

ДОКЛАДЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

Выходит шесть номеров в год

Журнал основан в июле 1957 года

МИНСК, БЕЛОРУССКАЯ НАУКА, 2016, ТОМ 60, № 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, П. А. Витязь, И. Д. Вологовский, 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. Смеянович, 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

Берник В. И., Гётце Ф., Гусакова А. Г. Алгебраические точки в коротких интервалах	5
Урбанович Т. М. Особый случай сингулярного интегрального уравнения с ядром Коши	10
Корзюк В. И., Мандрик А. А. Первая смешанная задача для однородного нестроого гиперболического уравнения третьего порядка	14
Бусел Т. С., Супруненко И. Д. Блочная структура образов унитарных элементов в неприводимых модулярных представлениях классических алгебраических групп малых размерностей	21
Астровский А. И. Преобразование линейных нестационарных систем наблюдения со скалярным выходом к форме Шварца	27
Калинин А. И., Лавринович Л. И. Сингулярные возмущения в линейно-квадратичной задаче оптимального управления	31
Янчевский В. И. Приведенные группы Уайтхеда специальных унитарных групп анизотропных эрмитовых форм, связанных с гензелевыми алгебрами с делением, алгебры вычетов которых глобальны	35

ФИЗИКА

- Першукевич П. П., Макарова Е. А., Волкович Д. И., Соловьёв К. Н.** Влияние тетрафенилзамещения на фотофизику молекул тетраазпорфина и тетраазахлорина 39
- Архиенко В. И., Гусаков Е. З., Симончик Л. В., Томов А. В., Трухачев Ф. М., Черкасова И. А.** Численные решения для собственных мод абсолютной параметрической распадной неустойчивости неоднородной плазмы на нелинейной стадии 46
- Шахно Д. В., Шахно О. В.** Применение метода Монте-Карло с матрицей перехода для моделирования жидкостей различной сложности при низкой температуре 51

ХИМИЯ

- Садовская Л. Ю., Свиридова Т. В., Якименко Т. М., Свиридов Д. В.** Планарные фотокатализаторы с функцией накопления фотогенерированного заряда 58
- Тарасевич В. А.** Исследование теплозащитных свойств полимерных материалов, содержащих неорганические наполнители 62
- Лазнев К. В., Агабеков В. Е.** Связывание гелевых магнитных микросфер с мононуклеарными клетками крови 67
- Киселев П. А., Панибрат О. В., Сыса А. Г., Анисович М. В., Жабинский В. Н., Хрипач В. А.** Окислительный стресс как один из возможных путей антиракового действия брассиностероидов. 73

БИОЛОГИЯ

- Котова С. А., Рыбакова В. И., Забавская Т. В., Шило Е. А., Спивак Е. А., Цыбовский И. С., Рембала К., Щерковска З.** Полиморфизм микросателлитных локусов X-хромосомы этнических белорусов в контексте судебно-экспертной идентификации личности 78
- Кондратюк А. В., Козлова Л. Н., Козлов В. А., Кильчевский А. В.** Оценка эффективности ДНК-маркеров в селекции по биохимическим признакам качества клубней картофеля. 85

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

- Какарека С. В., Кокш Ю. Г.** Оценка воздействия деревообрабатывающих предприятий на уровни содержания формальдегида в атмосферном воздухе. 90

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Прушак В. Я.** Деформация контура горных выработок Старобинского месторождения калийных солей при различных глубинах заложения 97
- Черенда Н. Н., Басалай А. В., Шиманский В. И., Углов В. В., Асташинский В. М.** Модификация поверхности сплава Ti-6Al-4V при высокоэнергетическом плазменном воздействии. 102
- Шевченко В. В., Песецкий С. С.** Структура и свойства смесей полибутилентерефталата и полибутилентерефталат-политетраметилепоксида блок-сополимера, содержащих добавки удлинителя цепи 109

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

- Яковенко Н. В.** Специфика художественного перевода с близкородственных языков: теоретический аспект (на бел. яз.) 116

АГРАРНЫЕ НАУКИ

- Шейко И. П., Лобан Н. А., Шейко Р. И.** Повышение продуктивных, откормочных и мясных качеств свиней материнских пород с использованием селекционных индексов 123

ДОКЛАДЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ. 2016. Т. 60, № 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 29.03.2016. Выпуск в свет 25.04.2016. Формат 60×84¹/₈. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 14,88. Уч.-изд. л. 16,4. Тираж 164 экз. Заказ 77.

Цена номера: индивидуальная подписка – 102 900 руб.; ведомственная подписка – 252 168 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, 2016

DOKLADY OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

Published bimonthly

The journal has been published since July, 1957

MINSK, BELORUSSKAYA NAUKA, 2016, Vol. 60, 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, 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

Bernik V. I., Goetze F., Husakova H. G. Algebraic numbers in short intervals	5
Urbanovich T. M. Special case of the singular integral equation with the Cauchy kernel	10
Korzyuk V. I., Mandryk A. A. First mixed problem for the third-order homogeneous unstrict hyperbolic equation	14
Busel T. S., Suprunenko I. D. The Jordan block structure of the images of unipotent elements in irreducible modular representations of classical algebraical groups of small dimensions	21
Astrovskii A. I. Transformation of linear time-varying observation systems with scalar output to the Schwarz form	27
Kalinin A. I., Lavrinovich L. I. Singular perturbations in the linear-quadratic optimal control problem	31
Yanchevskii V. I. On reduced Whitehead groups of special unitary groups of anisotropic hermitian forms, related to henselian division algebras with global residue algebras	35

PHYSICS

- Pershukevich P. P., Makarova E. A., Volkovich D. I., Solovyov K. N.** Influence of tetraphenyl substitution on photophysics of tetraazaporphin and tetraazachlorin molecules. 39
- Arkhipenko V. I., Gusakov E. Z., Simonchik L. V., Tomov A. V., Truhachev F. M., Cherkasova I. A.** Numerical solutions for the eigen modes of the absolute decay parametric instability of inhomogeneous plasma at the nonlinear stage 46
- Shakhno D. V., Shakhno A. V.** Application of the transition matrix Monte Carlo technique to simulate different-complexity liquids at low temperature 51

CHEMISTRY

- Sadovskaya L. Yu., Sviridova T. V., Yakimenko T. M., Sviridov D. V.** Planar photocatalysts with the function of photo-produced charge accumulation 58
- Tarasevich V. A.** Investigation of thermal protective properties of polymer materials containing inorganic fillers 62
- Laznev K. V., Agabekov V. E.** Binding of magnetic gel microspheres to blood mononuclear cells 67
- Kiselev P. A., Panibrat O. V., Sysa A. G., Anisovich M. V., Zhabinskii V. N., Khripach V. A.** Oxidative stress as one of the possible ways of anticancer effects of brassinosteroids 73

