение противоэпидемических мероприятий оказывает прямое воздействие на снижение скорости распространения инфекции, и, соответственно, на снижение значения R_0 .

Ключевым показателем для новой коронавирусной инфекции является летальность (доля лиц с летальным исходом из числа заболевших), которая характеризуется значительной неравномерностью в различных странах, на различных этапах и для различных контингентов населения. В частности, в Китае на 18 марта 2020 г. летальность составила 4 %, в то время как в Республике Корея – 1 %, во Франции – 2,3 %, в Италии – 7,9 %. При этом в Китае летальность варьировала в разные периоды эпидемии от 2 до 4 %, а в странах с нераспознанным началом распространения, таких как Иран, летальность определялась положительными результатами лабораторных исследований материала от умерших пациентов и этот показатель, по мере выявления большего числа больных, плавно опускался со 100 до 6 % и ниже [10, 11].

Исходя из выше сказанного, выявление высокой доли летальных случаев COVID-19 при единичных зарегистрированных больных может служить индикатором значительного количества невыявленных случаев. Так как от заражения до летального исхода проходит порядка 2–3 недель и за это время, с учетом базового репродуктивного показателя и длительности серийного интервала, при незащищенных контактах может заразиться порядка 1000 человек.

Показатель летальности для COVID-19 также может значительно варьировать в различных возрастных группах населения. Так, в Китае в категории лиц до 10 лет смертей от коронавируса не отмечалось [12], у лиц в возрасте от 10 до 39 лет летальность составила 0,2 %, от 40 до 60 лет – от 0,4 до 1,3 %, в группе 70–79 лет этот показатель составлял 8 %, а среди лиц старше 80 лет погибали от инфекции 14,8 % больных. Нарастание частоты летальных исходов с увеличением возраста связано с особенностями иммунного ответа и сопутствующей патологией, т.е. текущие показатели летальности для COVID-19 могут оцениваться как превышающие сезонный грипп (менее 0,5 %), особенно для лиц старшего возраста. Вместе с тем окончательный показатель летальности будет рассчитан с учетом бессимптомных и легких форм, которые пока в своем большинстве не включены в тестирование.

По данным КНР, в структуре заболевших COVID-19 по степени тяжести наибольшую долю занимают лица с заболеванием в легкой форме или средней тяжести (80,9 %), 13,8 % больных переносят заболевание в тяжелой форме и требуют госпитализации и 4,7 % больных находились в критическом состоянии и нуждались в проведении искусственной вентиляции легких [13].

Важной характеристикой нового коронавируса SARS-CoV-2 является его устойчивость в окружа-

ющей среде. Этот показатель влияет на интенсивность распространения инфекции, что необходимо учитывать при организации профилактических и противоэпидемических мероприятий. Исследования показали, что вирус может сохранять жизнеспособность до 9 дней на таких поверхностях, как металл, стекло или пластик, но эффективно инактивировался при дезинфекции поверхностей с помощью 62–71 % этанола, 0,5 % перекиси водорода или 0,1 % гипохлорита натрия в течение 1 минуты [14].

Учитывая эти данные, следует акцентировать внимание на дезинфекционных мероприятиях в местах массового скопления людей: медицинских организациях, местах общественного пользования, транспорте и др.

В странах, пораженных COVID-19, ввиду отсутствия мер специфической профилактики и лечения, с целью снижения распространения инфекции на первое место выходят противоэпидемические мероприятия ограничительного характера, которые проводятся в соответствии с классическими законами эпидемиологии. Основа таких мероприятий – это разобщение больных и здоровых лиц, реализуемое в виде недопущения завоза, карантин для лиц, прибывающих из неблагополучных территорий (14-дневное медицинское наблюдение в условиях изоляции) и социальное дистанцирование (снижение частоты контактов среди населения). Реализация ограничительных мероприятий опирается на такие эпидемиологические параметры как инкубационный период (время с момента заражения до проявления клинических симптомов), составляющий в среднем 5,6 дня, но варьирующий в пределах от 2 до 14 суток [15], что согласуется со сроками медицинского наблюдения, рекомендованными ВОЗ. Особенностью COVID-19 является возможность передачи инфекции при отсутствии симптомов заболевания или в продромальный период [16], однако эпидемиологическая значимость и доля таких заражений требует уточнения.

