

ДОКЛАДЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

Выходит шесть номеров в год

Журнал основан в июле 1957 года

МИНСК, БЕЛОРУССКАЯ НАУКА, 2015, ТОМ 59, № 2

Учредитель – Национальная академия наук Беларуси

Редакционная коллегия:

В. Г. Гусаков (главный редактор),
А. В. Кильчевский (заместитель главного редактора),
С. Я. Килин (заместитель главного редактора),
С. А. Чижик (заместитель главного редактора),
И. М. Богдевич, Н. А. Борисевич, П. А. Витязь,
И. Д. Волоотовский, И. В. Гайшун, С. В. Гапоненко, А. Е. Дайнеко, И. В. Залуцкий,
О. А. Ивашкевич, Н. А. Изобов, Н. С. Казак, А. А. Коваленя,
Ф. Ф. Комаров, И. В. Котляров, В. А. Лабунов, А. П. Ласковнев, О. Н. Левко,
А. И. Лесникович, В. Ф. Логинов, А. А. Махнач, А. А. Михалевич,
М. Е. Никифоров, В. А. Орлович, О. Г. Пенязьков, Ю. М. Плескачевский,
Н. С. Сердюченко, А. Ф. Смянович, Л. М. Томильчик, С. А. Усанов,
Л. В. Хотылева, В. А. Хрипач, И. П. Шейко,
ведущий редактор **Т. П. Петрович**

Адрес редакции:

220072, Минск, ул. Академическая, 1, к. 119,
тел. 284-19-19

csl.bas-net.by/Web/Pages/magNAS.asp

E-mail: doklady_nanb@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

Княжище Л. Б. Немонотонные функционалы в условиях устойчивости и стабилизации для систем нейтрального типа	5
Мазель М. Х., Пиндрик О. И. Канонический вид дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка с комплексными коэффициентами	12
Жук А. И., Яблонский О. Л. Оценки скорости сходимости к ассоциированным решениям дифференциальных уравнений с обобщенными коэффициентами в алгебре мнемифункций	17
Евхута Н. А., Евхута О. Н., Забрейко П. П. Свойства гладкости интегральных операторов Урысона и метод Ньютона–Канторовича	23

ФИЗИКА

Гуринович Л. И., Гапоненко С. В., Артемьев М. В., Прудников А. В. Фотолюминесценция полупроводниковых нанокристаллов с 1-, 2- и 3-мерным пространственным ограничением, помещённых во внешнее электрическое поле	29
---	----

Пашкевич Г. А., Ропот П. И., Ульянова В. А., Зазерин А. И. Сенсоры ультрафиолетового излучения на основе монокристаллических наноструктур оксида цинка на подложках ниобата лития	34
Кашевский Б. Э., Жолудь А. М., Кашевский С. Б. Одночастичная и коллективная моды магнитной сепарации эритроцитов	40
Овсинок Е. М. Уравнение Паули для частицы со спином 1 в сферическом пространстве Римана, точные решения	47
<i>ХИМИЯ</i>	
Дормешкин Д. О., Свирид А. В., Гилеп А. А., Усанов С. А. Пептидный фаговый дисплей в скрининге пептидомиметиков тромбоксан синтазы.	53
Кошевар В. Д. Аномалии реологического поведения смешанных водных дисперсий полимеров и минеральных порошков	61
Свиридова Т. В., Логвинович А. С., Свиридов Д. В. Электрохимическое соосаждение никеля и частиц триоксида молибдена с регулируемой редокс-активностью.	68
Бумагин Н. А., Клецков А. В., Петкевич С. К., Зеленковский В. М., Поткин В. И. Синтез и каталитическая активность новых комплексов палладия(II) с замещенными изоксазольными и изотиазольными лигандами.	72
Добыш В. А., Иванец А. И., Азарова Т. А., Батсүрэн Д., Тунсаг Ж., Оюунцэцэг Ж., Ганбаатар Ж., Тарасевич В. А., Агабеков В. Е. Синтез и свойства биоактивных органоинеральных композитов для защиты керамических фильтрующих материалов.	79
<i>БИОЛОГИЯ</i>	
Бычкова Е. И. Гельминтофауна чужеродных видов рыб семейства Gobiidae в речных экосистемах Беларуси	84
Вязов Е. В., Шалыго Н. В. Влияние спектрального состава светодиодного излучения на активность антиоксидантных ферментов и накопление защитных белков в растениях огурца (<i>Cucumis sativus</i> L.).	87
<i>МЕДИЦИНА</i>	
Фролова А. В., Косинец А. Н., Дубина И. Н., Дениженко А. Г., Морыганов А. П. Перевязочные средства, обработанные биологически активными нанокompозитными материалами.	93
<i>ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ</i>	
Храмцов П. П., Пенязьков О. Г., Васецкий В. А., Грищенко В. М., Махнач А. И., Ших И. А. Двухступенчатая легкогазовая магнитоплазменная метательная установка для баллистических испытаний в условиях глубокого вакуума	99
<i>СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ</i>	
Бабосов Е. М. Возрастающая значимость культуры в преодолении коррупции	105
Котляров И. В. Дихотомия «государство–гражданское общество» в историческом нарративе (социологический дискурс).	108
<i>АГРАРНЫЕ НАУКИ</i>	
Петухова М. А. Аминокислотный состав и биологическая ценность белков мяса свиней различных генотипов.	118

ДОКЛАДЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ. 2015. Т. 59, № 2

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь,
свидетельство о регистрации № 387 от 18.05.2009.

