

**Подписной индекс в каталоге  
«Пресса России» – 29448**  
Стоимость подписки – от 1190,70 руб.

Журнал зарегистрирован  
в Федеральной службе по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций  
Свидетельство ПИ № ФС77-74153  
от 29 октября 2018 г.

Журнал «Проблемы особо опасных  
инфекций» является рецензируемым  
изданием

Все рукописи проходят проверку  
системой «Антиплагиат»

Журнал «Проблемы особо опасных  
инфекций» индексируется в РИНЦ  
и Scopus

Ответственность за достоверность  
информации, содержащейся  
в рекламных материалах,  
несут рекламодатели

**Адрес издателя и редакции:**  
ФКУН Российский противочумный  
институт «Микроб» Роспотребнадзора  
410005, Саратов,  
ул. Университетская, 46  
E-mail: [jour@microbe.ru](mailto:jour@microbe.ru)  
Сайт: <http://journal.microbe.ru>

Начальник  
редакционно-издательского отдела  
ФКУН Российский противочумный  
институт «Микроб» Роспотребнадзора  
*Е.С. Герасимова*  
Тел. (845-2) 51-82-22  
Факс (845-2) 51-52-12

Редактор *Е.Ю. Лаишкова*  
Технический редактор *Т.К. Меркулова*  
Перевод на английский  
*А.П. Ножкиной, Т.Б. Караваевой*

Проблемы особо опасных инфекций.  
2024. Вып. 3. 188 с.

Подписано в печать 24.09.2024  
Дата выхода в свет 27.09.2024  
Формат 60×84 1/8  
Бумага мелованная  
Печать офсетная  
Усл. печ. л. 21,9  
Заказ № 4992-24

Журнал отпечатан в типографии  
ООО «Амирит». 410004, Саратов,  
ул. Чернышевского, д. 88, литер У

© Федеральное казенное учреждение науки  
«Российский научно-исследовательский  
противочумный институт «Микроб»  
Федеральной службы по надзору  
в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека, 2024

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

*Кутырев В.В.*, докт. мед. наук, академик РАН (Саратов, Россия)

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

*Акимкин В.Г.*, докт. мед. наук, академик РАН (Москва, Россия)  
*Балахонов С.В.*, докт. мед. наук, профессор (Иркутск, Россия)  
*Бондарев В.П.*, докт. мед. наук, профессор (Москва, Россия)  
*Борисевич С.В.*, докт. биол. наук, профессор, академик РАН  
(Сергиев Посад, Россия)  
*Гинцбург А.Л.*, докт. мед. наук, академик РАН (Москва, Россия)  
*Дятлов И.А.*, докт. мед. наук, академик РАН (Оболensk, Россия)  
*Куличенко А.Н.*, докт. мед. наук, академик РАН (Ставрополь, Россия)  
*Львов Д.К.*, докт. мед. наук, академик РАН (Москва, Россия)  
*Малеев В.В.*, докт. мед. наук, академик РАН (Москва, Россия)  
*Онищенко Г.Г.*, докт. мед. наук, академик РАН (Москва, Россия)  
*Рудаков Н.В.*, докт. мед. наук, профессор (Омск, Россия)  
*Сергиев В.П.*, докт. мед. наук, академик РАН (Москва, Россия)  
*Топорков А.В.*, докт. мед. наук (Волгоград, Россия)

## ИНОСТРАННЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

*Абдикаримов С.Т.*, докт. мед. наук, доцент (Бишкек, Кыргызстан)  
*Мотин В.Л.*, профессор (Галвестон, США)  
*Титов Л.П.*, докт. мед. наук, профессор, член-корр. НАН Беларуси,  
иностранн. член РАН (Минск, Беларусь)  
*Цогбадрах Нямдорж*, канд. мед. наук (Улаанбаатар, Монголия)