Согласно классификации ВОЗ [17], в ходе глобального эпидемического процесса (пандемии) в различных странах можно наблюдать четыре фазы эпидемии. Первая фаза подразумевает отсутствие регистрации болезни на территории определенной страны. Критерий наступления второй фазы – регистрация единичных завозных случаев, которые не реализуются в виде дальнейшего распространения инфекции. Третья фаза характеризуется, помимо выявления завозных случаев, местным распространением болезни. Ключевым моментом, определяющим данную фазу, является локализация всех больных и контактных, эффективное выявление эпидемиологических связей между заболевшими. В то время, когда для всех случаев не удастся подтвердить связь между больными, можно говорить уже о четвертой фазе, в ходе которой наблюдается масштабное неконтролируемое распространение инфекции. Для четвертой фазы характерно выявление больных, не

имевших в анамнезе контактов с другими больными или факторами передачи.

Эпидемиологические особенности различных фаз диктуют и разную тактику противоэпидемических мероприятий. Для первой фазы наиболее актуально усиление мониторинга в отношении въезжающих лиц из стран, затронутых эпидемией, снижение интенсивности внутреннего пассажиропотока, а также обеспечение готовности к выявлению и локализации завозных случаев, подготовка лабораторной и госпитальной баз, целевое обучение медицинского персонала вопросам обеспечения биологической безопасности. Во второй фазе перспективными являются введение ограничений на въезд из пораженных стран, медицинское наблюдение и изоляция на 14 дней для приезжающих из неблагополучных стран. При необходимости проводят адаптацию к текущим событиям национальной нормативно-методической базы. В период третьей фазы появляется необходимость введения максимально строгих ограничений на въезд из стран, затронутых эпидемией, отслеживание и изоляция лиц, находившихся в близком контакте с подтвержденными больными, модернизация лабораторной и госпитальной базы в соответствии с возрастающими потребностями и, при необходимости, разворачивание дополнительной госпитальной базы. Продолжается адаптация национальной нормативно-методической базы. Эффективны адресные защитные меры в отношении наиболее уязвимых контингентов (в случае COVID-19 – лица пожилого возраста), введение мер социального разобщения для населения. Возможно введение карантина в наиболее пораженных регионах. В четвертой фазе приоритетными мерами становятся введение строгих ограничительных мер для пораженных регионов внутри страны, госпитализация всех больных (100 %) и оказание специализированной помощи больным с тяжелыми формами заболевания, строгие карантинные меры в отношении учреждений и организаций, предназначенных для постоянного пребывания лиц пожилого возраста (дома престарелых, психоневрологические диспансеры, лечебницы и пансионаты геронтологического профиля). Для больных с легкой клинической формой заболевания целесообразно введение практики самоизоляции.

Так, например, в Китае с 22 января до 4 февраля 2020 г. динамика эпидемического процесса имела характер экспоненциального роста с удвоением числа больных COVID-19 каждые 2–3 суток, причем большая часть случаев регистрировалась в провинции Хубей (до 3 тыс. новых больных ежедневно). Наложение карантина на пораженные города и в целом блокада провинции Хубей, которые введены с 23 января 2020 г., совпали по времени с переходом фазы экспоненциального роста к фазе стойкого снижения числа выявляемых больных, что может характеризовать данную меру как эффективную.

Рассматривая комплекс противоэпидемических мероприятий в различных странах, следует учиты-

вать, что статистические данные о выявленных случаях заболевания и смерти от COVID-19 в значительной степени зависят от ряда региональных факторов и не могут служить достаточным критерием оценки эффективности реагирования. К таким региональным факторам относятся следующие:

- демографическая структура населения, определяющая долю контингента риска исходя из того, что частота заболеваний среди детей значительно ниже, в то время как лица старшего возраста чаще болеют в тяжелой форме;

- приоритеты в национальном протоколе тестирования на COVID-19. В частности, целевое исследование материала от пациентов с тяжелыми пневмониями приводит к завышению показателя летальности;

- охват лабораторным тестированием, который зависит от достаточного количества тест-систем, наличия лабораторной базы и подготовленных специалистов для лабораторного подтверждения COVID-19;

- особенности системы здравоохранения, которые включают доступность медицинской помощи и общий уровень санитарной культуры в медицинских организациях.

