

Институт молекулярной генетики  
Национального исследовательского центра  
«Курчатовский институт»  
Молекулярная генетика, микробиология  
и вирусология — научно-теоретический журнал  
Выходит 4 раза в год  
Основен в январе 1983 года

Статьи, публикуемые в журнале, полностью переводятся на английский язык и публикуются в США издательством ALLERTON PRESS, INC.

Сведения о статьях, публикуемых в журнале, размещаются в следующих российских и международных базах данных и информационно-справочных изданиях: Academic OneFile, BIOSIS, Biological Abstracts, CSA, EMBASE, Expanded Academic, Google Scholar, Health Reference Center Academic, Journal Citation Reports/Science Edition (интегрирован в поисковую платформу Web of Science), OCLC, SCImago, SCOPUS, Science Citation Index Expanded (SciSearch), Summon by ProQuest, РИНЦ.

#### Издательство «Медиа Сфера»:

127238 Москва,  
Дмитровское ш., д. 46, корп. 2, этаж 4  
Тел.: (495) 482-4329  
Факс: (495) 482-4312  
E-mail: info@mediasphera.ru  
www.mediasphera.ru

#### Адрес для корреспонденции:

127238 Москва, а/я 54, «Медиа Сфера»  
Отдел рекламы: (495) 482-0604  
E-mail: reklama@mediasphera.ru  
Отдел подписки: (495) 482-5336  
E-mail: zakaz@mediasphera.ru

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: www.mediasphera.ru. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя — издательства «Медиа Сфера».

#### Адрес редакции:

127238 Москва, а/я 54, «Медиа Сфера», редакция  
журнала «Молекулярная генетика, микробиология и вирусология»  
Тел.: +7 (905) 739-3435  
e-mail: molgenetika@yandex.ru  
Зав. редакцией И.Х. Измайлова

Оригинал-макет изготовлен  
издательством «Медиа Сфера»  
Компьютерный набор и верстка:  
О.В. Ненашева, М.Л. Калужнин  
Корректоры: О.М. Тарарина, Д.П. Богданова

Подписной индекс по каталогу «Почты России» — П9382

Подписано в печать 22.09.2023  
Формат 60×90 1/8. Тираж 1500 экз.  
Усл. печ. л. 6,5. Заказ 5207  
Отпечатано в ООО «ПКФ СОЮЗ-ПРЕСС»

# МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА, МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

3·2023

Том 41

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор С.В. КОСТРОВ  
Зам. гл. редактора Ю.М. РОМАНОВА  
Ответственный секретарь Т.С. ИЛЬИНА

В.И. АГОЛ, А.Д. АЛЬТШТЕЙН, А.П. АНИСИМОВ,  
В.А. ГВОЗДЕВ, А.Л. ГИНЦБУРГ, И.В. ДЕМИДЮК,  
В.В. ДЕМКИН, А.В. KARLYSHEV (UK),  
С.А. ЛИМБОРСКАЯ, С.А. ЛУКЬЯНОВ,  
V.L. MOTIN (USA), Н.Ф. МЯСОЕДОВ,  
С.В. НЕТЕСОВ, Е.Д. СВЕРДЛОВ,  
Г.Б. СМЕРНОВ, Н.И. СМЕРНОВА,  
В.З. ТАРАНТУЛ, М.М. ШМАРОВ

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

А.М. БОРОНИН (Пушино-на-Оке),  
А.А. ПРОЗОРОВ (Москва),  
С.В. ШЕСТАКОВ (Москва)

Решением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства образования и науки РФ журнал «Молекулярная генетика, микробиологии и вирусологии» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендована публикация основных результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

## ОБЗОР

## REVIEW

Шарипов Р.А., Омаров М.А., Мулюков А.Р., Дыбова А.И.,  
Вяселева Э.Т., Каюмова Н.Б., Саитгалина А.Ш.,  
Энтентеев К.Р., Ягафаров И.Р., Кусербаев И.В.,  
Губаева Э.А.  
Возможности применения системы CRISPR-Cas9  
для коррекции генетических мутаций

