

Российская академия наук

# БИОХИМИЯ

том 89 № 11 2024 ноябрь

Журнал основан А.Н. БАХОМ в 1936 г.

Выходит 12 раз в год

ISSN 0320-9725

*Издается под научно-методическим руководством  
Отделения биологических наук РАН*

*Главный редактор*

О.А. ДОНЦОВА (Москва)

*Редакционная коллегия:*

А.А. БАЙКОВ (Москва), Д. БАЛТИМОР (Нью-Йорк), А.А. БОГДАНОВ (Москва),  
Е.А. БОНЧ-ОСМОЛОВСКАЯ (Москва), В.И. БУНИК (Москва), А.В. БУРАКОВ (Москва),  
А.Б. ВАРТАПЕТИАН (Москва), С.Д. ВАРФОЛОМЕЕВ (Москва), А.В. ВОРОТНИКОВ (Москва),  
А.Г. ГАБИБОВ (Москва), А. ГАЛКИН (Нью-Йорк), В.А. ГВОЗДЕВ (Москва), Н.В. ГНУЧЕВ (Москва),  
Н.В. ГУЛЯЕВА (Москва), Н.Б. ГУСЕВ (Москва), С.Е. ДМИТРИЕВ (зам. главного редактора, Москва),  
А.В. ЖЕРДЕВ (Москва), А.А. ЗАМЯТНИН (Москва), Р.А. ЗИНОВКИН (Москва),  
О.В. КАРПОВА (Москва), Ю.А. КНИРЕЛЬ (Москва), П.Б. КОПНИН (Москва), А. КОТЛЯР (Тель-Авив),  
Д.В. КУПРАШ (Москва), В. МАРШАНСКИЙ (Бостон), С.А. МОШКОВСКИЙ (Геттинген, Германия),  
Х. МИХЕЛЬ (Франкфурт-на-Майне), Р.Д. ОЗРИНА (отв. секретарь, Москва), Е.Ю. ПЛОТНИКОВ (Москва),  
В.О. ПОПОВ (Москва), С.В. РАЗИН (Москва), А. СТАРКОВ (Нью-Джерси),  
В.И. ТИШКОВ (Москва), Б.В. ЧЕРНЯК (Москва), Р. ЮСЕФИ (Шираз)

*Редакция:*

*Зав. редакцией А.Е. ЕВСТИГНЕЕВА*

*Научные редакторы А.И. СОРОЧКИНА, Е.Р. ШУВАЛОВА*

*Журнал включен в библиографические базы данных Biochemistry and Biophysics Citation Index, Biological Abstracts, BIOSIS Database, Chemical Abstracts, Chemical Title, Current Contents/Life Science, Excerpta Medica, Index Internacional de Cardiologie, Index Medicus (MEDLINE), International Abstracts of Biological Sciences, The ISI Alerting Services, Science Citation Index, Science Citation Index Expanded, SCOPUS, Compendx*

*Электронная почта: [biochem@pran.ru](mailto:biochem@pran.ru)*

Москва

ФГБУ «Издательство «Наука»

---

© Российская академия наук, 2024

© Редакция журнала «Биохимия» (составитель), 2024

# СОДЕРЖАНИЕ

Том 89, № 11, 2024

Молекулярные механизмы расстройств,  
связанных с употреблением психоактивных веществ (специальный выпуск)

