

**РОССИЙСКАЯ  
АКАДЕМИЯ  
НАУК**

Журнал "Вопросы вирусологии" представлен в следующих международных информационно-справочных изданиях: Abstract Journals, AIDS & Cancer Research, Biocontrol News and Information, Biological Sciences, Chemical Abstracts, 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 базе Web of Science)

ЛР № 010215 от 29.04.97

**Почтовый адрес:**

115088, Москва,  
ул. Новоостاپовская, д. 5, стр. 14,  
ОАО «Издательство "Медицина"»

**Адрес редакции:** 109029, Москва,  
ул. Скотопрогонная, дом 29/1,  
подъезд 15

Зав. редакцией *Т. М. Курушина*  
Тел. +7-495-678-63-95

E-mail: [vopr.virusol@idm.msk.ru](mailto:vopr.virusol@idm.msk.ru)  
[www.medlit.ru](http://www.medlit.ru)

**ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ**

Тел./факс +7-495-678-64-84

E-mail: [info@idm.msk.ru](mailto:info@idm.msk.ru)

[www.medlit.ru](http://www.medlit.ru)

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

Редактор *Е.П. Мороз*

Художественный редактор  
*А. В. Минаичев*

Технический редактор  
*Л. В. Зюкина*

Корректор *Л. В. Кузнецова*

Верстка *Е. М. Архипова*

Сдано в набор 10.01.2017.

Подписано в печать 06.02.2017.

Формат 60 × 88%.

Печать офсетная.

Печ. л. 6,00.

Усл. печ. л. 5,88.

Уч.-изд. л. 6,36.

Заказ 124.

Отпечатано в типографии ООО

«Подольская Периодика»,

142110, г. Подольск, ул. Кирова, 15

ISSN 0507-4088. *Вопр. вирусологии.* 2017.

Т. 62. № 2. 49-96

Все права защищены. Ни одна часть этого издания не может быть занесена в память компьютера либо воспроизведена любым способом без предварительного письменного разрешения издателя.

Свидетельство о регистрации № 1170  
от 11 декабря 1990 г.



**МОСКВА  
«ИЗДАТЕЛЬСТВО  
"МЕДИЦИНА"»**

# ВОПРОСЫ ВИРУСОЛОГИИ

**ДВУХМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

**Основан в 1956 г.**

**2**

**Том 62 · 2017**

## Редакционная коллегия

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

Зам. главного редактора: **Дерябин П.Г. (д.м.н., проф.)**

Ответственный секретарь: **Гребенникова Т.В. (д.б.н., проф.,  
член-корр. РАН)**

Научный редактор: **Забережный А.Д. (д.б.н., проф.)**

### Члены редколлегии:

Баринский И.Ф. (д.м.н., проф.)

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)

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.)

Лашкевич В.А. (д.м.н., проф., акад. РАН)

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

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)

