

В.В. Малеев, В.Г. Акимкин,
А.А. Плоскирева, С.В. Углева



Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии, Москва, Российская Федерация

Роль инфекций в патологии человека

Инфекционные болезни вследствие эпидемического потенциала способны к глобальному распространению и отличаются непредсказуемостью, их эффективный контроль возможен лишь в планетарном масштабе. Ни в одной другой области медицины за короткий срок не происходят таких коренных и часто непредсказуемых изменений в виде ликвидации отдельных болезней, выявления большого числа неизвестных ранее и возвращения уже забытых заболеваний, существенного изменения патогенеза и клинической симптоматики значительного их числа. В этих условиях указанные изменения нередко создают проблемы для органов здравоохранения и общественности, опережают их способности осознать и своевременно реагировать на возникновение эпидемий и трансформацию патологических проявлений. Значительный научный прогресс последнего времени лишь в малой степени прояснил наши знания о биологическом и генетическом разнообразии возбудителей болезней. До настоящего времени остается неясным весь спектр инфекционной патологии, и его многочисленные проявления нередко застают врасплох даже опытных специалистов. Свидетельствами ограниченности наших знаний и возможностей контролировать ситуацию являются текущая уже третий год пандемия COVID-19, все более частое выявление «новых» инфекций, возврат инфекций, объявленных побежденными, доказательства роли инфекционных факторов в этиологии многих других болезней человека.

Ключевые слова: инфекционные болезни, глобальное распространение, возбудители, особо опасные инфекции, COVID-19, «новые» инфекции
Для цитирования: Малеев В.В., Акимкин В.Г., Плоскирева А.А., Углева С.В. Роль инфекций в патологии человека. *Вестник РАМН.* 2023;78 (1):19–23. doi: <https://doi.org/10.15690/vramn2184>

Инфекционные болезни всегда были в центре внимания человечества. Несмотря на неоднократные заявления отдельных исследователей, ответственных организаций, политических деятелей о победе над инфекциями, они, как и прежде, играют значительную роль в патологии человека, поскольку инфекционный агент — постоянная составляющая природы. В отличие от болезней сердца и сосудов, онкологических заболеваний, травм и повреждений, сахарного диабета, которые во многих странах являются основной причиной заболеваемости населения и смертности [1], инфекционные болезни вследствие эпидемического потенциала способны к глобальному распространению [2] и отличаются непредсказуемостью, их эффективный контроль возможен лишь в планетарном масштабе [3]. По данным ВОЗ, они стоят на первом месте как причина смертности населения мира (32,2%), опережая сердечно-сосудистые болезни (29,4%). До 90% заболеваний на Земле обусловлено микроорганизмами. В нашей стране в 2021 г. зарегистрировано более 50 млн случаев инфекционных и паразитарных заболеваний [4].

Значительный научный прогресс последнего времени лишь в малой степени прояснил наши знания о биологическом и генетическом разнообразии возбудителей болезней. До настоящего времени остается неясным весь спектр инфекционной патологии, и его многочисленные проявления нередко застают врасплох даже опытных специалистов. Свидетельствами ограниченности наших знаний и возможностей контролировать ситуацию являются текущая уже третий год пандемия COVID-19 [4, 5], все более частое выявление «новых» инфекций, возврат инфекций, объявленных побежденными, доказательства роли инфекционных факторов в этиологии многих других болезней человека [6–9]. Так, согласно данным ВОЗ, по состоянию на 8 июля 2022 г. 35 стран в пяти регионах ВОЗ сообщили о 1010 вероятных случаях тяжелого острого гепатита неизвестной этиологии у детей, которые соответствуют определению случая заболевания ВОЗ, включая 22 смертельных случая [10]. В настоящее время органы здравоохранения в состоянии лишь более или менее эффективно реагировать на уже возникшие эпидемии, но практически ни одна из них не была своевремен-

19

V.V. Maleev, V.G. Akimkin, A.A. Ploskireva, S.V. Ugleva

Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russian Federation

The Role of Infections in Human Pathology

Infectious diseases, due to their epidemic potential, are capable of global spread, they are unpredictable, and their effective control is possible only on a planetary scale. In no other field of medicine, such radical and often unpredictable changes occur in a short time in the form of the elimination of individual diseases, the identification of a large number of previously unknown and the return of already forgotten diseases, a significant change in the pathogenesis and clinical symptoms of a significant number of them. Under these conditions, these changes often create problems for the health authorities and the public, ahead of their ability to recognize and respond in a timely manner to the emergence of epidemics and the transformation of pathological manifestations. Significant recent scientific progress has only slightly clarified our knowledge of the biological and genetic diversity of pathogens. Until now, the entire spectrum of infectious pathology remains unclear, and its numerous manifestations often take even experienced specialists by surprise. Evidence of our limited knowledge and ability to control the situation is the ongoing COVID-19 pandemic for three years now, the increasingly frequent detection of “new” infections, the return of infections declared defeated, evidence of the role of infectious factors in the etiology of many other human diseases.