BIOLOGY

- Kotova S. A., Rybakova V. I., Zabauskaya T. V., Shyla A. A., Spivak E. A., Tsybovsky I. S., Reĭbala K., Szczerkowska Z.** Polymorphism of X-chromosome microsatellite loci of ethnic Belarusians in the context of the forensic personality identification 78
- Kondratiuk A. V., Kozlova L. N., Kozlov V. A., Kilchevsky A. V.** Validation of the DNA marker efficiency in potato breeding for tuber quality traits. 85

EARTH SCIENCES

- Kakareka S. V., Kokosh Y. G.** Impact assessment of wood-processing facilities on formaldehyde concentrations in atmospheric air. 90

TECHNICAL SCIENCES

- Prushak V. Ya.** Deformation of the edge of the workings of the Starobin deposit of potash salts at different location depths 97
- Cherenda N. N., Basalai A. V., Shymanski V. I., Uglov V. V., Astashynski V. M.** Surface modification of the Ti-6Al-4V alloy under the action of high-energy plasma 102
- Shevchenko V. V., Pesetskii S. S.** Structure and properties of poly(butylene terephthalate) and poly(butylene terephthalate)-poly(tetra methylene oxide) block copolymer blends with chain extender additives 109

SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES

- Yakovenko N. V.** The specifics of literary translation from related languages: theoretical aspect 116

AGRARIAN SCIENCES

- Sheyko I. P., Loban N. A., Sheyko R. I.** Improvement of reproductive, fattening and meat traits of maternal breeds of pigs using selection indices. 123

В. И. БЕРНИК¹, Ф. ГЁТЦЕ², А. Г. ГУСАКОВА¹

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ТОЧКИ В КОРОТКИХ ИНТЕРВАЛАХ

(Представлено академиком В. И. Корзюком)

¹Институт математики НАН Беларуси, Минск, Беларусь
bernik.vasili@mail.ru; gusakova.anna.0@gmail.com

²Университет г. Билефельда, Германия
goetze@math.uni-bielefeld.de

При достаточно большом натуральном числе Q существуют интервалы $I \subset [0, 1)$ длины $c_1(n)Q^{-1}$, не содержащие алгебраических чисел никакой степени n и высоты $H(P) \leq Q$. В сообщении найдено условие на интервалы I в терминах диофантовых приближений, при котором интервалы длины $c_2(n)Q^{-\gamma}$, $\gamma > 1$, содержат не менее, чем $c_3(n)Q^{n-2\gamma+1}$ алгебраических чисел α высоты $H(\alpha) \leq Q$ и степени $\deg \alpha = n > 2\gamma - 1$.

Ключевые слова: алгебраические числа, многочлен с целыми коэффициентами, результатант, мера Лебега.

V. I. BERNIK¹, F. GOETZE², H. G. HUSAKOVA¹

ALGEBRAIC NUMBERS IN SHORT INTERVALS

¹Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
bernik.vasili@mail.ru; gusakova.anna.0@gmail.com

²Bielefeld University, Germany
goetze@math.uni-bielefeld.de

For sufficiently large Q there exist the intervals $I \subset [0, 1)$ of length $c_1(n)Q^{-1}$, that do not contain algebraic numbers of any degree n and of height $H(P) \leq Q$. In this article we have found an condition for intervals I in terms of the Diophantine approximations when the intervals of length $c_2(n)Q^{-\gamma}$, $\gamma > 1$, contain not less than $c_3(n)Q^{n-2\gamma+1}$ algebraic numbers α of height $H(\alpha) \leq Q$ and degree $\deg \alpha = n > 2\gamma - 1$.

Keywords: algebraic numbers, polynomial with integer coefficients, resultant, Lebesgue measure.

T. M. УРБАНОВИЧ

ОСОБЫЙ СЛУЧАЙ СИНГУЛЯРНОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С ЯДРОМ КОШИ

(Представлено академиком В. И. Корзюком)

Полоцкий государственный университет, Новополоцк, Беларусь
UrbanovichTM@gmail.com

Исследуется особый случай характеристического сингулярного интегрального уравнения с ядром Коши с комплексными порядками нулей. Найдены явная формула решения и условия разрешимости. Все исследования выполнены в весовых классах Гельдера с комплексным весом.

Ключевые слова: весовые классы Гельдера, сингулярное интегральное уравнение, краевая задача Римана.

T. M. URBANOVICH

SPECIAL CASE OF THE SINGULAR INTEGRAL EQUATION WITH THE CAUCHY KERNEL

Polotsk State University, Novopolotsk, Belarus
UrbanovichTM@gmail.com

A special case of the singular integral equation with the Cauchy kernel in the case of the complex order of zeros is studied. The solvability conditions and the explicit formula of the solution are obtained. All studies are performed within the weighted Hölder classes with complex weight.

Keywords: Hölder weighted classes, singular integral equation with Cauchy kernel, Riemann boundary value problem.

Академик В. И. КОРЗЮК¹, А. А. МАНДРИК²

ПЕРВАЯ СМЕШАННАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ОДНОРОДНОГО НЕСТРОГО ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА

¹*Институт математики НАН Беларуси, Минск, Беларусь
korzyuk@bsu.by*

²*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь
mndkaa@gmail.com*

Изучаются классические решения граничных задач для нестроого гиперболического уравнения третьего порядка. Уравнение задается в полуполосе двух независимых переменных. На нижнем основании области задаются условия Коши, а на боковых границах – условия Дирихле. Методом характеристик выписываются в аналитическом виде решения рассматриваемых задач. Доказывается единственность решений.

Ключевые слова: нестроого гиперболическое уравнение, смешанная задача, условия согласования.

V. I. KORZYUK¹, A. A. MANDRYK²

FIRST MIXED PROBLEM FOR THE THIRD-ORDER HOMOGENEOUS UNSTRICT HYPERBOLIC EQUATION

¹*Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
korzyuk@bsu.by*

²*Belarusian State University, Minsk, Belarus
mndkaa@gmail.com*

In this article we research the classical solutions of the boundary problems for the third-order unstrict hyperbolic equation. The equation is defined in the half-strip of two independent variables. There are Cauchy's conditions on the bottom of the area and Dirichlet's conditions on the side boundary. Using the method of characteristics, the analytic solutions of the considered problem are written out. The uniqueness of the solutions is proved.

Keywords: not strictly hyperbolic equation, mixed problem, adjusting conditions.

T. S. BUSEL, I. D. SUPRUNENKO

БЛОЧНАЯ СТРУКТУРА ОБРАЗОВ УНИПОТЕНТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В НЕПРИВОДИМЫХ МОДУЛЯРНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ КЛАССИЧЕСКИХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ГРУПП МАЛЫХ РАЗМЕРНОСТЕЙ

(Представлено академиком В. И. Янчевским)

*Институт математики НАН Беларуси, Минск, Беларусь
tbusel@gmail.com; suprunenko@im.bas-net.by*

Определена блочная структура образов унипотентных элементов в модулярных неприводимых p -ограниченных представлениях классических алгебраических групп размерности ≤ 100 . Предложенные подходы к определению такой структуры могут быть использованы при решении аналогичной задачи для представлений больших размерностей, а полученная новая информация – для выдвижения обоснованных гипотез о поведении унипотентных элементов в представлениях алгебраических групп. Изучение такого поведения важно для решения задач распознавания представлений и линейных групп. В настоящее время мало известно о блочной структуре образов произвольных элементов в представлениях классических групп, поэтому детальное изучение таких образов для представлений малых размерностей оказывается полезным.