Приглашённые редакторы: Н.В. Гуляева, Д.И. Перегуд

Роковой дуэт «зависимого» мозга и тела: психоактивные вещества, стресс и нейропластичность <i>Н.В. Гуляева, Д.И. Перегуд</i>	1769
Вклад висцеральных систем в развитие зависимости от психоактивных веществ: трансляционные аспекты взаимодействия центральных и периферических механизмов (обзор) <i>Д.И. Перегуд, Н.В. Гуляева</i>	1775
Алкоголь-индуцированная активация системы хемокинов и развитие нейровоспаления (обзор) <i>Е.В. Михалицкая, Н.М. Вялова, Н.А. Бохан, С.А. Иванова</i>	1799
Ассоциации периферических маркеров окислительного стресса с клиническими характеристиками и факторами воспаления у больных алкоголизмом <i>В.Д. Прокопьева, Т.П. Ветлугина, Е.В. Епимахова, А.С. Бойко, Н.А. Бохан</i>	1816
Изучение нейровоспаления в гиппокампе крыс при воздействии этанола и фармакологической коррекции азитромицином: новые данные и перспективы на будущее <i>М.И. Айрапетов, С.О. Ереско, С.А. Шамаева, Е.Р. Бычков, А.А. Лебедев, П.Д. Шабанов</i>	1824
Нейроиммунные особенности животных с пренатальной алкогольной интоксикацией <i>И.Ю. Шамакина, П.К. Анохин, Р.А. Агельдинов, В.С. Кохан</i>	1837
Особенности поведения и активность ферментов крови потомства крыс, зачатых отцом в алкогольном опьянении <i>С.К. Судаков, Н.Г. Богданова, Г.А. Назарова, Н.Н. Золотов</i>	1847
Пурморфамин изменяет тревожно-подобное поведение и экспрессию компонентов каскада Hedgehog в мозге крыс после отмены алкоголя <i>Д.И. Перегуд, Н.И. Широкова, А.А. Квичанский, М.Ю. Степаничев, Н.В. Гуляева</i>	1856
Пренатальная гипоксия вызывает нарушение экспрессии генов <i>chrna4</i> и <i>chrna7</i> в мозге взрослых крыс, не влияя на метаболизм ацетилхолина во время эмбрионального развития <i>О.В. Ветровой, С.С. Потапова, В.А. Стратиллов, Е.И. Тюлькова</i>	1870
Низкомолекулярные миметики нейротрофина-3, отличающиеся паттерном активации пострецепторного сигналинга, по-разному ослабляют проявления синдрома отмены морфина у крыс <i>Л.Г. Колик, М.А. Константинопольский, С.В. Николаев, И.О. Логвинов, Т.А. Антипова, Т.А. Гудашева</i>	1882
Внеклеточные везикулы как перспективные маркеры аддиктивных расстройств (обзор) <i>В.В. Северцев, М.А. Павкина, Н.Н. Иванец, М.А. Винникова, А.А. Яковлев</i>	1893

## РЕГУЛЯРНЫЕ СТАТЬИ

Разнообразие циркулирующих опухолевых маркеров: перспективы мультипараметрической жидкостной биопсии (обзор)

*Е.Ш. Кулигина, Г.А. Янус, Е.Н. Имянитов*

1910

Роль ММП-2 и ММП-9 в реализации связи процессов воспаления, фиброза и апоптоза при прогрессировании неалкогольной жировой болезни печени и диагностическая значимость плазменного уровня их активных форм

*И.В. Курбатова, Л.В. Топчиева, О.П. Дуданова, А.А. Шиповская*

1924

(Стрепт)авидин взаимодействует с гликоконъюгатами

*Н.В. Шилова, С.М. Полякова, А.Ю. Нокель, А.Д. Липатников, Е.А. Гордеева, М.В. Лаврентьева, Н.В. Бовин*

1950

Виментиновые и десминовые промежуточные филаменты поддерживают мембранный потенциал митохондрий

*А.А. Даял, О.И. Парфентьева, Ван Хуэйин, А.С. Шахов, И.Б. Алиева, А.А. Минин*

1956

Полноразмерный репликон SARS-CoV-2 с двумя репортерами для скрининга ингибиторов РНК-зависимой РНК-полимеразы вируса

*С.П. Королев, А.А. Шулепова, А.Н. Анисенко, С.О. Галкин, Л.А. Александрова, М.В. Ясько, Е.С. Матюгина, М.С. Новиков, А.Л. Хандажинская, С.Н. Кочетков, М.Б. Готтих*

1966

Гены днРНК семейства *SNHG*: комети́лирование и общие функции при раке яичников

*Э.А. Брага, Е.А. Филиппова, Л.А. Урошлев, С.С. Лукина, И.В. Пронина, Т.П. Казубская, Д.Н. Кушлинский, В.И. Логинов, М.В. Фридман, А.М. Бурдённый, Н.Е. Кушлинский*

1982

Характеристика структурных свойств и антимикробной активности пептида C3f системы комплемента

*И.А. Крнев, Е.В. Егорова, М.М. Хайдукова, А.Д. Микушина, Я.А. Забродская, А.С. Комлев, И.Е. Елисеев, О.В. Шамова, М.Н. Берлов*