Исходя из вышеизложенного, можно выделить три основных типа национального реагирования в целях прекращения распространения COVID-19:

1. Пассивный тип (Африка, Индия, Латинская Америка) характеризуется ограниченным (в отдельных случаях номинальным) характером реагирования. Мероприятия по недопущению завоза на территорию, выявление случаев внутри страны, отслеживание и изоляция контактных не проводятся на регулярной основе. Реальный масштаб распространения неизвестен в связи с отсутствием адекватного лабораторного скрининга. Тяжелые случаи и летальные исходы, вызванные COVID-19, по большей части остаются нераспознанными.

2. Запаздывающий тип (Ближний Восток, Европа, Северная Америка) характеризуется поэтапным введением комплекса противоэпидемических мероприятий по мере осложнения эпидемиологической ситуации (отказ от жестких мер на первом этапе распространения). В силу того, что реальная эпидемиологическая ситуация осложняется стремительно, данный тип реагирования в период резкого роста заболеваемости становится запаздывающим. В частности, ограничения на свободное перемещение граждан между странами Евросоюза обсуждались как неприемлемо жесткие именно в период, когда введение подобной меры могло бы вызвать значительный сдерживающий эффект в отношении распространения инфекции.

3. Опережающий тип (Республика Корея, Сингапур). Опережающая модель реагирования характеризуется заблаговременным введением комплекса мероприятий, позволяющих отсрочить время наступления следующей фазы эпидемического процесса и тем самым обеспечить достаточное время для усиления

ния ключевых компонентов реагирования.

Высокая эффективность борьбы с COVID-19 при опережающем типе реагирования является результатом серьезных ограничительных мер, реализуемых при поддержке населения. Результативность опережающей модели реагирования обусловлена системным подходом и быстротой введения строгих ограничительных мероприятий, которые основываются на данных активного скрининга и научного прогноза развития эпидемиологической обстановки. Введение строгих мер изоляции в пораженных городах и регионах осуществляется по единому алгоритму при первых признаках бесконтрольной передачи инфекции. Работа на опережение требует скоординированных усилий, направленных на активное выявление больных.

Отсутствие адекватных противоэпидемических и профилактических мероприятий на каждой фазе развития эпидемического процесса приводит к быстрому наступлению следующей, более тяжелой фазы и истощению системы здравоохранения страны. В условиях пандемии COVID-19 в отдельно взятых странах мира переход от одной фазы к другой может происходить нераспознанно до появления явных признаков четвертой фазы – масштабной передачи инфекции.

На национальном уровне ключевым индикатором потенциальной эффективности реагирования является готовность к следующей фазе развития эпидемического процесса. При выявлении единичных случаев заболевания COVID-19 необходимо обеспечить готовность к реагированию на ограниченное распространение инфекционной болезни, при ограниченном распространении – осуществить мобилизацию ресурсов для реагирования в условиях масштабного неконтролируемого распространения.

Учитывая, что больным COVID-19 в тяжелом состоянии требуется оказание высокотехнологической помощи в условиях палат интенсивной терапии с использованием аппаратов искусственной вентиляции легких и экстракорпоральной мембранной оксигенации, не всегда имеющих в достаточном количестве, реализация комплекса профилактических и противоэпидемических мероприятий обеспечивает сдерживание и снижение числа одновременно болеющих COVID-19, что и позволяет избежать избыточной нагрузки на медицинскую сеть и снизить показатель летальности. Своевременное и адекватное

проведение противоэпидемических и профилактических мероприятий на каждой фазе развития позволяет замедлить динамику эпидемического процесса и снизить пиковую нагрузку на системы здравоохранения (рисунок).

Исторический опыт борьбы с гриппом во время эпидемии 1918 г. [20] показал, что именно раннее начало мероприятий значительно снижает показатель летальности на пике эпидемических проявлений.

