

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-77676 от 29 января 2020 г.
ISSN 0507-4088 (Print)
ISSN 2411-2097 (Online)
DOI prefix: 10.36233

Журнал представлен в международных базах данных и информационно-справочных системах: Abstract Journals, AIDS & Cancer Research, Biocontrol News and Information, Biological Sciences, Chemical Abstracts, CrossRef, EBSCOhost Biological Abstracts, EBSCOhost Wildlife & Ecology Studies Worldwide, Elsevier BV Scopus, Elsevier BV EMBASE, Index Medicus, Excerpta Medica, Index Veterinarius, MEDLINE, National Library of Medicine PubMed, Parasitology Database, Poultry Abstracts, Review of Medical and Veterinary Entomology, Thomson Reuters Biological Abstracts, Thomson Reuters BIOSIS Previews, Thomson Reuters Science Citation Index Expanded, Thomson Reuters Web of Science, Tropical Diseases Bulletin, Veterinary Science Database, Virology and AIDS Abstracts, Russian Science Citation Index (на платформе Web of Science)

Журнал открытого доступа,
не берущий плату за публикации.

Контент доступен под лицензией
Commons Attribution International
4.0 CC-BY.

Статьи иностранных авторов и отдельные статьи, рекомендованные Редакционной коллегией журнала, публикуются на русском и английском языках под единым DOI.

Полные тексты статей журнала
доступны на сайтах:

<https://www.virusjour.elpub.ru;>

<https://www.elibrary.ru;>

<https://www.cyberleninka.ru;>

<https://www.rucont.ru;>

<https://www.ebsco.com>

ИЗДАТЕЛЬ:

ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии
Роспотребнадзора
111123, Москва,
ул. Новогиреевская, д. 3А.
Тел.: +7(925) 011-87-79
E-mail: publisher@crie.ru

РЕДАКЦИЯ:

Редакция расположена по адресу
Издателя

Начальник редакционно-
издательского отдела:
Осокина Ольга Владимировна

Заведующая редакцией:
Неверова Анна Леонидовна

Выпускающий редактор:
Архипова Елена Михайловна

Редакция не несёт ответственности за
содержание рекламных материалов.

К публикации принимаются только
статьи, подготовленные в соответствии
с правилами для авторов
(см. <https://www.virusjour.elpub.ru>).

Направляя статью в редакцию,
авторы принимают условия договора
публичной оферты
(<https://www.virusjour.elpub.ru>).

Подписано в печать 31.10.2021.

Формат 60×90^{1/8}.

Тираж 50 экз.

Отпечатано в типографии
«Буки Веди», www.bukivedi.com.
E-mail: info@bukivedi.com.

© ФБУН ЦНИИ эпидемиологии
Роспотребнадзора, 2021

Учредители: ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора,
Всероссийское научно-практическое общество
эпидемиологов, микробиологов и паразитологов

ВОПРОСЫ ВИРУСОЛОГИИ

(VOPROSY VIRUSOLOGII)

ДВУХМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 1956 г.

5

Том 66 • 2021

Редакционная коллегия

Главный редактор: ЛЬВОВ Д.К. (д.м.н., проф., акад. РАН)

Зам. главного редактора: **Гребенникова Т.В. (д.б.н., проф.,
член-корр. РАН)**

Ответственный секретарь: **Альховский С.В. (д.б.н.)**

Научный редактор: **Забережный А.Д. (д.б.н., проф., член-корр. РАН)**

Члены редколлегии:

Белоусова Р.В. (д.в.н., проф.)

Галегов Г.А. (д.б.н., проф.)

Гулюкин М.И. (д.в.н., проф., акад. РАН)

Гурцевич В.Э. (д.м.н., проф.)

Ершов Ф.И. (д.м.н., проф., акад. РАН)

Жирнов О.П. (д.б.н., проф., член-корр. РАН)

Зверев В.В. (д.б.н., проф., акад. РАН)

Зуев В.А. (д.м.н., проф.)

Иванова О.Е. (д.м.н., проф.)

Карганова Г.Г. (д.б.н., проф.)

Колобухина Л.В. (д.м.н., проф.)

Лобзин Ю.В. (д.м.н., проф., акад. РАН)

Малеев В.В. (д.м.н., проф., акад. РАН)

Онищенко Г.Г. (д.м.н., проф., акад. РАН)

Попова А.Ю. (д.м.н., проф.)