Ключевые слова: унипотентные элементы, размерности блоков Жордана, представления малой размерности.

T. S. BUSEL, I. D. SUPRUNENKO

THE JORDAN BLOCK STRUCTURE OF THE IMAGES OF UNIPOTENT ELEMENTS IN IRREDUCIBLE MODULAR REPRESENTATIONS OF CLASSICAL ALGEBRAICAL GROUPS OF SMALL DIMENSIONS

*Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
tbusel@gmail.com; suprunenko@im.bas-net.by*

For unipotent elements of prime order, the Jordan block structure of their images in the infinitesimally irreducible representations of the classical algebraic groups in odd characteristic, whose dimensions are at most 100, is determined. The approach proposed can be applied for solving a similar problem for representations of larger dimensions. Detailed information on small cases is important for stating reasonable conjectures on the behavior of unipotent elements in irreducible representations of the classical algebraic groups.

Keywords: unipotent elements, Jordan block sizes, representations of small dimension.

А. И. АСТРОВСКИЙ

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ СИСТЕМ НАБЛЮДЕНИЯ СО СКАЛЯРНЫМ ВЫХОДОМ К ФОРМЕ ШВАРЦА

(Представлено академиком И. В. Гайшуном)

*Белорусский государственный экономический университет, Минск, Беларусь
aastrov@tut.by*

Для линейных нестационарных систем наблюдения со скалярным выходом получены необходимые и достаточные условия приводимости к системам наблюдения в форме Шварца с помощью непрерывно дифференцируемой группы.

Ключевые слова: линейная нестационарная система наблюдения, каноническая форма, форма Шварца.

A. I. ASTROVSKII

TRANSFORMATION OF LINEAR TIME-VARYING OBSERVATION SYSTEMS WITH SCALAR OUTPUT TO THE SCHWARZ FORM

*Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus
aastrov@tut.by*

The necessary and sufficient conditions for linear time-varying observation systems with scalar output to be transformed to the Schwarz form under the action of a linear continuously differentiable group are obtained.

Keywords: linear time-varying observation system, canonical form, Schwarz form.

А. И. КАЛИНИН, Л. И. ЛАВРИНОВИЧ

СИНГУЛЯРНЫЕ ВОЗМУЩЕНИЯ В ЛИНЕЙНО-КВАДРАТИЧНОЙ ЗАДАЧЕ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

(Представлено членом-корреспондентом В. В. Гороховиком)

*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь
kalininai@bsu.by; lavrinovich@bsu.by*

Рассматривается задача об управлении с минимальной энергией линейной сингулярно возмущенной системой. Конечное состояние системы и время перехода считаются заданными. Строятся асимптотические приближения к оптимальному программному управлению и оптимальной обратной связи в этой задаче. Основное достоинство предлагаемых алгоритмов состоит в том, что при их применении исходная задача оптимального управления распадается на две невозмущенные задачи меньшей размерности.

Ключевые слова: оптимальное управление, обратная связь, линейно-квадратичная задача, малый параметр, сингулярные возмущения, асимптотические приближения.

A. I. KALININ, L. I. LAVRINOVICH

SINGULAR PERTURBATIONS IN THE LINEAR-QUADRATIC OPTIMAL CONTROL PROBLEM

*Belarusian State University, Minsk, Belarus
kalininai@bsu.by; lavrinovich@bsu.by*

The control problem for a linear singularly perturbed system with minimum energy is under consideration. The final state of the system and the transition time are assumed to be given. Asymptotic approximations to the optimal open-loop and optimal feedback controls for this problem are constructed. The main advantage of the proposed algorithms is that the original optimal control problem is split into two unperturbed problem of smaller dimension.

Keywords: optimal control, feedback, linear-quadratic problem, small parameter, singular perturbations, asymptotic approximations.

Академик В. И. ЯНЧЕВСКИЙ

**ПРИВЕДЕННЫЕ ГРУППЫ УАЙТХЕДА СПЕЦИАЛЬНЫХ УНИТАРНЫХ ГРУПП
АНИЗОТРОПНЫХ ЭРМИТОВЫХ ФОРМ, СВЯЗАННЫХ С ГЕНЗЕЛЕВЫМИ
АЛГЕБРАМИ С ДЕЛЕНИЕМ, АЛГЕБРЫ ВЫЧЕТОВ КОТОРЫХ ГЛОБАЛЬНЫ**

*Институт математики НАН Беларуси, Минск, Беларусь
yanch@im.bas-net.by*

Данное сообщение ставит своей целью получение схемы вычисления приведенных групп Уайтхеда специальных унитарных групп анизотропных эрмитовых форм, связанных с гензелевыми алгебрами с делением, алгебры вычетов которых глобальны.

Ключевые слова: приведенные группы Уайтхеда, гензелевы алгебры с инволюциями, специальные унитарные группы алгебр с делением.

V. I. YANCHEVSKIĬ

**ON REDUCED WHITEHEAD GROUPS OF SPECIAL UNITARY GROUPS OF ANISOTROPIC HERMITIAN
FORMS, RELATED TO HENSELIAN DIVISION ALGEBRAS WITH GLOBAL RESIDUE ALGEBRAS**

*Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
yanch@im.bas-net.by*

The aim of the given paper is to obtain a scheme of computation of reduced Whitehead groups of special unitary groups of anisotropic hermitian forms, related to henselian division algebras with global residue algebras.

Keywords: reduced Whitehead groups, henselian algebras with involutions, special unitary groups of division algebras.

*П. П. ПЕРШУКЕВИЧ¹, Е. А. МАКАРОВА², Д. И. ВОЛКОВИЧ¹,
член-корреспондент К. Н. СОЛОВЬЁВ¹*

**ВЛИЯНИЕ ТЕТРАФЕНИЛЗАМЕЩЕНИЯ НА ФОТОФИЗИКУ
МОЛЕКУЛ ТЕТРААЗАПОРФИНА И ТЕТРААЗАХЛОРИНА**

*¹Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси, Минск, Беларусь
p.persh@ifanbel.bas-net.by; valkovich_d@yahoo.com; solovyov@imaph.bas-net.by*

*²Научно-исследовательский институт органических полупродуктов и красителей, Москва, Россия
ea_makarova22@yahoo.com*

Измерены спектрально-люминесцентные характеристики тетрафенилтетраазапорфина и замещенного тетрафенилтетраазахлорина, нового потенциального поглотителя и излучателя для ближней ИК области, в растворах при 293 и 77 К, а также значения квантовых выходов флуоресценции и генерации синглетного кислорода. Показано, что изменения энергии возбужденных электронных состояний при переходе от тетрафенилзамещенных соединений к октафенилзамещенным незначительны. На основе выполненных квантово-химических расчетов дано объяснение этого свойства. Найдено, что в результате тетрафенилзамещения для тетраазапорфина значения квантовых выходов флуоресценции и образования синглетного кислорода снижаются, а для тетраазахлорина, наоборот, повышаются.