**Ананьев В.Ю.** (к.м.н., рук. ФБУЗ "ЦГЭ в Приморском крае"; Владивосток, Россия)

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

**Баранов А.А.** (д.м.н., проф., акад. РАН; Москва, Россия)

**Борисевич С.В.** (д.м.н., проф.; Сергиев Посад, Россия)

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

**Бутаев Т.М.** (д.м.н., рук. Упр. Роспотребнадзора по Республике Сев. Осетия-Алания; Владикавказ, Россия)

**Гарбуз Ю.А.** (рук. ФБУЗ "ЦГЭ в Хабаровском крае"; Хабаровск, Россия)

**Глинских Н.П.** (д.м.н., проф.; Екатеринбург, Россия)

**Григорьев С.Н.** (рук. ФБУЗ "ЦГЭ в Магаданской обл."; Магадан, Россия)

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

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

**Иванов Л.И.** (рук. ФКУЗ "Хабаровская ГЧС"; Хабаровск, Россия)

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

**Лебедев Г.Б.** (зам. рук. ФБУЗ "ЦГЭ в Чукотском АО"; Анадырь, Россия)

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

**Лисицин Е.А.** (к.м.н., рук. Упр. Роспотребнадзора по Владимирской обл.; Владимир, Россия)

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

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

**Михайлов М.И.** (д.м.н., проф., чл.-кор. РАН; Москва, Россия)

**Нетесов С.В.** (д.б.н., проф., чл.-кор. РАН; Новосибирск, Россия)

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

**Огарков П.И.** (д.м.н., проф.; СПб, Россия)

**Покровский В.И.** (д.м.н., проф., акад. РАН; Москва, Россия)

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

**Романенко В.В.** (д.м.н., зам. рук. ФБУЗ "ЦГЭ в Свердловской обл."; Екатеринбург, Россия)

**Сергеев А.Н.** (д.м.н., проф.; Новосибирск, Россия)

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

**Тутельян А.В.** (д.м.н., проф., чл.-кор. РАН; Москва, Россия)

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

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

**Янович В.А.** (к.м.н., рук. Упр. Роспотребнадзора по Еврейской АО; Биробиджан, Россия)

**Яшкулов К.Б.** (к.м.н., рук. Упр. Роспотребнадзора по Республике Калмыкия; Элиста, Россия)

## ИНОСТРАННЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

**Виноград Н.А.** (д.м.н., проф.; Львов, Республика Украина)

**Владыко А.С.** (д.м.н., проф.; Минск, Республика Беларусь)

**Горбунов В.А.** (к.м.н.; Минск, Республика Беларусь)

**Грибкова Н.В.** (к.м.н.; Минск, Республика Беларусь)

**Петкевич А.С.** (к.м.н.; Минск, Республика Беларусь)

**Титов А.П.** (д.м.н., проф., чл.-кор. НАН Беларуси, акад. РАН; Минск, Республика Беларусь)

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

**Berencsi G.** (PhD, MD, Prof.; Budapest, Hungary)

**Ciampor F.** (PhD, MD, DrSc; Bratislava, Slovak Republic)

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

**De Paiva T.M.** (PhD; San Paulo, Brazil)

**Galabov A.S.** (Prof., acad. of the Bulgarian Academy of Sciences; Sofia, Bulgaria)

**Golovljova I.** (PhD; Tallinn, Estonia)

**Goujgoulova G.** (PhD; Sofia, Bulgaria)

**Hoenen T.** (PhD; Hamilton, USA)

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

**Klenk H.-D.** (PhD, Prof.; Marburg, Germany)

**Kuhn J.H.** (MD, PhD, PhD, MSc; Frederick, USA)

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

**Maneekarn N.** (PhD, D.V.M., Prof.; Chiang Mai, Thailand)

**Matrosovich M.N.** (PhD; Marburg, Germany)

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

**Oxford J.** (DSc; London, UK)

**Petrenkienė V.** (Assoc. Prof.; Kaunas, Lithuania)

**Roggendorf M.** (MD, Essen, Germany)

**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)

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

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

**Vainionpää R.** (Docent; Turku, Finland)

**Webster R.** (PhD. DSc, Memphis, USA)

**Webby R.** (PhD, Memphis, USA)

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

**Zeichardt H.** (PhD, DSc, Prof.; Berlin, Germany)

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
**VOPROSY VIROSOLOGII**  
(PROBLEMS OF VIROLOGY)

Scientific Theoretical Journal Issued once in two months. Published since 1956

**Volume 62 • 2 • 2017**

**EDITORIAL BOARD**

**Editor-in-Chief: LVOV D.K.**, MD, PhD, DSc, Professor, Academician of RAS

Assistant editors in chief: **Deryabin P.G.**, MD, PhD, DSc, Professor

Executive secretary: **Grebennikova T.V.**, Doctor of Biological Sciences, Professor,  
corresponding member of RAS

Scientific editor: **Zaberezhnyy A.D.**, Doctor of Biological Sciences, Professor

*Members of editorial board:*

**Barinskiy I.F.** – MD, PhD, DSc, Prof.; **Belousova R.V.** – Doctor of Veterinary Sciences, Prof.; **Galegov G.A.** – Doctor of Biological Sciences, Prof.; **Gulyukin M.I.** – Doctor of Veterinary Sciences, Prof., Academician of RAS; **Gurtsevich V.E.** – MD, PhD, DSc, Prof.; **Ershev F.I.** – MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS; **Zverev V.V.** – Doctor of Biological Sciences, Prof., Academician of RAS; **Zuev V.A.** – MD, PhD, DSc, Prof.; **Ivanova O.E.** – MD, PhD, DSc, Prof.; **Karganova G.G.** – Doctor of Biological Sciences, Prof.; **Lashkevich V.A.** – MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS; **Onishchenko G.G.** – MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS; **Uryvaev L.B.** – MD, PhD, DSc, Prof., corresponding member of RAS; **Yuminova N.V.** – Doctor of Biological Sciences, Prof.

