

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И ХИМИИ**

БФФХ – 2021

*Материалы XVI международной научной конференции
г. Севастополь, 13-17 сентября 2021 г.*

**MODERN TRENDS IN BIOLOGICAL PHYSICS AND CHEMISTRY
BPPC – 2021**

*Proceedings of XVI International Scientific Conference
Sevastopol, 13-17 of September, 2021*

Севастополь 2021

УДК 577.113:541.49

ББК

28.07

28.07 Актуальные вопросы биологической физики и химии. БФФХ-2021: материалы XVI международной научной конференции, г. Севастополь, 13-17 сентября 2021 г. – Севастополь, 2021. – 236 с.

Сборник материалов составлен по итогам XVI международной научной конференции «Актуальные вопросы биологической физики и химии. БФФХ-2021», организованной совместно Севастопольским государственным университетом и Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова с 13 по 17 сентября 2021 г. в Севастополе.

В сборнике приведены материалы научных работ, посвященных актуальным вопросам общей и молекулярной биофизики, нанобиофизики, биофизики клетки, биофизики сложных систем, проблемам современной биоорганической, биофизической и медицинской химии.

Издание рассчитано на научных работников, аспирантов, студентов.

Modern Trends in Biological Physics and Chemistry. BPPC-2021: proceedings of XVI International Scientific Conference, Sevastopol, 13-17 of September, 2021. – Sevastopol, 2021. – 236 p.

The proceedings is a compilation of the reports of XVI International scientific conference "Modern Trends in Biological Physics and Chemistry. BPPC-2021", organized by Sevastopol State University and Lomonosov Moscow State University 13-17 of September, 2021 in Sevastopol.

The proceedings contains materials of research papers, devoted to modern trends in general and molecular biophysics, nanobiophysics, cell biophysics, complex systems biophysics, problems of modern biological, biophysical and medicinal chemistry.

The publication is intended for scientists, postgraduate, students.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ:

Евстигнеев Максим Павлович, проректор по научной и инновационной деятельности СевГУ, профессор, д.ф.-м.н. – сопредседатель;

Твердислов Всеволод Александрович, заведующий кафедрой биофизики физического факультета МГУ, профессор, д.ф.-м.н. – сопредседатель;

Артюхов Валерий Григорьевич, заведующий кафедрой, профессор, д.б.н. (Воронежский государственный университет, г. Воронеж);

Бержанский Владимир Наумович, заведующий кафедрой, д.ф.-м.н. (Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, г. Симферополь);

Заседателев Александр Сергеевич, профессор (Институт молекулярной биологии РАН, г. Москва);

Нечипуренко Юрий Дмитриевич, д.ф.-м.н., с.н.с. (Институт молекулярной биологии РАН, г. Москва);

Ризниченко Галина Юрьевна, профессор (Московский государственный университет, г. Москва);

Рууге Энно Куставич, профессор (ФГБУ «НМИЦ Кардиологии» Минздрава России, г. Москва);

Тихонов Александр Николаевич, профессор (Московский государственный университет, г. Москва);

Эрнандес Сантьяго Адриан Аполинар, д-р философии (Автономный университет, г. Пуэбла, Мексика);

Яковенко Леонид Владимирович, профессор (Московский государственный университет, г. Москва).

PROGRAM COMMITTEE:

Evstigneev M.P., Vice-rector for Scientific and Innovation Activity, Professor, Ph.D. (Sevastopol State University) – co-Chairman;

Tverdislov V.A., Head of the Department of Biophysics, Faculty of Physics, Professor, Ph.D. (Moscow State University) – co-Chairman;

Artyuhov V.G., Head of Department, Professor, Ph.D. (Voronezh State University, Voronezh);

Berzhansky V.N., Head of Department (V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol);

Hernandez Santiago A.A., Ph.D. (Autonomous University, Puebla, Mexico);

Nechipurenko Yu.D., Ph.D., Senior Researcher (Institute of Molecular Biology, Russian Academy of Sciences, Moscow);

Riznichenko G.Yu., Professor, Ph.D. (Moscow State University);

Ruuge E.K., Professor, Ph.D. (Moscow State University);

Tikhonov A.N., Professor, Ph.D. (Moscow State University);

Yakovenko L.V., Professor, Ph.D. (Moscow State University);

Zasedatelev A.S., Professor, (Institute of Molecular Biology, Russian Academy of Sciences, Moscow).

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ОБЩАЯ БИОФИЗИКА

Г.А. Агаева, У.Т. Агаева, Н.М. Годжаев Конформационные особенности антигипертензивного пептида IRW и его изомера LRW, полученных из пищевых белков	18
Г.А. Агаева, Г.Р. Сафарли, Н.М. Годжаев Сравнительный конформационный анализ молекулы гиламбатина и его фрагмента (5-12)	19
Л.М. Апашева, А.С. Дмитриев, А.В. Лобанов, И.А. Михайлова, Н.А. Рубцова, В.В. Савранский Суспензия графена в качестве регулятора роста растений	20
О.Е. Багрова, Е.В. Малышко, В.А. Твердислов Механические свойства белковых макромолекул	21
В.А. Бастаков, В.Ф. Гнубкин, П.В. Максимов, О.Ю. Орлов Кодирование цвета паттерном импульсов	21
Л.В. Беловолова, М.М. Беловолов, М.В. Глушков Роль активных форм кислорода в организации ритмических процессов в сильно разбавленных водных системах	22
Ю.Э. Бурункова, Д.С. Свяжина, А.А. Фисенко, И.Е. Стрельникова, М.Д. Левшиц, Д.Р. Мизина, И. Чарнович, Ш. Кокениши Разработка и исследование нанокompозитных покрытий на основе SiO ₂ -гидроксилапатитного комплекса для повышения биосовместимости металлических имплантов	23
Д.П. Воронин, Р.О. Мягченко, М.П. Евстигнеев Комплексообразование фуллерена C ₆₀ в водном растворе с противоопухолевыми ароматическими соединениями: доксорубицином, метиленовым голубым и профлавином	24
Р.А. Ганиева, С.А. Атакишиева, Р.А. Гасанов Эффект Na-аскорбата в защите активности ФС II в условиях одновременного действия Co ²⁺ и фотоингибирования	25
А.Е. Гасанова Электрофизиологический анализ кинетики изменения мембранного потенциала и устойчивости клеток <i>Chara fragilis</i> под действием тетраэтиламмония	25
Р.Г. Геворгиз, С.Н. Железнова, И.П. Уваров Гидрокарбонат натрия как источник углерода для интенсивного культивирования <i>Porphyridium purpureum</i> (Bory) Drew et Ross в промышленных масштабах	26
Р.Г. Геворгиз, И.П. Уваров, С.Н. Железнова Вихревое перемешивание культур микроводорослей	27
С.А. Голышев, О.Ю. Орлов Липидные капли могут заменять млекопитающим миелоидные тела в пигментном эпителии сетчатки	28
Ю.М. Горовой О критерии, характеризующем симметрию и структуру супрамолекулярной системы: молекула ДНК и её водное окружение	29
Н.С. Горячев Физические причины чередования хиральности в иерархической организации биологических структур	30
А.Е. Гурин, Е.Л. Гагаринский, Е.Е. Фесенко Исследование защитных свойств газовой смеси на основе монооксида углерода для продления сроков гипотермического хранения сердца	31

