

ISSN 2310-6972  
E-ISSN 2310-6905

# Биомедицинская ХИМИЯ

Том  
**70**

Выпуск  
**5**

**ИБМХ**  МОСКВА 2024

# БИОМЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ

Том 70 выпуск 5 (сентябрь-октябрь) 2024

*Научно-практический журнал*

*Издаётся 6 раз в год*

*ISSN 2310-6972*

Журнал основан в 1955 году как «Вопросы медицинской химии» (ISSN 0042-8809), переименован в 2003 году, входит в список изданий, рекомендуемых ВАК для публикации результатов диссертационных работ, включён в Российский индекс научного цитирования и представлен в следующих информационно-справочных системах: BIOSIS Preview и Russian Science Citation Index, Scopus, PubMed, EBSCO, Ulrich's Periodicals Directory, Chemical Abstract Service, Index Copernicus International, РИНЦ, Реферативный журнал и база данных ВИНИТИ.

Электронная версия журнала (ISSN 2310-6905) доступна по адресу <http://pbmc.ibmc.msk.ru>

Адрес редакции журнала: 119121, Москва, Погодинская ул., дом 10, стр. 7

НИИ биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича

Телефон: +7-495-708-3812; электронная почта: [biomed@ibmc.msk.ru](mailto:biomed@ibmc.msk.ru)

Москва 2024

© 2024 Биомедицинская химия

---

# BIOMEDITSINSKAYA KHIMIYA

Volume 70 issue 5 (September-October) 2024

*Scientific journal of biomedical chemistry*

*Published 6 times a year*

*ISSN 2310-6972*

The journal Biomeditsinskaya Khimiya (former Problems of Medical Chemistry, ISSN 0042-8809) is published since 1955. It is indexed/abstracted in BIOSIS Preview and Russian Science Citation Index, Scopus, PubMed, EBSCO, Ulrich's Periodicals Directory, Chemical Abstract Service, Index Copernicus International, VINITI database.

Online version of journal (ISSN 2310-6905) is available at <http://pbmc.ibmc.msk.ru>

Address: Institute of Biomedical Chemistry, 10 Pogodinskaya street, Moscow, 119121 Russia

Phone: +7-495-708-3812; e-mail: [biomed@ibmc.msk.ru](mailto:biomed@ibmc.msk.ru)

Moscow 2024

© 2024 Biomeditsinskaya Khimiya

---

**Главный редактор:** А.И. Арчаков

**Editor in Chief:** A.I. Archakov

**Первый зам. главн. редактора:** А.Е. Медведев

**First Deputy Editor:** A.E. Medvedev

**Зам. главного редактора:** В.С. Скворцов

**Deputy Editor:** V.S. Skvortsov

**Исполнительный редактор:** В.П. Мирошниченко

**Executive Editor:** V.P. Miroshnichenko

**Редакционный совет:**

**Advisory Board:**

А.Е. Берман (Москва, Россия)  
Р. Бернхард (Саарбрюкен, Германия)  
В.М. Говорун (Москва, Россия)  
О.А. Гомазков (Москва, Россия)  
А.М. Егоров (Москва, Россия)  
В.А. Ткачук (Москва, Россия)  
В.А. Тутельян (Москва, Россия)  
В.П. Чехонин (Москва, Россия)  
С.А. Усанов (Минск, Беларусь)

A.E. Berman (Moscow, Russia)  
R. Bernhardt (Saarbrücken, Germany)  
V.M. Govorun (Moscow, Russia)  
O.A. Gomazkov (Moscow, Russia)  
A.M. Egorov (Moscow, Russia)  
V.A. Tkachuk (Moscow, Russia)  
V.A. Tutelian (Moscow, Russia)  
V.P. Chekhonin (Moscow, Russia)  
S.A. Usanov (Minsk, Belarus)