2002

# CONTENTS

---

Vol. 89, Issue 11, 2024

---

## Molecular Mechanisms of Substance Use Disorders (Special Issue)

Guest Editors: Natalia V. Gulyaeva and Danil I. Peregud

An Intricated <i>pas de deux</i> of Addicted Brain and Body Is Orchestrated by Stress and Neuroplasticity <i>N. V. Gulyaeva and D. I. Peregud</i>	1769
Involvement of Visceral Systems in Substance Use Disorders: Translational Aspects of Interaction between Central and Peripheral Mechanisms (Review) <i>D. I. Peregud and N. V. Gulyaeva</i>	1775
Alcohol-Induced Activation of the Chemokine System and the Activation of Neuroinflammation (Review) <i>E. V. Mikhailitskaya, N. M. Vyalova, N. A. Bokhan, and S. A. Ivanova</i>	1799
Associations Oxidative Stress Peripheral Markers with Clinical Characteristics and Inflammatory Factors in Alcoholic Patients <i>V. D. Prokopieva, T. P. Vetlugina, E. V. Epimakhova, A. S. Boiko, and N. A. Bokhan</i>	1816
Study of Neuroinflammation in the Rat Hippocampus during Ethanol Exposure and Pharmacologic Correction with Azithromycin: New Data and Future Perspectives <i>M. I. Airapetov, S. O. Eresko, S. A. Shamaeva, E. R. Bychkov, A. A. Lebedev, and P. D. Shabanov</i>	1824
Neuroimmune Characteristics of Animals with Prenatal Alcohol Intoxication <i>I. Yu. Shamakina, P. K. Anokhin, R. A. Ageldinov, and V. S. Kokhan</i>	1837
Features of the Behavior and Activity of Blood Enzymes of the Offspring of Rats Conceived by Their Father under the Influence of Alcohol <i>S. K. Sudakov, N. G. Bogdanova, G. A. Nazarova, and N. N. Zolotov</i>	1847
Purmorphamine Affects Anxiety-Like Behavior and Expressions of Hedgehog Pathway Components in Rat Brain after Withdrawal <i>D. I. Peregud, N. I. Shirobokova, A. A. Kvichansky, M. Yu. Stepanichev, and N. V. Gulyaeva</i>	1856
Prenatal Hypoxia Predisposes to Impaired Expression of the <i>chrna4</i> and <i>chrna7</i> Genes in Adult Rats Without Affecting Acetylcholine Metabolism during Embryonic Development <i>O. V. Vetrovoy, S. S. Potapova, V. A. Stratilov, and E. I. Tyulkova</i>	1870
Low Molecular Weight Neurotrophin-3 Mimetics, Distinct in the Pattern of Activation of Postreceptor Signaling, Attenuate the Manifestations of Morphine Withdrawal in Rats in Different Ways <i>L. G. Kolik, M. A. Konstantinopolsky, S. V. Nikolaev, I. O. Logvinov, T. A. Antipova, and T. A. Gudasheva</i>	1882
Extracellular Vesicles as Promising Markers of Addictive Disorders (Review) <i>V. V. Severtsev, M. A. Pavkina, N. N. Ivanets, M. A. Vinnikova, and A. A. Yakovlev</i>	1893

## REGULAR ARTICLES

- The Diversity of Circulating Tumor Markers: A Trend Towards a Multimodal Liquid Biopsy (Review)  
*E. S. Kuligina, G. A. Yanus, and E. N. Imyanitov* 1910
- The Role of MMP-2 and MMP-9 in the Relationship of Inflammation, Fibrosis and Apoptosis during the Progression of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease and the Diagnostic Significance of the Plasma Level of Their Active Forms  
*I. V. Kurbatova, L. V. Topchieva, O. P. Dudanova, and A. A. Shipovskaya* 1924
- (Strept)avidin Binds Glycoconjugates  
*N. V. Shilova, S. M. Polyakova, A. Yu. Nokol, A. D. Lipatnikov, E. A. Gordeeva, M. V. Lavrenteva, and N. V. Bovin* 1950
- Vimentin and Desmin Intermediate Filaments Maintain Mitochondrial Membrane Potential  
*A. A. Dayal, O. I. Parfenteva, W. Huiying, A. S. Shakhov, I. B. Alieva, and A. A. Minin* 1956
- Dual-Reporter SARS-CoV-2 Replicon for Screening Viral Polymerase Inhibitors  
*S. P. Korolev, A. A. Shulepova, A. N. Anisenko, S. O. Galkin, L. A. Alexandrova, M. V. Jasko, E. S. Matyugina, M. S. Novikov, A. L. Khandazhinskaya, S. N. Kochetkov, and M. B. Gottikh* 1966
- LncRNA Genes of the *SNHG*s Family: Cometylation and Common Functions in Ovarian Cancer  
*E. A. Braga, E. A. Filippova, L. A. Uroshlev, S. S. Lukina, I. V. Pronina, T. P. Kazubskaya, D. N. Kushlinskiy, V. I. Loginov, M. V. Fridman, A. M. Burdenny, and N. E. Kushlinskii* 1982
- Characterization of Structural Properties and Antimicrobial Activity of Complement System C3f Peptide  
*I. A. Krenev, E. V. Egorova, M. M. Khaydukova, A. D. Mikushina, Y. A. Zabrodskaya, A. S. Komlev, I. E. Eliseev, O. V. Shamova, and M. N. Berlov* 2002