Редактор Т. П. Петрович
Компьютерная верстка Н. И. Кашуба

Сдано в набор 07.04.2015. Выпуск в свет 28.04.2015. Формат 60×84¹/₈. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 14,88. Уч.-изд. л. 16,4. Тираж 138 экз. Заказ 65.

Цена номера: индивидуальная подписка – 70 150 руб.; ведомственная подписка – 169 991 руб.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Республиканское унитарное предприятие «Издательский дом «Беларуская навука».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/18 от 02.08.2013. ЛП № 02330/455 от 30.12.2013. Ул. Ф. Скорины, 40, 220141, г. Минск.

© «Издательский дом «Беларуская навука».
Доклады НАН Беларуси, 2015

DOKLADY OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

Published bimonthly

The journal has been published since July, 1957

MINSK, BELORUSSKAYA NAUKA, 2015, Vol. 59, N 2

Founder – National Academy of Sciences of Belarus

Editorial Board:

V. G. Gusakov (Editor-in-Chief),
S. Ya. Kilin (Associate Editor-in-Chief),
A. V. Kilchevsky (Associate Editor-in-Chief),
S. A. Chizhik (Associate Editor-in-Chief),
I. M. Bogdevich, N. A. Borisevich, A. Ye. Daineko, I. V. Gaishun, S. V. Gaponenko,
O. A. Ivashkevich, N. A. Izobov, N. S. Kazak, L. V. Khotyleva, V. A. Khripach,
A. A. Kovalenya, F. F. Komarov, I. V. Kotlyarov, V. A. Labunov, A. P. Laskovnev,
O. N. Levko, A. I. Lesnikovich, V. F. Loginov, A. A. Makhnach, A. A. Mikhalevich,
M. Ye. Nikiforov, V. A. Orlovich, O. G. Penyazkov, Yu. M. Pleskachevsky,
N. S. Serduchenko, I. P. Sheiko, A. F. Smeyanovich, L. M. Tomilchik,
S. A. Usanov, P. A. Vitiaz, I. D. Volotovskii, I. V. Zalutsky,
lead editor **T. P. Petrovich**

Address of the Editorial Office:

220072, Minsk, 1 Akademicheskaya Str., room 119

telephone: 284-19-19

csl.bas-net.by/Web/Pages/magNAS.asp

E-mail: doklady_nanb@mail.ru

CONTENTS

MATHEMATICS

Knyazhishche L. B. Nonmonotonic functionals in stability and stabilization conditions for neutral type systems	5
Mazel M. H., Pindrik O. I. Canonical form of second-order partial differential equations with complex coefficients	12
Zhuk A. I., Yablonski A. L. Estimation of a convergence rate to associated solutions of differential equations with generalized coefficients in the algebra of mnemofunctions	17
Evkhuta N. A., Evkhuta O. N., Zabreiko P. P. Smoothness properties of the Uryson integral operators and the Newton–Kantorovich method	23

PHYSICS

- Gurinovich L. I., Gaponenko S. V., Artemyev M. V., Prudnikau A. V.** Photoluminescence of semiconductor nanocrystals with 1D, 2D and 3D spatial confinement under external electric field 29
- Pashkevich G. A., Ropot P. I., Ulianova V. A., Zazerin A. I.** UV sensors based on zinc oxide crystalline nanostructures on the lithium niobate substrate 34
- Kashevsky B. E., Zholid A. M., Kashevsky S. B.** Single-particle and collective modes in magnetic separation of red blood cells 40
- Ovsiyuk E. M.** Pauli equation for a spin 1 particle in the spherical Riemann space, exact solutions 47

CHEMISTRY

- Dormeshkin D. O., Svirid A. V., Gilep A. A., Usanov S. A.** Screening of thromboxane synthase peptidomimetics by peptide phage display 53
- Koshevar V. D.** Anomalies of the rheological behavior of mixed water dispersions of polymers and mineral powders 61
- Sviridova T. V., Logvinovich A. S., Sviridov D. V.** Electrochemical co-deposition of nickel and molybdenum trioxide with controlled redox-activity 68
- Bumagin N. A., Kletskov A. V., Petkevich S. K., Zelenkovskii V. M., Potkin V. I.** Synthesis and catalytic activity of new palladium(II) complexes with substituted isoxalolic and isothiazolic ligands 72
- Dobysch V. A., Ivanets A. I., Azarova T. A., Batsuren D., Tunsag J., Oyuntsetseg J., Ganbaatar J., Tarasevich V. A., Agabekov V. E.** Synthesis and properties of organic-mineral bioactive composites for protection of ceramic filtrating materials 79

BIOLOGY

- Bychkova E. I.** Helminth fauna of the invasive species of Gobiidae family fishes in reservoirs of Belarus 84
- Viazau Y. V., Shalygo N. V.** Effect of the spectral composition of LED lighting on the activity of antioxidant enzymes and the defensive protein content in cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) 87

MEDICINE

- Frolova A. V., Kosinets A. N., Dubina I. N., Denizhenko A. G., Moryganov A. P.** Dressings processed by biologically active nanocomposite materials 93

TECHNICAL SCIENCES

- Khramtsov P. P., Penyazkov O. G., Vasetsky V. A., Grishchenko V. M., Mahnach A. I., Shikh I. A.** Two-stage light-gas magnetic plasma launcher for ballistic tests under high vacuum conditions 99

SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES

- Babosov Ye. M.** Growing importance of culture in overcoming corruption 105
- Kotlyarov I. V.** “State–civil society” dichotomy in the historical narrative (sociological discourse) 108

AGRARIAN SCIENCES

- Petukhova M. A.** Amino acid composition and biological value of proteins in the meat of different-genotype pigs 118

РЕФЕРАТЫ

УДК 517.937

Княжище Л. Б. **Немонотонные функционалы в условиях устойчивости и стабилизации для систем нейтрального типа** // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 5–11.