**Редакционная коллегия:**

**Editorial Board:**

А. Баранова (Фэрфакс, США)  
Г.М. Верхивкер (Сан-Диего, США)  
А.В. Веселовский (Москва, Россия)  
В.Г. Згода (Москва, Россия)  
А.С. Иванов (Москва, Россия)  
Д.Д. Жданов (Москва, Россия)  
Е.Н. Калинин (Минск, Беларусь)  
А. Кель (Вольфенбюттель, Германия)  
А.В. Лисица (Москва, Россия)  
С.А. Мошковский (Москва, Россия)  
В.В. Поройков (Москва, Россия)  
А.Б. Салмина (Красноярск, Россия)  
А.А. Фильченков (Киев, Украина)  
В.А. Хрипач (Минск, Беларусь)  
В.М. Шкуматов (Минск, Беларусь)  
В.В. Шумянцева (Москва, Россия)  
В. Урлахер (Дюссельдорф, Германия)  
К.Н. Ярыгин (Москва, Россия)

A. Baranova (Fairfax, USA)  
G.M. Verkhivker (San Diego, USA)  
A.V. Veselovsky (Moscow, Russia)  
V.G. Zgoda (Moscow, Russia)  
A.S. Ivanov (Moscow, Russia)  
D.D. Zhdanov (Moscow, Russia)  
E.N. Kalinichenko (Minsk, Belarus)  
A. Kel (Wolfenbuettel, Germany)  
A.V. Lisitsa (Moscow, Russia)  
S.A. Moshkovskiy (Moscow, Russia)  
V.V. Poroikov (Moscow, Russia)  
A.B. Salmina (Krasnoyarsk, Russia)  
A.A. Philchenkov (Kyiv, Ukraine)  
V.A. Khripach (Minsk, Belarus)  
V.M. Shkumatov (Minsk, Belarus)  
V.V. Shumyantseva (Moscow, Russia)  
V. Urlacher (Düsseldorf, Germany)  
K.N. Yarigin (Moscow, Russia)

**Литературный редактор:** К.А. Стефанович

**Literary Editor:** K.A. Stefanovich

**Вёрстка:** С.О. Ревтов

**Layout Designer:** S.O. Revtov

**Вебмастер:** А.В. Рыбина

**Webmaster:** A.V. Rybina

---

Свидетельство о регистрации средства массовой информации серия ПИ № ФС77-82357 от 10.12.2021 г.,  
выдано Федеральной службой по надзору в сфере  
связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

---

Подписано к печати: 11.09.2024

Формат: 108×70 1/16

Усл. печ. л: 10,33

Тираж 400 экз.

Цена свободная

---

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича»

---

Издатель: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича»,  
119121, Москва, ул. Погодинская, д. 10, стр. 8

Отпечатано в типографии «УниверПринт»,  
117292, Москва, ул. Кедрова, д. 14, кор. 1