С.Б. Дадашева, И.М. Курбанова Растительные экстракты в защите фотосинтетических пигментов при окислительном стрессе	32
С.Н. Железнова, Р.Г. Геворгиз, В.С. Клочкова Оценка биомассы <i>Porphyridium purpureum</i> (Bory) Drew et Ross по оптической плотности культуры	32
Л.В. Заломова, С.В. Уграицкая, Е.Е. Фесенко Исследование выживаемости микробиоты кишечника человека после криоконсервации в жидком азоте.....	33
Ю.Ф. Зуев, А.Э. Ситницкий, А.М. Кусова Специфика ЯМР и динамического рассеяния света при изучении диффузионного поведения альбумина в присутствии низкомолекулярных лигандов	34
В.А. Кальпа, А.В. Гаджи, А.О. Лантушенко Влияние фуллерена C ₆₀ на окислительный стресс эритроцитов <i>Scorpena porcus</i> , индуцированный пероксидом водорода.....	35
А.И. Капитунова, И.Н. Доминова, В.В. Жуков Сравнительная оценка уровня транскрипции генов γ M-кристаллинов в тканях <i>Cyprinus carpio</i>	36
Е.Д. Каримова, Д.Д. Орехова Ритмическая активность мозга во время активного и пассивного восприятия.....	36
В.С. Клочкова, А.С. Лелеков Спектры поглощения плотных культур микроводорослей.....	37
Н.К. Кочарли, С.Т. Гумматова Влияние γ -излучения на люцигенин зависимую хемиллюминесценцию и дыхание клеток дрожжей.....	38
А.А. Олешкевич, С.А. Комарова Определение видовых и половоз-возрастных особенностей волос мелкого рогатого скота.....	39
Г.С. Охрименко, Е.Д. Каримова Решение обратной задачи ЭЭГ и интегральная оценка мощности в задаче анализа ритмов покоя.....	40
В.А. Панчелюга, М.С. Панчелюга О возможной внешней обусловленности спектра около-часовых периодов.....	41
В.В. Рощина, Л.А. Сергиевич, Л.А. Джалалян Тестирование биогенных аминов флуоресцентным методом после экспозиции живых объектов в озоне.....	42
И.В. Савельев, М.В. Мякишев Молекулярные механизмы и статистическое подтверждение резонансной передачи сигнала в геномных последовательностях.....	43
М.В. Сафонов, В.В. Жуков, В. Башлов Кальциевый компонент фототрансдукции в микровиллярных фоторецепторах <i>Lymnaea stagnalis</i>	44
М.А. Суслов Техника исследования скорости роста растительных клеток под воздействием внешнего повышенного давления.....	45
В.А. Твердислов Жизнь как космическое явление. Биофизические аспекты	46
Л.Л. Тевонян, А.Д. Бениаминов, Д.Н. Калюжный УФ флуоресценция ГТФ индуцируется связыванием ионов цинка.....	46
Т.А. Тихонова Влияние магнитного поля на образование биоплёнок бактериями <i>Bacillus subtilis</i>	47

С.В. Уграйская, Н.В. Шишова, Е.Е. Фесенко Криоконсервация клеток HeLa и L929 в присутствии гелия	48
А.А. Хохлов, О.А. Рогачевская Выброс АТФ вкусовым эпителием – ex vivo мониторинг	48
А.Н. Чантурия Роль латерального натяжения в кальций-зависимом слиянии фосфолипидных мембран	49
Д.Н. Чернышев, В.С. Ключкова Разделение нативного спектра поглощения культуры микроводоросли <i>Spirulina platensis</i>	50
Ю.П. Чукова Энергетика биосферы как основа для прогноза развития нашей цивилизации	51
Ю.А. Яковлева, К.В. Шадрин, В.Г. Пахомова, С.В. Тарских, Г.В. Макарская, О.В. Крюкова Влияние наночастиц селена на время активации антиоксидантной системы в клетках асцитной карциномы Эрлиха	52

СЕКЦИЯ 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ В БИОФИЗИКЕ

Л.Н. Агаева, А.А. Абдинова, С.Р. Ахмедова, Н.Ф. Ахмедов, Н.А. Ахмедов Теоретический конформационный анализ молекулы цитохрофина 4	54
С.В. Аксенова, А.С. Батова, А.Н. Бугай, Э.Б. Душанов Моделирование основных ритмов гиппокампа с различными типами рецепторов NMDA	55
А.А. Андреева, А.И. Лобанов О свойствах математической модели свертывания крови с учетом активации тромбоцитов и связанного с ней производства фактора V	56
Н.А. Ахмедов, Л.Н. Агаева, Р.М. Аббаслы, Л.И. Исмаилова Пространственная структура молекулы казоксина А	56
Л.М. Бабков, М.Д. Москвитин, Н.А. Давыдова, Я. Баран Структурно-динамическая ангармоническая модель и ИК спектр 2-бензилфенола	57
А.В. Брильков, Ю.Ю. Логинов, Е.В. Брилькова, В.В. Ганусов Математическое моделирование экспериментальной эволюции трансгенных бактерий (ГМО) в модельных и природных экосистемах	58
Л.И. Велиева, Р.Э. Алиев Изучение электронной структуры и динамических свойств молекул аллатостатинов	59
Р.Г. Геворгиз, А.С. Лелеков Особенности поглощения углерода клетками цианобактерий	60
А.А. Глебов, Е.А. Колесникова, А.Н. Бугай Моделирование краткосрочного нарушения нейrogenеза взрослых вследствие острого облучения рентгеновскими лучами гиппокампа мышей C57BL	61
А.А. Гриневич, И.В. Тихонова, И.Е. Гусева, В.Г. Сафронова Математическое моделирование ответа фагоцитов крови на микробную провокацию у больных сахарным диабетом 2 типа	62
А.А. Губарев, С.В. Чуфицкий, С.М. Романчук Моделирование методом кинетического Монте-Карло первичных процессов фотосинтеза в фотосистеме II	63