**Editorial council**

**Akimkin V.G.** – MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow)  
**Aliper T.I.** – Sc.D., Prof. (Moscow)  
**Anan'ev V.Yu.** – MD, PhD (Vladivostok)  
**Antonov V.A.** – MD, PhD, DSc, Prof. (Volgograd)  
**Baranov A.A.** – MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow)  
**Borisevich S.V.** – MD, PhD, DSc, Prof. (Sergiev Posad)  
**Briko N.I.** – MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow)  
**Butaev T.M.** – MD, PhD, DSc (Vladikavkaz)  
**Garbuz Yu.A.** – MD (Khabarovsk)  
**Glinskikh N.P.** – MD, PhD, DSc, Prof. (Ekaterinburg)  
**Grigor'ev S.N.** – MD (Magadan)  
**Zasedatelev A.S.** – Doctor of physical, Prof. (Moscow)  
**Zlobin V.I.** – MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Irkutsk)  
**Ivanov L.I.** – MD (Khabarovsk)  
**Kutyrev V.V.** – MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Saratov)  
**Lebedev G.B.** – MD (Anadyr')  
**Leonova G.N.** – MD, PhD, DSc, Prof. (Vladivostok)  
**Lisitsin E.A.** – MD, PhD (Vladimir)

**Loktev V.B.** – Sc.D., Prof. (Novosibirsk)  
**Malyshev N.A.** – MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow)  
**Mikhaylov M.I.** – MD, PhD, DSc, Prof., corr. member of RAS (Moscow)  
**Netesov S.V.** – Sc.D., Prof., corr. member of RAS (Novosibirsk)  
**Nikiforov V.V.** – MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow)  
**Ogarkov P.I.** – MD, PhD, DSc, Prof. (Saint-Petersburg)  
**Pokrovskiy V.I.** – MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow)  
**Reznik V.I.** – MD, PhD (Khabarovsk)  
**Romanenko V.V.** – MD, PhD, DSc (Ekaterinburg)  
**Sergeev A.N.** – MD, PhD, DSc, Prof. (Novosibirsk)  
**Stepanova T.F.** – MD, PhD, DSc, Prof. (Tyumen')  
**Tutel'yan A.V.** – MD, PhD, DSc, Prof., corr. member of RAS (Moscow)  
**Chuchalin A.G.** – MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow)  
**Shestopalov A.M.** – Sc.D., Prof. (Novosibirsk)  
**Yanovich V.A.** – MD, PhD (Birobidzhan)

**Advisory Board**

**Yashkulov K.B.** – MD, PhD (Elista)  
**Vinograd N.A.** – MD, PhD, DSc, Prof. (Lvov, Ukraine)  
**Vladyko A.S.** – MD, PhD, DSc, Prof. (Minsk, Republic of Belarus)  
**Gorbunov V.A.** – MD, PhD (Minsk, Republic of Belarus)  
**Gribkova N.V.** – MD, PhD (Minsk, Republic of Belarus)  
**Petkevich A.S.** – MD, PhD (Minsk, Republic of Belarus)  
**Titov L.P.** – MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Minsk, Republic of Belarus)  
**Becker J.** – PhD, DM, Prof. (Jerusalem, Israel)  
**Berencsi G.** – PhD, MD, Prof. (Budapest, Hungary)  
**Ciampor F.** – PhD, MD, Dr.Sc. (Bratislava, Slovak Republic)  
**Compans R.W.** – PhD, Prof. (Atlanta, USA)  
**De Paiva T.M.** – PhD (San Paulo, Brazil)  
**Galabov A.S.** – Prof., acad. of the Bulgarian Academy of Sciences (Sofia, Bulgaria)  
**Golovljova I.** – PhD (Tallinn, Estonia)  
**Goujgoulouva G.** – PhD (Sofia, Bulgaria)  
**Hoenen T.** – PhD (Hamilton, USA)  
**Kawaoka Y.** – PhD, Prof. (Tokyo, Japan)

**Klenk H.-D.** – PhD, Prof. (Marburg, Germany)  
**Kuhn J.H.** – MD, PhD, PhD, MSc (Frederick, USA)  
**Mackenzie J.** – PhD, Prof. (Brisbane, Australia)  
**Maneekarn N.** – PhD, D.V.M., Prof. (Chiang Mai, Thailand)  
**Matrosovich M.N.** – PhD (Marburg, Germany)  
**Nymadawa P.** – PhD, MD, DSc., Prof. (Ulan Bator, Mongolia)  
**Oxford J.** – DSc (London, UK)  
**Petrenkiene V.** – Assoc. Prof. (Kaunas, Lithuania)  
**Roggendorf M.** – MD (Essen, Germany)  
**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)  
**Turan K.** – PhD, Assoc. Prof. (Istanbul, Turkey)  
**Vaheri A.** – PhD, MD, Prof. (Helsinki, Finland)  
**Vainionpää R.** – Docent (Turku, Finland)  
**Webster R.** – PhD, DSc. (Memphis, USA)  
**Webby R.** – PhD (Memphis, USA)  
**Yuelong Shu** – PhD (Beijing, P.R. China)  
**Zeichardt H.** – PhD, DSc, Prof. (Berlin, Germany)



Izdatel'stvo Meditsina