В сообщении представлены новые условия асимптотической устойчивости систем с запаздыванием нейтрального типа, сформулированные с использованием немонотонных (вдоль траекторий) функционалов Ляпунова. На основе этих условий указаны новые признаки оптимальной стабилизации таких систем и оценки возмущений, не разрушающих управления, стабилизирующие невозмущенную систему.

Библиогр. – 6 назв.

УДК 517.9

Мазель М. Х., Пиндрик О. И. **Канонический вид дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка с комплексными коэффициентами** // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 12–16.

В работе приведены к каноническому виду операторы в частных производных второго порядка с комплексными коэффициентами с двумя независимыми переменными.

Библиогр. – 7 назв.

УДК 517.9

Жук А. И., Яблонский О. Л. **Оценки скорости сходимости к ассоциированным решениям дифференциальных уравнений с обобщенными коэффициентами в алгебре мнемофункций** // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 17–22.

В работе изучаются многомерные дифференциальные уравнения с обобщенными коэффициентами в алгебре мнемофункций. Получены явные выражения для констант, определяющих скорость сходимости в пространстве интегрируемых функций к ассоциированным решениям рассматриваемых уравнений.

Библиогр. – 15 назв.

УДК 513.88

Евхута Н. А., Евхута О. Н., Забрейко П. П. **Свойства гладкости интегральных операторов Урысона и метод Ньютона–Канторовича** // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 23–28.

В сообщении проводится анализ свойств гладкости интегрального оператора Урысона в пространствах Лебега L_p ($1 \leq p < \infty$). Такие операторы, даже порожденные сколь угодно гладкими (и аналитическими!) нелинейностями, вообще говоря, обычно не дифференцируемы ни в каком общепринятом смысле. Однако для них могут быть выписаны формальные производные, которые даже в лучших случаях являются лишь разрывными производными Гато или производными Фреше, не обладающими свойством равномерной непрерывности на ограниченных и замкнутых множествах. Однако оказывается, что для этих формальных производных справедлива классическая формула Ньютона–Лейбница. Это позволяет для уравнений с операторами Урысона не только выписать формулы метода Ньютона–Канторовича, но и применить ряд модификаций теорем о сходимости приближений Ньютона–Канторовича в условиях, когда классические теоремы о методе Ньютона–Канторовича не применимы.

Библиогр. – 5 назв.

УДК 535.373.4:661.8...552

Гуринович Л. И., Гапоненко С. В., Артемьев М. В., Прудников А. В. **Фотолюминесценция полупроводниковых нанокристаллов с 1-, 2- и 3-мерным пространственным ограничением, помещенных во внешнее электрическое поле** // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 29–33.

Синтезированы и экспериментально исследованы электрофотолюминесцентные свойства нанокристаллов (квантовых точек, наностержней и нанопластин) полупроводникового соединения селенида кадмия как модельного объекта. Установлено, что нанопластины обладают максимальной чувствительностью оптического поглощения и минимальной чувствительностью фотолюминесценции к внешнему электрическому

полю F из всех исследованных наноструктур. Интенсивность ФЛ изменяется по закону вида $-|F|^{1/2}$, если наночастица не имеет сферической симметрии и её размер превышает боровский радиус экситона a_B (для полупроводника ядра), или по закону вида $-|F|^2$, если наночастица имеет сферическую симметрию и её размер много меньше боровского радиуса. На основании установленных зависимостей сформулирована гипотеза об ионизационном механизме тушения ФЛ, который возникает вследствие туннелирования возбуждённых электронов (и дырок) через потенциальный барьер нанокристалл/матрица.

Исходя из анализа наблюдаемых в экспериментах закономерностей и учитывая квантовомеханические свойства полупроводниковых наночастиц, сделан обобщающий вывод о том, что полупроводниковые наностержни и нанопластины не являются одной из разновидностей квантовых точек, а представляют собой самостоятельный класс полупроводниковых квантоворазмерных наноструктур со своими специфическими электрооптическими свойствами.

Ил. 3. Библиогр. – 15 назв.

УДК 535.44, 539.23, 538.911

Пашкевич Г. А., Попот П. И., Ульянова В. А., Зазерин А. И. Сенсоры ультрафиолетового излучения на основе монокристаллических наноструктур оксида цинка на подложках ниобата лития // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 34–39.

Разработана оригинальная конструкция сенсора для ультрафиолетового (УФ) излучения на основе монокристаллических наноструктур оксида цинка на подложках ниобата лития с использованием ПАВ резонатора с аподизованным штыревым преобразователем и реверсивным многополосковым ответвителем. В качестве чувствительного к УФ излучению слоя были предложены выращенные гидротермальным методом структуры на основе наностержней ZnO и ZnO:Al. Установлено, что структуры обоих типов обладают высокой селективностью в УФ области спектра. Показано, что сдвиг частоты для сенсора, модифицированного наностержнями ZnO, составляет около 140 кГц, а для сенсора, модифицированного наностержнями ZnO с легированием алюминием, – около 110 кГц при интенсивности УФ излучения 46 мкВт/см². Изготовленные сенсоры УФ излучения на ПАВ продемонстрировали хорошую технологическую воспроизводимость, высокую механическую стойкость и полное восстановление частотных параметров резонатора. Рассчитана величина, характеризующая квадрат коэффициента электромеханической связи ниобата лития 128°YX-среза, модифицированного структурой наностержней ZnO, в процессе облучения ультрафиолетовым излучением.