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

*Альховский С.В.*, докт. биол. наук, член-корр. РАН (Москва, Россия)  
*Андаев Е.И.*, докт. мед. наук (Иркутск, Россия)  
*Бугоркова С.А.*, докт. мед. наук (Саратов, Россия)  
*Гулий О.И.*, докт. биол. наук (Саратов, Россия)  
*Ерошенко Г.А.*, докт. биол. наук (Саратов, Россия)  
*Жарникова И.В.*, докт. биол. наук (Ставрополь, Россия)  
*Карпунина Л.В.*, докт. биол. наук, профессор (Саратов, Россия)  
*Кругликов В.Д.*, докт. мед. наук, с. н. с. (Ростов-на-Дону, Россия)  
*Малецкая О.В.*, докт. мед. наук, профессор (Ставрополь, Россия)  
*Микеров А.Н.*, докт. биол. наук (Саратов, Россия)  
*Пеньевская Н.А.*, докт. мед. наук, доцент (Омск, Россия)  
*Попов Н.В.*, докт. биол. наук, профессор (Саратов, Россия)  
*Саяпина Л.В.*, докт. мед. наук (Москва, Россия)  
*Смирнова Н.И.*, докт. биол. наук, профессор (Саратов, Россия)  
*Топорков В.П.*, докт. мед. наук, профессор (Саратов, Россия)  
*Щербакова С.А.*, докт. биол. наук (Саратов, Россия)

## ИНОСТРАННЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

*Горбунов В.А.*, канд. мед. наук, доцент (Минск, Беларусь)  
*Красько А.Г.*, канд. мед. наук, доцент (Минск, Беларусь)  
*Мека-Меченко Т.В.*, докт. мед. наук (Алматы, Казахстан)  
*Усенбаев Н.Т.*, канд. мед. наук (Бишкек, Кыргызстан)  
*Цэрэнноров Дамдиндорж*, канд. мед. наук (Улаанбаатар, Монголия)

## Ответственный секретарь

Т.Б. Караваева  
Тел. (845-2) 51-82-22. Факс (845-2) 51-52-12  
E-mail: [jour@microbe.ru](mailto:jour@microbe.ru)

# Problemy Osobo Opasnykh Infektsii

Problems of Particularly Dangerous Infections

2024, Issue 3

Scientific and Practical Peer-Reviewed Journal. Issued quarterly. Founded in 1968

Problems of Particularly Dangerous Infections is published by Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe"

**Editor-in-Chief:** *Kutyrev V.V.*, Doctor of Medical Science, Professor, Member of the RAS

## Editorial Council

*Abdikarimov S.T.*, Doctor of Medical Science,  
Associate Professor (Bishkek, Kyrgyzstan)

*Akimkin V.G.*, Doctor of Medical Science, Professor,  
Member of the RAS (Moscow, Russia)

*Balakhonov S.V.*, Doctor of Medical Science, Professor  
(Irkutsk, Russia)

*Bondarev V.P.*, Doctor of Medical Science, Professor  
(Moscow, Russia)

*Borisevich S.V.*, Doctor of Biological Science,  
Professor, Member of the RAS (Sergiev Possad, Russia)

*Gintsburg A.L.*, Doctor of Medical Science, Professor,  
Member of the RAS (Moscow, Russia)

*Dyatlov I.A.*, Doctor of Medical Science, Professor,  
Member of the RAS (Obolensk, Russia)

*Kulichenko A.N.*, Doctor of Medical Science, Professor,  
Member of the RAS (Stavropol, Russia)

*Lvov D.K.*, Doctor of Medical Science, Professor,  
Member of the RAS (Moscow, Russia)

*Maleev V.V.*, Doctor of Medical Science, Professor,  
Member of the RAS (Moscow, Russia)

*Motin V.L.*, Ph. D., Professor (Galveston, USA)

*Onishchenko G.G.*, Doctor of Medical Science, Professor,  
Member of the RAS (Moscow, Russia)

*Rudakov N.V.*, Doctor of Medical Science, Professor  
(Omsk, Russia)

*Sergiev V.P.*, Doctor of Medical Science, Professor,  
Member of the RAS (Moscow, Russia)

*Titov L.P.*, Doctor of Medical Science, Professor,  
Corresponding Member of the NAS of Belarus, Foreign  
Member of the RAS (Minsk, Belarus)

*Toporkov A.V.*, Doctor of Medical Science (Volgograd,  
Russia)

*Tsogbadrakh Namdorj*, Ph. D. (Ulaanbaatar, Mongolia)