В Российской Федерации с самого начала эпидемических проявлений COVID-19 в КНР взят курс на реализацию стратегии «опережающего реагирования», в соответствии с которой проводились и проводятся все противоэпидемические мероприятия. В соответствии с поручением премьер-министра 29 января 2020 г. создан оперативный штаб. С целью недопущения завоза COVID-19 в Российскую Федерацию мероприятия по мониторингу эпидемиологической ситуации начаты уже 31 декабря 2019 г. и, по мере ухудшения эпидемиологической обстановки в странах мира, дифференцировано вводились ограничения на въезд, вплоть до прекращения выдачи виз для всех иностранных граждан (распоряжение Правительства Российской Федерации от 16 марта 2020 г. № 635-р). Данные меры позволили снизить темпы роста числа больных, прибывших из-за рубежа. Мероприятия, направленные на борьбу с передачей инфекции от человека к человеку внутри страны, также реализуются по опережающему типу реагирования и вводятся поэтапно с учетом развития эпидемического процесса в регионах.

Основные противоэпидемические мероприятия в зависимости от фазы эпидемического процесса

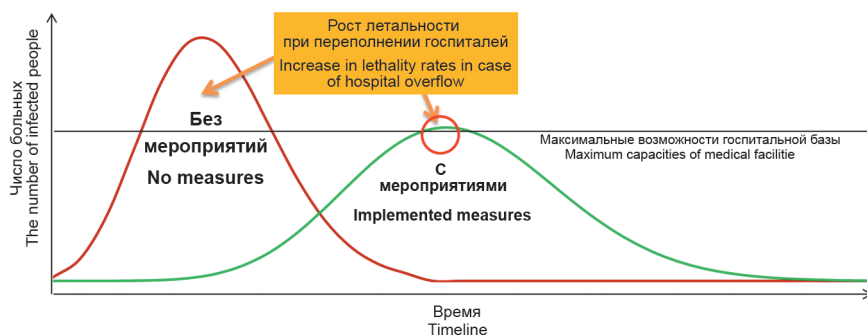
I фаза. Отсутствие случаев COVID-19

Мероприятия в рамках санитарной охраны территории (помещение всех въезжающих из неблагополучных стран/регионов в обсерватор/изолятор).

Температурный мониторинг при въезде на территорию регионов (внутреннее транспортное сообщение) в аэропортах, на ж/д вокзалах, автовокзалах.

Обеспечение готовности к увеличению мощности лабораторной базы и коечного фонда медицинских организаций, в том числе для оказания специализированной помощи (ИВЛ, ЭКМО):

- разворачивание обсерваторов;
- подготовка планов перепрофилирования медицинских организаций;



Динамика эпидемического процесса COVID-19 в зависимости от проведения противоэпидемических мероприятий [18, 19]

Dynamics of COVID-19 epidemic process depending upon the implementation of anti-epidemic measures [18, 19]

- подготовка медперсонала и специалистов лабораторной службы;

- мониторинг внебольничных пневмоний (лабораторное исследование на COVID-19), ОРВИ.

Ограничительные мероприятия:

- отмена массовых мероприятий;

- рекомендации по социальному разобщению (лица в возрасте 65 лет и старше; лица, страдающие хроническими заболеваниями бронхолегочной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем);

- отмена посещений социальных, медицинских учреждений, учреждений пенитенциарной системы.

II фаза. Единичные завозные случаи COVID-19 без распространения

Мероприятия в рамках санитарной охраны территории (помещение всех въезжающих из неблагополучных стран/регионов в обсерватор/изолятор).

Отслеживание и изоляция 100 % контактных лиц (в условиях обсерватора/изолятора).

Температурный мониторинг при въезде на территорию регионов (внутреннее транспортное сообщение) в аэропортах, на ж/д вокзалах, автовокзалах.

Увеличение объемов лабораторных исследований.

Наращивание мощности лабораторной базы.

Перепрофилирование медицинских организаций, в том числе для оказания специализированной помощи (ИВЛ, ЭКМО):

- разворачивание обсерваторов;

- подготовка медперсонала и специалистов лабораторной службы;

- мониторинг внебольничных пневмоний (лабораторное исследование на COVID-19), ОРВИ.

Ограничительные мероприятия:

- отмена массовых мероприятий;

- перевод на дистанционное обучение (школы, ВУЗы и др.);

- отмена посещений детских дошкольных учреждений;

- работа в удаленном доступе;

- рекомендации по социальному разобщению (лица в возрасте 65 лет и старше; лица, страдающие хроническими заболеваниями бронхолегочной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем);

- отмена посещений социальных, медицинских учреждений, учреждений пенитенциарной системы.