Ил. 4. Библиогр. – 10 назв.

УДК 532.582.7:537.63:53.04

Кашевский Б. Э., Жолудь А. М., Кашевский С. Б. Одночастичная и коллективная моды магнитной сепарации эритроцитов // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 40–46.

Предложена микрожидкостная экспериментальная модель для изучения магнитофоретической сепарации слабомагнитных микрочастиц из жидкости, обеспечивающая простые и хорошо детерминированные условия осуществления эксперимента, измерение определяющих процесс физических свойств частиц и в сильно разбавленных суспензиях регистрацию пространственно-временных характеристик их распределения, а также визуализацию процесса в суспензиях с увеличенной (до нескольких процентов) объемной концентрацией. Изучен процесс магнитной сепарации эритроцитов из разбавленной деоксигенированной цельной крови. Обнаружено явление магнитофоретической гранулярной неустойчивости типа неустойчивости Релея–Тейлора, нарушающее одночастичную моду сепарации при объемной концентрации клеток около 0,002. Увеличение концентрации сопровождается интенсификацией вихревого движения суспензии, что, однако, не оказывает в изученном диапазоне объемных концентраций до $c = 0,023$ заметного влияния на время и чистоту сепарации эритроцитов. На основе визуализации индивидуального поведения клеток сделан вывод о связи гидродинамической неустойчивости суспензии при магнитной сепарации с мезоскопическими вихревыми структурами, обусловленными пространственной дисперсией концентрации клеток. Сформулирована концепция магнито-гравитационной аналогии, позволяющая рассматривать коллективный магнитофорез как коллективную седиментацию в заданном силовом поле. Разработанный метод и полученные результаты представляют интерес для технологии микрожидкостных диагностических систем, для механики суспензий в целом.

Ил. 3. Библиогр. – 20 назв.

УДК 539.12

Овсюк Е. М. Уравнение Паули для частицы со спином 1 в сферическом пространстве Римана, точные решения // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 47–52.

Решена система нерелятивистских уравнений Паули для частицы со спином 1 в случае пространства Римана постоянной положительной кривизны. Система из трех зацепляющихся радиальных уравнений второго порядка разбивается с использованием оператора пространственного отражения на две подсистемы: из одного и двух связанных уравнений. Первое уравнение решается в гипергеометрических функциях. Вторая система приводит к двум обыкновенным дифференциальным уравнениям четвертого порядка, они решаются с применением метода факторизации; найдены спектры энергии, в явном виде построены волновые функции.

Библиогр. – 12 назв.

УДК 577.322.23

Дормешкин Д. О., Свирид А. В., Гилеп А. А., Усанов С. А. **Пептидный фаговый дисплей в скрининге пептидомиметиков тромбоксан синтазы** // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 53–60.

С целью поиска ингибиторов и модуляторов активности тромбоксан синтазы проведена гетерологическая экспрессия, выделение и очистка тромбоксан синтазы человека. Рекомбинантный белок получен в гомотенном состоянии и обладает функциональной активностью. С использованием фаговой библиотеки рандомизированных додекапептидов идентифицирован пептид с аминокислотной последовательностью SGVYKVLVDWQHGGF, обладающий высоким сродством к белку. Показано высокое сходство его последовательности с последовательностью пептидомиметика тромбозина, что позволяет предположить роль этого гормона в регуляции активности тромбоксан синтазы.

Табл. 1. Ил. 5. Библиограф. – 23 назв.

УДК 678.643.42.5:667.6:620.18

Кошеввар В. Д. **Аномалии реологического поведения смешанных водных дисперсий полимеров и минеральных порошков** // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 61–67.

Установлено, что процесс сдвиговой деформации в стационарных условиях, которому были подвергнуты концентрированные смешанные дисперсии полимеров и минеральных порошков, сопровождается неоднозначной (аномальной) зависимостью между напряжением сдвига и градиентом скорости, характеризующейся наличием резкого спада напряжения сдвига, начиная с низких D_r (менее 50 c^{-1}), и затем его слабым увеличением при дальнейшем росте скорости деформации. Подобная аномалия обусловлена появлением разрыва сплошности в образуемой коагуляционной сетке по дефектам в виде крупных неоднородностей из контактирующих разнородных частиц. Наблюдаемый для данных систем ход реологических кривых объясняется тем, что деформация сдвига не распространяется от поверхности разрыва сплошности на весь объем, а локализуется исключительно вблизи границы разрыва.

Ил. 5. Библиогр. – 6 назв.

УДК 621.357.7

Свиридова Т. В., Логвинович А. С., Свиридов Д. В. **Электрохимическое соосаждение никеля и частиц триоксида молибдена с регулируемой редокс-активностью** // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 68–71.

Показано, что редокс-активностью дисперсного триоксида молибдена можно управлять путем нанесения на поверхность его частиц диоксида кремния. Редокс-активность получаемых таким образом частиц типа «ядро–оболочка» определяет механизм их инкорпорирования в металлическую матрицу, что, в свою очередь, оказывает влияние на морфологию поверхности, а также трибологические и коррозионные свойства осаждаемых металл-матричных композитов.

Ил. 4. Библиогр. – 9 назв.

УДК 547.786.1+547.788+641.183

Бумагин Н. А., Клецков А. В., Петкевич С. К., Зеленковский В. М., Поткин В. И. **Синтез и каталитическая активность новых комплексов палладия(II) с замещенными изоксазольными и изотиазольными лигандами** // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 72–78.

