

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

БИОФИЗИКА

Том 62 вып. 3 2017 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

Журнал издается под руководством

Отделения биологических наук РАН

Главный редактор

Е.Е. Фесенко

Редакционная коллегия

В.Г. Артюхов, А.Ф. Ванин, И.Д. Волотовский, И.И. Гительзон, А.Ю. Гросберг,

Н.Г. Есипова (*ответственный секретарь*), Г.Р. Иваницкий,

В.Н. Карнаухов, М.С. Кондратьев, А.А. Красновский мл., Н.И. Кукушкин,

В.А. Намиот, Д.И. Рошупкин (*заместитель главного редактора*), А.Б. Рубин,

В.О. Самойлов, В.А. Твердислов, В.А. Шувалов

Редакционный совет

Ю.А. Владимиров, А.А. Макаров,

Л.П. Овчинников, П.Л. Привалов,

Г.Ю. Ризниченко, В.П. Скулачев,

М.Д. Франк-Каменецкий

Заведующая редакцией М.А. Левитас

Адрес редакции: 117997, Москва, Профсоюзная ул., 90

Телефон 8-495-276-77-38, доб. 4011

Москва

Издательство «Наука»

© Российская академия наук 2017

© Редколлегия журнала «Биофизика»

(составитель) 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Том 62, выпуск 3, 2017

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОФИЗИКА

Периодическая система хиральных структур в молекулярной биологии	
<i>В.А. Твердислов, Е.В. Малышко, С.А. Ильченко, О.А. Жулябина, Л.В. Яковенко</i>	421
Взаимосвязь между знаком угла омега остова полипептидной цепи и типом боковых радикалов аминокислотных остатков	
<i>И.Ю. Торшин, А.В. Батяновский, Л.А. Урошлев, Н.Г. Есипова, В.Г. Туманян</i>	435
Корреляция конформационных движений при формировании вторичной структуры полипептидов в вязкой среде	
<i>К.В. Шайтан, Ф.Ю. Попеленский, Г.А. Армеев</i>	443
Анализ калориметрических данных по связыванию мономерного бисбензимидазола, аналога красителя Хехст 33258, с поли(dA)-поли(dT)	
<i>Ю.Д. Нечитуренко, А.Д. Гужаев, М.В. Ходыков, Я.В. Сирманов, А.А. Иванов, А.С. Крылов, А.Л. Жузе</i>	452
Плавнение ДНК опухолестоносных крыс, леченых мезо-тетра(4-N-гидроксиэтилпиридил)порфирином и его Ag-, Zn-, Co-производными	
<i>Н.Г. Карапетян, Г.В. Ананян, Е.Б. Далян, С.Г. Арутюнян</i>	458
Кинетика флуоресцентного маркирования ДНК с помощью полимеразной цепной реакции в зависимости от химического строения модифицированных нуклеотидов при использовании различных Taq-полимераз	
<i>Т.С. Лисица, В.Е. Шершов, М.А. Спицын, Т.О. Гусейнов, А.Ю. Иконникова, Д.О. Фесенко, С.А. Лапа, А.С. Заседателев, А.В. Чудинов, Т.В. Наседкина</i>	464
Использование мини-антител для определения бактериофагов методом электроакустического анализа	
<i>О.И. Гулий, Б.Д. Зайцев, И.А. Бородина, А.С. Фомин, С.А. Староверов, Л.А. Дыкман, А.М. Шихабудинов</i>	472

БИОФИЗИКА КЛЕТКИ

Анализ распределения центральных метаболических потоков в клетках <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> в условиях серного голодания	
<i>Т.Ю. Плюснина, Г.Ю. Ризниченко, А.Б. Рубин</i>	485
О локализованных импульсах плотности в липидных мембранах на пикосекундных временных масштабах	
<i>В.Е. Захватаев</i>	497
Изучение антиоксидантной и мембранотропной активности эхинохрома А с использованием различных модельных систем	
<i>А.М. Попов, А.Н. Осипов, Е.А. Корепанова, О.Н. Кривошапко, А.А. Артюков, А.А. Климович</i>	509
Функционально значимые низкотемпературные структурные перестройки в митохондриальных мембранах теплокровных животных	
<i>Л.С. Ягузинский, Ю.А. Скоробогатова, С.В. Нестеров</i>	518
Фосфолипиды и холестерин ядер печени при искусственном гипобиозе крыс	
<i>И.К. Коломийцева, А.А. Лахина, Л.Н. Маркевич, Д.А. Игнатъев</i>	525
Расширение модели мембраны нейрона для учета подавления потенциала действия под влиянием постоянного магнитного поля	
<i>С. Джамасб</i>	533
Исследование биоэнергетических особенностей эритроцитов черноморских рыб – морского кота (<i>Dasyatis pastinaca</i> L.) и скорпены (<i>Scorpaena porcus</i> L.)	
<i>Ю.А. Силкин, С.М. Коротков, Е.Н. Силкина</i>	540