III фаза. Ограниченное местное распространение COVID-19 (контролируемое)

Мероприятия в рамках санитарной охраны территории (самоизоляция или помещение всех въезжающих из неблагополучных стран/регионов в обсерватор/изолятор).

Отслеживание и изоляция 100 % контактных лиц (в т.ч. в домашних условиях).

Температурный мониторинг при въезде на территорию регионов (внутреннее транспортное сообщение) в аэропортах, на ж/д вокзалах, автовокзалах.

Увеличение объемов лабораторных исследований за счет обследования контактных лиц.

Увеличение мощности лабораторной базы.

Наращивание мощности медицинских организаций (увеличение коечного фонда) с учетом численности населения, организация дополнительной госпитальной базы.

Оказание помощи больным COVID-19 в пере-профилированных медицинских организациях:

- работа обсерваторов;

- подготовка медперсонала и специалистов лабораторной службы;

- мониторинг внебольничных пневмоний (лабораторное исследование на COVID-19), ОРВИ.

Оказание медицинской помощи больным COVID-19 (легкие формы) в домашних условиях.

Ограничительные мероприятия:

- режим самоизоляции лиц, прибывающих из неблагополучных стран;

- режим самоизоляции контактировавших с больным COVID-19;

- отмена массовых мероприятий;

- перевод на дистанционное обучение (школы, ВУЗы и др.);

- отмена посещений детских дошкольных учреждений;

- работа в удаленном доступе;

- режим самоизоляции для лиц в возрасте 65 лет и старше; лиц, страдающих хроническими заболеваниями бронхолегочной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем и др. контингентов рисков;

- отмена посещений социальных, медицинских учреждений, учреждений пенитенциарной системы.

IV фаза. Масштабное распространение без прослеживания эпидемиологической связи случаев

Мероприятия в рамках санитарной охраны территории (помещение всех въезжающих из неблагополучных стран/регионов в обсерватор/изолятор).

Отслеживание и изоляция контактных лиц (в т.ч. в домашних условиях).

Наращивание мощности медицинских организаций (увеличение коечного фонда) с учетом численности населения.

Привлечение дополнительных медицинских кадров, в том числе из других регионов.

Оказание помощи больным COVID-19 в пере-профилированных медицинских организациях:

- работа обсерваторов.

Оказание медицинской помощи больным COVID-19 (легкие формы) в домашних условиях.

Ограничительные мероприятия:

- отмена всех массовых мероприятий;

- закрытие всех мест массового скопления людей;

- введение масочного режима на общественном транспорте, в общественных местах, на работающих предприятиях и усиление режима дезинфекции;

- перевод на дистанционное обучение (школы, ВУЗы и др.);

- отмена посещений детских дошкольных учреждений;

- работа в удаленном доступе;
- режим самоизоляции для лиц в возрасте 65 лет и старше; лиц, страдающих хроническими заболеваниями бронхолегочной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем и др. контингентов рисков;

- отмена посещений социальных, медицинских учреждений, учреждений пенитенциарной системы.

Введение карантина на пораженных административных территориях с эпидемическими очагами (ограничение выезда).

Одним из приоритетных направлений в рамках противодействия распространению COVID-19 является создание отечественных диагностических препаратов, их выпуск в объеме, достаточном для проведения необходимого количества исследований, и расширение лабораторной сети. После публикации первой нуклеотидной последовательности нового коронавируса специалистами ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора в течение недели разработаны два диагностических набора. Уже в январе они поставлены в сеть диагностических лабораторий Роспотребнадзора для первичного исследования материала, подозрительного на содержание нового коронавируса. Также с учетом эпидемической ситуации в регионах Российской Федерации последовательно расширяется сеть лабораторий, выполняющих диагностические исследования и верификацию полученных результатов.

Таким образом, можно отметить, что на сегодняшний день, в условиях пандемического распространения COVID-19, имеется ограниченная информация об эпидемиологических характеристиках нового коронавируса, которая требует не только проведения дополнительных, углубленных исследований, но и постоянной коррекции противоэпидемических мероприятий, проводимых в различных странах с учетом развития эпидемического процесса, который можно разделить на четыре фазы.