| СОДЕРЖАНИЕ  | CONTENTS  |
|---|---|
| ОТ РЕДАКЦИИ   | 261–262 EDITORIAL   |
| ОБЗОРЫ  | REVIEWS   |
| А.В. Колесниченко, Т.О. Плешакова<br><i>Формирование основ белковой химии в ИБМХ</i>  | 263–272 A.V. Kolesnichenko, T.O. Pleshakova<br><i>Fundamentals of protein chemistry at the Institute of Biomedical Chemistry</i>  |
| Т.О. Плешакова, М.О. Ершова, А.А. Валуева, И.А. Иванова, Ю.Д. Иванов, А.И. Арчаков<br><i>Технология АСМ-фишинга для обнаружения белков в растворах</i>  | 273–286 T.O. Pleshakova, M.O. Ershova, A.A. Valueva, I.A. Ivanova, Yu.D. Ivanov, A.I. Archakov<br><i>AFM-fishing technology for protein detection in solutions</i>  |
| С.А. Хмельёва, К.Г. Птицын, Л.К. Курбатов, О.С. Тимошенко, Е.В. Супрун, С.П. Радько, А.В. Лисица<br><i>Биосенсорные платформы для ДНК-диагностики на основе CRISPR/Cas-нуклеаз: на пути к детекции нуклеиновых кислот на уровне единичных молекул во внелабораторных условиях</i>   | 287–303 S.A. Khmeleva, K.G. Ptitsyn, L.K. Kurbatov, O.S. Timoshenko, E.V. Suprun, S.P. Radko, A.V. Lisitsa<br><i>Biosensing platforms for DNA diagnostics based on CRISPR/Cas nucleases: towards the detection of nucleic acids at the level of single molecules in non-laboratory settings</i>   |
| К.В. Голдаева, Т.О. Плешакова, Ю.Д. Иванов<br><i>Биосенсоры на основе нанопроволок для решения биомедицинских задач</i>   | 304–314 K.V. Goldaeva, T.O. Pleshakova, Yu.D. Ivanov<br><i>Nanowire-based biosensors for solving biomedical problems</i>  |
| О.И. Киселева, В.А. Арзуманян, И.Ю. Курбатов, Е.В. Поверенная<br><i>In silico и in cellulo подходы для функциональной аннотации сплайс-форм белков человека</i>   | 315–328 O.I. Kiseleva, V.A. Arzumanyan, I.Yu. Kurbatov, E.V. Poverennaya<br><i>In silico and in cellulo approaches for functional annotation of human protein splice variants</i>   |
| П.Г. Лохов, Е.Е. Балашова, О.П. Трифонова, Д.Л. Маслов, А.П. Лохов, Е.А. Пономаренко, А.В. Лисица, М.В. Угрумов, И.С. Стилиди, Н.Е. Кушлинский, Д.Б. Никитюк, В.А. Тутельян, М.В. Шестакова, И.И. Дедов, А.И. Арчаков<br><i>Клиническая метаболомика: текущее состояние и перспективы в России</i>                            | 329–341 P.G. Lokhov, E.E. Balashova, O.P. Trifonova, D.L. Maslov, A.P. Lokhov, E.A. Ponomarenko, A.V. Lisitsa, M.V. Ugrumov, I.S. Stilidi, N.E. Kushlinskii, D.B. Nikityuk, V.A. Tutelyan, M.V. Shestakova, I.I. Dedov, A.I. Archakov<br><i>Clinical metabolomics: current state and prospects in Russia</i>  |
| ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  | EXPERIMENTAL STUDIES  |
| А.И. Арчаков, Н.Э. Вавилов, В.Г. Згода<br><i>Детекция низкокопийных белков в протеомных исследованиях: проблемы и пути решения</i>  | 342–348 A.I. Archakov, N.E. Vavilov, V.G. Zgoda<br><i>Detection of low-copy proteins in proteomic studies: issues and solutions</i>   |
| Ю.Д. Иванов, А.Н. Аблеев, А.В. Виноградова, Е.Д. Неведрова, И.Д. Шумов, В.С. Зиборов, А.Ф. Козлов, И.А. Иванова, Н.В. Ваулин, Д.В. Лебедев, А.С. Букатин, И.С. Мухин, Е.А. Пономаренко, А.И. Арчаков<br><i>Регистрация активности единичной молекулы пероксидазы хрена с помощью детектора на базе твердотельной нанопоры</i> | 349–355 Yu.D. Ivanov, A.N. Ableev, A.V. Vinogradova, E.D. Nevedrova, I.D. Shumov, V.S. Ziborov, A.F. Kozlov, I.A. Ivanova, N.V. Vaulin, D.V. Lebedev, A.S. Bukatin, I.S. Mukhin, E.A. Ponomarenko, A.I. Archakov<br><i>Registration of activity of a single molecule of horseradish peroxidase using a detector based on a solid-state nanopore</i> |
| Н.А. Соловьева, С.Е. Новикова, Т.Е. Фарафонова, О.В. Тихонова, В.Г. Згода, А.И. Арчаков<br><i>Протеом внеклеточных везикул плазмы крови как источник биомаркеров колоректального рака</i>   | 356–363 N.A. Soloveva, S.E. Novikova, T.E. Farafonova, O.V. Tikhonova, V.G. Zgoda, A.I. Archakov<br><i>Proteome of plasma extracellular vesicles as a source of colorectal cancer biomarkers</i>  |
| Е.В. Сарыгина, А.С. Козлова, Е.А. Пономаренко, Е.В. Ильгисонис<br><i>Размер протеома человека как функция развития экспериментальных технологий и методов биоинформатики</i>  | 364–373 E.V. Sarygina, A.S. Kozlova, E.A. Ponomarenko, E.V. Ilgisonis<br><i>The human proteome size as a technological development function</i>   |

