

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

# БИОФИЗИКА

Том 62 вып. 5 2017 Сентябрь–Октябрь

**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.М. Вихлянцев, И.Д. Вологовский, И.И. Гительзон,  
А.Ю. Гросберг, Н.Г. Есипова (*ответственный секретарь*), Г.Р. Иваницкий,  
В.М. Комаров, М.С. Кондратьев, А.А. Красновский мл., Н.И. Кукушкин, В.А. Намиот,  
Д.Ю. Нечипуренко, И.Ю. Петрушанко, Д.И. Роцупкин (*заместитель главного редактора*),  
А.Б. Рубин, В.О. Самойлов, В.А. Твердислов, В.Г. Туманян,  
С.Н. Удальцов, Е.Е. Фесенко мл., В.А. Шувалов

## **Редакционный совет**

Ю.А. Владимиров, А.Г. Дегерменджи, А.А. Макаров,  
В.Ю. Макеев, 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  
© ФГУП «Издательство «Наука», 2017  
© Редакция журнала «Биофизика»  
(составитель) 2017

# СОДЕРЖАНИЕ

Том 62, выпуск 5, 2017

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОФИЗИКА

Стержневые структуры связанной воды: их возможная роль в самоорганизации биологических систем и недиссипативной передаче энергии <i>Е.А. Желиговская, Н.А. Бульенков</i>	837
Антиоксидантные свойства <i>пара</i> -аминобензойной кислоты и ее натриевой соли <i>Т.В. Сирота, Н.Е. Лямина, Л.И. Вайсфельд</i>	846
Трансформация водных кластеров во влажных крахмалах при изменении условий окружающей среды <i>Т.В. Белопольская, Г.И. Церетели, Н.А. Грунина, О.И. Смирнова</i>	852
Фотомодификация активности глутатион-S-трансферазы низкоинтенсивным светом на фоне воздействия различными стресс-факторами <i>А.П. Баврина, В.А. Монич, С.Л. Малиновская</i>	862
Моделирование трансмембранного домена ГАМК <sub>A</sub> -рецептора по гомологии <i>А.В. Россохин</i>	866
Автоволновая модель бифуркационного поведения трансформированных клеток под действием полисахарида <i>Е.А. Генералов, Н.Т. Левашова, А.Э. Сидорова, П.М. Чумаков, Л.В. Яковенко</i>	876

## БИОФИЗИКА КЛЕТКИ

Влияние УФ-облучения на гибридные пленки фотосинтетических реакционных центров и квантовых точек в различных органических матрицах <i>Е.П. Лукашев, И.П. Олейников, П.П. Нокс, Н.Х. Сейфуллина, В.В. Горохов, А.Б. Рубин</i>	882
Темновая адаптация и конформация каротиноидов в клетках водоросли <i>Cladophora aegagropila</i> (L.) Rabenh. <i>В.В. Шутова, Е.В. Тютяев, Т.В. Веселова, В.В. Чуб, Г.В. Максимов</i>	889
Влияние дипиридамола и его производных на энергизацию мембран хроматофоров бактерий <i>Rhodobacter sphaeroides</i> <i>П.П. Нокс, Е.П. Лукашев, Н.Х. Сейфуллина, В.В. Горохов, А.Б. Рубин</i>	896
Биофизические механизмы контактной активации свертывания плазмы крови <i>В.А. Терентьева, А.Н. Свешникова, М.А. Пантелеев</i>	906
Влияние синтетических антиоксидантов – производных ряда анфенов на морфологию эритроцитов <i>Е.Ю. Паршина, М.А. Силичева, А.А. Володькин, Л.Я. Гендель</i>	920
Роль липидной пероксидации и миелопероксидазы в праймировании респираторного взрыва в нейтрофилах при действии комбинированных постоянного и переменного магнитных полей <i>В.В. Новиков, Е.В. Яблокова, Г.В. Новиков, Е.Е. Фесенко</i>	926
Облучение фибробластов человека в малых дозах приводит к отсроченному ускорению пролиферации их потомков <i>А.В. Ермакова, И.О. Велегжанинов</i>	932
Локальная термоактивация одиночных живых клеток и измерение градиентов температуры в микроскопических объемах <i>О.Ю. Антонова, О.Ю. Кочеткова, Л.И. Шабарчина, В.Э. Цееб</i>	938

## БИОФИЗИКА СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Интегрированные математические модели, описывающие сложные биологические процессы <i>Е.Л. Мищенко, О.В. Петровская, А.М. Мищенко, Е.Д. Петровский, Н.В. Иванисенко, В.А. Иванисенко</i>	949
--	-----