Урываев Л.В. (д.м.н., проф., член-корр. РАН)

Юминова Н.В. (д.б.н., проф.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Акимкин В.Г. (д.м.н., проф., акад. РАН; Москва, Россия)

Алипер Т.И. (д.б.н., проф.; Москва, Россия)

Антонов В.А. (д.м.н., проф.; Волгоград, Россия)

Бовин Н.В. (д.х.н., проф.; Москва, Россия)

Борисевич С.В. (д.б.н., проф., член-корр. РАН; Сергиев Посад, Россия)

Брико Н.И. (д.м.н., проф., акад. РАН; Москва, Россия)

Васин А.В. (д.б.н.; Санкт-Петербург, Россия)

Глотов А.Г. (д.в.н., проф.; пос. Краснообск, Новосибирская обл., Россия)

Глунов В.В. (д.б.н., проф.; Новосибирск, Россия)

Заседаев А.С. (д.ф.-м.н., проф.; Москва, Россия)

Злобин В.И. (д.м.н., проф., акад. РАН; Иркутск, Россия)

Иванов А.И. (Хабаровск, Россия)

Кузин А.А. (д.м.н.; Санкт-Петербург, Россия)

Кутырев В.В. (д.м.н., проф., акад. РАН; Саратов, Россия)

Леонова Г.Н. (д.м.н., проф.; Владивосток, Россия)

Локтев В.Б. (д.б.н., проф.; Новосибирск, Россия)

Лукашев А.Н. (д.м.н., проф., член-корр. РАН; Москва, Россия)

Макаров В.В. (д.б.н., проф.; Москва, Россия)

Малышев Н.А. (д.м.н., проф.; Москва, Россия)

Манапова Э.Р. (д.м.н.; Казань, Россия)

Михайлов М.И. (д.м.н., проф., член-корр. РАН; Москва, Россия)

Нетёсов С.В. (д.б.н., проф., член-корр. РАН; Новосибирск, Россия)

Никифоров В.В. (д.м.н., проф.; Москва, Россия)

Панин А.Н. (д.в.н., проф., акад. РАН; Москва, Россия)

Покровский А.Г. (д.м.н., проф., член-корр. РАН; Новосибирск, Россия)

Резник В.И. (к.м.н.; Хабаровск, Россия)

Романенко В.В. (д.м.н.; Екатеринбург, Россия)

Савельев С.И. (д.м.н., проф.; Липецк, Россия)

Сметанина С.В. (к.м.н.; Москва, Россия)

Степанова Т.Ф. (д.м.н., проф.; Тюмень, Россия)

Тутельян А.В. (д.м.н., проф., член-корр. РАН; Москва, Россия)

Чвала И.А. (к.в.н.; Владимир, Россия)

Чумаков П.М. (д.б.н., проф., член-корр. РАН; Москва, Россия)

Чучалин А.Г. (д.м.н., проф., акад. РАН; Москва, Россия)

Шестопалов А.М. (д.б.н., проф.; Новосибирск, Россия)

Щелканов М.Ю. (д.б.н., проф.; Владивосток, Россия)

Яшкулов К.Б. (к.м.н., Элиста, Россия)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Becker J. (PhD, MD, Prof.; Jerusalem, Israel)

Compans R.W. (PhD, Prof.; Atlanta, USA)

Fouchier R.A.M. (PhD, Prof.; Rotterdam, Netherlands)

Goujgoulova G. (PhD; Sofia, Bulgaria)

Hoenen T. (PhD; Greifswald - Insel Riems, Germany)

Kawaoka Y. (PhD, Prof.; Tokyo, Japan)

Kuhn J.H. (MD, PhD, PhD, M.Sc.; Frederick, USA)

Liu W.J. (PhD, Prof.; Beijing, P.R. China)

Mackenzie J. (PhD, Prof.; Brisbane, Australia)

Nymadawa P. (PhD, MD, DSc, Prof.; Ulan Bator, Mongolia)

Oxford J. (DSc; London, UK)

Sakoda Y. (PhD, Assoc. Prof.; Sapporo, Japan)

Suarez D.L. (D.V.M., PhD, A.C.V.M.; Athens, USA)

Tashiro M. (PhD, MD; Tokyo, Japan)

Titov L.P. (MD, PhD, Dr. Sci., Prof., RAS Full Member Minsk, Republic of Belarus)

Turan K. (PhD, Prof.; Istanbul, Turkey)

Vaheri A. (PhD, MD, Prof.; Helsinki, Finland)

