

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

# БИОФИЗИКА

Том 70 вып. 3 2025 Май—Июнь

**Журнал основан в январе 1956 года**

**Выходит 6 раз в год**

**ISSN: 0006-3029**

1956-1962 гг. — гл. ред. А.М. КУЗИН

1962-1976 гг. — гл. ред. Г.М. ФРАНК

1976-1977 гг. — гл. ред. Л.А. БЛЮМЕНФЕЛЬД

1977-1989 гг. — гл. ред. А.А. КРАСНОВСКИЙ

1989-2022 гг. — гл. ред. Е.Е. ФЕСЕНКО

**Журнал издается под руководством**

**Отделения биологических наук РАН**

*Главный редактор*

П.Я. Грабарник

## **Редакционная коллегия**

В.С. Акатов, В.Г. Артюхов, А.Ф. Ванин, И.М. Вихлянцева,  
О.В. Галзитская, Н.Г. Есипова (*ответственный секретарь*), В.М. Комаров,  
М.С. Кондратьев, Н.И. Кукушкин, В.Ю. Макеев, Д.Ю. Нечипуренко,  
О.Н. Озолинь, Н.В. Пеньков, С. Петровский, И.Ю. Петрушанко,  
Г.Ю. Ризниченко, А.Б. Рубин, Е.И. Слобожанина, А.И. Сушков,  
В.А. Твердислов, В.Г. Туманян, С.Н. Удальцов,  
Е.Е. Фесенко мл. (*заместитель главного редактора*), Е.Я. Фрисман,  
К.В. Шайтан (*заместитель главного редактора*), М.Г. Шарапов

## **Редакционный совет**

Ф.И. Атауллаханов, Ю.А. Владимиров, И.Д. Волоотовский,  
А.Ю. Гроссберг, А.Г. Дегерменджи, Г.Р. Иваницкий, А.А. Красновский,  
А.А. Макаров, Д.И. Рошупкин, А.Б. Рубин, В.О. Самойлов,  
Е.Е. Фесенко, А.В. Финкельштейн, М.Д. Франк-Каменецкий

*Заведующая редакцией* М.А. Пуценкова

Адрес редакции: 142290, Пущино, Просп. Науки, 3, оф. 226

Телефон +7(963)698-77-22

E-mail: biophysical@mail.ru

**Москва**

**ФГБУ «Издательство «Наука»**

---

© Российская академия наук 2025

© Редакция журнала

«Биофизика» (составитель) 2025

# СОДЕРЖАНИЕ

Том 70, номер 3, 2025

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОФИЗИКА

Взаимодействие титина и миозин-связывающего белка C *in vitro*

Т.А. Урюпина, М.А. Тимченко, Л.Г. Бобылёва, Н.В. Пеньков, А.Г. Габдулхаков,  
П.В. Некрасов, С.Н. Удальцов, И.М. Вихлянец, А.Г. Бобылёв 421

Анализ конкурентного связывания лигандов с ДНК: использование красителей как флуоресцентных сенсоров

Ю.Д. Нечипуренко, Е.А. Новикова, Н.М. Смирнов, К.К. Хорунжева,  
Б.В. Папонов, А.Ф. Арутюнян, Д.Н. Калюжный 430

Определение возможных позиций связывания SOX2 с нуклеосомами методом молекулярного моделирования

Т.А. Романова, Д.М. Рябов, Г.А. Комарова, А.К. Шайтан, Г.А. Армеев 439

Молекулярно-динамическое моделирование фармакологических пар «вектор—рецептор» для специфической доставки лекарств в опухоль: атомно-молекулярные механизмы встраивания RGD-пептида в рецепторе  $\alpha_v\beta_3$ -интегрина

И.А. Байгунов, Х.Т. Холмуродов, М.А. Хусензода, Е.Д. Грибова, Н.А. Полотнянко,  
И.В. Мухина, П.П. Гладышев, А.А. Липенгольц 453

Исследование особенностей связывания H1-гистаминовых рецепторов с антидепрессантами и новыми препаратами от аллергии

А.М. Юртаева, А.А. Бадалов, М.С. Кондратьев 471

## БИОФИЗИКА КЛЕТКИ

Тушение кислородом триплетного состояния сфероидена в реакционных центрах *C. sphaeroides* в области температур 0–45°C

П.П. Нокс, И.А. Ярошевич, Е.П. Лукашев 483

Влияние интенсивности и спектрального состава света на электронный транспорт в хлоропластах *in situ* и *in silico*

Б.В. Трубицин, А.В. Вершубский, Д.Т. Гусейнова, А.Н. Тихонов 491

Взаимодействие ионов железа (II) с липидами липосом из лецитина в водной среде

А.В. Машукова, А.С. Дубовик, В.О. Швыдкий, Л.Н. Шишкина 504

Роль метаболитов фосфоинозитидного цикла в регуляции процессов проведения возбуждения и регенерации поврежденных соматических нервов при действии инсулиноподобного фактора роста-1

Е.В. Чудайкина, М.В. Парчайкина, И.Д. Молчанов, Э.С. Ревина, А.В. Заварыкина,  
М.А. Симакова, И.П. Грунюшкин, В.В. Ревин 512

## БИОФИЗИКА СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Слабовыраженное токсическое действие динитрозильных комплексов железа при ингаляции сирийских хомячков в камере NOSE-ONLY

С.В. Аньков, А.В. Шиповалов, К.С. Богатищева, Н.А. Жукова, А.Ф. Ванин,  
Н.А. Ткачев, О.В. Пьянков, Н.Б. Асанбаева, Е.Г. Багрянская 527

Применение гранулоцитарного колониестимулирующего фактора в форме пэгфилграстима при фракционированном облучении мышей