А.А. Жуковская, В.В. Удут, В.П. Демкин Анализ влияния скорости сдвиговой деформации на адгезивно-агрегационные свойства эритроцитов	64
П.А. Жулидин, П.Д. Филин, И.Л. Пластун Молекулярное моделирование процесса синтеза сульфидов цинка в присутствии молекул флагеллина	65
Н.А. Захаров, Е.М. Коваль, М.А. Орлов, Е.В. Шелехов, А.Д. Алиев, Т.В. Захарова, М.Р. Киселёв, В.В. Матвеев Моделирование биоминерализации гидроксиапатита кальция в присутствии гиалуроновой кислоты (ГК) в системе $\text{CaCl}_2\text{-(NH}_4\text{)}_2\text{HPO}_4\text{-ГК-H}_2\text{O}$	66
А.А. Захаров, И.Л. Пластун, А.А. Наумов Сравнительный анализ взаимодействия метиллизина и солей рабочего раствора в ходе биосинтеза наночастиц сульфида цинка и сульфида серебра: молекулярное моделирование	67
К.В. Зубова, В.А. Кузнецова, А.Ж. Аль-Альвани, Е.В. Глинская, Е.Г. Глуховской Исследования лентгмюровских монослоев фосфолипидов, выделенных из мембран тест-культуры <i>E. coli</i> K-12	68
A. Zuniga Mora, J.A. Arzola Flores, E. Vidal Robles, A.A. Hernandez Santiago, J.F. Rojas Rodriguez Implementation of supervised learning algorithms for predicting of coupled chemical oscillators.....	69
Е.Д. Изотова, Н.И. Акберова Области взаимодействия ортокремниевой кислоты и силика-теина- α <i>T. Aurantium</i>	69
Л.И. Исмаилова, Р.М. Аббаслы, Н.А. Ахмедов Структурная организация молекулы GLY-PRO-ARG-PRO	70
В.А. Капцов, В.Н. Дейнего, Д.В. Козырицкий Селективная поведенческая реакция <i>Trichoplax</i> (Plasozoa) на RGB – световые стимулы	71
Б.Н. Клочков Моделирование динамики волнового транспорта в биосистемах.....	72
К.В. Костарев, Д.А. Брацун Фазовые переходы при коллективном поведении большой группы высших животных.....	73
А.С. Кузнецов, Р.Г. Ефремов Структурно-динамические особенности димеризации транс-мембранных доменов рецепторных тирозинкиназ: роль мембранного окружения.....	74
А.О. Луценко, Д.К. Шпигун, А.Э. Сидорова Методика оценки хиральности суперспиральных структур белков	75
G. Lima Navarro, J.A. Arzola Flores, E.Vidal Robles, A.A. Hernandez Santiago Multilayer perceptron neural network to predict the surface plasmon resonance of gold nanospheres using their morphological characteristics	76
О.М. Масленникова, М.Н. Шипко, М.А. Степович, В.В. Криштоп, А.Л. Сибирев Особенности изменений структурно-функциональной организации форменных элементов крови при моделировании оксидативного стресса.....	77
О.М. Масленникова, А.Л. Сибирев, В.В. Криштоп, М.Н. Шипко, М.А. Степович, О.С. Ленчер Исследование эффективности транспорта ионов K^+ по каналам ионных обменников в присутствии лекарственных средств – активаторов калиевых каналов.....	78
К.О. Меркулова, Д.Э. Постнов Влияние флуктуаций со стороны внешнего воздействия на рассинхронизацию между циркадным ритмом и циклом сон-бодрствование	79

А.А. Наумов, И.Л. Пластун, А.А. Захаров Возможности межмолекулярного взаимодействия полиэлектролитных капсул с митоксантроном.....	79
И.С. Панина, А.Х. Тальдаев, А.О. Чугунов, Р.Г. Ефремов Конформационные особенности лантибиотиков низинового типа в присутствии аналога мишени: исследование <i>in silico</i>	80
К.В. Потапенков, Ю.А. Кокшаров, Г.Б. Хомутов Магнитоэластическая оболочка во внешнем магнитном поле как модель нанокompозитной магнитной липосомы.....	81
А.Э. Сидорова Самоорганизация в эволюционирующих системах макро- и микроуровней	82
С.А. Судоргин Электротранспортные свойства однослойного германена.....	83
Р.П. Тренкеншу Вероятностная модель активности перехода к цитокинезу в процессе митоза микроводорослевых клеток.....	84
Р.П. Тренкеншу, А.В. Ширяев, С.Ю. Горбунова Моделирование пред-экспоненциальной фазы роста в культуре микроводорослей.....	85
Д.С. Финашкин, Л.М. Бабков Структура и колебательные спектры изомеров дигидроксисобензойной кислоты. Теория, эксперимент	87
Я.В. Фрицлер, А.Н. Шуваев Модель изменения депрессии синаптического возбуждения в ответ на блокировку основных путей внутриклеточной регуляции синаптической проводимости.....	88
А.А. Чекушкин, А.С. Лелеков, А.Л. Подгорная Скорость роста и КПД фотобиосинтеза культуры <i>Phaeodactylum tricornutum</i> в условиях естественного освещения	89
Р.Н. Червицов, Д.А. Тодоренко, Т.В. Дрозденко, С.С. Хрущев, Т.К. Антал, Т.Ю. Плюснина Использование классификатора «случайный лес» для определения токсического действия тяжёлых металлов на растения гороха <i>Pisum sativum</i> и фитопланктон.....	90
Ю.А. Чистякова, Т.Ю. Плюснина Модель регуляции углеводно-липидного обмена	91
Д.К. Шпигун, А.О. Луценко, А.Э. Сидорова Методика оценки хиральности спиральных структур белков	91

СЕКЦИЯ 3. МЕДИЦИНСКАЯ БИОФИЗИКА И БИОФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

М.Д. Акинина, В.П. Демкин Оптимизации передаточной функции вестибулярного имплантата	93
Н.А. Аксенова, П.С. Тимашев, А.Б. Соловьева Особенности фотосенсибилизирующих свойств метиленового синего и бенгальского розового в присутствии амфифильных полимеров	94
В.Н. Антипова, А.С. Омелянчик, К.В. Соболев, К.А. Гриценко, В.Г. Колесникова, И. Хан, Е.Н. Козлова, Е.В. Левада, Д. Педдис, А.А. Амиров, В.В. Родионова Влияние магнитоэлектрических полимерных интерфейсов на жизнеспособность нейрональных стволовых клеток	95
А.А. Архипова, Е.Д. Каримова Паттерны функциональной коннективности головного мозга в норме и при височной эпилепсии по данным фМРТ покоя.....	96