Webby R. (PhD; Memphis, USA)

Yuelong Shu (PhD; Beijing, P.R. China)

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media. Certificate of registration PI no. FS77-77676 ISSN 0507-4088 (Print) ISSN 2411-2097 (Online) DOI prefix: 10.36233

The Journal is indexed by the following abstracting and indexing services:

Abstract Journals, AIDS & Cancer Research, Biocontrol News and Information, Biological Sciences, Chemical Abstracts, CrossRef, EBSCOhost Biological Abstracts, EBSCOhost Wildlife & Ecology Studies Worldwide, Elsevier BV Scopus, Elsevier BV EMBASE, Index Medicus, Excerpta Medica, Index Veterinarius, MEDLINE, National Library of Medicine PubMed, Parasitology Database, Poultry Abstracts, Review of Medical and Veterinary Entomology, Thomson Reuters Biological Abstracts, Thomson Reuters BIOSIS Previews, Thomson Reuters Science Citation Index Expanded, Thomson Reuters Web of Science, Tropical Diseases Bulletin, Veterinary Science Database, Virology and AIDS Abstracts, Russian Science Citation Index (on the Web of Science platform),

The journal is a Platinum Open Access peer-reviewed scholarly journal, which does not charge author fees.

The content is licensed under Commons Attribution International 4.0 CC-BY.

Articles by foreign authors, as well as Russian-language articles specially recommended by the Editorial Board, are published in Russian and English under the same DOI.

Full texts of issues of the journal are available on:

<https://www.virusjour.elpub.ru;>

<https://www.elibrary.ru;>

<https://www.cyberleninka.ru;>

<https://www.rucont.ru;>

<https://www.ebsco.com>

PUBLISHER:

Central Research Institute for Epidemiology,
111123, 3A, Novogireevskaya St.,
Moscow, Russian Federation.
Phone/fax: +7(925) 011-87-79.
E-mail: publisher@crie.ru

Head of the Editorial and Publishing Department: *Olga V. Osokina*

EDITORIAL OFFICE:

111123, 3A, Novogireevskaya St.,
Moscow, Russian Federation.
Phone/fax: +7(925) 011-87-79
E-mail: vopr.virusol@crie.ru

Head of Editorial Office:

Anna L. Neverova

The Editorial Board is not responsible for the advertising content.

The materials that do not meet the requirements of the journal (<https://www.virusjour.elpub.ru;>) are rejected without further consideration.

When the author submits an article to the Editorial Board, he/she accepts the terms and conditions of the public offer agreement (<https://www.virusjour.elpub.ru;>).

Signed to the press on October 31, 2021.

Print format 60 × 90^{1/8}.
Circulation 50 copies.

Produced at the Buki Vedi Printing House.
115093, 1, 1st Party lane, Moscow, Russian Federation.
E-mail: info@bukivedi.com.
www.bukivedi.com

© Central Research Institute for Epidemiology, 2021

**Founders: Central Research Institute for Epidemiology,
Russian Scientific Society of Epidemiologists, Microbiologists and Parasitologists**

PROBLEMS OF VIROLOGY

(VOPROSY VIRUSOLOGII)

SCIENTIFIC THEORETICAL JOURNAL ISSUED
ONCE IN TWO MONTHS

Published since 1956

5

Volume 66 • 2021

EDITORIAL BOARD

**Editor-in-Chief: LVOV D.K., RAS Full Member,
Professor, Dr. Sci. (Biology)**

Assistant editor in chief: **Grebennikova T.V.**, RAS Corr. Member,
Professor, Dr. Sci. (Biology)

Executive secretary: **Alkhovskiy S.V.**, Dr. Sci. (Biology)

Scientific editor: **Zaberezhnyy A.D.**, RAS Corr. Member, Professor,
Dr. Sci. (Biology)

MEMBERS OF EDITORIAL BOARD

Belousova R.V. – Professor, Dr. Sci. (Veterinary)

Galegov G.A. – Professor, Dr. Sci. (Biology)

Gulyukin M.I. – RAS Full Member, Professor, Dr. Sci. (Veterinary)

Gurtsevich V.E. – Professor, Dr. Sci. (Medicine)

Ershov F.I. – RAS Full Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine)

Zhirnov O.P. – RAS Corr. Member, Professor, Dr. Sci. (Biology)

Zverev V.V. – RAS Full Member, Professor, Dr. Sci. (Biology)