Keywords: infectious diseases, global distribution, pathogens, especially dangerous infections, COVID-19, “new” infections

For citation: Maleev VV, Akimkin VG, Ploskireva AA, Ugleva SV. The Role of Infections in Human Pathology. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2023;78(1):19–23. doi: <https://doi.org/10.15690/vramn2184>

но предсказана, а тем более предотвращена. Во многих случаях временное исчезновение отдельных инфекций не связывается с природными закономерностями, свойственными им периодами подъема и спада, вероятными изменениями восприимчивости населения, а объясняется лишь с позиций достижений государственных органов или даже отдельных руководителей.

Несмотря на успехи, достигнутые в борьбе с контролем над пандемией, и надежду на повышение эффективности вакцинации, мнение о необходимости смены приоритетов здравоохранения в сторону от инфекций к неинфекционным болезням ошибочно. До настоящего времени основную или способствующую роль инфекционных факторов приходится учитывать врачам различных специальностей, а в условиях постоянной угрозы крупных эпидемий и пандемий — сохранять готовность непосредственной работы с инфекционной патологией.

Одна из причин ошибочных суждений — эволюция патологии человека, что особенно демонстративно проявляется в области инфекционных болезней [11]. Ни в одной другой области медицины за короткий срок не происходит таких коренных и часто непредсказуемых изменений в виде ликвидации отдельных болезней, выявления большого числа неизвестных ранее и возвращение уже забытых заболеваний, существенного изменения патогенеза и клинической симптоматики значительного их числа. В этих условиях указанные изменения нередко создают проблемы для органов здравоохранения и общественности, опережают их способности осознавать и своевременно реагировать на возникновение эпидемий и трансформацию патологических проявлений. В частности, внимание врачей и органов здравоохранения привлечено преимущественно к наиболее массовым и хорошо известным инфекциям: острым респираторным заболеваниям, острым кишечным инфекциям, вирусным гепатитам и т.д. Больные указанными заболеваниями составляют основной контингент инфекционных стационаров и поликлинического приема. Эти заболевания, как правило, являются предметом заботы официальной медицины. Они включены во все учебные программы и поэтому определяют основные знания врачей по инфекционной патологии. Однако, согласно современным представлениям, обычно регистрируемые инфекционные болезни составляют лишь малую часть истинного распространения инфекционной патологии, своеобразную видимую часть айсберга. Достаточно упомянуть многообразие инфекций, наблюдаемых, но не всегда регистрируемых хирургами, урологами, офтальмологами и т.д.

Осознание возможных угроз пандемического распространения инфекций на фоне отсутствия объективных и надежных критериев прогноза заставляет объединять усилия ведущих стран мира, разрабатывать целевые программы в рамках международных организаций по изучению и контролю инфекционных болезней. Стало очевидным, что только целенаправленная концентрация научного, технологического и экономического потенциала всего человечества способна принести ощутимые результаты. Примерами такого сотрудничества могут служить ликвидация натуральной оспы в масштабах Земли, эрадикация некоторых других инфекционных болезней (полиомиелита, кори) на отдельных континентах.

Вместе с тем даже непродолжительный опыт международного сотрудничества выявил существенные проблемы, связанные как с недостаточным научным обоснованием, так и с отсутствием взаимопонимания между государствами. До настоящего времени во многих странах отдается

приоритет национальным интересам или даже интересам отдельных организаций и личностей в ущерб общей безопасности. Особенно опасна в этой связи разработка США и некоторыми странами НАТО в нарушение конвенции о запрете биологического и токсинного оружия более опасных и резистентных к лечению патогенов, что является основанием российской программы по биобезопасности «Санитарный щит».