Ключевые слова: тетрафенилтетраазахлорин, тетрафенилтетраазапорфин, спектр поглощения, флуоресценция, поляризационный спектр, синглетный кислород.

P. P. PERSHUKEVICH¹, E. A. MAKAROVA², D. I. VOLKOVICH¹, K. N. SOLOVYOV¹

**INFLUENCE OF TETRAPHENYL SUBSTITUTION ON PHOTOPHYSICS OF TETRAAZAPORPHIN
AND TETRAAZACHLORIN MOLECULES**

*¹B. I. Stepanov Institute of Physics of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
p.persh@ifanbel.bas-net.by; valkovich_d@yahoo.com; solovyov@imaph.bas-net.by*

*²Organic Intermediates and Dyes Institute, Moscow, Russia
ea_makarova22@yahoo.com*

We have measured the spectral-luminescent characteristics of tetraphenyltetraazaporphin and a substituted tetraphenyltetraazachlorin, a new potential absorber and emitter for the near IR region, in solutions at 293 and 77 K as well as the quantum yields of fluorescence and singlet oxygen generation. It has been shown that the changes in the excited electronic states energy in passing from tetraphenyl substituted to octaphenyl substituted compounds are not minor. Based on performed quantum-chemical calculation, an explanation of this property is given. It has been found that, for tetraazaporphin, the tetraphenyl substitution results in decreasing the quantum yields of fluorescence and singlet oxygen generation whereas, for tetraazachlorin, on the contrary, tetraphenyl substitution results in the rise of their values.

Keywords: tetraphenyltetraazachlorin, tetraphenyltetraazaporphin, absorption spectra, fluorescence, polarization spectrum, singlet oxygen.

*В. И. АРХИПЕНКО¹, Е. З. ГУСАКОВ², Л. В. СИМОНЧИК¹, А. В. ТОМОВ³,
Ф. М. ТРУХАЧЕВ⁴, И. А. ЧЕРКАСОВА⁴*

ЧИСЛЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СОБСТВЕННЫХ МОД АБСОЛЮТНОЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ РАСПАДНОЙ НЕУСТОЙЧИВОСТИ НЕОДНОРОДНОЙ ПЛАЗМЫ НА НЕЛИНЕЙНОЙ СТАДИИ

(Представлено академиком В. С. Бураковым)

¹*Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси, Минск, Беларусь
arkhip@imaph.bas-net.by; l.simonchik@ifanbel.bas-net.by*

²*Физико-технический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия
Evgeniy.Gusakov@mail.ioffe.ru*

³*Могилевский государственный университет, Могилев, Беларусь
alextom@yandex.ru*

⁴*Белорусско-Российский университет, Могилев, Беларусь
ftru@mail.ru; cherkasova.ir.an@gmail.com*

Создана математическая модель, описывающая нелинейную абсолютную параметрическую неустойчивость в неоднородной плазме. Подробно рассмотрен распад ленгмюровской волны накачки на ленгмюровскую и ионно-звуковую волны. Получены численные решения, описывающие собственные моды неустойчивости. Показано, что в нелинейной стадии неустойчивости наблюдается истощение накачки и уширение спектра ионно-звуковой волны. Результаты численных расчетов согласуются с экспериментальными результатами.

Ключевые слова: параметрическая неустойчивость, распадные условия, собственные моды неустойчивости, неоднородная плазма, ленгмюровская волна.

V. I. ARKHIPENKO¹, E. Z. GUSAKOV², L. V. SIMONCHIK¹, A. V. TOMOV³, F. M. TRUHACHEV⁴, I. A. CHERKASOVA⁴

NUMERICAL SOLUTIONS FOR THE EIGEN MODES OF THE ABSOLUTE DECAY PARAMETRIC INSTABILITY OF INHOMOGENEOUS PLASMA AT THE NONLINEAR STAGE

¹*B. I. Stepanov Institute of Physics of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
arkhip@imaph.bas-net.by; l.simonchik@ifanbel.bas-net.by*

²*Physical-Technical Institute of Russian Academy of Sciences, St-Petersburg, Russia
Evgeniy.Gusakov@mail.ioffe.ru*

³*Mogilev State University, Mogilev, Belarus
alextom@yandex.ru*

⁴*Belarusian-Russian University, Mogilev, Belarus
ftru@mail.ru; cherkasova.ir.an@gmail.com*

A mathematical model for the nonlinear absolute decay parametric instability of inhomogeneous plasma is developed. Decay of the Langmuir pump wave on the Langmuir and ion-acoustic waves is considered in detail. The numerical solutions describing the eigen modes of the instability are obtained. It is shown that at the nonlinear stage of the instability, a depletion of a pump wave and a broadening of an ion-acoustic wave spectrum are observed. The simulation results are in agreement with the experimental ones.

Keywords: parametric instability, decay conditions, eigenmodes of instability, inhomogeneous plasma, Langmuir wave.

Д. В. ШАХНО¹, О. В. ШАХНО²

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО С МАТРИЦЕЙ ПЕРЕХОДА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЖИДКОСТЕЙ РАЗЛИЧНОЙ СЛОЖНОСТИ ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

(Представлено академиком В. С. Солдатовым)

¹*Институт физико-органической химии НАН Беларуси, Минск, Беларусь
shahnodima@mail.ru*

²*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь
shahno1990@mail.ru*

Предложена принципиально новая методика эффективного использования многопроцессорных систем для расчета свойств жидкости методом Монте-Карло с матрицей перехода, позволяющая снизить реальное время расчета в десятки раз. Данная методика расширяет интервал моделирования равновесия «жидкость–пар» в сторону низких температур, для которых расчет с помощью стандартного подхода невозможен.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, метод Монте-Карло, параллельные вычисления, равновесие жидкость–газ.

D. V. SHAKHNO¹, A. V. SHAKHNO²

**APPLICATION OF THE TRANSITION MATRIX MONTE CARLO TECHNIQUE
TO SIMULATE DIFFERENT-COMPLEXITY LIQUIDS AT LOW TEMPERATURE**

*¹Institute of Physical Organic Chemistry of the National Academy of Sciences of Belarus
shahnodima@mail.ru*

*²Belarusian State University, Minsk, Belarus
shahno1990@mail.ru*

A new original method has been proposed for effective use of multi-core systems to simulate liquid properties by the transition matrix Monte Carlo technique. The calculation real time has been reduced substantially. The technique proposed has extended a simulation range of "liquid-vapor" equilibrium to low temperatures, at which simulations by a standard approach are impossible.

Keywords: computer simulation, Monte Carlo method, parallel modeling, vapor-liquid equilibrium.