Роль гидроксильных радикалов и ионов кальция в праймировании респираторного взрыва в нейтрофилах и усилении люминол-зависимой хемилюминесценции крови при действии комбинированных магнитных полей с очень слабой переменной низкочастотной компонентой	547
<i>В.В. Новиков, Е.В. Яблокова, Е.Е. Фесенко</i>	
Защита ДНК лейкоцитов крови от повреждающего действия ультрафиолетового излучения при использовании стратегии «Полезное Солнце»	552
<i>А.Б. Гапеев, Д.А. Юршенас, А.А. Манохин, Р.Н. Храмов</i>	

БИОФИЗИКА СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Динитрозильные комплексы железа с тиолсодержащими лигандами в тканях растений	559
<i>В.Д. Микоян, Л.С. Ванина, А.Ф. Ванин</i>	
Оценка содержания хлорофилла и урожайности зерновых культур по хлорофилльному потенциалу	565
<i>А.Ф. Сидько, И.Ю. Ботвич, Т.И. Письман, А.П. Шевырногов</i>	
Развитие потомства F1 из зрелых яйцеклеток после терагерцового облучения родительских дрозофил	570
<i>В.И. Федоров, Н.Я. Вайсман</i>	
Разнообразие этолого-физиологических механизмов акустических коммуникаций насекомых	577
<i>Е.К. Еськов</i>	
Противоопухолевый эффект динитрозильных комплексов железа с глутатионом на модели солидной опухоли мышей	591
<i>А.Ф. Ванин, Л.А. Островская, Д.Б. Корман, В.А. Рыкова, Н.В. Блюхтерова, М.М. Фомина</i>	
Клеточные эффекты противоопухолевого препарата аурумакрила	598
<i>Л.А. Островская, А.К. Грехова, Д.Б. Корман, А.Н. Осипов, Н.В. Блюхтерова, М.М. Фомина, В.А. Рыкова, К.А. Абзаева</i>	
Эффективность фотомодификации крови терапевтическими дозами оптического излучения различных длин волн	604
<i>Г.А. Залесская</i>	
Математический анализ устойчивости кардиодинамики у постинфарктных больных	614
<i>Л.В. Мезенцева, С.С. Перцов, Ф.Ю. Копылов, А.Г. Ластовецкий</i>	
Биолуминесцентный мониторинг обеспечивает возможность регистрации внутриклеточных событий в реальном времени без разрушения клеток и тканей	618
<i>С.В. Маркова, Н.П. Маликова, Е.С. Высоцкий, Л.А. Франк, И.И. Гительзон</i>	

Contents

Vol. 62, No 2, 2017

Molecular Biophysics

Periodic System of Chiral Structures in Molecular Biology

V.A. Tverdislov, E.V. Malyshko, S.A. Il'chenko, O.A. Zhulyabina, and L.V. Yakovenko 421

Interrelation Between the Sign of Polypeptide Backbone Omega Angle and the Type of Side Chain Radicals of Amino Acid Residues

I.Yu. Torshin, A.V. Batyanovskii, L.A. Uroshlev, N.G. Esipova, and V.G. Tumanyan 435

Dynamic Correlations of Conformational Degrees of Freedom and the Polypeptides Secondary Structure Formation in the Viscous Medium

K.V. Shaitan, F.Yu. Popelenskii, and G.A. Armeev 443

Analysis of Calorimetric Data for Binding of Monomeric Bisbenzimidazole, an Analogue of the Dye Hoechst 33258, to Poly(dA)·Poly(dT)

Yu.D. Nechipurenko, A.D. Guzaev, M.V. Khodykov, Ya.V. Stirmanov, A.A. Ivanov, A.S. Krylov, and A.L. Zhuze 452

The Melting of DNA from Tumor Diseased Rats Treated by *meso*-Tetra(4-N-hydroxyethylpyridyl)porphyrin and Its Ag-, Zn-, Co-derivatives

N.H. Karapetyan, G.V. Ananyan, E.B. Dalyan, and S.G. Haroutiunian 458

Kinetics of Fluorescent DNA Labeling Using PCR with Different Taq Polymerases Depends on Chemical Structure of Modified Nucleotides