В.Ю. Байрамуков, А.С. Букатин, С.Б. Ланда, В.С. Бурдаков, Т.А. Штам, Н.Д. Федерова, М.В. Филатов Биомеханические характеристики внеклеточных везикул плазмы крови, выявленные методом атомно-силовой микроскопии	97
Н.Е. Беликов, О.В. Демина, А.Ю. Лукин, Л.Е. Петровская, Д.А. Складнев, С.Д. Варфоломеев, А.А. Ходонов Исследование технологии селективного маркирования рекомбинатных белков-мишеней и разработка путей синтеза модифицированных квантовых точек CdTe в водных растворах	98
Н.В. Белослудцева, Т.А. Урюпина, Е.Ю. Таланов, К.Н. Белослудцев, М.Р. Степанов, М.А. Ананиян, Л.Л. Павлик, Г.Д. Миронова Структурные и функциональные нарушения митохондрий миокарда при гипертрофической кардиомиопатии у крыс и возможность их коррекции с помощью регуляторов окислительного стресса	99
А.Б. Белотелов, Е.И. Черкасова, А.В. Масленникова Эффекты различных режимов фото-биомодуляции в отношении культуры нормальных клеток, подвергнутых воздействию ионизирующего излучения	100
Л.В. Бельская, Е.А. Сарф Половозрастные особенности полос поглощения липидов на ИК спектрах слюны	101
Ю.Г. Бирулина, Е.Е. Буйко, Р.Р. Шайбекова, Л.В. Смаглий, И.В. Петрова, С.В. Гусакова Влияние H ₂ S на Ca ²⁺ -зависимую калиевую проницаемость мембраны эритроцитов при метаболическом синдроме.....	102
А.В. Благова, Г.О. Степанов, А.Н. Осипов Флуоресцентное исследование конформационных изменений цитохрома С при взаимодействии с фосфатидной кислотой.....	103
Е.А. Богачева, М.В. Ажищева, А.А. Сыровец, А.О. Лантушенко Анализ противовоспалительных свойств зубного порошка при заболеваниях ротовой полости с помощью микроядерного теста.....	104
Л.Р. Богданова, Д.А. Файзуллин, О.Н. Макшакова, И.А. Седов Изменение структуры фибрилл в системах с сульфатированными полисахаридами.....	105
Л.А. Бокерия, Т.Т. Какучая, А.М. Куулар, Е.С. Максимович, В.А. Бадеев, К.П. Гайкович Возможности применения микроволновой ближнепольной томографии в биомедицинской диагностике	105
В.С. Бурдаков, А.В. Волницкий, Л.А. Гараева, Е.А. Куус, Д.В. Лебедев, Н.А. Верлов, А.Л. Коневега, Т.А. Штам Адресная терапия на фоне облучения протонами как новый подход к лечению опухолей ЦНС.....	106
А.Б. Бурлаков, С.А. Титов, Л.А. Зыкова Высокочастотная сонография сердечно сосудистой системы в раннем развитии низших позвоночных.....	107
Н.А. Верлов, С.Б. Ланда, В.Л. Эмануэль Олигомеры уромодулина в растворах различной ионной силы и рН.....	108
Д.А. Винник, А.Е. Печко, Н.А. Роденко, Т.И. Васильева, В.А. Глущенко Влияние импульсного магнитного поля на субстраты различных ферментативных реакций.....	109
В.В. Волков, Г.О. Степанов, А.Н. Осипов Изменение способности цитохрома С к восстановлению после взаимодействия с фосфатидной кислотой.....	110

Е.А. Гайдабура, М.Л. Золотавина, А.В. Братова Биохимические методы маркеров воспаления крови как альтернатива методов компьютерной томографии для определения степени поражения легочной ткани при новой коронавирусной инфекции.....	111
А.Б. Гапеев, Т.Г. Щербатюк, Г.Ю. Балакин, В.А. Синельникова, Г.К. Рысцов, М.Ю. Земскова Генотоксическое действие озона на клетки аденокарциномы молочной железы.....	112
Б.Г. Гарамян, А.А. Гриневич, А.А. Хадарцев, Н.К. Чемерис Неинвазивная оценка времени прохождения пульсовой волны у человека с использованием фазового и морфометрического методов.....	113
А.Е. Гордеева, В.И. Новоселов Применение пероксиредоксина 6 для перфузии изолированной почки крысы.....	114
П.В. Горелкин, А.С. Ерофеев, Ю.Е. Корчев Сканирующая ион-проводящая микроскопия для биофизических исследований.....	115
Д.И. Грачёв, К.Б. Шумаев, В.А. Медведева, А.С. Фефлер, О.В. Космачевская, Э.К. Рууге Взаимодействие различных нитрозильных комплексов гемоглобина с активными формами кислорода и азота.....	116
З.А. Григорьева, К.А. Гриценко, М.В. Ефремова, М.А. Абакумов, Ю.В. Невзорова, В.В. Родионова, Е.В. Левада Использование магнитных наночастиц состава Fe ₃ O ₄ -Au в диагностике болезни Крона.....	116
Л.Н. Гринкевич МикроРНК в синаптической пластичности и долговременной памяти.....	117
Ф.И. Далидчик, Л.И. Руссу, О.А. Лопатина, И.А. Суетина, М.В. Бакланова, С.А. Ковалевский, Е.М. Балашов, М.В. Мезенцева Активизация клеточной экспрессии цитокинов гетерополикиднотами.....	118
З.Г. Дениева, О.В. Батищев Физико-химические механизмы формирования и рН-индуцированного разрушения белкового каркаса вируса гриппа А на липидных мембранах.....	119
А.Р. Дюкина, С.И. Заичкина, М.М. Поцелуева, Д.П. Ларюшкин, В.Н. Зателепин, Д.С. Баранов, В.А. Панчелюга Биологические реакции в клетках костного мозга, цельной крови и лимфоидных органов мышей, облученных в окрестности высоковольтного электрического разряда в водо-воздушной среде.....	120
А.Р. Дюкина, И.В. Тихонова, М.С. Северюхина, В.Г. Сафронова Особенности дыхательного взрыва в гранулоцитах костного мозга мышей, устойчивых к ожирению, при остром воспалении.....	121
А.А. Евтина, М.А. Булдаков, В.О. Нехорошев, Н.В. Ландль Влияние низкотемпературных плазменных струй на пролиферацию опухолевых клеток.....	122
А.С. Ерофеев, П.В. Горелкин, Ю.Е. Корчев 3D-картирование рН, кислорода и АФК с высоким пространственным разрешением на поверхности и внутри живых клеток.....	123
О.Ю. Жукова, В.И. Бабичева, И.С. Зубарева Влияние электрических полей на активность каталазы печени.....	123
В.А. Зайцев, М.О. Плешков, Д.Н. Старков, В.П. Демкин Сравнение точности методов электроокулографии (ЭОГ) и видеоокулографии (ВОГ) при проведении теста импульса голы.....	124