Сравнительный анализ информации о принимаемых мерах, направленных на сдерживание COVID-19 в различных странах, выявил три основных типа реагирования государств: пассивный, запаздывающий и опережающий.

Показано, что реализация опережающего типа реагирования, предусматривающего проведение адекватных противоэпидемических мероприятий на начальных фазах развития эпидемического процесса, обеспечивающих готовность к следующей, более тяжелой фазе, позволяет замедлить динамику эпидемического процесса (растянуть во времени), тем самым ограничить нагрузку на систему здравоохранения, снизить средний показатель летальности от COVID-19 и, в целом, значительно уменьшить ущерб от эпидемии.

Профилактические и противоэпидемические мероприятия, осуществляющиеся в Российской Федерации в соответствии с опережающим типом реагирования, позволили значительно снизить темпы роста числа больных COVID-19 и сформировать

окно возможностей для мобилизации медицинской сети, организации адекватного медицинского обеспечения населения и целенаправленной защиты групп риска.

Конфликт интересов. Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

References / Список литературы

1. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 – 3 March 2020. World Health Organization, March 3, 2020 (cited 1 Apr 2020). [Internet]. Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---3-march-2020>.
2. Virtual press conference on COVID-19. 11 March 2020 (cited 1 Apr 2020). [Internet]. Available from: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/transcripts/who-audio-emergencies-coronavirus-press-conference-full-and-final-11mar2020.pdf?sfvrsn=cb432bb3_2.
3. Novel Coronavirus – China. Disease outbreak news: Update 12 January 2020 (cited 1 Apr 2020). [Internet]. Available from: <https://www.who.int/csr/don/12-january-2020-novel-coronavirus-china/en/>.
4. Chaolin Huang, Yeming Wang, Xingwang Li, Lili Ren, Jianping Zhao, Yi Hu, Li Zhang, Guohui Fan, Jiuyang Xu, Xiaoying Gu, Zhenshun Cheng, Ting Yu, Jiaan Xia, Yuan Wei, Wenjuan Wu, Xuelei Xie, Wen Yin, Hui Li, Min Liu, Yan Xiao, Hong Gao, Li Guo, Jungang Xie, Guangfa Wang, Rongmeng Jiang, Zhancheng Gao, Qi Jin, Jianwei Wang, Bin Cao. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*. 2020; 395(10223):497–506. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
5. Nanshan Chen, Min Zhou, Xuan Dong, Jieming Qu, Fengyun Gong, Yang Han, Yang Qiu, Jingli Wang, Ying Liu, Yuan Wei, Jia'an Xia, Ting Yu, Xinxin Zhang, Li Zhang. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*. 2020; 395(10223):507–13. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.
6. Roujian Lu, Xiang Zhao, Juan Li, Peihua Niu, Bo Yang, Honglong Wu, Wenling Wang, Hao Song, Baoying Huang, Na Zhu, Yuhai Bi, Xuejun Ma, Faxian Zhan, Lijang Wang, Tao Hu, Hong Zhou, Zhenhong Hu, Weimin Zhou, Li Zhao, Jing Chen, Yao Meng, Ji Wang, Yang Lin, Jianying Yuan, Zhihao Xie, Jinmin Ma, William J Liu, Dayan Wang, Wenbo Xu, Edward C Holmes, George F Gao, Guizhen Wu, Weijun Chen, Weifeng Shi, Wenjie Tan. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *The Lancet*. 2020; 395(10224):565–74. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30251-8.
7. Ji W., Wang W., Zhao X., Zai J., Li X. Cross-species transmission of the newly identified coronavirus 2019-nCoV. *J. Med. Virol.* 2020; 92(4):433–40. DOI: 10.1002/jmv.25682.
8. World Health Organization. Infection prevention and control during health care for probable or confirmed cases of coronavirus (COVID-19) infection: interim guidance. (Cited 27 Mar 2020). [Internet]. Available from: [https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected-20200125](https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected-20200125).
9. Sheng Zhang, Meng Yuan Diao, Wenbo Yu, Lei Pei, Zhaofen Lin, Dechang Chen. Estimation of the reproductive number of novel coronavirus (COVID-19) and the probable outbreak size on the Diamond Princess cruise ship: A data-driven analysis. *Int. J. Infect. Dis.* 2020; 93:201–4. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.02.033
10. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). World Health Organization, Feb. 28, 2020 (cited 1 Apr 2020). [Internet]. Available from: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>.
11. Ghani A.C., Donnelly C.A., Cox D.R., Griffin J.T., Fraser C., Lam T.H., Ho L.M., Chan W.S., Anderson R.M., Hedley A.J., Leung G.M. Methods for Estimating the Case Fatality Ratio for a Novel, Emerging Infectious Disease. *Am. J. Epidemiol.* 2005; 162(5):479–86. DOI: 10.1093/aje/kwi230.
12. The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) – China, 2020. *China CDC Weekly*. 2020, 2(8):113–22.
13. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, Wang B, Xiang H, Cheng Z, Xiong Y, Zhao Y, Li Y, Wang X, Peng Z. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020 Feb 7. DOI: 10.1001/jama.2020.1585.
14. Kampf G., Todt D., Pfaender S., Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *Journal of Hospital Infection*. 2020; 104(3):246–51.