T.S. Lisitsa, V.E. Shershov, M.A. Spitsyn, T.O. Guseinov, A.Yu. Ikonnikova, D.O. Fesenko, S.A. Lapa, A.S. Zasedatelev, A.V. Chudinov, and T.V. Nasedkina 464

Use of Mini-Antibodies for Detection of Bacteriophages by Means of the Electroacoustic Analysis Method

O.I. Guliy, B.D. Zaitsev, I.A. Borodina, A.S. Fomin, S.A. Staroverov, L.A. Dykman, and A.M. Shikhabudinov 472

Cell Biophysics

Flux Analysis of Central Metabolic Pathways in *Chlamydomonas reinhardtii* Cells under Sulfur Deprivation

T.Yu. Plyusnina, G.Yu. Riznichenko, and A. B. Rubin 485

Localized Density Pulses in Lipid Membranes on the Picosecond Time Scales

V.E. Zakhvataev 497

Study of Antioxidant and Membranotropic Activities of Equinochrome A Using Different Model Systems

A.M. Popov, A.N. Osipov, E.A. Korepanova, O.N. Krivoschapko, A.A. Artyukov, and A.A. Klimovich 509

Functionally Significant Low Temperature Structural Alterations in Mitochondrial Membranes of Homoiothermic Animals

L.S. Yaguzhinsky, Y.A. Skorobogatova, and S.V. Nesterov 518

Phospholipids and Cholesterol of the Liver Nuclei during Artificial Hypobiosis of Rats

I.K. Kolomiytseva, A.A. Lakhina, L.N. Markevich, and D.A. Ignat'ev 525

Expansion of the Neuronal Membrane Model to Account for Suppression of Action Potential by Steady Magnetic Field

S. Jamasb 533

The Study of Bioenergetic Characteristics of the Red Blood Cells of Black Sea Fishes – Common Stingray (*Dasyatis pastinaca* L.) and Black Scorpionfish (*Scorpaena porcus* L.)

Yu.A. Silkin, S.M. Korotkov, and E.N. Silkina 540

The Role of Hydroxyl Radicals and Calcium Ions in the Priming of Respiratory Burst in Neutrophils and Strengthening of the Luminol-Dependent Blood Chemiluminescence under the Influence of Combined Magnetic Fields with a Very Weak Low-Frequency Alternating Component

V.V. Novikov, E.V. Yablokova, and E.E. Fesenko 547

Protection of DNA in Blood Leukocytes from Damaging Action of Ultraviolet Radiation
with the Use of “Useful Sun” Strategy

A.B. Gapeyev, D.A. Yurshenas, A.A. Manokhin, and R.N. Khramov

552

Complex Systems Biophysics

Dinitrosyl Iron Complexes with Thiol-Containing Ligands in Plant Tissues

V.D. Mikoyan, L.S. Vanina, and A.F. Vanin

559

Estimation of Chlorophyll Content and Yield of Grain Crops by Chlorophyll Potential

A.F. Sid'ko, I.Yu. Botvich, T.I. Pisman, and A.P. Shevyrnogov

565

Development of F1 Offspring from Mature Oocytes after Terahertz Exposure
of Parent *Drosophila*

V.I. Fedorov and N.Ya. Weisman

570

Diversity of Ethologo-Physiological Mechanisms of Acoustic Communications in Insects

E.K. Eskov

577

Antitumor Effect of Dinitrosyl Iron Complexes with Glutathione
in Murine Solid Malignant Tumor Model

*A.F. Vanin, L.A. Ostrovskaya, D.B. Korman, V.A. Rykova,
N.V. Blyuchterova, and M.M. Fomina*

591

Cellular Effects of the Antitumor Drug Aurumacryl

*L.A. Ostrovskaya, A.K. Grehova, D.B. Korman, A.N. Osipov, N.V. Bluhterova,
M.M. Fomina, V.A. Rikova, and K.A. Abzaeva*

598

Efficiency of Blood Photomodification by Therapeutic Doses of Optical Radiation
at Different Wavelengths

G.A. Zalesskaya

604

Mathematical Analysis of Stability of Heart Rate Dynamics in Postinfarction Patients

L.V. Mezentseva, S.S. Pertsov, F.Yu. Kopilov, and A.G. Lastovetsky

614

Bioluminescence-Based Real Time Monitoring of Intracellular Events
without Disruption of Cells and Tissues

S.V. Markova, N.P. Malikova, E.S. Vysotski, L.A. Frank, and I.I. Gitelson

618