*Л. Ю. САДОВСКАЯ, Т. В. СВИРИДОВА, Т. М. ЯКИМЕНКО,
член-корреспондент Д. В. СВИРИДОВ*

**ПЛАНАРНЫЕ ФОТОКАТАЛИЗАТОРЫ С ФУНКЦИЕЙ НАКОПЛЕНИЯ
ФОТОГЕНЕРИРОВАННОГО ЗАРЯДА**

*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь
lyubov.sadovskaya.93@mail.ru; sviridova@bsu.by; Yakimenka@bsu.by; sviridov@bsu.by*

Показано, что наноструктурированные пленки $\text{TiO}_2 : \text{MoO}_3$ способны под действием УФ-облучения накапливать фотоиндуцированный заряд при облучении за счет генерации восстановленных форм MoO_3 (водородных бронз). Окисление указанных восстановленных форм в контакте с воздухом сопровождается генерацией активных форм кислорода, вследствие чего пленки $\text{TiO}_2 : \text{MoO}_3$ сохраняют окислительную способность и патофизиологическую активность в течение длительного времени (свыше 3 ч) после завершения облучения.

Ключевые слова: аккумулялирующие фотокатализаторы, диоксид титана, триоксид молибдена.

L. Yu. SADOVSKAYA, T. V. SVIRIDOVA, T. M. YAKIMENKO, D. V. SVIRIDOV

PLANAR PHOTOCATALYSTS WITH THE FUNCTION OF PHOTO-PRODUCED CHARGE ACCUMULATION

*Belarusian State University, Minsk, Belarus
lyubov.sadovskaya.93@mail.ru; sviridova@bsu.by; Yakimenka@bsu.by; sviridov@bsu.by*

It is shown that nanostructured $\text{TiO}_2 : \text{MoO}_3$ films are capable to accumulate the charges induced under UV irradiation due to the generation of reduced forms of molybdenum oxide (hydrogen bronzes). Oxidation of these reduced forms in the air condition is accompanied by the generation of reactive oxygen species, due to which $\text{TiO}_2 : \text{MoO}_3$ films retain the oxidation ability and the pathophysiological activity for a long time after irradiation completion.

Keywords: accumulating photocatalysts, titanium dioxide, molybdenum trioxide.

В. А. ТАРАСЕВИЧ

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
СОДЕРЖАЩИХ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ НАПОЛНИТЕЛИ**

(Представлено академиком В. Е. Агабековым)

*Институт химии новых материалов НАН Беларуси, Минск, Беларусь
tar@ichnm.basnet.by*

Предложены составы теплозащитных композиций на основе полиэфиримида и неорганических наполнителей и исследованы их термические характеристики. Установлено, что из исследованных неорганических наполнителей в составе теплозащитных композиций наиболее эффективным является карбид кремния при его содержании 45–50 мас. %.

Ключевые слова: теплозащитная композиция, полиэфиримид, неорганические наполнители, карбид кремния, углеродное волокно.

INVESTIGATION OF THERMAL PROTECTIVE PROPERTIES OF POLYMER MATERIALS CONTAINING INORGANIC FILLERS

*Institute of Chemistry of New Materials of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
tar@ichnm.basnet.by*

Thermal protective compositions based on polyetherimide and inorganic fillers are proposed, and their thermal characteristics are investigated. The most effective inorganic filler in thermal protective composition was established to be silicon carbide at a content of 45–50 wt. %.

Keywords: heat shielding composition, polyetherimide, inorganic fillers, silicon carbide, carbon fiber.

К. В. ЛАЗНЕВ, академик В. Е. АГАБЕКОВ

СВЯЗЫВАНИЕ ГЕЛЕВЫХ МАГНИТНЫХ МИКРОСФЕР С МОНОНУКЛЕАРНЫМИ КЛЕТКАМИ КРОВИ

*Институт химии новых материалов НАН Беларуси, Минск, Беларусь
kvlaznev@mail.ru; agabekov@ichnm.basnet.by*

Покрытие поливиниловым спиртом (ПВС) магнитных микросфер (ММС) на основе хитозана, сшитого глутаральдегидом, уменьшает их неспецифическое связывание с мононуклеарными клетками крови (МНК) эффективнее, чем покрытие карбоксиметилдекстраном со степенью карбоксилирования <10 %. Поливинилспиртовые ММС, покрытые дополнительным слоем ПВС после сшивки глутаральдегидом, в т. ч. функционализированные карбоксильными группами благодаря обработке H_2O_2 , характеризуются низким неспецифическим связыванием с МНК. В осадке после магнитной сепарации на одну клетку приходится 4670 ± 760 поливинилспиртовых ММС, обработанных 4 % H_2O_2 , а коммерческих ММС Magnosphere™ MS300/Carboxyl – 2040 ± 400 .

Ключевые слова: поливиниловый спирт, иммуномагнитная сепарация, микросферы, лейкоциты, неспецифическое связывание.

K. V. LAZNEV, V. E. AGABEKOV

BINDING OF MAGNETIC GEL MICROSPHERES TO BLOOD MONONUCLEAR CELLS

*Institute of Chemistry of New Materials of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
kvlaznev@mail.ru; agabekov@ichnm.basnet.by*

A polyvinyl alcohol (PVA) coating decreases the non-specific binding of magnetic microspheres (MMS) composed of glutaraldehyde-cross-linked chitosan to blood mononuclear cells (BMC) more efficiently than a carboxymethyl dextran (carboxylation degree <10 %) coating. PVA-composed MMS coated with an additional PVA layer after glutaraldehyde cross-linking, including ones functionalized with carboxyl groups due to the H_2O_2 treatment, demonstrate low non-specific binding to BMC. In the pellets resulting from magnetic separation, there were 4670 ± 760 PVA MMS and 2040 ± 400 Magnosphere™ MS300/Carboxyl commercial MMS per one BMC.

Keywords: polyvinyl alcohol, immunomagnetic separation, microspheres, leukocytes, nonspecific binding.

*П. А. КИСЕЛЕВ, О. В. ПАНИБРАТ, А. Г. СЫСА, М. В. АНИСОВИЧ,
В. Н. ЖАБИНСКИЙ, академик В. А. ХРИПАЧ*

ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС КАК ОДИН ИЗ ВОЗМОЖНЫХ ПУТЕЙ АНТИРАКОВОГО ДЕЙСТВИЯ БРАССИНОСТЕРОИДОВ

*Институт биоорганической химии НАН Беларуси, Минск, Беларусь
kiselev@iboch.bas-net.by; panisestra@tut.by; aliaksei.sysa@gmail.com; solus@list.ru; vz@iboch.bas-net.by;
khripach@iboch.bas-net.by*

В настоящей работе нами впервые охарактеризовано влияние brassinosterоидов 24-эпибрасинолида (24-ЭБ) и 28-гомокастастерона (28-ГКС), а также их стереоизомеров (22S,23S)-24-гомобрасинолида ((22S,23S)-24-ЭБ) и (22S,23S)-28-гомокастастерона ((22S,23S)-28-ГКС) на уровень активных форм кислорода в раковой клеточной линии А549 (аденокарцинома легких), а полученные результаты сопоставлены с данными по их антипролиферативной активности.