## Editorial Board

*Alkhovsky S.V.*, Doctor of Biological Science,  
Corresponding Member of the RAS (Moscow, Russia)

*Andaev E.I.*, Doctor of Medical Science (Irkutsk, Russia)

*Bugorkova S.A.*, Doctor of Medical Science (Saratov,  
Russia)

*Gorbunov V.A.*, Candidate of Medical Sciences,  
Associate Professor (Minsk, Belarus)

*Guliy O.I.*, Doctor of Biological Science (Saratov,  
Russia)

*Eroshenko G.A.*, Doctor of Biological Science (Saratov,  
Russia)

*Zharnikova I.V.*, Doctor of Biological Science  
(Stavropol, Russia)

*Karpunina L.V.*, Doctor of Biological Science, Professor  
(Saratov, Russia)

*Kras'ko A.G.*, Ph. D., Associate Professor (Minsk,  
Belarus)

*Kruglikov V.D.*, Doctor of Medical Science (Rostov-on-  
Don, Russia)

*Maletskaya O.V.*, Doctor of Medical Science, Professor  
(Stavropol, Russia)

*Meka-Mechenko T.V.*, Doctor of Medical Science  
(Almaty, Kazakhstan)

*Mikerv A.N.*, Doctor of Biological Science (Saratov,  
Russia)

*Pen'evskaya N.A.*, Doctor of Medical Science, Associate  
Professor (Omsk, Russia)

*Popov N.V.*, Doctor of Biological Science, Professor  
(Saratov, Russia)

*Sayapina L.V.*, Doctor of Medical Science (Moscow,  
Russia)

*Smirnova N.I.*, Doctor of Biological Science, Professor  
(Saratov, Russia)

*Shcherbakova S.A.*, Doctor of Biological Science  
(Saratov, Russia)

*Toporkov V.P.*, Doctor of Medical Science, Professor  
(Saratov, Russia)

*Tserennorov Damdindorj*, Ph. D. (Ulaanbaatar,  
Mongolia)

*Usenbaev N.T.*, Ph. D (Bishkek, Kyrgyzstan)

## Editorial Office Address:

46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation  
Tel +7(845-2) 51-82-22. Fax +7(845-2) 51-52-12. E-mail: jour@microbe.ru.  
<http://journal.microbe.ru>

## СОДЕРЖАНИЕ

- Попова А.Ю., Смоленский В.Ю., Найденова Е.В., Щербаклова С.А., Сафронов В.А., Коломоец Е.В., Ицков Я.Ю., Konomou V., Boumbaly S., N'Faly M., Boiro M.Y., Traore M.S., Kutyrev V.V. Россия – Гвинея: исторические аспекты научного взаимодействия в области борьбы с опасными инфекционными болезнями ..... 6

### Обзоры

- Карцева А.С., Силкина М.В., Ивашенко Т.А., Романенко Я.О., Саяпина Л.В., Фирстова В.В. Выявление иммунологических коррелятов протекции при формировании специфического иммунитета к *Francisella tularensis* ..... 15

- Крепостнова И.М., Гордеева М.В. Аварии в лабораториях, осуществляющих работы с патогенными биологическими агентами ..... 25

- Рязанова А.Г., Скударева О.Н., Герасименко Д.К., Головинская Т.М., Логвин Ф.В., Аксенова Л.Ю., Семенова О.В., Еременко Е.И., Печковский Г.А., Олейникова К.А., Никитина А.В., Куличенко А.Н. Анализ эпизоотолого-эпидемиологической обстановки по сибирской язве в 2023 г. в мире, прогноз на 2024 г. в Российской Федерации ..... 35

- Стовба Л.Ф., Чухраля О.В., Петров А.А., Мельников С.А., Павел'ев Д.И., Борисевич С.В. Противооспенная вакцина LC16m8: получение, свойства, перспективы ..... 42

- Транквилевский Д.В., Скударева О.Н., Игонина Е.П., Киселева Е.Ю., Корзун В.М., Вержуцкая Ю.А., Носков А.К., Куликалова Е.С., Бренёва Н.В., Будаева С.Е., Морозова И.В., Тришина А.В. Анализ эпизоотолого-эпидемиологической ситуации по лептоспирозам в 2023 г. и прогноз на 2024 г. в Российской Федерации ..... 51