Методы хаотической динамики в исследовании синхронизации  
сложных природных систем

*А.Н. Бондаренко, М.А. Бондаренко, Т.В. Бугуева, Л.А. Козинкин*

969

Влияние имитированной микрогравитации на формирование пигментного аппарата  
в этилированных проростках ячменя

*Е.Б. Онойко, В.В. Подорванов, С.К. Сытник, А.А. Сиваш*

975

Эволюция понятия гомеостаза: детерминизм, стохастика, хаос-самоорганизация

*В.М. Еськов, О.Е. Филатова, В.В. Еськов, Т.В. Гавриленко*

984

Влияние постоянного магнитного поля на компоненты  
белковых структур крови человека

*В.Н. Казин, Е.А. Гузов, Е.М. Плисс, В.А. Мошарева, В.В. Макарьин,  
Н.Ю. Левшин, А.А. Баранов*

998

Информационная теория старения: основные факторы,  
определяющие продолжительность жизни

*А.В. Карнаухов, Е.В. Карнаухова, Л.А. Сергневич, Н.А. Карнаухова,  
Е.В. Богданенко, И.А. Манохина, В.Н. Карнаухов*

1008

Трансгенерационная геномная нестабильность у первого поколения мышей,  
облученных низкоинтенсивным красным и ближним инфракрасным светом *in vivo*

*С.И. Заичкина, А.Р. Дюкина, О.М. Розанова, С.П. Романченко, Н.Б. Симонова,  
С.С. Сорокина, В.И. Юсупов, В.Н. Баграташвили*

1016

Теоретическая оценка параметров метаболизма глюкозы на основе данных  
непрерывного мониторингирования гликемии с помощью математического моделирования

*А.Н. Свешникова, М.А. Пантелеев, А.В. Древаль, Т.П. Шестакова,  
О.С. Медведев, О.А. Древаль*

1023

Экспрессия каспазы-3 и уровень цитокинов при экспериментальном  
реперфузионном синдроме на фоне применения пероксиредоксина б

*А.В. Кубышкин, С.В. Новоселов, И.И. Фомочкина, В.З. Харченко, А.А. Писарев,  
А.Е. Гордеева, А.А. Бекетов, А.В. Кочкина, М.И. Федосов, Л.В. Анисимова, Р.Г. Гончаров*

1030

Лазерная доплерометрия в оценке реакции микроциркуляции  
на продолжительное ингаляционное применение оксида азота

*А.К. Мартусевич, П.В. Перетягин, А.А. Мартусевич, С.П. Перетягин*

1036

# Contents

Vol. 62, No 5, 2017

## Molecular Biophysics

Rod Structures of Bound Water: Their Probable Role in Self-Organization of Biosystems and Nondissipative Energy Transmission	
<i>E.A. Zheligovskaya and N.A. Bulienkov</i>	837
Antioxidant Properties of <i>para</i> -Aminobenzoic Acid and Its Sodium Salt	
<i>T.V. Sirota, N.E. Lyamina, and L.I. Weisfeld</i>	846
Transformation of Water Clusters in Humid Starches under Environmental Changes	
<i>T.V. Belopolskaya, G.I. Tseretely, N.A. Grunina, and O.I. Smirnova</i>	852
Photomodification of Glutathione-S-Transferase Activity by Low-Intensity Light against the Impact of Various Stress Factors	
<i>A.P. Bavrina, V.A. Monich, and S.L. Malinovskaya</i>	862
Homology Modeling of Transmembrane Domain of GABA <sub>A</sub> Receptor	
<i>A.V. Rossokhin</i>	866
Autowave Model of Bifurcational Behaviour of Transformed Cells under the Action of Polysaccharide	
<i>E.A. Generalov, N.T. Levashova, A.E. Sidorova, P.M. Chumakov, and L.V. Yakovenko</i>	876