Zuev V.A. – Professor, Dr. Sci. (Medicine)

Ivanova O.E. – Professor, Dr. Sci. (Medicine)

Karganova G.G. – Professor, Dr. Sci. (Biology)

Kolobukhina L.V. – Professor, Dr. Sci. (Medicine)

Lobzin Yu.V. – RAS Full Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine)

Maleev V.V. – RAS Full Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine)

Onishchenko G.G. – RAS Full Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine)

Popova A.Yu. – Professor, Dr. Sci. (Medicine)

Uryvaev L.V. – RAS Corr. Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine)

Yuminova N.V. – Professor, Dr. Sci. (Biology)

EDITORIAL COUNCIL

Akimkin V.G. — RAS Full Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine), (Moscow, Russia)
Aliper T.I. — Professor, Dr. Sci. (Biology), (Moscow, Russia)
Antonov V.A. — Professor, Dr. Sci. (Medicine), (Volgograd, Russia)
Bovin N.V. — Professor, Dr. Sci. (Chemistry), (Moscow, Russia)
Borisevich S.V. — Corr. Member of RAS, Professor, Dr. Sci. (Biology) (Sergiev Posad, Russia)
Briko N.I. — RAS Full Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia)
Vasin A.V. — Dr. Sci. (Biology) (St. Petersburg, Russia)
Glotov A.G. — Professor, Dr. Sci. (Veterinary) (Krasnoobsk, Russia)
Glupov V.V. — Professor, Dr. Sci. (Biology) (Novosibirsk, Russia)
Zasedatelev A.S. — Professor, Dr. Sci. (Physics and Mathematics) (Moscow, Russia)
Zlobin V.I. — RAS Full Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Irkutsk, Russia)
Ivanov L.I. — MD (Khabarovsk, Russia)

Kuzin A.A. — Dr. Sci. (Medicine) (St. Petersburg, Russia)
Kutyrev V.V. — RAS Full Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Saratov, Russia)
Leonova G.N. — Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Vladivostok, Russia)
Loktev V.B. — Professor, Dr. Sci. (Biology) (Novosibirsk, Russia)
Lukashev A.N. — RAS Corr. Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia)
Makarov V.V. — Professor, Dr. Sci. (Biology) (Moscow, Russia)
Malyshev N.A. — Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia)
Manapova E.R. — Dr. Sci. (Medicine) (Kazan', Russia)
Mikhailov M.I. — RAS Corr. Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia)
Netesov S.V. — RAS Corr. Member, Professor, Dr. Sci. (Biology) (Novosibirsk, Russia)
Nikiforov V.V. — Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia)
Panin A.N. — RAS Full Member, Professor, Dr. Sci. (Veterinary) (Moscow, Russia)

Pokrovskiy A.G. — RAS Corr. Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Novosibirsk, Russia)
Reznik V.I. — MD, PhD (Khabarovsk, Russia)
Romanenko V.V. — Dr. Sci. (Medicine) (Ekaterinburg, Russia)
Savel'ev S.I. — Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Lipetsk, Russia)
Smetanina S.V. — PhD (Moscow, Russia)
Stepanova T.F. — Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Tyumen', Russia)
Tutel'yan A.V. — RAS Corr. Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia)
Chvala I.A. — PhD (Vladimir, Russia)
Chumakov P.M. — RAS Corr. Member, Professor, Dr. Sci. (Biology) (Moscow, Russia)
Chuchalin A.G. — RAS Full Member, Professor, Dr. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia)
Shestopalov A.M. — Professor, Dr. Sci. (Biology) (Novosibirsk, Russia)
Shchelkanov M.Yu. — Professor, Dr. Sci. (Biology) (Vladivostok, Russia)
Yashkulov K.B. — MD, PhD (Elista, Russia)

INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

Becker J. (PhD, MD, Prof.; Jerusalem, Israel)
Compans R.W. (PhD, Prof.; Atlanta, USA)
Fouchier R.A.M. (PhD, Prof.; Rotterdam, Netherlands)
Goujgoulova G. (PhD; Sofia, Bulgaria)
Hoenen T. (PhD; Greifswald - Insel Riems, Germany)
Kawaoka Y. (PhD, Prof.; Tokyo, Japan)
Kuhn J.H. (MD, PhD, PhD, M.Sc.; Frederick, USA)