Оказываемый эффект зависел от структуры боковой цепи и был более выражен в случае SS-ориентации гидроксильных групп в положении C22 и C23 ((22S,23S)-28-гомокастастерон). Это соединение обладало и большей антипролиферативной активностью, что позволяет говорить о возможной взаимосвязи между индукцией активированных форм кислорода и цитотоксичностью исследованных веществ.

Результаты настоящей работы позволяют допустить, что один из путей влияния brassinosterоидов на раковые клетки может заключаться в иницировании окислительного стресса, что приводит к гибели последних по АФК-зависимым механизмам.

Ключевые слова: brassinosterоиды, окислительный стресс, внутриклеточный уровень активных форм кислорода, антипролиферативная активность.

OXIDATIVE STRESS AS ONE OF THE POSSIBLE WAYS OF ANTICANCER EFFECTS OF BRASSINOSTEROIDS

*Institute of Bioorganic Chemistry of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
kiselev@iboch.bas-net.by; panisestra@tut.by; aliaksei.sysa@gmail.com; solus@list.ru; vz@iboch.bas-net.by;
khripach@iboch.bas-net.by*

In this paper, the effect of brassinosteroids – 24-epibrassinolide and 28-homocastasterone, as well as their stereoisomers – (22S,23S)-24-homobrassinolide and (22S,23S)-28-homocastasterone on the level of reactive oxygen species in cancer cell line A549 (lung adenocarcinoma) has been characterized for the first time, and the results obtained have been compared with the data on their antiproliferative activity.

The effect depended on the structure of the side chain and was more pronounced in the case of the SS-orientation of hydroxyl groups at the C22 and C23 positions ((22S,23S)-28-homocastasterone). This compound also had greater antiproliferative activity, which suggested a possible relationship between the induction of activated oxygen species and cytotoxicity of the substances.

The results of this work allow one to assume that one of the ways of the effect of brassinosteroids on cancer cells may lie in the initiation of oxidative stress, which leads to the death of cancer cells through ROS-dependent mechanisms.

Keywords: brassinosteroids, oxidative stress, intracellular level of reactive oxygen species, antiproliferative activity.

*С. А. КОТОВА¹, В. И. РЫБАКОВА¹, Т. Н. ЗАБАВСКАЯ¹, Е. А. ШИЛО¹, Е. А. СПИВАК¹,
И. С. ЦЫБОВСКИЙ¹, К. РЕБАЛА², З. ЩЕРКОВСКА²*

**ПОЛИМОРФИЗМ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ X-ХРОМОСОМЫ
ЭТНИЧЕСКИХ БЕЛОРУСОВ В КОНТЕКСТЕ СУДЕБНО-ЭКСПЕРТНОЙ
ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ**

(Представлено членом-корреспондентом С. А. Усановым)

¹*Научно-практический центр Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь,
Минск, Беларусь
svetlkotova@mail.ru; Fishveronika@gmail.com; zabava_t@mail.ru; alena.shyla@googlemail.com; spivak_e@inbox.ru;
tsybovsky@yahoo.com*

²*Департамент судебной медицины, Гданьский медицинский университет, Гданьск, Республика Польша
k.rebala@gumed.edu.pl; szcerko@gumed.edu.pl*

Проведено первое обширное исследование полиморфизма X-хромосомы этнических белорусов в массиве 360 мужских и 423 женских образцов (всего 783 образца, 1206 хромосом) из 11 регионов Беларуси. В исследовании задействованы 19 STR-локусов: DXS10135, DXS8378, DXS10148, DXS7132, DXS10074, DXS10079, DXS10075, HPRTB, DXS10101, DXS10103, DXS10134, DXS7423, DXS10146, DXS8377, DXS10147, DXS9895, DXS7424, DXS7133 и GATA172D05. Определены частоты встречаемости аллелей, приведены таблицы частот аллелей для суммарного смешанного массива образцов.

Ключевые слова: X-хромосома, микросателлитные локусы, полиморфизм, криминалистическая идентификация.

*S. A. KOTOVA¹, V. I. RYBAKOVA¹, T. V. ZABAUSKAYA¹, A. A. SHYLA¹, E. A. SPIVAK¹,
I. S. TSYBOVSKY¹, K. REBAŁA², Z. SZCZERKOWSKA²*

**POLYMORPHISM OF X-CHROMOSOME MICROSATELLITE LOCI OF ETHNIC BELARUSIANS
IN THE CONTEXT OF THE FORENSIC PERSONALITY IDENTIFICATION**

¹*Scientific and Practical Center of the State Committee of the Forensic Examinations of Belarus, Minsk, Belarus
svetlkotova@mail.ru; Fishveronika@gmail.com; zabava_t@mail.ru; alena.shyla@googlemail.com; spivak_e@inbox.ru;
tsybovsky@yahoo.com*

²*Department of Forensic Medicine, Medical University of Gdansk, Gdansk, Poland
k.rebala@gumed.edu.pl; szcerko@gumed.edu.pl*

This is the first extensive study of the X-chromosome polymorphism of ethnic Belarusians in a set of 360 male and 423 female samples (783 samples, 1206 chromosomes in total) from 11 regions of Belarus. The study involved 19 STR-loci: DXS10135, DXS8378, DXS10148, DXS7132, DXS10074, DXS10079, DXS10075, HPRTB, DXS10101, DXS10103, DXS10134, DXS7423, DXS10146, DXS8377, DXS10147, DXS9895, DXS7424, DXS7133, and GATA172D05. The frequencies of the alleles have been determined, and the tables of allele frequencies for the pooled Belarusian population sample have been composed.

Keywords: X-chromosome, microsatellites, polymorphism, forensic identification.

*А. В. КОНДРАТЮК¹, Л. Н. КОЗЛОВА², В. А. КОЗЛОВ²,
член-корреспондент А. В. КИЛЬЧЕВСКИЙ¹*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДНК-МАРКЕРОВ В СЕЛЕКЦИИ ПО БИОХИМИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

*¹Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь
aliaks.k@mail.ru; kilchev@presidium.bas-net.by*

*²Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству, Самохваловичи, Беларусь
l-kozlova@tut.by; wiko@mail.ru*

На примере тетраплоидных межвидовых гибридов белорусской селекции рассмотрена возможность применения восьми ДНК-маркеров в селекции картофеля по биохимическим признакам качества (содержанию крахмала и качеству хрустящего картофеля). Показана возможность отбора ценных генотипов на основе применения ДНК-маркеров, ассоциированных с высокой крахмалистостью и качеством хрустящего картофеля.

Ключевые слова: картофель, ДНК-маркеры, инвертаза, фосфорилаза крахмала, крахмалистость, качество чипсов.