В.Н. Зарубин Аппарат хронофизиотерапии для лечения заболеваний путём устранения десинхроноза	125
Т.Е. Зорина, И.Е. Кравченко, Л.В. Баран, В.П. Зорин Структурные характеристики и стабильность липосомальных наноносителей для порфириновых фотосенсибилизаторов	126
О.С. Зуева, А.О. Макарова, А.Н. Туранов, Ю.Ф. Зуев Водно-этанольные растворы как среда для ассоциации биологических макромолекул	127
Л.А. Иванова, Ю.Е. Горшкова, В.С. Бурдаков, Н.А. Верлов, А.Е. Баранчиков, Г.П. Копица, А.А. Кульминская Исследование надмолекулярной и кристаллической структуры гидролизованной бактериальной целлюлозы как основа для биорезорбируемых перевязочных материалов	128
К.Д. Казаринов, И.Г. Полников, И.И. Власова, Е.В. Михальчик, А.А. Гусев, О.А. Баранова, В.А. Щелконогов, А.В. Чеканов Микроволновое излучение усиливает радикал-генерирующую способность активированных нейтрофилов в эксперименте <i>in vitro</i>	129
Е.Д. Каримова, Н.С. Катермин, С.Е. Буткимбаев Анализ сенсомоторного мю-ритма у пациентов с эпилепсией методом независимых компонент	130
Е.Б. Киселева, О.С. Стрельцова, В.В. Дуденкова, К.Э. Юнусова, В.В. Елагин Анализ состояния соединительнотканного матрикса уретры при уретральном болевом синдроме методом нелинейной микроскопии	131
Д.А. Киселева, Е.В. Сидорин Влияние шаперона Skp <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> на агрегацию иммуноглобулинов мыши и кролика при разных значениях рН	132
О.В. Космачевская, Э.И. Насыбуллина, К.Б. Шумаев, Н.Н. Новикова, А.Ф. Топунов Протекторное и редокс-модулирующее действие динитрозильных комплексов железа по отношению к реакционноспособным тиолам гемоглобина	133
С.П. Колюхова, Г.О. Степанов, А.Н. Осипов Пероксидазная активность цитохрома С в присутствии фосфатидной кислоты	134
Е.М. Кравченко, Е.С. Кучина, Е.А. Лаптева, И.Д. Одарюк Использование стабильных радикалов для изучения кинетики ферментативного окисления фенолов	135
Т.П. Кулагина, А.Б. Гапеев, А.В. Ариповский, Е.С. Жукова, Т.Г. Щербатюк Изменение жирнокислотного состава и свободнорадикальной активности в тканях крыс при опухолевом росте в условиях воздействия озона	136
С.Б. Ланда, Н.А. Верлов, М.В. Филатов, В.С. Бурдаков, В.Л. Эммануэль Внеклеточные везикулы как носители холестерина, не связанного с липопротеинами	137
А.О. Лантушенко, В.Е. Шаповалова, И.В. Дегтяр, А.В. Синченко, А.Б. Боровков Молекулярно-генетический анализ микроводоросли <i>Dunaliella salina</i> , штамм IBSS-2	138
Н.В. Леконцева, Ю.А. Буюклян, В.А. Балобанов, А.О. Михайлина, А.Д. Никулин Исследование РНК-шаперонных свойств белка ProQ из <i>Escherichia coli</i>	139
У.Г. Летуга Особенности роста бактерий <i>E. coli</i> в присутствии левофлоксацина и магния ²⁵ Mg	139
С.В. Лисак, О.В. Крюкова, С.В. Тарских, Г.В. Макарская Образование свободных радикалов в клетках асцитной карциномы Эрлиха под действием наночастиц ферригидрита	140

V.K. Lishko, T.P. Ugarova Structural instability of the upper surface of the fibrinogen multilayer contributes to its nonadhesive properties.....	141
М.Г. Маклецова, Г.Т. Рихирева, М.Ю. Вакуленко, К.В. Грякалов, Г.Р. Уразгильдеева влияние полиаминов на образование метгемоглобина в крови пациентов с болезнью Паркинсона в условиях окислительного стресса при моделировании <i>in vitro</i>	141
А.А. Максютлова, З.Д. Баймурзина, Ю.С. Зимин Озонированное окисление нуклеиновых оснований в водных растворах.....	142
А.В. Мельницкая, З.И. Крутецкая, В.Г. Антонов, Н.И. Крутецкая, В.И. Бадюлина Ингибитор циклооксигеназы диклофенак подавляет транспорт Na^+ в эпителии кожи лягушки	143
Л.С. Миленина, З.И. Крутецкая, В.Г. Антонов, Н.И. Крутецкая, В.И. Бадюлина, А.О. Симонян Липоксигеназы участвуют в регуляции Ca^{2+} -ответов, индуцируемых трифлуоперазином в перитонеальных макрофагах	144
Н.П., Милютина, Р.В. Сидоров, Н.С. Долтмурзиева, А.А. Ананян, В.В. Внуков Оценка состояния пациентов, перенесших аортокоронарное шунтирование.....	145
Н.В. Молочков, Г.В. Микулинская, Д.А. Прохоров, А.Е. Егоров Роль ионов кальция и цинка в формировании каталитически активной формы металлофермента – L-аланоил-D-глутаматпептидазы бактериофага T5 (EndoT5).....	146
Г.И. Морозова, Г.В. Корнилаева, О.М. Гринкевич, К.З. Аскарова, О.А. Лопатина, Е.Л. Фирсова Трансмембранные потенциалы и энергетическая активность онкоклеток культуры HeLa в процессе её размораживания и при инфицировании аденовирусом	147
А.В. Моторжина, С.Е. Пшеничников, С. Ёваносич, М. Вукоманович, В.В. Родионова, Е.В. Левада Наноконпозиты кобальт-феррита/золота-аргинина как потенциальный терапевтический агент для лечения T-лимфобластного лейкоза.....	148
М.А. Наквасина, Т.И. Старикова, В.Г. Артюхов Структурно-функциональные модификации лимфоцитов человека в динамике апоптоза, индуцированного воздействием пероксида водорода	149
Э.И. Насыбуллина, О.В. Космачевская, К.Б. Шумаев, А.Ф. Топунов Защитное действие на эритроциты и гемоглобин метаболитов оксида азота при окислении гипохлоридом	150
А.П. Нечипоренко, О.С. Везо, У.Ю. Нечипоренко, Л.В. Плотникова, В.Е. Ситникова, П.П. Плотников Влияние природных сахаридов на Фурье-спектр плазмы крови человека	151
Ю.Д. Нечипуренко, Д.А. Семёнов, И.А. Лавриненко, Д.А. Лагуткин, Е.А. Генералов, А.Ю. Зайцева, О.В. Матвеева, Е.Е. Егоров Ацидоз и эффект Вериге-Бора при развитии COVID-19	152
Ю.Д. Нечипуренко, Р.С. Гарсия Рейес, Х.Л. Эрнандес Касерес Гипотеза контаминации мембран для эпилепсии и кетогенная диета	152
Т.И. Николаева, К.С. Лауринавичюс, М.В. Молчанов, С.М. Кузнецова, В.И. Емельяненко, А.А. Смирнов, П.В. Шеховцов Получение нутрицевтиков на основе комплекса низкомолекулярных пептидов коллагена и компонентов гликозаминогликанов для профилактики и лечения болезней суставов	153
В.И. Новоселов Роль пероксиредоксинов в нейтрализации окислительного стресса при ишемически-реперфузионном поражении внутренних органов.....	154