*Л.А. Ромодин, А.А. Московский, Г.О. Абелев, О.В. Никитенко, Т.М. Бычкова,  
Ц.Ц. Содбоев, О.С. Алдошина*

539

Гибридные модели эпидемических волн с включением оценки изменений аффинности связывания S-белка с клеточным рецептором

*А. Ю. Переварюха*

554

---

## МЕДИЦИНСКАЯ БИОФИЗИКА

Макроэрг аденозинтрифосфорная кислота в биомедицинских исследованиях (обзор)

*Е.А. Саратовских, Б.Л. Психа, Н.А. Санина*

578

Циклоастрогенон оказывает антиапоптотическое действие на лимфоциты человека в условиях ультрафиолетового облучения

*М.А. Наквасина, В.Г. Артюхов, М.Г. Холявка, И.А. Колтаков,  
Е.И. Корпусова, Н.Г. Сараджи*

602

Биохимический показатель эффективности изометрических упражнений в ранней реабилитации пожилых пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава

*Е.А. Максимова, В.И. Шевченко, К.С. Краснов, А.С. Сенотов,  
О.В. Лобанова, В.С. Акатов*

613

---

## ХРОНИКА

Вадим Иванович Брусков

623

---

# Contents

Vol. 70, No. 3, 2025

## Molecular Biophysics

*In vitro* Interaction of Titin and Myosin-Binding Protein C

*T.A. Uryupina, M.A. Timchenko, L.G. Bobyleva, N.V. Penkov, A.G. Gabdulkhakov,  
P.V. Nekrasov, S.N. Udaltsov, I.M. Vikhlyantsev, and A.G. Bobylev* 421

Analysis of Competitive Ligand Binding to DNA: Using Dyes as Fluorescent Sensors

*Y.D. Nechipurenko, E.A. Novikova, N.M. Smirnov, K.K. Khorunzheva, B.V. Paponov,  
A.F. Arutyunyan, and D.N. Kaluzhny* 430

Identification of Potential SOX2 Binding Sites to Nucleosomes via Molecular Modeling

*T.A. Romanova, D.M. Ryabov, G.A. Komarova, A.K. Shaytan, and G.A. Armeev* 439

Molecular Dynamic Modeling of Pharmacological Vector-Receptor Pairs for Specific Drug Delivery to the Tumor: Atomic-Molecular Mechanisms of RGD-Peptide Embedding in the  $\alpha_v\beta_3$ -Integrin Receptor

*I.A. Baigunov, Kh.T. Kholmurodov, M.A. Khusenzoda, E.D. Gribova,  
N.A. Polotnyanko, I.V. Mukhina, P.P. Gladyshev, and A.A. Lipengolts* 453

Investigation of H1-Histamine Receptor Binding Patterns to Antidepressants and New Allergy Drugs

*A.M. Yurtaeva, A.A. Badalov, and M.S. Kondratyev* 471

## Cell Biophysics

Quenching with Oxygen of the Triplet State of Spheroiden in the Reaction Centers of *C. sphaeroides* in the Temperature Range 0–45°C

*P.P. Knox, I.A. Yaroshevich, and E.P. Lukashev* 483

Effect of Light Intensity and Spectral Composition on Electron Transport in Chloroplasts *in situ* and *in silico*

*B.V. Trubitsin, A.V. Vershubskii, D.T. Guseinova, and A.N. Tikhonov* 491

Interaction of Iron (II) Ions with Lipids of Lecithin Liposomes in Aqueous Medium

*A.V. Mashukova, A.S. Dubovik, V.O. Shvydkiy, and L.N. Shishkina* 504

The Role of Metabolites of the Phosphoinositide Cycle in the Regulation of Excitation Conditions and Regeneration of Damaged Somatic Nerves under the Action of Insulin-Like Growth Factor-1

*E.V. Chudaikina, M.V. Parchaykina, I.D. Molchanov, E.S. Revina, A.V. Zavarykina,  
M.A. Simakova, I.P. Grunyushkin, and V.V. Revin* 512

## Complex Systems Biophysics

Mild Toxic Effect of Dinitrosyl Iron Complexes During Inhalation of Syrian Hamsters in a Nose-Only Chamber

*S.V. Ankov, A.V. Shipovalov, K.S. Bogatysheva, N.A. Zhukova, A.F. Vanin,  
N.A. Tkachev, O.V. Pyankov, N.B. Asanbaeva, and E.G. Bagryanskaya* 527

Application of Granulocyte Colony-Stimulating Factor in the Form of Pegfilgrastim  
in Fractionated Irradiation of Mice

*L.A. Romodin, A.A. Moskovskij, G.O. Abelev, O.V. Nikitenko, T.M. Bychkova,  
C.C. Sodboev, and O.S. Aldoshina*

539

Hybrid Models of Epidemic Waves Including Assessment of Changes in Cellular Receptor  
Binding Affinity

*A.Yu. Perevaryukha*

554

---

### Medical Biophysics

Macroerg Adenosine Triphosphoric Acid in BioMedical Research (Review)

*E.A. Saratovskikh, B.L. Psikha, and N.A. Sanina*

578

Cycloastragenol Exerts Antiapoptotic Effect on Human Lymphocytes under UV-Irradiation

*M.A. Nakvasina, V.G. Artyukhov, M.G. Holyavka, I.A. Koltakov,  
E.I. Korpusova, and N.G. Saraji*

602

Biochemical Indicator of Isometric Exercises Effectiveness in Early Rehabilitation  
of Elderly Patients after Hip Arthroplasty

*E.A. Maksimova, V.I. Shevchenko, K.S. Krasnov, A.S. Senotov,  
O.V. Lobanova, and V.S. Akatov*

613

---

### Chronicle

Vadim Ivanovich Bruskov

623

---