- Штрек С.В., Рудаков Н.В., Шпынов С.Н., Блох А.И., Транквилевский Д.В., Пен'евская Н.А., Кумпан Л.В., Санников А.В. Эпидемиологическая ситуация по риккетсиозам и лихорадке Ку в Российской Федерации за период 2010–2023 гг., прогноз на 2024 г. .... 63

### Оригинальные статьи

- Аронова Н.В., Павлович Н.В., Мелоян М.Г., Цимбалистова М.В., Носков А.К. Особенности везикуляции у вирулентных и авирулентных ЛПС-дефектных штаммов *Francisella tularensis* различной подвиговой принадлежности ..... 74

- Гончарова А.Ю., Бугоркова С.А., Абдрашитова А.С., Щербаклова Н.Е., Крассов Я.М., Германчук В.Г., Девдариани З.Л., Швиденко И.Г., Шуковская Т.Н. Влияние азоксимера бромиды при добавлении в среду культивирования *Yersinia pestis* EV НИИЭГ на отдельные геномные и протеомные характеристики штамма ..... 81

- Евдокимова В.В., Алексеева Л.П., Якушева О.А., Левченко Д.А., Ренгач М.В. Получение и характеристика иммунных асцитических жидкостей к штаммам *Vibrio cholerae* R-варианта ..... 88

- Ерошенко Г.А., Джапарова А.К., Никифоров К.А., Сидорин А.С., Куклева Л.М., Червякова Н.С., Краснов Я.М. Филогения и свойства штаммов *Yersinia pseudotuberculosis* из Аксайского высокогорного и Прибалхашского пустынного очагов чумы ..... 96

## CONTENTS

- Popova A.Yu., Smolensky V.Yu., Naidenova E.V., Shcherbakova S.A., Safronov V.A., Kolomoets E.V., Itskov Ya.Yu., Konomou V., Boumbaly S., N'Faly M., Boiro M.Y., Traore M.S., Kutyrev V.V. Russia – Guinea: Historical Aspects of Scientific Cooperation in the Fight against Dangerous Infectious Diseases ..... 6

### Reviews

- Kartseva A.S., Silkina M.V., Ivashchenko T.A., Romanenko Ya.O., Sayapina L.V., Firstova V.V. Identification of Immunological Correlates of Protection during Development of Specific Immunity to *Francisella tularensis* ..... 15

- Krepostnova I.M., Gordeeva M.V. Accidents in Laboratories Working with Pathogenic Biological Agents ..... 25

- Ryazanova A.G., Skudareva O.N., Gerasimenko D.K., Golovinskaya T.M., Logvin F.V., Aksenova L.Yu., Semenova O.V., Eremenko E.I., Pechkovsky G.A., Oleynikova K.A., Nikitina A.V., Kulichenko A.N. Analysis of the Epizootiological and Epidemiological Situation on Anthrax in the World in 2023, the Forecast for 2024 in the Russian Federation ..... 35

- Stovba L.F., Chukhraya O.V., Petrov A.A., Mel'nikov S.A., Pavel'ev D.I., Borisevich S.V. Smallpox Vaccine LC16m8: Production, Properties, and Prospects ..... 42

- Trankvilevsky D.V., Skudareva O.N., Igonina E.P., Kiseleva E.Yu., Korzun V.M., Verzhutskaya Yu.A., Noskov A.K., Kulikalova E.S., Breneva N.V., Budaeva S.E., Morozova I.V., Trishina A.V. Analysis of the Epizootic and Epidemiological Situation on Leptospirosis in 2023 and Forecast for 2024 in the Russian Federation ..... 51

- Shtrek S.V., Rudakov N.V., Shpynov S.N., Blokh A.I., Trankvilevsky D.V., Pen'evskaya N.A., Kumpan L.V., Sannikov A.V. Epidemiological Situation on Rickettsial Diseases and Q Fever in the Russian Federation over the Period of 2010–2023, Forecast for 2024 ..... 63