**3** Sharipov R.A., Omarov M.A., Mulyukov A.R., Dybova A.I.,  
Vyaseleva E.T., Kayumova N.B., Saitgalina A.Sh.,  
Ententeev K.R., Iagafarov I.R., Kuserbaev I.V., Gubaeva E.A.  
Benefits of using the CRISPR-Cas9 system in the modifica-  
tion of genetic disorders

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

## EXPERIMENTAL PAPERS

Партевян С.А., Сафина Д.Р., Руденок М.М.,  
Рыболовлев И.Н., Семенова Е.И., Шадрина М.И.,  
Сломинский П.А., Костров С.В., Алиева А.Х.  
Влияние морфолиновых олигонуклеотидов к гену *anxa2a*  
на эмбриональное развитие *Danio rerio*

**9** Partevian S.A., Safina D.R., Rudenok M.M., Rybolovlev I.N.,  
Semenova E.I., Shadrina M.I., Slominsky P.A., Kostrov S.V.,  
Alieva A.Kh.  
Effect of morpholino oligonucleotides to gene *anxa2a* on the  
embryo development of *Danio rerio*

Курко О.Д., Давыдова Л.И., Сидорук К.В.,  
Гривенников И.А., Дебабов В.Г., Богуш В.Г.,  
Тарантул В.З., Долотов О.В.  
Направленная нейрональная дифференцировка клеток  
нейробластомы человека линии SH-SY5Y на 2D матрик-  
сах, содержащих модифицированные пептидами клеточ-  
ной адгезии рекомбинантные спидроины

**16** Kurko O.D., Davydova L.I., Sidoruk K.V., Grivennikov I.A.,  
Debabov V.G., Bogush V.G., Tarantul V.Z., Dolotov O.V.  
Directed neuronal differentiation of SH-SY5Y human neuro-  
blastoma cells on 2D matrixes containing recombinant  
spidroins modified with cell adhesion peptides

Якубовский В.И., Иголкина Я.П., Тикунев А.Ю.,  
Панов В.В., Якименко В.В., Жабыхпаева А.Г.,  
Епихина Т.И., Рар В.А.  
Генетическая вариабельность риккетсий в клещах *Der-  
macentor* spp. на территории Западной Сибири и Север-  
ного Казахстана

**25** Yakubovskij V.I., Igolkina Y.P., Tikunov A.Y., Panov V.V.,  
Yakymenko V.V., Zhabykpayeva A.G., Epikhina T.I., Rar V.A.  
Genetic diversity of rickettsias in *Dermacentor* spp. ticks on  
the territory of Western Siberia and Northern Kazakhstan

Петрова Л.П., Волохина И.В., Шелудько А.В.  
Влияние плазмидного гена *flhB* компонента секреции  
жгутиков на жгутикование и подвижность бактерий ро-  
да *Azospirillum*

**35** Petrova L.P., Volokhina I.V., Sheludko A.V.  
Effect of the plasmid gene *flhB* of the flagellar export compo-  
nent on flagellation and motility in *Azospirillum* bacteria

Шилин С.С., Емец Я.И., Спиринов Е.А., Гусев К.С.,  
Антонян А.А., Долгоновская А.С., Пискарев Д.В.,  
Попадюк В.И., Кастыро И.В., Ганьшин И.Б.,  
Васякова С.М.  
Роль полиморфизма G-1082A IL-10 в гипертрофии гло-  
точной миндалины

**43** Shilin S.S., Emets Ya.I., Spirin E.A., Gusev K.S.,  
Antonyan A.A., Dolgonovskaya A.S., Piskarev D.V.,  
Popadyuk V.I., Kastyro I.V., Ganshin I.B., Vasyakova S.M.  
The role of G1082A IL-10 polymorphism in pharyngeal ton-  
sil hypertrophy

## ЮБИЛЕЙ

## YUBILEE

Георгий Борисович Смирнов (к 80-летию со дня рожде-  
ния)

**50** Georgy Borisovich Smirnov (to his 80th anniversary)