A. V. KONDRATIUK¹, L. N. KOZLOVA², V. A. KOZLOV², A. V. KILCHEVSKY¹

VALIDATION OF THE DNA MARKERS EFFICIENCY IN POTATO BREEDING FOR TUBER QUALITY TRAITS

*¹Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
aliaks.k@mail.ru; kilchev@presidium.bas-net.by*

*²Research and Practical centre of the National Academy of Sciences of Belarus for potato, fruit and vegetable growing,
Samohvalovich, Belarus
l-kozlova@tut.by; wiko@mail.ru*

Validation of 8 allele-specific markers associated with potato tuber quality traits (starch content and chip quality) was performed in tetraploid breeding populations of the Belarusian selection. The possibility of the DNA-based marker application for selection of genotypes with better tuber quality traits is shown.

Keywords: potato, DNA markers, invertase, starch phosphorylase, starch content, chip quality.

С. В. КАКАРЕКА, Ю. Г. КОКОШ

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА УРОВНИ СОДЕРЖАНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ

(Представлено академиком В. Ф. Логиновым)

*Институт природопользования НАН Беларуси, Минск, Беларусь
sk001@yandex.ru; y-kokosh@mail.ru*

Приведены новые результаты изучения содержания формальдегида в воздухе у источников выделения и в атмосферном воздухе в зоне воздействия предприятий Беларуси, производящих древесные слоистые материалы и формальдегидные смолы. Установлено, что уровни содержания формальдегида в атмосферном воздухе в зоне воздействия предприятий по производству древесностружечных плит (ДСП) и карбонидоформальдегидных смол выше по сравнению с заводами по производству фанеры, древесноволокнистых плит (ДВП и МДФ). Установлена устойчивая зависимость содержания формальдегида в атмосферном воздухе в зоне от объема выбросов. Оценена связь содержания формальдегида в атмосферном воздухе с расстоянием от источников выбросов и условиями рассеяния.

Ключевые слова: формальдегид, измерение, выбросы, атмосферный воздух, рассеяние, деревообрабатывающая промышленность.

S. V. KAKAREKA, Y. G. KOKOSH

IMPACT ASSESSMENT OF WOOD-PROCESSING FACILITIES ON FORMALDEHYDE CONCENTRATIONS IN ATMOSPHERIC AIR

*Institute for Nature Management of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
sk001@yandex.ru; y-kokosh@mail.ru*

In the paper new results of investigation of formaldehyde in the air at the sources of release and in the ambient air at the impact zones of wood-processing facilities of Belarus producing laminated wood materials and formaldehyde resins are given. It is shown that highest average concentrations of formaldehyde at sources of release are typical for particleboard and resins production at out of date equipment. It is revealed that levels of formaldehyde content in atmospheric air near particleboard and resins production facilities are higher compared to plywood, fiberboard and MDF production. Stable relation of formaldehyde content in atmospheric air with release rate was established. Relation of content of formaldehyde in atmospheric air with the distance from the source of release and dispersion conditions was estimated.

Keywords: formaldehyde, measurement, emission, air, dispersion, wood-processing industry.

Член-корреспондент В. Я. ПРУШАК

ДЕФОРМАЦИЯ КОНТУРА ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК СТАРОБИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ГЛУБИНАХ ЗАЛОЖЕНИЯ

Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством, Солигорск, Беларусь
ipr@sipr.by

Изучено влияние глубины заложения подготовительных и капитальных выработок на характер и интенсивность деформирования их контура в условиях второго и третьего горизонтов Старобинского месторождения калийных солей. Показано, что при прогнозе устойчивости выработок необходимо учитывать не только глубину их заложения, но и агрегатную прочность пород, вмещающих выработки, размеры поперечного сечения выработок и наличие в них мер охраны в виде компенсационных щелей. Разработаны формулы для расчета времени устойчивого состояния выработок с учетом указанных выше факторов.

Ключевые слова: горный массив, глубина заложения, горная выработка, контур, соляная порода, прочность, горное давление.

V. Ya. PRUSHAK

DEFORMATION OF THE EDGE OF THE WORKINGS OF THE STAROBIN DEPOSIT OF POTASH SALTS AT DIFFERENT LOCATION DEPTHS

Soligorsk Institute of Problems of Resources's Saving with Experienced Production, Soligorsk, Belarus
ipr@sipr.by

The article deals with the study of the influence of the location depth of development and main workings on the behavior and deformation intensity of their edge in the conditions of the second and third horizons of the Starobin deposit of potash salts. It is shown that while forecasting the stability of workings, it is necessary to consider not only the location depth, but also the aggregate rock strength, the cross-section size of workings and the availability of compensation slots as the ways of protection. Formulas have been developed to calculate the time of the steady state of workings taking into account the above-mentioned factors.

Keywords: mountain massif, the depth of laying, mine working, outline, salt rock, strength, mountain pressure.

Н. Н. ЧЕРЕНДА¹, А. В. БАСАЛАЙ², В. И. ШИМАНСКИЙ¹, В. В. УГЛОВ¹,
член-корреспондент В. М. АСТАШИНСКИЙ³

МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ СПЛАВА Ti-6Al-4V ПРИ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ПЛАЗМЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь
cherenda@bsu.by; shyanskiv@mail.ru; uglov@bsu.by

²Физико-технический институт НАН Беларуси, Минск, Беларусь
anna.basalay@mail.ru

³Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, Минск, Беларусь
ast@hmti.ac.by

В работе представлены результаты исследований фазового и элементного состава, структуры, микротвердости и коэффициента трения поверхностного слоя сплава Ti-6Al-4V, подвергнутого воздействию компрессионных плазменных потоков (КПП). Установлено, что воздействие КПП приводит к формированию модифицированного слоя толщиной до 24 мкм, содержащего фазы δ -TiN_x, α' -Ti(N), α -Ti и β -Ti. Обработка КПП приводит к более равномерному распределению легирующих элементов и снижению концентрации алюминия в поверхностном слое. Плазменная модификация поверхности позволяет повысить микротвердость поверхностного слоя в 1,5 раза и снизить коэффициент трения в 2 раза по сравнению с исходным образцом.

Ключевые слова: компрессионные плазменные потоки, титановый сплав, фазовый состав, структура, микротвердость, коэффициент трения.

N. N. CHERENDA¹, A. V. BASALAY², V. I. SHYMANSKI¹, V. V. UGLOV¹, V. M. ASTASHYNSKI³

SURFACE MODIFICATION OF THE Ti-6Al-4V ALLOY UNDER THE ACTION OF HIGH-ENERGY PLASMA

¹Belarusian State University, Minsk, Belarus,
cherenda@bsu.by; shyanskiv@mail.ru; uglov@bsu.by

²Physical Technical Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
anna.basalay@mail.ru

³A. V. Luikov Heat and Mass Transfer Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
ast@hmti.ac.by

The results of investigation of elemental and phase composition, structure, microhardness, and friction coefficient of the Ti-6Al-4V alloy surface layer treated by compression plasma flows are presented. The findings showed that the plasma impact resulted in forming a modified layer with the thickness of up to 24 μ m containing δ -TiN_x, α' -Ti(N), α -Ti and β -Ti phases. The treatment of the Ti-6Al-4V alloy by compression plasma flows led to a more uniform alloying element distribution in the modified layer and to a decrease of the aluminium concentration. The plasma surface modification allows the surface layer microhardness to be increased by a factor of 1.5 and the friction coefficient to be decreased by a factor of 2 in comparison with the initial sample.