### Original articles

- Aronova N.V., Pavlovich N.V., Meloyan M.G., Tsimbalistova M.V., Noskov A.K. Peculiarities of Vesiculation in Virulent and Avirulent LPS-Defective Strains of *Francisella tularensis* of Various Subspecies ..... 74

- Goncharova A.Yu., Bugorkova S.A., Abdrashitova A.S., Shcherbakova N.E., Krassov Ya.M., Germanchuk V.G., Devdariani Z.L., Shvidenko I.G., Shchukovskaya T.N. Effect of Azoximer Bromide on Individual Genomic and Proteomic Characteristics of the Strain during Cultivation of *Yersinia pestis* EV NIIEG ..... 81

- Evdokimova V.V., Alekseeva L.P., Yakusheva O.A., Levchenko D.A., Rengach M.V. Production and Characterization of Immune Ascitic Fluids to *Vibrio cholerae* R-Variant Strains ..... 88

- Eroshenko G.A., Dzhaparova A.K., Nikiforov K.A., Sidorin A.S., Kukleva L.M., Chervyakova N.S., Krasnov Ya.M. Phylogeny and Characteristics of *Yersinia pseudotuberculosis* Strains from the Aksai High-Mountain and Balkhash Desert Foci of Plague ..... 96

- Иванова А.В., Сафронов В.А.** Формирование объективной методической базы эпидемиологического прогнозирования заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом с использованием методов машинного обучения ..... 103
- Ивашенко Т.А., Романенко Я.О., Карцева А.С., Силкина М.В., Мар'ин М.А., Хлынцева А.Е., Зенинская Н.А., Шемякин И.Г., Фирстова В.В.** Моноклональные антитела, способные ингибировать взаимодействие рецептор-связывающего домена вируса SARS-CoV-2 с ангиотензинпревращающим рецептором 2 клеток человека ..... 111
- Кудрявцева О.М., Гончарова А.Ю., Кожевников В.А., Бугоркова С.А.** Комплексный подход к оценке и прогнозированию иммунного ответа на вакцинацию у привитых против чумы людей ..... 118
- Кузнецова Д.А., Водопьянов А.С., Трухачев А.Л., Рыкова В.А., Подладчикова О.Н.** Анализ генетических детерминантов сидерофора иерсиниахелина иерсиний ..... 126
- Лизинфельд И.А., Пшеничная Н.Ю., Найденова Е.В., Гуркин Г.А., Блинова К.Д., Абуова Г.Н., Leblebicioglu H., Mardani M., Akimkin V.G.** Оценка влияния климатических факторов на заболеваемость Крымской геморрагической лихорадкой: комплексный анализ данных по России, Казахстану, Турции и Ирану с 1999 по 2022 г. .... 133
- Подойницына О.А., Миронова Л.В., Кругликов В.Д., Федотова И.С., Галах'янц Ю.П., Водопьянов А.С., Левченко Д.А., Темякова С.Ю., Басов Е.А., Пономарева А.С., Носков А.К.** Генетическое разнообразие и филогенетическое родство штаммов *Vibrio cholerae* R-варианта ..... 144
- Полтавченко А.Г., Ерш А.В., Филатов П.В., Ушкаленко Н.Д., Шаньшин Д.В., Шчербаков Д.Н.** Рекомбинантный аналог домена III оболочечного гликопротеина вируса клещевого энцефалита и его применение для дифференциальной диагностики флавивирусных инфекций ..... 154
- Рябико Е.Г., Гречишкина Д.И., Баимова Р.Р., Кармоков И.А., Буц Л.В., Халилов Э.С., Лызенко И.С., Токарев Н.К.** Оценка распространенности лептоспирозов и геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Ленинградской области ..... 163
- Яшина Л.Н., Сметанникова Н.А., Здановская Н.И., Полещук Д.Н., Лапин А.С., Ковальский А.Г.** Новый очаг хантавируса Сеул на Дальнем Востоке России ..... 170
- Краткие сообщения**
- Бугоркова С.А., Кудрявцева О.М., Щербакова С.А., Кутырев В.В.** Возможности мобильной лаборатории для обеспечения задач иммунологического мониторинга на территориях природных очагов чумы ..... 178