Проводимая ликвидация некоторых инфекционных болезней в отдельных странах, регионах или на всей планете пока не получила проспективного научного обоснования и, как показывает практика, не всегда предусматривает возможные последствия для человечества в отдаленном будущем. Остается не ясным, как поведет себя возбудитель после ликвидации одной из ниш его обитания, какая трансформация ожидает его и что произойдет с его окружением. В частности, ликвидация натуральной оспы и последующая отмена вакцинации привели к активизации в отдельных регионах других ортопоксвирусных инфекций [12]. В результате имеют место крупные эпидемии оспы обезьян в Центральной и Западной Африке [13], занос инфекции в США [14] и Европу, эпидемия оспы коров в Бразилии [15]. Первые вспышки оспы коров были выявлены в юго-восточном регионе Бразилии, в штатах Сан-Паулу и Рио-де-Жанейро, в 1999 г., а затем в Минас-Жерайс в 2000 г. В течение 20 лет вспышки и/или случаи оспы коров были зарегистрированы в 11 бразильских штатах, а также в соседних с Бразилией странах [16]. С 1 января 2022 г. в ВОЗ поступили сообщения о случаях оспы обезьян из 85 государств-членов во всех шести регионах ВОЗ. Заболевание распространяется преимущественно среди мужчин, имеющих половые контакты с мужчинами. По состоянию на 3 августа 2022 г. было зарегистрировано в общей сложности 25 054 лабораторно подтвержденных случая и 122 вероятных случая, включая 11 смертельных. Впервые случаи передачи были зарегистрированы в неэндемичных странах [17].

Если ранее эти инфекции протекали относительно доброкачественно и не отмечалось вторичной передачи, то на новом этапе их активизации все чаще регистрируется тяжелое течение, возросла летальность, инфекция приобрела способность распространяться в человеческой популяции. Аналогично нельзя исключить, что повторяющиеся эпидемии энтеровирусных инфекций в различных странах мира, включая Россию, могут быть связаны с региональной ликвидацией полиомиелита и изменениями вакцинальной политики. В связи с этим, по мнению многих специалистов, представляются нереалистичными планы ВОЗ по ликвидации на глобальном уровне туберкулеза, ВИЧ-инфекции, отдельных вирусных гепатитов к 2030 г. [18]. Данная стратегия ВОЗ в отношении ВИЧ, вирусного гепатита и инфекций, передаваемых половым путем, на период 2022–2030 гг. была одобрена на 75-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения. Основные направления включают предоставление высококачественных услуг, оптимизацию систем для повышения эффективности, сбор и использование данных, вовлечение уполномоченных сообществ и гражданского общества, стимулирование инноваций [19].

Долговременное воздействие на все звенья инфекционной патологии оказывают изменения природных факторов, социальной среды, воздействие научно-технического прогресса на функционирование организма человека, что не всегда учитывается в работе медицинских служб и научного сообщества. Среди основных движущих сил эволюции инфекционных болезней необходимо от-

метить глобализацию, ускоряющийся рост народонаселения Земли и нарушение экологии.

Ведущую роль в инфекционной патологии занимают природно-очаговые инфекции, прямо или опосредованно зависящие от изменения климата. Все возрастающее число природных катастроф приводит к развитию эпидемий, увеличению зон риска климатозависимых инфекций [20, 21]. Многие регистрируемые природно-очаговые инфекции, особенно вновь возникающие, являются по своему происхождению зоонозами и свидетельствуют о растущей способности микроорганизмов преодолевать межвидовой барьер [22]. По данным международных организаций, в мире ежегодно регистрируется до 2 млрд случаев зоонозов, из которых 2 млн заканчивается летально [23]. Пример последнего времени — COVID-19 [24, 25], природным резервуаром возбудителя которого являются летучие мыши и который к настоящему времени за короткий период вызвал около 500 млн заболеваний и более 6 млн летальных исходов [26]. В России в 2021 г. наблюдалось увеличение заболеваемости инфекционными и паразитарными болезнями, что было связано с COVID-19. Экономический ущерб от 32 инфекционных болезней составил более 800 млрд руб. [4]. Не менее актуальны эпидемиологические подъемы других инфекций, связанных с зоонозными резервуарами: лихорадка Эбола и Ласса в Западной Африке, Демократической Республике Конго (ДРК) и Нигерии, чумы в ДРК и на Мадагаскаре [27, 28]. На Мадагаскаре ежегодно обычно фиксируется небольшое количество случаев бубонной чумы, однако в 2017 г. их было зарегистрировано более 2 тыс., в том числе с летальным исходом [28]. В июле 2022 г. Министерство здравоохранения ДРК объявило об окончании вспышки болезни, вызванной вирусом Эбола [29]. В Гане в июне 2022 г. были зарегистрированы два смертельных случая вирусной геморрагической лихорадки, в обоих случаях обнаружен вирус Марбург [29].