Синтезированы функционально замещенные изоксазолы и изотиазолы, содержащие азометиновый, аминный, карбоксильный и сложноэфирный фрагменты. Получены комплексы палладия(II) с карбоксисодержащими производными – соответствующими 4-[(азол-3-ил)метил]аминобензойными кислотами, установлена их высокая каталитическая активность в реакции Сузуки 4-метоксифенилборной кислоты с 3-бромбензойной кислотой в водной и водно-спиртовой среде.

Табл. 1. Библиогр. – 14 назв.

УДК 547.495+666.3-127+615.28

Добыш В. А., Иванец А. И., Азарова Т. А., Бартсурэн Д., Тунсаг Ж., Оюунцэцэг Ж., Ганбаатар Ж., Тарасевич В. А., Агабеков В. Е. **Синтез и свойства биоактивных органоинеральных композитов для защиты керамических фильтрующих материалов** // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 79–83.

Описан метод получения «гибридных» органоинеральных биоцидных структур путем взаимодействия основания полигексаметиленгуанидина с алюмофосфатами и гидрокарбонатом меди. Установлено, что продукты реакции состоят из триполифосфатов и пирофосфатов алюминия, образующих ионные связи с полигексаметиленгуанидином и ионами меди (II). Показано, что при нанесении на поверхности керамических фильтроэлементов при температуре $170 \text{ }^\circ\text{C}$ биоцидного композита на них закрепляется в среднем 50,0 масс. % продукта, обеспечивающего защиту фильтров от биообрастания.

Табл. 2. Ил. 3. Библиогр. – 17 назв.

УДК 597:576.89(476.1)(285.2)

Бычкова Е. И. Гельминтофауна чужеродных видов рыб семейства Gobiidae в речных экосистемах Беларуси // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 84–86.

На территории Беларуси фауна паразитических червей рыб семейства Gobiidae представлена 14 видами, среди которых 4 вида (*D. gobiorum*, *D. chromatophorum*, *P. skrjabini*, *C. aduncum*) являются новыми для Беларуси. Представители семейства Gobiidae, будучи инвазивными видами для территории Беларуси, участвуют в поддержании численности ряда видов гельминтов (*D. spathaceum*, *C. skrjabini*, *C. pileatus*, *A. lucii* и др.) широко распространенных аборигенных видов рыб. Следует отметить, что гельминтофауна рыб семейства Gobiidae на сегодняшний день остается слабо изученной на территории Беларуси.

Библиогр. – 6 назв.

УДК 577.342

Вязов Е. В., Шалыго Н. В. Влияние спектрального состава светодиодного излучения на активность антиоксидантных ферментов и накопление защитных белков в растениях огурца (*Cucumis sativus* L.) // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 87–92.

Узкополосное излучение в красной области активирует супероксиддисмутазу (СОД) и фенольные пероксидазы (ФПО) в листьях огурца. Узкополосное излучение в синей области, напротив, ингибирует активность этих ферментов. При совместном действии красного и синего излучения негативный эффект синего света на активность СОД и ФПО частично снимается, а использование красного, синего, голубого и желтого излучения практически полностью нормализует их функционирование. Установлено, что синий и красный узкополосный свет практически в равной степени повышают содержание стрессового белка БТШ70 и понижают, в особенности излучение в синей области, уровень экспрессии антимикробного белка PR-1. Полученные результаты следует учитывать при разработке и практическом использовании светодиодных осветителей для выращивания растений.

Табл. 1. Ил. 3. Библиогр. – 15 назв.

УДК 615.28:582.682:616.9-089

Фролова А. В., Косинец А. Н., Дубина И. Н., Дениженко А. Г., Морыганов А. П. Перевязочные средства, обработанные биологически активными нанокompозитными материалами // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 93–98.

Выявлена перспективность использования отечественного сырья для разработки импортозамещающих биологически активных нанокompозитных перевязочных средств. Установлена прямая зависимость антимикробной активности средства от использованного металла для обработки материала, размера его частиц и способа нанесения, а также от химического состава и структуры материала-носителя. Доказана выраженная антимикробная активность в отношении планктонных и биопленочных форм возбудителей раневой инфекции у нетканых полотен, полученных из низкономерного короткого льняного волокна и обработанных наночастицами серебра.

Табл. 1. Ил. 1. Библиогр. – 30 назв.

УДК 531.55.016

Храмцов П. П., Пенязьков О. Г., Васецкий В. А., Грищенко В. М., Махнач А. И., Ших И. А. Двухступенчатая легкогазовая магнитоплазменная метательная установка для баллистических испытаний в условиях глубокого вакуума // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 99–104.

Приведены результаты экспериментального и аналитического исследования работы двухступенчатой легкогазовой магнитоплазменной метательной установки. Разработан оптический метод измерения скорости небольших тел (2–10 мм), который использовался при испытании комбинированной газоразрядной установки для ускорения микро- и макрочастиц. Экспериментальные данные находятся в хорошем согласии с математической моделью двухступенчатой легкогазовой пушки в приближении постоянства ускоряющего давления за ударником.

Табл. 1. Ил. 5. Библиогр. – 13 назв.

Бабосов Е. М. Возрастающая значимость культуры в преодолении коррупции // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 105–107.

Освещаются ценностные установки культуры применительно к их использованию в борьбе с коррупционными преступлениями. Подчеркивается, что культура своими лучшими творениями формирует у человека жизненные ориентации на ценности истины, добра, справедливости, долга и красоты. Поэтому она способна стать мощным социальным лекарством, избавляющим общество от распространения вируса коррупции. Сформулированы 4 направления антикоррупционной деятельности, базирующиеся на нормах культуры.