## Cell Biophysics

Effects of Ultraviolet Irradiation on Hybrid Films of Photosynthetic Reaction Centers and Quantum Dots in Various Organic Matrices	
<i>E.P. Lukashev, I.P. Oleinikov, P.P. Knox, N.Kh. Seyfullina, V.V. Gorokhov, and A.B. Rubin</i>	882
Dark Adaptation and Conformations of Carotenoids in Algae Cells <i>Cladophora aegagropila</i> (L). Rabenh.	
<i>V.V. Shutova, E.V. Tyutyaev, T.V. Veselova, V.V. Choob, and G.V. Maksimov</i>	889
Influence of Dipyrindamole and Its Derivatives on Chromatophore Membranes Energization State of Bacterium <i>Rhodobacter sphaeroides</i>	
<i>P.P. Knox, E.P. Lukashev, N.Kh. Seyfullina, V.V. Gorokhov, and A.B. Rubin</i>	896
Biophysical Mechanisms of Contact Activation of Blood Plasma Coagulation	
<i>V.A. Terent'eva, A.N. Sveshnikova, and M.A. Pantelev</i>	906
Effect of Synthetic Antioxidants – Anphen Derivatives on Erythrocyte Morphology	
<i>E.Yu. Parshina, M.A. Silicheva, A.A. Volod'kin, and L.Ya. Gendel</i>	920
The Role of Lipid Peroxidation and Myeloperoxidase in Priming a Respiratory Burst in Neutrophils under the Action of Combined Constant and Alternating Magnetic Fields	
<i>V.V. Novikov, E.V. Yablokova, G.V. Novikov, and E.E. Fesenko</i>	926
Low Dose Irradiation of Human Fibroblasts Leads to Delayed Acceleration of Proliferation of Their Progeny	
<i>A.V. Ermakova and I.O. Velegzhaninov</i>	932
Local Thermoactivation of Individual Living Cells and Measurement of Temperature Gradients in Microscopic Volumes	
<i>O.Yu. Antonova, O.Yu. Kochetkova, L.I. Shabarchina, and V.E. Tseeb</i>	938

## Complex Systems Biophysics

Integrated Mathematical Models for Describing Complex Biological Processes	
<i>E.L. Mishchenko, O.V. Petrovskaya, A.M. Mishchenko, E.D. Petrovskiy, N.V. Ivanisenko and V.A. Ivanisenko</i>	949
Methods for Chaotic Dynamics during Investigation of Synchrony in Complex Natural Systems	
<i>A.N. Bondarenko, M.A. Bondarenko, T.V. Bugueva, and L.A. Kozinkin</i>	969

The Effect of Simulated Microgravity on Formation of the Pigment Apparatus in Etiolated Barley Seedlings	975
<i>E.B. Onoiko, V.V. Podorvanov, S.K. Sytnik, and A.A. Sivash</i>	
Evolution of Term Homeostasis: Determinism, Stochastics, Chaos-Self-Organisation	984
<i>V.M. Eskov, O.E. Filatova, V.V. Eskov, and T.V. Gavrilenko</i>	
The Influence of the Constant Magnetic Field on Components of Protein Structures of Human Blood	998
<i>V.N. Kazin, E.A. Guзов, E.M. Pliss, V.A. Moshareva, V.V. Makaryin, N.Yu. Levshin, and A.A. Baranov</i>	
Informational Theory of Aging: Major Factors Determining Lifespan	1008
<i>A.V. Karnaukhov, E.V. Karnaukhova, L.A. Sergievich, N.A. Karnaukhova, E.V. Bogdanenko, I.A. Manokhina, and V.N. Karnaukhov</i>	
Transgenerational Genomic Instability in the First Generation Offspring of Mice Exposed to Low-Intensity Red and Near-Infrared Irradiation <i>in vivo</i>	1016
<i>S.I. Zaichkina, A.R. Dyukina, O.M. Rozanova, S.P. Romanchenko, N.B. Simonova, S.S. Sorokina, V.I. Yusupov, and V.N. Bagratashvili</i>	
Theoretical Evaluation of Parameters of Glucose Metabolism on the Basis of Continuous Glycaemia Monitoring Data Using Mathematical Modeling	1023
<i>A.N. Sveshnikova, M.A. Pantelev, A.V. Dreval, T.P. Shestakova, O.S. Medvedev, and O.A. Dreval</i>	
Expression of Caspase-3 and the Level of Cytokines in the Experimental Reperfusion Syndrome when Treated with Peroxiredoxin 6	1030
<i>A.V. Kubyshkin, S.V. Novosyolov, I.I. Fomochkina, V.Z. Kharchenko, A.A. Pisarev, A.E. Gordeeva, A.A. Beketov, A.V. Kochkina, M.I. Fedosov, L.V. Anisimova, and R.G. Goncharov</i>	
Laser Doppler Flowmetry for Estimating Microcirculatory Function in Response to Prolonged Inhaled Nitric Oxide Applications	1036
<i>A.K. Martusevich, P.V. Peretyagin, A.A. Martusevich, and S.P. Peretyagin</i>	