Нарастающая заболеваемость зоонозами, первоначально начинающаяся в развивающихся странах с последующим потенциалом глобального распространения, объясняется возрастающей плотностью населения, вынужденным размещением животных в жилых помещениях, кустарной обработкой животноводческой продукции, употреблением ее в пищу в сыром или недостаточно термически обработанном виде, приготовлением лекарств на основе продуктов животного происхождения. Все эти обстоятельства, несомненно, способствуют возникновению «новых» зоонозов, наиболее часто регистрируемых в странах Юго-Восточной Азии и Африке.

Недостаточность наших знаний о природе инфекционных болезней и неспособность их полноценного выявления, контроля и прогноза часто являются основанием для манипулирования общественным мнением, использования целенаправленного нагнетания панических настроений для получения экономических или политических выгод. На этой волне активизировались многочисленные «народные» целители, знахари, шарлатаны, пропагандирующие небезопасные средства и методы лечения, активисты антивакцинации, что особенно ярко проявилось во время пандемии COVID-19. Сообщения об эпидемиях, подъеме заболеваемости или даже об отдельных случаях инфекционных болезней являются одной из ведущих тем средств массовой информации. В то же время подобные сообщения часто носят сенсационный характер, нередко содержат ошибочную или даже опасную для здоровья населения информацию, отвлекают от действительно реальных

проблем — своевременной диагностики и профилактики инфекционных болезней.

В вопросах профилактики инфекционных болезней большие надежды возлагаются на вакцины, однако против многих инфекций они не разработаны, а уже разработанные не всегда высокоэффективны, при этом для выработки иммунитета требуется значительное время. Большие перспективы ожидают систему индивидуальной вакцинации, доказана возможность повышения защитных сил организма на основе применения пробиотиков, для ряда инфекций может оказаться эффективным применение бактериофагов.

В свете изложенного совершенно очевидно, что круг проблем, с которыми придется иметь дело специалистам в области инфекционной патологии, непрерывно расширяется и усложняется. Несомненно, возникающие проблемы могут быть решены лишь на основе разумного сочетания фундаментальных и прикладных исследований в результате совместных усилий специалистов различного профиля. В преддверии нарастающего эпидемического неблагополучия следует не останавливаться на тактике чрезвычайного реагирования на возникающие инфекции, а разрабатывать стратегию их контроля и предотвращения. Международный и российский опыт последних десятилетий показывает, что реагирование никогда не бывает достаточно своевременным и эффективным. Создание и укрепление системы эпидемиологического надзора, сети микробиологического мониторинга, разработка новых диагностических, лекарственных и профилактических препаратов выступают основными компонентами стратегии предотвращения возникающих инфекций.

Заключение

Таким образом, если ранее инфекции протекали относительно легко и не отмечалось их вторичной передачи, то на новом этапе их активизации все чаще регистрируются тяжелое течение и возросшая летальность.

Ни в одной другой области медицины за короткий срок не происходит таких коренных и часто непредсказуемых изменений в виде выявления большого числа неизвестных ранее и возвращения уже забытых заболеваний, существенного изменения патогенеза и клинической симптоматики значительного их числа. В этих условиях необходимо научиться опережать развитие инфекционных болезней и своевременно реагировать на возникновение эпидемий и трансформацию патологических проявлений.

Дополнительная информация

Источник финансирования. Рукопись подготовлена и опубликована за счет финансирования по месту работы авторов.