Библиогр. – 3 назв.

УДК 316.46:303.443.2(476)

Котляров И. В. Дихотомия «государство–гражданское общество» в историческом нарративе (социологический дискурс) // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 108–117.

Раскрываются внутренние противоречия современных концепций государства и гражданского общества, их социологический, политический и идеологический подтексты. Недостатки и неадекватность указанных дефиниций рассматриваются с учетом выявления путей повышения их социальной значимости, а также переосмысления теоретического наследия и взглядов исследователей политической социологии на государство и гражданское общество. Обосновывается необходимость изменения смыслового содержания, ракурса зрения и критериев, используемых для анализа государства и гражданского общества в современных условиях.

Библиогр. – 23 назв.

УДК 637.5.04/07:636.4.082(476)

Петухова М. А. Аминокислотный состав и биологическая ценность белков мяса свиней различных генотипов // Докл. НАН Беларуси. 2015. Т. 59, № 2. С. 118–123.

Установлено, что наивысшим содержанием треонина, лейцина и аргинина обладает мясо молодняка белорусской черно-пестрой породы и по всем остальным незаменимым аминокислотам не испытывает серьезного недостатка. По содержанию триптофана, изолейцина, метионина, валина, фенилаланина и гистидина преимущество имеют животные породы йоркшир, однако они значительно лимитированы (скор – 71,7 %) по содержанию лейцина, что свидетельствует о несбалансированности аминокислотного состава. Животные породы ландрас испытывают небольшую недостачу метионина (скор – 94,4 %), белорусская крупная белая – треонина (скор – 94,5 %). Белорусская мясная порода и дюрок имеют сбалансированный аминокислотный состав. Белково-качественный показатель установлен в пределах 7,5–9,6.

Табл. 4. Библиогр. – 5 назв.

L. B. KNYAZHISHCHE

klb@im.bas-net.by

**NONMONOTONIC FUNCTIONALS IN STABILITY
AND STABILIZATION CONDITIONS FOR NEUTRAL TYPE SYSTEMS**

Summary

New stabilization tests are presented with new perturbation estimates that guarantee stabilization properties of control which stabilize unperturbed neutral type systems.

M. H. MAZEL, O. I. PINDRIK

olgapindrik@gmail.com

**CANONICAL FORM OF SECOND-ORDER PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS
WITH COMPLEX COEFFICIENTS**

Summary

This article presents a canonical form of second-order partial differential operators with complex coefficients in the case of two variables.

A. I. ZHUK, A. L. YABLONSKI

aizhuk85@mail.ru, yablonski@bsu.by

**ESTIMATION OF A CONVERGENCE RATE TO ASSOCIATED SOLUTIONS OF DIFFERENTIAL EQUATIONS
WITH GENERALIZED COEFFICIENTS IN THE ALGEBRA OF MNEMOFUNCTIONS**

Summary

Systems of differential equations with generalized coefficients are investigated in the algebra of mnemofunctions. A convergence rate to associated solutions of differential equations is estimated.

N. A. EVKHUTA, O. N. EVKHUTA, P. P. ZABREIKO

zabreiko@mail.ru

**SMOOTHNESS PROPERTIES OF THE URYSON INTEGRAL OPERATORS
AND THE NEWTON–KANTOROVICH METHOD**

Summary

The article deals with the analysis of “weakened smoothness properties” for Uryson integral operators in the Lebesgue spaces L_p ($1 \leq p < \infty$). It is shown that the formal derivative of the Uryson integral operator generated by a smooth (and even analytical) kernel can be considered as a generalized derivative; namely, for this formal derivative, a variant of the classical Newton–Leibnitz formula turns to be held. The smoothness conditions for such formal derivatives are presented. All these data allow obtaining some results on the convergence of the Newton–Kantorovich method for Uryson integral equations.

L. I. GURINOVICH, S. V. GAPONENKO, M. V. ARTEMYEV, A. V. PRUDNIKAU

gphms@imaph.bas-net.by

**PHOTOLUMINESCENCE OF SEMICONDUCTOR NANOCRYSTALS WITH 1D, 2D AND 3D SPATIAL
CONFINEMENT UNDER EXTERNAL ELECTRIC FIELD**

Summary

A comparative analysis of photoluminescence quenching of CdSe colloidal quantum dots, nanorods, and nanoplatelets under external electric field has been carry out. Experimentally it has been demonstrated that for the quantum dots the PL quenching is more efficient than in the same nanorods and nanoplatelets. The functional dependence of PL intensity quenching vs. magnitude of electric field has been established and is in good accordance with the probability of charge tunneling under a triangular potential barrier.

G. A. PASHKEVICH, P. I. ROPOT, V. A. ULIANOVA, A. I. ZAZERIN

p.ropot@dragon.bas-net.by

UV SENSORS BASED ON ZINC OXIDE CRYSTALLINE NANOSTRUCTURES ON THE LITHIUM NIOBATE SUBSTRATE

Summary

The original construction is developed of a sensor for ultraviolet (UV) radiation on the basis of mono-crystalline nanostructures of zinc oxide on lithium niobate substrates using a SAW resonator with an apodized pin transformer and a reverse multistrip coupler. As a layer sensitive to UV radiation the hydrothermally grown structures based on ZnO and ZnO: Al nanorods have been proposed. It is established that the both types possess high selectivity in the UV spectral region. It is shown that the frequency shift for a sensor modified with ZNO nanorods amounts to approximately 140 kHz, and for a sensor modified with ZNO nanorods with alloyed aluminum – approximately 110 kHz at an intensity of UV radiation of 46 mW/cm². The manufactured UV radiation sensors based on SAW have demonstrated good technological reproducibility, high mechanical stability, and full recovery of frequency parameters of the resonator. The value is calculated, which characterizes the square of the coefficient of electromechanical connection of lithium niobate 128 of YX-cut modified by the structure of ZnO nanorods in the process of ultraviolet radiation treatment.