Liu W.J. (PhD, Prof.; Beijing, P.R. China)
Mackenzie J. (PhD, Prof.; Brisbane, Australia)
Nymadawa P. (PhD, MD, DSc, Prof.; Ulan Bator, Mongolia)
Oxford J. (DSc; London, UK)
Sakoda Y. (PhD, Assoc. Prof.; Sapporo, Japan)
Suarez D.L. (D.V.M., PhD, A.C.V.M.; Athens, USA)

Tashiro M. (PhD, MD; Tokyo, Japan)
Titov L.P. (MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS; Minsk, Republic of Belarus)
Turan K. (PhD, Prof.; Istanbul, Turkey)
Vaheri A. (PhD, MD, Prof.; Helsinki, Finland)
Webby R. (PhD; Memphis, USA)
Yuelong Shu (PhD; Beijing, P.R. China)

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЗОРЫ

Гарбузенко Д.В.

Роль противовирусной терапии в лечении больных циррозом печени, ассоциированным с хронической HBV- и HCV-инфекцией 331

Исаева О.В., Кюрегян К.К., Михайлов М.И.Дельта-подобные вирусы (*Kolmioviridae: Deltavirus*) животных и происхождение вируса гепатита D (hepatitis D virus) человека 340

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Найденова Е.В., Карташов М.Ю., Захаров К.С., Шевцова А.П., Дуалло М.Г., Нурдин И., Ба М.Б., Бумбали С., Щербакова С.А., Кутырев В.В.

Определение уровня иммунной прослойки населения Гвинейской Республики к некоторым арбовирусам* 346

Лобанова В.А., Клюкина В.И.Оптимизация схемы вакцинации собак против бешенства (*Rhabdoviridae: Lyssavirus*) при помощи математической модели* 354**Алимбарова Л.М., Амбросов И.В., Матело С.К., Баринский И.Ф.**Противовирусная активность комплексного германийорганического соединения ацикловира в системах *in vitro* и *in vivo* в отношении вируса простого герпеса (*Herpesviridae: Alphaherpesvirinae: Simplexvirus: Human alphaherpesvirus 1/2*) 368**Новиков Д.В., Мелентьев Д.А., Мохонов В.В., Кашников А.Ю., Новикова Н.А., Лапин В.А., Мохонова Е.В., Новиков В.В.**Получение вирусоподобных частиц норовируса (*Caliciviridae: Norovirus*), содержащих белок VP1 энтеровируса Echovirus 30 (*Picornaviridae: Enterovirus: Enterovirus B*) 383

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

К 90-летию академика Феликса Ивановича Ершова 390

*Статьи опубликованы на русском и английском языках на сайте журнала: <https://virusjour.elpub.ru/jour>

CONTENTS

REVIEWS

Garbuzenko D.V.

The role of antiviral therapy in the management of patients with liver cirrhosis associated with chronic HBV and HCV infection 331

Isaeva O.V., Kyuregyan K. K., Mikhailov M. I.

Animal delta-like viruses (*Kolmioviridae: Deltavirus*) and the origin of the human hepatitis D virus (HDV) 340

ORIGINAL RESEARCHES

Naidenova E.V., Kartashov M.Yu., Zakharov K.S., Shevtsova A.P., Diallo M.G.,

Nourdine I., Bah M.B., Boumbaly S., Scherbakova S.A., Kuttyrev V.V

Study of the prevalence of antibodies to some arboviruses in the population of the Republic of Guinea* 346

Lobanova V.A., Klyukina V.I.

Optimization of rabies (*Rhabdoviridae: Lyssavirus*) dog vaccination schedule using a mathematical model* 354

Alimbarova L.M., Ambrosov I.V., Matelo S.K., Barinsky I.F.

Antiviral activity of the organic germanium complex with aciclovir against the herpes simplex virus (*Herpesviridae: Alphaherpesvirinae: Simplexvirus: Human alphaherpesvirus 1/2*) in the *in vitro* and *in vivo* systems 368

Novikov D.V., Melentev D.A., Mokhonov V.V., Kashnikov A.Yu., Novikova N.A.,

Lapin V.A., Mokhonova E.V., Novikov V.V.

Construction of norovirus (*Caliciviridae: Norovirus*) virus-like particles containing VP1 of the Echovirus 30 (*Picornaviridae: Enterovirus: Enterovirus B*) 383

ANNIVERSARY DATES

To the 90th birth anniversary of Felix I. Ershov, Full member of Russian Academy of Sciences 390

* The article is published in Russian and English on the journal's website: <https://virusjour.elpub.ru/jour>