С.С. Обернихин, Н.В. Яглова, В.В. Яглов, Д.А. Цомартова Роль митохондриального аппарата хромаффиноцитов надпочечников в нарушениях секреции адреналина, обусловленных эндокринным дисраптором ДДТ.....	155
А.А. Олешкевич, И.П. Щеглаков Корреляционно-регрессионный анализ биохимических показателей крови собак.....	155
И.В. Перетокина (Ивлиева), А.А. Мещерякова, Л.М. Бабков, В.В. Сорокин ИК спектры и структура хроменопиридинкарбонитрильных систем.....	156
А.Г. Погорелов, Л.Г. Ипатова, А.А. Гулин, В.Н. Погорелова Спектрометрия растительных полисахаридов в растворе электрохимически активированной воды.....	157
К.В. Потапенков, А.В. Сыбачин, А.А. Ярославов, И.В. Таранов, В.А. Черепенин, В.А. Вдовин, Ю.В. Гуляев, А.М. Салецкий, Г.Б. Хомутов Коллоидные наносистемы для управляемой доставки лекарств, восприимчивые к внешним физическим воздействиям	157
А.А. Прокопов, А.В. Митронин К вопросу об эрозии зубов по данным рентгенофлуоресцентного анализа (РФА)	158
В.А. Пурцхванидзе, М.Ю. Гурьянова, Л.В. Сардарян Оптимизация физико-химических параметров фотодинамической терапии предраковых и онкологических заболеваний	160
С.Е. Пшеничников, А.С. Омелянчик, В.В. Родионова, Е.В. Левада Селективная индукция оксидативного стресса наночастицами оксида железа на примере клеточной линии Jurkat и МНК.....	160
Н.О. Ронжин, Е.Д. Посохина, Е.В. Михлина, М.М. Симунин, И.И. Рыжков, В.С. Бондарь Каталитический эффект композита из нановолокон оксида алюминия и наноалмазов при функционализации ионами Fe^{2+} Cu^{2+}	162
Т.В. Руденко, В.П. Демкин, С.В. Мельничук, В.В. Удут Восстановление функциональных свойств эритроцитов	163
А.Ю. Рыбкин, Н.С. Горячев, А.В. Козлов, А.Ю. Белик, Е.А. Костина, А.И. Котельников Структуры фуллерен[60]-(Цианиновый краситель) для фототераностики	164
S. Ramos Esparaza, J.A. Arzola Flores, E. Vidal Robles, A.A. Hernandez Santiago Machine learning for predicting the surface plasmon resonance of silver nanospheres	164
M.A. Rodriguez-Meza, M.A. Morales, A.M. Cervantes-Tavera, A.A. Hernandez-Santiago Glioblastoma growth computational simulation: a minimal model of multiscale angiogenesis	165
S.P. Rozhkov A Possible role of salt-induced intermediates in the liquid-liquid phase transitions of globular protein dispersions	166
Е.В. Семенова, Е.В. Малышко, В.А. Твердислов Взаимосвязь хиральности лекарственных препаратов и их биоактивности	167
М.А. Сизов, М.Г. Рябков, Е.Л. Бедерина, А.А. Моисеев, Н.Д. Гладкова, Е.Б. Киселева Применение мультимодальной оптической когерентной томографии для изучения состояния кишечной стенки при отсроченном наложении анастомоза	168
Л.В. Смаглий, В.С. Гусакова, Ю.Г. Бирулина, Е.А. Голованов, С.В. Гусакова Пуриnergическая регуляция сократительной активности гладкомышечных клеток легочной артерии в неизоосмотической среде	169

Л.О. Соколова, О.В. Путинцева, В.Г. Артюхов Влияние коротковолнового УФ-света (254 нм) на цитоархитектонику и спектральные характеристики эритроцитов крови доноров.....	169
Т.В. Сологуб, О.А. Мастерова, Ю.Л. Ермолаев, В.А. Овсянников Комплексная терапия вирусных заболеваний	170
В.А. Старожук, Д.А. Киселева, Е.В. Сидорин Влияние шаперона Skp <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> на процесс агрегации сывороточных альбуминов при разных значениях pH.....	171
А.Т. Суяндукова, С.В. Мельничук, В.П. Демкин, В.В. Удут Адаптивная физико-математическая модель коронарного кровотока	172
А.Б. Соловьва, Н.А. Аксенова, С.Ф. Тимашев Комплексы фотосенсибилизаторов с амфи-фильными полимерами для антимикробной фотодинамической терапии	173
M. Lalkovicova, Yu.S. Severyukhin, I.A. Kolesnikova, D.M. Utina, K.N. Lyakhova, V.N. Gaevsky Use of the drug piracetam in adult rats, behavioral and morphological changes in the brain after fractionated gamma irradiation	174
T. A.M. Cervantes, F.M. Gonzalez, R.A. Moreno, C.J. Italo, M.A. Hernandez-Apam, G.R. Lima Significance test on a data matrix of tannins extracted from tenuiflora mimosa (Tepez-cohuite) encapsulated in TiO ₂ nanoreservoirs	174
А.В. Тамашевский, Ю.М. Гармаза Влияние ионов цинка на злокачественную популяцию клеток у пациентов с хроническим в-лимфоцитарным лейкозом: <i>in vitro</i> исследование	175
А.В. Тамашевский, Ю.М. Гармаза, В.В. Пасюков, Е.И. Слобожанина Редокс-баланс в качестве критерия для персонифицированного учета ответа клеток пациентов с острым лимфобластным лейкозом на терапию	176
Д.И. Телегина, С.В. Васильева Сероводород выступает медиатором NO-сигнальной активности, тем самым стимулируя дисперсию биопленок	177
Ю.О. Теселкин, И.В. Бабенкова Связывание ионов железа (II) дигидрокверцетином ингибирует реакцию Фентона.....	178
Ю.О. Теселкин, И.В. Бабенкова Влияние водных экстрактов йерба мате (<i>Ilex paraguariensis</i>) на процесс липидной перекисидации липосомальных мембран.....	179
В.Ю. Титов, А.Н. Осипов, И.И. Кочиш Предполагаемый механизм регуляции физиологических эффектов оксида азота.....	180
И.В. Тихонова, А.А. Гриневич, А.В. Танканаг Фазовые взаимосвязи между вариабельностью сердечного ритма и колебаниями периферической микрогемодинамики верхних и нижних конечностей у человека	181
И.В. Тихонова, И.Е. Гусева, В.Г. Сафронова Модифицирующее действие повышенной температуры на кинетику дыхательного ответа фагоцитов у больных сахарным диабетом 2 типа	182
А.Ф. Топунов, О.В. Космачевская, Н.Н. Новикова, С.Н. Якунин Изучение связывания металлов гемоглобином методом рентгеновской спектроскопии поглощения.....	183
А.В. Тюменцева, Р.Н. Ярославцев, Ю.В. Герасимова, С.В. Столяр Магнитные наночастицы оксида железа, синтезированные в присутствии экстракта коры дуба: особенности структуры и свойств.....	184