B. E. KASHEVSKY, A. M. ZHOLUD, S. B. KASHEVSKY

bekas@itmo.by

SINGLE-PARTICLE AND COLLECTIVE MODES IN MAGNETIC SEPARATION OF RED BLOOD CELLS

Summary

An experimental microfluidic model is proposed for studying magnetophoretic separation of submagnetic microparticles from liquid that ensures simple deterministic experimental conditions, the possibility of measuring the relevant physical properties of microparticles, their spatio-temporal distribution in diluted samples, and the process visualization in concentrated samples. Magnetic separation of red blood cells from deoxygenated diluted blood is studied. A phenomenon is discovered of the magnetophoretic granular Rayleigh–Taylor type instability that destroys the single-particle separation mode at cell volume concentration of about 0.002. The cell concentration growth is accompanied by enhancing the suspension vortex motion, but however this does not influence the time and the purity of the magnetic separation of red blood cells. From our observations, we have come to the conclusion that the hydrodynamic magnetophoretic instability should be related with mesoscopic swirls caused by the cell concentration dispersion. The concept of the magneto-gravitational analogy is formulated allowing one to consider the collective magnetophoresis of submagnetic microparticles as sedimentation in predetermined force fields. Our experimental model and the results obtained are of interest for the emerging technology of microfluidic analytical systems and for mechanics of suspensions as a whole.

E. M. OVSIYUK

e.ovsiyuk@mail.ru

PAULI EQUATION FOR A SPIN 1 PARTICLE IN THE SPHERICAL RIEMANN SPACE, EXACT SOLUTIONS

Summary

The system of nonrelativistic Pauli equations for a spin 1 particle is solved in the case of the Riemann space of constant positive curvature. The system of three interrelated radial equations is divided into two subsystems with the use of a space reflection operator: one and two equations, respectively. The first is solved in hypergeometric functions straightforwardly. The second subsystem gives two 4-order ordinary differential equations; they are solved with the use of the factorization method: energy spectra and wave functions are found.

D. O. DORMESHKIN, A. V. SVIRID, A. A. GILEP, S. A. USANOV

Dormeshkin@gmail.com

SCREENING OF THROMBOXANE SYNTHASE PEPTIDOMIMETICS BY PEPTIDE PHAGE DISPLAY

Summary

In order to identify potential inhibitors and modulators of thromboxane synthase, its molecular cloning, heterologous expression, isolation, and purification have been carried out. The recombinant protein is isolated in the homogenous state and possesses the functional activity. Peptide with an amino acids sequence SGVYKVLVDWQHGGF is identified using the random dodecapeptides phage library. It is revealed that this peptide has a great similarity to thrombopoietin peptidomimetic. This allows one to suppose the role of this hormone in the thromboxane synthase regulation.

V. D. KOSHEVAR

koshevar@igic.bas-net.by

ANOMALIES OF THE RHEOLOGICAL BEHAVIOR OF MIXED WATER DISPERSIONS OF POLYMERS AND MINERAL POWDERS

Summary

A sharp decrease of shear deformation at small values of a velocity gradient for the concentrated mixed dispersions of polymers and mineral powders is found. This is explained by the discontinuity of the formed structural frame.

T. V. SVIRIDOVA, A. S. LOGVINOVICH, D. V. SVIRIDOV

sviridov@bsu.by

ELECTROCHEMICAL CODEPOSITION OF NICKEL AND MOLYBDENUM TRIOXIDE WITH CONTROLLED REDOX-ACTIVITY

Summary

It is shown that the redox-activity of dispersed molybdenum trioxide can be controlled by deposition of silica onto the surface of oxide particles. The redox-activity of the core-shell type particles obtained governs the mechanism of incorporation of second-phase particles into the metal matrix. This, in turn, affects the surface morphology as well as tribological and corrosion resistance properties of the metal-matrix composites obtained.

N. A. BUMAGIN, A. V. KLETSKOV, S. K. PETKEVICH, V. M. ZELENKOVSKII, V. I. POTKIN

potkin@ifoch.bas-net.by, bna51@mail.ru

SYNTHESIS AND CATALYTIC ACTIVITY OF NEW PALLADIUM(II) COMPLEXES WITH SUBSTITUTED ISOXALOLIC AND ISOTHIAZOLIC LIGANDS

Summary

Functionally substituted isoxazoles and isothiazoles containing azomethine, amino, carboxyl and ester fragments were synthesized. The palladium(II) complexes of carboxyl containing derivatives were obtained. Their high catalytic activity in the Suzuki reaction in aqueous and aqueous-alcoholic medium was found.

V. A. DOBYSH, A. I. IVANETS, T. A. AZAROVA, D. BATSUREN, J. TUNSAG, J. OYUNTSETSEG,
J. GANBAATAR, V. A. TARASEVICH, V. E. AGABEKOV

dobusch.w@mail.ru

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF ORGANIC-MINERAL BIOACTIVE COMPOSITES FOR PROTECTION OF CERAMIC FILTRATING MATERIALS

Summary

The method of obtaining hybrid organic biocidal structures through the interaction of the guanidine base with alumophosphates and copper hydroxy carbonate has been described. It is established that the reaction products consist of tripolyphosphates and pyrophosphates of aluminum forming ionic bonds with polyhexamethylene guanidine ions and copper (II). It is shown that when applied to the surface of a ceramic filter element at a temperature of 170 °C, a biocidal composite is fixed on them, on average, amounting to 50.0 wt. % of a product that provides the protection of filters from biofouling.