- Суфиев А.З., Назарова О.Д., Джафаров Н.Дж., Анварова Г.Б.** Сравнительный анализ нормативно-правовой базы Республики Таджикистан в соответствии с положениями Международных медико-санитарных правил (2005 г.) ..... 182
- Юбилеи**
- Ростовскому-на-Дону противочумному институту Роспотребнадзора – 90 лет ..... 186
- Иркутскому научно-исследовательскому противочумному институту Роспотребнадзора – 90 лет ..... 187
- Государственному научному центру прикладной микробиологии и биотехнологии – 50 лет ..... 188
- Ivanova A.V., Safronov V.A.** Formation of a Credible Methodological Framework for Epidemiological Forecasting of the Incidence of Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome Using Machine Learning Techniques ..... 103
- Ivashchenko T.A., Romanenko Ya.O., Kartseva A.S., Silkina M.V., Mar'in M.A., Khlyntseva A.E., Zeninskaya N.A., Shemyakin I.G., Firstova V.V.** Monoclonal Antibodies Capable of Inhibiting the Interaction of the Receptor Binding Domain of SARS-CoV-2 Virus with the Angiotensin-Converting Receptor 2 of Human Cells ..... 111
- Kudryavtseva O.M., Goncharova A.Yu., Kozhevnikov V.A., Bugorkova S.A.** Multifaceted Approach to Assessing and Forecasting the Immune Response to Vaccination in Population Immunized against Plague ..... 118
- Kuznetsova D.A., Vodop'yanov A.S., Trukhachev A.L., Rykova V.A., Podladchikova O.N.** Analysis of the Genetic Determinants of Yersiniachelin Siderophore of *Yersinia* ..... 126
- Lizinfeld I.A., Pshenichnaya N.Yu., Naidenova E.V., Gurkin G.A., Blinova K.D., Abuova G.N., Leblebicioglu H., Mardani M., Akimkin V.G.** Assessment of the Influence of Climatic Factors on the Incidence of Crimean Hemorrhagic Fever: a Comprehensive Analysis of Data for Russia, Kazakhstan, Turkey and Iran between 1999 and 2022 ..... 133
- Podoinitsyna O.A., Mironova L.V., Kruglikov V.D., Fedotova I.S., Galach'yants Yu.P., Vodop'yanov A.S., Levchenko D.A., Temyakova S.Yu., Basov E.A., Ponomareva A.S., Noskov A.K.** Genetic Diversity and Phylogenetic Relatedness of R-Variant *Vibrio cholerae* Strains ..... 144
- Poltavchenko A.G., Ersh A.V., Filatov P.V., Ushkalenko N.D., Shan'shin D.V., Shcherbakov D.N.** Recombinant Analogue of Envelope Glycoprotein Domain III of the Tick-Borne Encephalitis Virus and its Application for the Differential Diagnosis of Flavivirus Infections ..... 154
- Riabiko E.G., Grechishkina D.I., Baimova R.R., Karmokov I.A., Buts L.V., Khalilov E.S., Lyzenko I.S., Tokarevich N.K.** Assessment of the Prevalence of Leptospiroses and Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome in the Leningrad Region ..... 163
- Yashina L.N., Smetannikova N.A., Zdanovskaya N.I., Poleshchuk D.N., Lapin A.S., Koval'sky A.G.** New Focus of Hantavirus Seoul in the Far East of Russia ..... 170
- Brief communications**
- Bugorkova S.A., Kudryavtseva O.M., Shcherbakova S.A., Kutyrev V.V.** Performance Capabilities of a Mobile Laboratory for Supporting Immunological Monitoring in Natural Plague Foci ..... 178
- Sufiev A.Z., Nazarova O.D., Dzhafarov N.Dzh., Anvarova G.B.** Comparative Analysis of the Legal Framework of the Republic of Tajikistan against the Provisions of the International Health Regulations (2005) ..... 182
- Anniversaries**
- Rostov-on-Don Anti-Plague Institute of Rospotrebnadzor is 90 years old ..... 186
- Irkutsk Anti-Plague Research Institute of Rospotrebnadzor is 90 years old ..... 187
- State Scientific Center for Applied Microbiology and Biotechnology is 50 years old ..... 188