Т.М. Фаткуллин, А.Д. Бениаминов, Д.Н. Калюжный Серебряные нанокластеры на квадруплексных последовательностях ДНК	185
Н.Д. Федорова, Д.А. Сумбатьян, Е.Ю. Варфоломеева Влияние белков острой фазы воспаления на реакцию респираторного взрыва нейтрофилов периферической крови	186
Н.Д. Федорова, Д.А. Сумбатьян, М.А. Стукова, А.В. Иванов, Е.В. Семенова, М.В. Филатов, Е.Ю. Варфоломеева Вирусные инфекции влияют на функциональную активность нейтрофилов периферической крови	187
М.В. Федорова, В.И. Вознесенский, А.А. Харченко, Е.В. Проскурнина Активность микросомальных редуктаз у пациенток с аденокарциномой эндометрия.....	188
Е.М. Филиппова, Ю.В. Несвижский, С.А. Титов, А.И. Глухов Исследование физико-химических свойств клеточной стенки <i>Candida Albicans</i> методом атомно-силовой микроскопии.....	189
М.П. Самцов, Д.С. Тарасов, Е.В. Малюшкова, И.И. Хлудеев, А.П. Луговский, И.В. Семак Анализ свойств комплексов полиметиновых красителей с белками сыворотки крови методом гель-электрофореза	191
М.Г. Холявка, В.А. Королева, С.С. Ольшанникова, Е.В. Захарова, М.С. Кондратьев, В.Г. Артюхов Новые препараты цистеиновых протеаз, иммобилизованных на хитозане. Структура, стабильность, активность, перспективы применения	192
Е.А. Храмцова, О.Р. Куликова, Д.И. Ушмаров, К.Г. Антипова, К.И. Луканина, С.Е. Гуменюк, В.М. Левин, Т.Е. Григорьев Оценка скорости деградации каркасных губок на основе хитозана <i>in situ</i> по данным акустической микроскопии.....	193
А.О. Цибулина, В.П. Демкин, В.В. Удут Роль начальных фаз гемокоагуляции в процессе фибриногенеза	194
Г.В. Чащина, Д.Н. Калюжный Остановки термофильной ДНК-полимеразы вызываются стабилизацией G4-структур ДНК-связывающими лигандами.....	195
И.А. Черенков, М.М. Игнатьева, Л.А. Майорова, В.Г. Сергеев Диффузия катионного красителя в гидрогелях различного состава: биоэлектрохимические аспекты.....	196
И.С. Черепанов Образование продуктов перегруппировки амадори в процессах конденсации аденина с <i>D</i> -маннозой и 6-дезоксид- <i>L</i> -маннозой.....	197
Л.Н. Шишкина, А.Н. Смирнова, Л.И. Мазалецкая, А.С. Дубовик, В.О. Швыдкий Взаимосвязь между физико-химическими свойствами и составом в липидах алоэ древовидного.....	198
К.Б. Шумаев, О.В. Космачевская, А.Ф. Топунов, Э.И. Насыбуллина, А.К. Мартусевич, Э.К. Рууге Влияние различных доноров оксида азота на ферментативное гликирование биомолекул.....	199
Н.В. Яглова, С.С. Обернихин, Е.П. Тимохина, В.В. Яглов Первичные и реактивные изменения гормоногенеза в щитовидной железе на сдвиги в балансе дейтерия и протия в организме	200
Р.Н. Ярославцев, А.В. Тюменцева, Ю.В. Герасимова, С.В. Столяр Наночастицы оксида железа, покрытые TEOS и APTES, для магнитной сепарации клеток	201

СЕКЦИЯ 4. БИОФИЗИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

М.Т. Аббасова Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения дециметрового диапазона на активность церулоплазмينا в сыворотке крови у крыс	202
Л.М. Апашева, М.И. Будник, А.В. Лобанов, Е.Н. Овчаренко, М.В. Розанцев, В.В. Турбин, А.И. Сергеев, Д.С. Стребков Функциональное состояние внутриклеточной воды огурца при стрессе замкнутого объема.....	203
С.И. Барцев, А.Г. Дегерменджи, Н.Н. Дегерменджи, М.Ю. Салтыков, А.Б. Сарангова Экологическая биофизика – возможные горизонты развития	204
С.В. Беспалова, С.В. Чуфицкий, С.М. Романчук Биомониторинг состояния поверхностных вод русла реки Кальмиус на территории города Донецка с применением методов флуориметрии.....	205
В.А. Булков, Е.В. Савченко, А.В. Кузнецов <i>Placozoa</i> как лакмусовая бумажка закисления океанов	206
Е.А. Григорьева, Н.Н. Колесникова, А.А. Попов, А.А. Ольхов Биоразлагаемые газонаполненные композиционные материалы: структура и свойства.....	207
А.С. Гулин, Р.П. Тренкеншу Разработка автономной экспедиционной установки для исследования микроводорослей в естественных условиях	208
Н.Н. Гурова, И.И. Дигурова Анализ морфологических показателей листовых пластин осины при действии техногенного фактора.....	209
Г.А. Даллакян Влияние фуллерена на рост и развитие водных организмов	210
А.Г. Дегерменджи, Н.Н. Дегерменджи Новые направления в биофизике водных экосистем	211
Н.Н. Дегерменджи Математическое моделирование динамики бактериопланктона на органических почвенных экстрактах берегов Красноярского водохранилища.....	212
Ю.С. Жданкина, И.В. Огнева Содержание Р-ФАК в сперматозоидах мыши при воспроизведении микро- и гипергравитации.....	213
Ж.М. Ибрагимова, М.М. Мухтаров, С.Д. Байрамова Реакция сульфгидрильной редуцирующей среды различных субструктур хрусталика на хроническое облучение ЭМИ	213
Э.А. Иванова Супермолекулярная реорганизация протеомных ансамблей супрамолекулярных структур хроматина растений в стрессовых условиях окружающей среды	214
В.А. Кальпа, А.О. Лантушенко Исследование влияния продуктов разложения пластика на механические свойства мембран гемоцитов <i>Mytilus galloprovincialis</i> методом малоуглового светорассеяния.....	215
А.Т. Кулиева Влияние электромагнитного излучения на концентрацию общего белка и гемоглобина крови у крысят облученных в пренатальном периоде (<i>Институт физиологии им. академика Абдуллы Караева НАН Азербайджана</i>)	216
А.А. Мамонтов, И.С. Хавронюк, К.А. Рыбакова, А.В. Кузнецов Поведение трихоплакса в зависимости от действия света на опсины в соответствии с глубиной обитания животного: анализ и модельные опыты.....	217

А.В. Немчинова Автоколебательные механизмы поддержания популяций таежных лесообразователей на побережье Онежского полуострова.....	218
И.В. Огнева Эволюционные аспекты регуляции двигательной активности сперматозоидов при воспроизведении невесомости.....	219
Л.В. Повхова, Г.Н. Владимиров, Е.Н. Николаев, Т.А. Рожмина, Е.Н. Пушкова, Р.О. Новаковский, Е.М. Дворянинова, А.А. Дмитриев, Н.В. Мельникова Методика определения жирнокислотного состава льняного масла методом масс-спектрометрии.....	220
А.А. Попова, Р.А. Беданок Параметры кривой коагуляции при электрокоагуляционной очистке природных вод.....	221
А.А. Попова, Р.А. Беданок Коагуляционная очистка природных поверхностных вод в присутствии поляризации.....	222
Е.Н. Скуратовская, А.Д. Сербин, Д.М. Полевой Влияние полихлорированных бифенилов на биохимические параметры гепатопанкреаса мидии <i>Mytilus galloprovincialis</i>	223
А.А. Солдатов Кислородные режимы скелетных мышц кефали-сингиля в течение годового цикла	224
Д.С. Стребков, М.И. Будник, Л.М. Апашева, А.В. Лобанов, Е.Н. Овчаренко, М.В. Розанцев, В.В. Турбин Влияние экологически чистых водных растворов пероксида водорода различных низких концентраций на проращивание семян в интеллектуальной машине.....	225
И.С. Хавронюк, Д.П. Воронин, А.В. Кузнецов Поведенческий ритм <i>Trichoplax</i> sp. H2: реакции на световое излучение различной длины волны	226
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	228

**ОБРАЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕГРУППИРОВКИ АМАДОРИ В ПРОЦЕССАХ
КОНДЕНСАЦИИ АДЕНИНА С *D*-МАННОЗОЙ И 6-ДЕЗОКСИ-*L*-МАННОЗОЙ**
Amadori Rearrangement Products Formation in Adenine – *D*-Mannose and 6-Deoxy-*L*-Mannose Condensation

Черепанов И.С.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ, *cherchem@mail.ru*

Производные аденина являются важными биологически активными веществами, в частности являются природными и синтетическими цитокинами. Интерес к последним обусловлен возможностью модифицирования их структуры введением заместителей различной природы в N⁶-положения, что позволяет в определенной степени регулировать биологическую активность. Гликозилирование аденина по N⁶-реакционному центру позволяет получить соответствующие аминоконъюгаты, при этом углеводный фрагмент по данным авторов [1] может входить в структуру в виде гликозидного цикла, присутствовать в ациклической форме основания Шиффа, либо кето-форме, образующейся в результате перегруппировки Амадори. Образование последних, по нашему мнению, оказывает существенное влияние на биоактивность синтезируемых препаратов, в связи с чем в настоящей работе нами изучены процессы аминоконъюгации углеводов конденсаций в системах аденин – *D*-манноза (Man) и аденин – 6-дезоксид-*L*-манноза (*L*-рамноза, Rha).

Эксперимент: 0,02 г аденина и 0,02 г углевода растворяли в 5 мл дистиллированной воды и полученные растворы медленно упаривали на плитке досуха, твердые продукты промывали последовательно холодной водой, этанолом и высушивали в эксикаторе. Для идентификации и изучения структурных особенностей синтезированных аминоконъюгатов снимали ИК-Фурье спектры твердых продуктов на ИК-Фурье спектрометре ФСМ-2201 в таблетках KBr в интервале волновых чисел 4000-400 см⁻¹ с разрешением по волновому числу 4 см⁻¹, полученные спектры обрабатывали в программе FSpec.

На рисунке 1А представлены фрагменты ИК-Фурье спектров выделенных продуктов в аномерной области. В спектре продукта на основе *D*-маннозы четко проявляются три полосы 865, 820 и 778 см⁻¹, не фиксирующиеся в спектре Rha-продукта. Данные сигналы известны в литературе как полосы типа I, II и III, относимые к колебаниям цикла + ν^{as}_{COC} (type I), деформационным колебаниям связей C-H фрагментов (type II) и пульсирующим колебаниям цикла (type III), характерные для дезоксиаминокетоз в пиранозной форме [2].

Известно, что первоначально образующаяся ациклическая 1-дезоксидаминокетоза переходит в наиболее устойчивую форму продукта перегруппировки Амадори – пиранозный цикл [2], образование которого для рамнозы, являющейся 6-дезоксимонасахаридом, затруднительно (Рис, позиция В), при этом доля фуранозной и ациклической форм незначительна. Таким образом, в процессах аминоконъюгации углеводов конденсаций после образования маннозиладенинов перегруппировка Амадори протекает в различной степени в зависимости от строения углеводного фрагмента. Последнее оказывает влияние на выход аминоконъюгатов и, вероятно, на их биоактивность за счет присутствия следов продуктов реакции Майяра [3] в случае системы аденин – *D*-манноза.

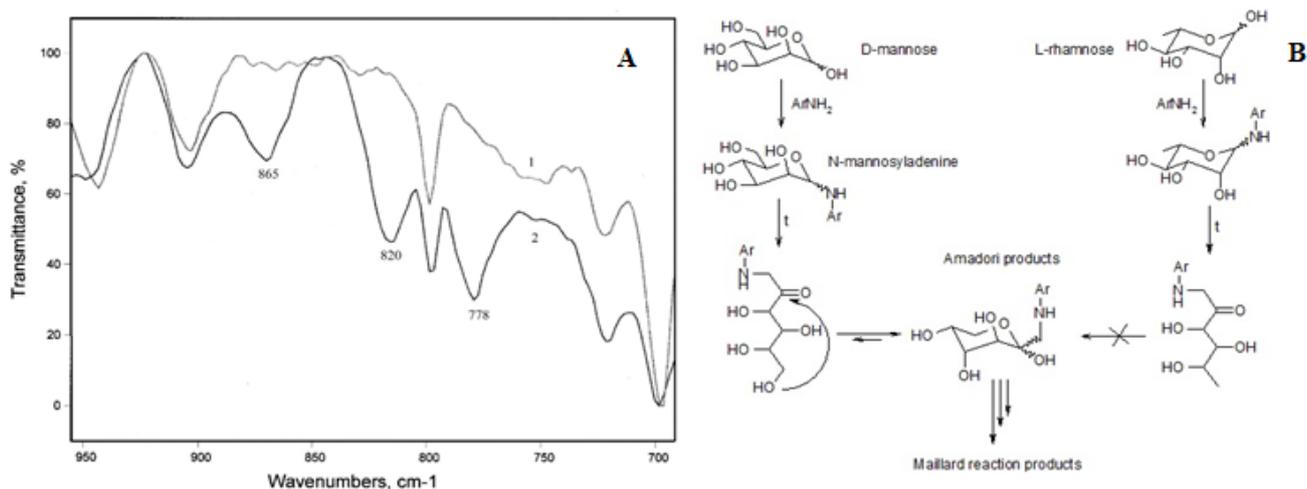


Рисунок 1. Фрагменты ИК-Фурье спектров рамнозиладенина (1) и маннозиладенина (2) в аномерной области (А) и схема образования продуктов перегруппировки Амадори (В)

1. Nashalian O., Yaylayan V. Reactivity of nitrogen atoms in adenine and (Ade)₂Cu complexes towards ribose and 2-furanmethanol: formation of adenosine and kinetin // Food Chemistry, 2017, vol. 215, pp. 463-469. doi: 10.1016/j.foodchem.2016.08.012

2. Tamic L., Hartman K. The infrared spectra and structure of the Amadori product formed from glucose and glycine // Applied Spectroscopy, 1985, vol. 39, no. 4, pp. 591-594.

3. Cherepanov I.S., Kryukova P.S. Formation of humic substances in the reaction of D-glucose with p-toluidine in anhydrous ethanol // Proceedings of Universities. Applied Chemistry and Biotechnology, 2020, vol. 10, no. 2, pp. 188-195. doi: 10.21285/2227-2925-2020-10-2-188-195