E. I. BYCHKOVA

bychkova@biobel.bas-net.by

HELMINTH FAUNA OF THE INVASIVE SPECIES OF GOBIIDAE FAMILY FISHES IN RESERVOIRS OF BELARUS

Summary

In the territory of Belarus the fauna of parasitic worms of the fishes of the family Gobiidae is represented by 14 species today, including 4 species (*D. gobiolum*, *D. chromatophorum*, *P. skrjabini*, *C. aduncum*) that are new for Belarus. Representatives of the fishes of the family Gobiidae, being invasive species for the territory of Belarus, are involved in maintaining populations of some species of helminths (*D. spathaceum*, *C. skrjabini*, *C. pileatus*, *A. lucii* and others) of common native fish species. It should be noted that the helminth fauna of the fishes of the family Gobiidae thus far remains poorly explored in the territory of Belarus.

Y. V. VIAZAU, N. V. SHALYGO

viazau@yahoo.com

EFFECT OF THE SPECTRAL COMPOSITION OF LED LIGHTING ON THE ACTIVITY OF ANTIOXIDANT ENZYMES AND THE DEFENSIVE PROTEIN CONTENT IN CUCUMBER PLANTS (*CUCUMIS SATIVUS* L.)

Summary

Red narrow-band lighting activates superoxide dismutase and phenolic peroxidases in the leaves of cucumber plants. In contrast, blue narrow-band lighting inhibits the activity of these enzymes. Under the combined action of red and blue light the negative effect of blue light on the activity of superoxide dismutase and phenolic peroxidases is partially eliminated while the use of red, blue, light-blue, and yellow light at the same time normalizes its functioning almost completely. It is found that blue and red narrow-band lighting increases the stress protein HSP70 content to almost the same extent and decreases (especially blue light) the expression level of antimicrobial protein PR-1. The results obtained should be considered during development and practical usage of LED illuminators for the plant growing.

A. V. FROLOVA, A. N. KOSINETS, I. N. DUBINA, A. G. DENIZHENKO, A. P. MORYGANOV

aelita_frolova@tut.by

DRESSINGS PROCESSED BY BIOLOGICALLY ACTIVE NANOCOMPOSITE MATERIALS

Summary

The perspectives of using domestic raw materials for creation of import-substituting biologically active nanocomposite dressings have been revealed. It has been found that the antimicrobial activity of dressings depends on the metal used for processing a material, size of its particles, and a way of dressing application, as well as on the chemical composition and the material-carrier structure. The expressed antimicrobial activity is proved as regards to plankton and biofilms forms of germs of wound infection of nonwoven fabric made of short flax fiber and processed by silver nanoparticles.

P. P. KHRAMTSOV, O. G. PENYAZKOV, V. A. VASETSKY, V. M. GRISHCHENKO, A. I. MAHNACH, I. A. SHIKH

iceret@list.ru

TWO-STAGE LIGHT-GAS MAGNETIC PLASMA LAUNCHER FOR BALLISTIC TESTS UNDER HIGH VACUUM CONDITIONS

Summary

The results of experimental and analytical study of a two-stage light-gas magnetic plasma launcher are presented. An optical method for measuring the speed of small bodies (2–10 mm) was developed and was used to test the magnetic plasma launcher to accelerate particulates. The experimental data are in good agreement with the mathematical model of a two-stage light-gas gun in the approximation of constant acceleration pressure for a projectile.

Ye. M. BABOSOV

babosov@yandex.ru

GROWING IMPORTANCE OF CULTURE IN OVERCOMING CORRUPTION

Summary

The features of culture in the context of its importance in overcoming corruption are marked. On the basis of the results of sociological research four major trends of cultural values in the anti-corruption campaign are highlighted.

I. V. KOTLYAROV

kotlarov@socio.bas-net.by

“STATE–CIVIL SOCIETY” DICHOTOMY IN HISTORICAL NARRATIVE (SOCIOLOGICAL DISCOURSE)

Summary

Internal contradictions of the modern concepts of state and civil society and their sociological, political, and ideological subtexts are revealed. Shortcomings and inadequacies of these definitions are considered in view of identifying ways to improve their social significance, as well as a rethinking of theoretical heritage and views of political sociology researchers on state and civil society. The need to change the semantic content, the angle of view and criteria used for the analysis of state and civil society in modern conditions, is justified.

M. A. PETUKHOVA

dainarorck@mail.ru

**AMINO ACID COMPOSITION AND BIOLOGICAL VALUE OF PROTEINS IN THE MEAT
OF DIFFERENT-GENOTYPE PIGS**

Summary

It was established that the meat of young of Belarusian black-motley breed has the highest content of threonine, leucine, and arginine and all other essential amino acids has no significant drawbacks. For the tryptophan, isoleucine, methionine, valine, phenylalanine and histidine content, the Yorkshire breed animals have an advantage, but they are significantly limited (SCOR – 71.7 %) for the leucine content, indicating the imbalance of amino acid composition. Landrace animals have a small amount of methionine (SCOR – 94.4 %), the Belarusian large white – threonine (SCOR – 94.5 %). Belarusian meat breed and Duroc have a balanced amino acid composition. The protein quality indicator is set in the range 7.5–9.6.