DOI: 10.1016/j.jhin.2020.01.022.

15. Stephen A. Lauer, Kyra H. Grantz, Qifang Bi, Forrest K. Jones, Qulu Zheng, Hannah R. Meredith, Andrew S. Azman, Nicholas G. Reich, Justin Lessler. The incubation period of coronavirus disease 2019 (COVID-19) from publicly reported confirmed cases: estimation and application. *Ann. Intern. Med.* 2020 Mar 10. DOI: 10.7326/M20-0504.

16. Bai Y., Yao L., Wei T., Tian F., Jin D.Y., Chen L., Wang M. Presumed asymptomatic carrier transmission of COVID-19. *JAMA*. Published online February 21, 2020. DOI: 10.1001/jama.2020.2565.

17. World Health Organization. Critical preparedness, readiness and response actions for COVID-19: interim guidance. 22 March 2020 (cited 27 Mar 2020). [Internet]. Available from: <https://www.who.int/publications-detail/critical-preparedness-readiness-and-response-actions-for-covid-19>.

18. Anderson R.M., Heesterbeek H., Klinkenberg D., Hollingsworth T.D. How will country-based mitigation measures influence the course of the COVID-19 epidemic? *The Lancet*. 395(10228):931–4. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30567-5.

19. Qualls N., Levitt A., Kanade N., Wright-Jegede N., Dopson S., Biggerstaff M., Reed C., Uzicanin A. (21 April 2017). Community Mitigation Guidelines to Prevent Pandemic Influenza – United States, 2017. *MMWR. Recommendations and Reports*. 66(1):1–34. doi:10.15585/mmwr.rr6601a1. PMC 5837128. PMID 28426646

20. Hatchett R.J., Carter E. Mecher C.E., Lipsitch M. Public health interventions and epidemic intensity during the 1918 influenza pandemic. *PNAS*. 2007; 104(18):7582–7. DOI: 10.1073/pnas.0610941104.

Authors:

Kutyrev V.V., Safronov V.A., Karnaukhov I.G., Ivanova A.V., Shcherbakova S.A. Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”. 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrapi@microbe.ru.

Popova A.Yu., Demina Yu.V. Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare; 18, Bld. 5 and 7, Vadkovsky Pereulok, Moscow, 127994, Russian Federation. Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; 2/1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russian Federation.

Smolensky V.Yu., Ezhlova E.B. Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare. 18, Bld. 5 and 7, Vadkovsky Pereulok, Moscow, 127994, Russian Federation.

Об авторах:

Кутырев В.В., Сафронов В.А., Карнаухов И.Г., Иванова А.В., Щербакова С.А. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrapi@microbe.ru.

Попова А.Ю., Демина Ю.В. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; Российская Федерация, 127994, Москва, Вадковский переулок, дом 18, строение 5 и 7. Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; Российская Федерация, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1.

Смоленский В.Ю., Ежлова Е.Б. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Российская Федерация, 127994, Москва, Вадковский переулок, дом 18, строение 5 и 7.

Поступила 12.04.20.

Принята к публ. 15.04.20.