Конфликт интересов. Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Участие авторов. В.В. Малеев — разработка концепции исследования, написание текста; В.Г. Акимкин — разработка концепции исследования; А.А. Плоскирева — редактирование текста статьи; С.В. Углева — редактирование статьи на этапе подготовки к публикации, работа с редакцией журнала. Все авторы внесли значимый вклад в проведение исследования, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. 10 ведущих причин смерти в мире. ВОЗ. 09.12.2020 [Электронный ресурс]. Available from: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death#:~:text=Причины%20смерти%20могут%20быть%20отнесены,Основные%20причины%20смерти%20в%20мире>
2. Покровский В.И., Пак С.Г., Брико Н., и др. *Инфекционные болезни и эпидемиология*: учебник. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: ГЭОТАР-Медия, 2013. — 1008 с. [Pokrovskij VI, Pak SG, Briko N, i dr. *Infekcionnye bolezni i epidemiologiya*: uchebnik. 3-e izd., ispr. i dop. Moskva: GEOTAR-Mediya; 2013. 1008 s. (In Russ.)]
3. Global report on infection prevention and control. Geneva: World Health Organization; 2022 [Electronic resource]. Available from: <https://www.who.int/ru/news/item/06-05-2022-who-launches-first-ever-global-report-on-infection-prevention-and-control>
4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году: государственный доклад. — М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. — 340 с. [O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossijskoj Federacii v 2021 godu: gosudarstvennyj doklad. Moskva: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ej i blagopoluchiya cheloveka; 2022. 340 s. (In Russ.)]
5. Weekly epidemiological update on COVID-19. World Health Organization. 03.08.2022 [Electronic resource]. Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19---3-august-2022>
6. Малеев В.В. Новые инфекции в России // *Федеральное руководство по использованию лекарственных средств*. — 2017. — Вып. XVIII. — С. 553–569. [Maleev VV. Novye infekcii v Rossii // *Federal'noe rukovodstvo po ispol'zovaniyu lekarstvennyh sredstv*. 2017;XVIII:553–569. (In Russ.)]
7. Zhang LY, Huang LS, Yue Y, et al. Acute Hepatitis of Unknown Origin in Children: Early Observations from the 2022 Outbreak. *Journal of Clinical and Translational Hepatology*. 2022;10(3):522–530. doi: <https://doi.org/10.14218/JCTH.2022.00281>
8. 2022 Monkeypox Outbreak: Global Trends. World Health Organization. 03.08.2022 [Electronic resource]. Available from: https://worldhealthorg.shinyapps.io/mpx_global/#7_Useful_links_and_documentation
9. Joint ECDC-WHO Regional Office for Europe Monkeypox Surveillance Bulletin. 03.08.2022 [Electronic resource]. Available from: <https://www.who.int/europe/publications/m/item/joint-ecdc-who-regional-office-for-europe-monkeypox-surveillance-bulletin--3-august-2022>
10. Severe acute hepatitis of unknown aetiology in children — Multi-country. 12.07.2022 [Electronic resource]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON400>
11. Малеев В.В. Некоторые аспекты эволюции инфекционной патологии на современном этапе // *Кубанский научный медицинский вестник*. — 2020. — Т. 27. — № 4. — С. 18–26. [Maleev VV. Selected aspects of infectious disease evolution in the modern world. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2020;27(4):18–26. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2020-27-4-18-26>
12. Thornhill JP, Barkati S, Walmsley Sh, et al. Monkeypox Virus Infection in Humans across 16 Countries — April–June 2022. *N Engl J Med*. 2022;387(8):679–691. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2207323>
13. Outbreaks and Emergencies Bulletin, Week 31: 25–31 July 2022. WHO African region [Electronic resource]. Available from: <https://www.afro.who.int/health-topics/disease-outbreaks/outbreaks-and-other-emergencies-updates>
14. 2022 Global Map & Case Count [Electronic resource]. Available from: <https://www.cdc.gov/poxvirus/monkeypox/response/2022/world-map.html>
15. Silva N, de Oliveira JS, Kroon EG, et al. Here, there, and everywhere: The wide host range and geographic distribution of zoonotic orthopoxviruses. *Viruses*. 2020;13(1):43. doi: <https://doi.org/10.3390/v13010043>
16. José da Silva Domingos I, Silva de Oliveira J, Lorene Soares Rocha K, et al. Twenty years after bovine vaccinia in Brazil: Where we are and where are we going? *Pathogens (Basel, Switzerland)*. 2021;10(4):406. doi: <https://doi.org/10.3390/pathogens10040406>
17. 2022 Mpox (Monkeypox) Outbreak: Global Trends [Electronic resource]. Available from: https://worldhealthorg.shinyapps.io/mpx_global/#7_Useful_links_and_documentation
18. Global health sector strategies on, respectively, HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections for the period 2022–2030 [Electronic resource]. Available from: <https://www.who.int/teams/global-hiv-hepatitis-and-stis-programmes/strategies/global-health-sector-strategies/developing-ghss-2022-2030>
19. Global health sector strategies on, respectively, HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections for the period 2022–2030 [Electronic resource]. Available from: <https://www.who.int/teams/global-hiv-hepatitis-and-stis-programmes/strategies/global-health-sector-strategies/developing-ghss-2022-2030>
20. Ревич Б.А., Малеев В.В., Смирнова М.Д. *Изменение климата и здоровье: оценки, индикаторы, прогнозы* / под ред. Б.А. Ревича, А.О. Кокорина. — М.: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, 2019. — 196 с. [Revich BA, Maleev VV, Smirnova MD. *Izmenenie klimata i zdorov'e: ocenki, indikatory, prognozy* / pod red. BA Revicha, AO Kokorina. Moskva: Institut narodnohozyajstvennogo prognozirovaniya RAN; 2019. 196 s. (In Russ.)]
21. Ревич Б.А., Малеев В.В., Смирнова М.Д., и др. Российский и международный опыт разработки планов действий по защите здоровья населения от климатических рисков // *Гигиена и санитария*. — 2020. — Т. 99. — № 2. — С. 176–181. [Revich BA, Maleev VV, Smirnova M D, et al. Russian and international experience in the development of action plans for the protection of human health from climate risks. *Gigiena i Sanitariia*. 2020;99(2):176–181. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-2-176-181>
22. Малов В.А., Малеев В.В. Домашние животные в современном обществе: скрытые угрозы // *Терапевтический архив*. — 2018. — Т. 90. — № 11. — С. 105–111. [Malov VA, Maleev VV. Pets in modern society: Hidden threats. *Therapeutic Archive*. 2018;90(11):105–111. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.26442/terarkh201890114-111>
23. Jones KE, Patel NG, Levy MA, et al. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*. 2008;451(7181):990–993. doi: <https://doi.org/10.1038/nature06536>
24. Щелканов М.Ю., Колобухина Л.В., Бургасова О.А., и др. COVID-19: этиология, клиника, лечение // *Инфекция и иммунитет*. — 2020. — Т. 10. — № 3. — С. 421–445. [Shchelkanov MYu, Kolobukhina LV, Burgasova OA, et al. COVID-19: etiology, clinical picture, treatment // *Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet*. 2020;10(3):421–445. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.15789/2220-7619-CEC-1473>
25. Акимкин В.Г., Попова А.Ю., Плоскирева А.А., и др. COVID-19: эволюция пандемии в России. Сообщение I: Проявления эпидемического процесса COVID-19 // *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. — 2022. — Т. 99. — № 3. — С. 269–286. [COVID-19: the evolution of the pandemic in Russia. Report I: Manifestations of the COVID-19 epidemic process. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii, i Immunobiologii*. 2022;99(3):269–286. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-276>
26. Weekly epidemiological update on COVID-19 — 3 August 2022. World Health Organization [Electronic resource]. Available from:

- <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19---3-august-2022>
27. Щелканов М.Ю., Магассуба Н.Ф., Дедков В.Г., и др. Природный резервуар филовиров и типы связанных с ними эпидемических вспышек на территории Африки // *Вестник РАМН*. — 2017. — Т. 72. — № 2. — С. 112–119. [Shchelkanov MY, Magassouba N, Dedkov VG, et al. Natural reservoir of filoviruses and types of associated epidemic outbreaks in Africa. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2017;72(2):112–119. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.15690/vramn803>
28. DosSantos Grácio AJ, Grácio M. Plague in Madagascar. *Tropical doctor*. 2018;48(1):1–2. doi: <https://doi.org/10.1177/0049475517749302>
29. Ebola virus disease — Democratic Republic of the Congo. 4 July 2022 [Electronic resource]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON398>

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Углева Светлана Викторовна, д.м.н., профессор [Svetlana V. Ugleva, MD, PhD, Professor]; адрес: 111123, Москва, ул. Новогиреевская, д. 3а [address: 3a, Novogireevskaya str., 111123, Moscow, Russia]; e-mail: uglevas@bk.ru, SPIN-код: 8840-5814, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1322-0155>

Малеев Виктор Васильевич, д.м.н., профессор, академик РАН [Victor V. Maleev, MD, PhD, Professor, Academician of the RAS]; e-mail: maleev@pcr.ru, SPIN-код: 1712-9809, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5748-178X>

Акимкин Василий Геннадьевич, д.м.н., профессор, академик РАН [Vasily G. Akimkin, MD, PhD, Professor, Academician of the RAS]; e-mail: vgakimkin@yandex.ru, SPIN-код: 4038-7455, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4228-9044>

Плоскирева Антонина Александровна, д.м.н., профессор РАН [Antonina A. Ploskireva, MD, PhD, Professor of the RAS]; e-mail: antoninna@mail.ru, SPIN-код: 1364-1257, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3612-1889>