Keywords: compression plasma flows, titanium alloy, phase composition, structure, microhardness, friction coefficient.

В. В. ШЕВЧЕНКО, член-корреспондент С. С. ПЕСЕЦКИЙ

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СМЕСЕЙ ПОЛИБУТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА И ПОЛИБУТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТ-ПОЛИТЕТРАМЕТИЛЕНОКСИДНОГО БЛОК-СОПОЛИМЕРА, СОДЕРЖАЩИХ ДОБАВКИ УДЛИНИТЕЛЯ ЦЕПИ

*Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси, Гомель, Беларусь
otdel5mpri@tut.by*

Исследовано влияние добавок диизоцианатного удлинителя цепи (УЦ) на изменение молекулярно-структурных характеристик, реологических и механических свойств смесей полибутилентерефталата (ПБТ) с полиэфирным термоэластопластом (ПТЭП), имеющих различную фазовую структуру.

Показано, что введение добавок УЦ в количестве от 0,2 до 1,25 мас. % приводит к росту вязкости расплавов и растворов полиэфиров вследствие протекания в расплавах реакций удлинения цепи и межмолекулярного сшивания макроцепей. УЦ оказывает сильное влияние на характер деформационных кривых при растяжении как исходных полиэфиров, так и их смесей независимо от соотношения компонентов в них (фазовой структуры материалов). При увеличении его концентрации повышаются значения верхнего и нижнего пределов текучести и снижается различие в значениях данных показателей, т. е. зуб текучести постепенно вырождается. УЦ влияет также на кристаллизуемость как отдельных полиэфирных компонентов, так и их смесей. Общей тенденцией независимо от типа полиэфира и фазовой структуры смеси является снижение температуры кристаллизации, что обусловлено ограничением молекулярной подвижности вследствие роста молекулярной массы полиэфиров и интенсификации межцепных взаимодействий.

Ключевые слова: удлинитель цепи, полибутилентерефталат, полиэфирный термоэластопласт, молекулярный вес.

V. V. SHEVCHENKO, S. S. PESETSKII

STRUCTURE AND PROPERTIES OF POLY(BUTYLENE TEREPHTHALATE) AND POLY(BUTYLENE TEREPHTHALATE)-POLY(TETRA METHYLENE OXIDE) BLOCK COPOLYMER BLENDS WITH CHAIN EXTENDER ADDITIVES

*V. A. Belyi Metal-Polymer Research Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, Gomel, Belarus
otdel5mpri@mail.ru*

The effect of diisocyanate chain extender (CE) on the rheological, and relaxation properties, as well as on the molecular weight and crystallizability, of poly(butylene terephthalate) (PBT) and thermoplastic polyester elastomer (TPEE) blends with the different-phase structure has been studied. It has been showed that CE in the amount of 0.2 up to 1.25 % leads to an increase in polyesters melt and solutions viscosity because of chain extending and cross-linking reactions. Values of high and low flow limits increase with increasing the CE concentration regardless of the phase structure of blends. It is revealed that CE decreases the polyesters melt-crystallization temperature; the crystallinity reduces simultaneously, which is indicative of the crystallization deceleration owing to a growth of the molecular weight.

Keywords: chain extender, poly(butylene terephthalate), thermoplastic polyester elastomer, molecular weight.

Н. В. ЯКАВЕНКА

СПЕЦЫФІКА МАСТАЦКАГА ПЕРАКЛАДУ З БЛІЗКАРОДНАСНЫХ МОЎ: ТЭАРЭТЫЧНЫ АСПЕКТ

(Прадстаўлена акадэмікам У. В. Гніламёдавым)

*Цэнтр даследаванняў беларускай культуры, мовы і літаратуры НАН Беларусі, Мінск, Беларусь
natayakavenka@tut.by*

В статье на основе концепций западноевропейских ученых Антона Поповича, Катарины Райс, Ханса Фермеера, Эдмунда Гуссерля, Романа Ингардена и других теоретически осмысливаются трудноразрешимые проблемы художественного перевода с близкородственных языков, который является результатом своеобразной работы переводчика над воспроизведением оригинала на языке другой национальности и для другой социокультурной среды, показателем определенного переводческого мировоззрения и эстетической позиции.

Ключевые слова: художественный перевод, автор, переводчик, близкородственные языки, А. Попович, К. Райс, Х. Фермеер, Э. Гуссерль, Р. Ингарден.

N. V. YAKOVENKO

**THE SPECIFICS OF LITERARY TRANSLATION FROM RELATED LANGUAGES:
THEORETICAL ASPECT**

*Center for the Belarusian Culture, Language and Literature Researches of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Belarus
natayakavenka@tut.by*

On the basis of the concepts of Western scientists Anton Popovich, Katarina Rice, Hans Fermeer, Edmund Husserl, Roman Ingarden et al., hard-to solve problems of literary translation from related languages are comprehended theoretically. The translation is a result of an original work of a translator who reproduces the original in the language of another nationality and for different social and cultural environment and is an indication of certain translation outlook and aesthetic position.

Keywords: literary translation, author, translator, close languages, A. Popovich, K. Rice, H. Vermeer, E. Gusserl, R. Ingarden.

Академик И. П. ШЕЙКО, Н. А. ЛОБАН, Р. И. ШЕЙКО

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ, ОТКОРМОЧНЫХ
И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ МАТЕРИНСКИХ ПОРОД
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕЛЕКЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ**

*НПЦ НАН Беларуси по животноводству, Жодино, Беларусь
belniig@tut.by; nikolay_loban@mail.ru; belniig@tut.by*

Исследования посвящены изучению и всестороннему анализу использования индексной селекции в свиноводстве, позволяющей существенно (1,3–1,5 раза) повысить эффективность отбора при улучшении репродуктивных, откормочных и мясных качеств.

Ключевые слова: генотип, свиньи, репродуктивные, откормочные и мясные качества, индексная селекция.

I. P. SHEYKO, N. A. LOBAN, R. I. SHEYKO

**IMPROVEMENT OF REPRODUCTIVE, FATTENING
AND MEAT TRAITS OF MATERNAL BREEDS OF PIGS USING SELECTION INDICES**

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry, Zhodino, Belarus
belniig@tut.by; nikolay_loban@mail.ru; belniig@tut.by*

The researches are devoted to the study and a comprehensive analysis of use of the index selection in pig breeding, allowing significantly (1.3–1.5 times) the increase in the selection efficiency to be increased significantly (1.3–1.5 times) when improving reproductive, fattening, and meat traits.

Keywords: genotype, pigs, reproductive, fattening and meat traits, index selection.