

Содержание №2 2016 г.

## **ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Вечер О.В. [Vecher O.V.], Дискаева Е.И. [Diskaeva E.I.], Хашченко А.А. [Khashchenko A.A.]**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПУЗЫРЬКОВОГО КИПЕНИЯ ВОДЫ НА ЛЕГКОПЛАВКИХ СПЛАВАХ**

#### **A Study of nucleate boiling water on fusible alloys surface**

Представлены результаты экспериментального исследования пузырькового кипения воды на поверхности различных расплавов. Показано, что центрами парообразования являются как имеющиеся посторонние включения, так и образования флуктуационной природы. Источником таких образований является пограничный слой между несмешивающимися жидкостями, по своей структуре близкий к раствору воды в расплаве. Экспериментально выявлено, что отрывной диаметр паровых пузырьков, а также скорость кипения практически не зависят от температурного напора, в отличие от плотности активных центров парообразования. Сравнение характеристик кипения для различных расплавов показало, что состав расплава оказывает влияние только на размеры центров парообразования. При этом такие характеристики кипения как плотность активных центров парообразования и скорость кипения мало отличаются для различных расплавов.

Ключевые слова: несмешивающиеся жидкости, кипение на расплаве, центры парообразования, отрывной диаметр, скорость кипения, характеристики процесса кипения.

An experimental results of bubble boiling study of water on the surface of various melts. It is shown that the nucleation centers are available as a foreign matter, and the fluctuating nature of education. The source of such formations is the boundary layer between immiscible liquids, which structure is closer to a solution of water in the melt. Experimentally found that the tear diameter vapor bubbles and the rate of boiling is practically independent of the temperature gradient, in contrast to the density of active boiling centers. Comparison of different characteristics for the boiling on melts surfaces indicated that the melt composition has an effect only on the dimensions of vaporization centers. In addition, such boil process characteristics like the density of active centers of vaporization and boiling speed do not differ for the different melts.

Key words: immiscible liquids, boiling on the melts surface, vaporization centers, bubble diameter, nucleation centers, boil process characteristics.

**Еремин И. Е. [Eremin I. E.], Подолько Е. А. [Podolko E. A.]**

## **АЛЬТЕРНАТИВНАЯ МОДЕЛЬ УГЛЕРОДНОЙ СВЯЗИ АЛМАЗА** **Alternative model of carbon connection of diamond**

Углеродные материалы особенно интересны для практического применения в различных областях науки и техники, в силу своих многочисленных уникальных физико-химических свойств. Популярным объектом исследований в настоящее время является аллотропная модификация углерода – алмаз, который рассматривается в качестве классического модельного кристалла. Одним из наиболее эффективных подходов к исследованию физико-химических свойств алмаза является его изучение с помощью предварительного компьютерного моделирования изучаемых диэлектрических характеристик. Авторы статьи рассматривают традиционную и альтернативную математические модели электронной конфигурации неполярной валентной химической связи алмаза. Приведены результаты моделирования диэлектрических характеристик упругой электронной поляризации рассматриваемого материала на основании предложенной физической трактовки электронной структуры алмаза.

Ключевые слова: углерод, электронная поляризация, комплексная электронная поляризуемость, моделирование.

Carbon materials especially interesting for practical application in the different areas of science and technique, by virtue of the numerous unique physical and chemical properties. The popular object of researches presently is allotropic modification of carbon – diamond that is examined as a classic model crystal. One of the most effective going near research of physical and chemical properties of diamond is his study by means of preliminary computer design of the studied dielectric descriptions. The authors of the article examine the traditional and alternative mathematical models of electronic configuration of non-polar valency chemical connection of diamond. Results over of design of dielectric descriptions of resilient electronic polarization of the examined material are brought on the basis of an offer physical interpretation of electronic structure.

Key words: carbon, electronic polarization, complex electronic polarizability modeling.

**Жданова Н.В. [Zhdanova N.V.], Авдеев А.В. [Avdeev A.V.]**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МОЛЕКУЛ АКЦЕПТОРА В ТРИПЛЕТНОМ СОСТОЯНИИ ПРИ ВОЗБУЖДЕНИИ ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫХ ПАР ПЕРИОДИЧЕСКИ ПОВТОРЯЮЩИМИСЯ ИМПУЛЬСАМИ**

**Determination of the acceptor molecules concentration in the triplet state on excitation of donor-acceptor pairs by recurrent pulses**

В исследованиях фотофизических процессов важное место занимает изучение процессов заселения и распада возбужденных состояний. Информация о накоплении органических молекул в триплетном состоянии заключена в кинетике разгорания фосфоресценции. В статье исследована возможность определения концентрации молекул акцептора энергии в триплетном состоянии из кинетических экспериментов. Рассмотрено сенсibilизированное возбуждение молекул, обусловленное передачей триплетных возбуждений по обменно-резонансному механизму. Показано, что разгорание сенсibilизированной фосфоресценции акцептора при возбуждении через фосфороскоп можно характеризовать экспонентой. Получены выражения, позволяющие рассчитать концентрацию молекул в триплетном состоянии. Из экспериментально полученной кривой разгорания сенсibilизированной фосфоресценции определено время накопления молекул акцептора в триплетном состоянии. Найденное время разгорания фосфоресценции позволило определить концентрацию молекул акцептора в триплетном состоянии.

Ключевые слова: Сенсibilизированная фосфоресценция, донор, акцептор, триплетное состояние, концентрация, фосфороскоп.

Analysis of population and decay of excited states play an important role in the study of photophysical processes. Information on the accumulation of organic molecules in triplet state is contained in the phosphorescence buildup kinetics. The possibility of determining of the concentration of the energy-acceptor molecules in the triplet state from kinetic experiments has been investigated in the paper. The sensitized excitation of molecules by means of the transfer of triplet excitations by the exchange-resonance mechanism has been considered. It is shown that the buildup of acceptor sensitized phosphorescence can be described by exponential function when excitation created by means of phosphoroscope. Expressions, allowing to calculate the concentration of molecules in the triplet state have been obtained. The time of accumulation of the acceptor molecules in the triplet state was determined from experimental curve of sensitized phosphorescence buildup. The obtained time of phosphorescence buildup allowed to find the concentration of the acceptor molecules in the triplet state.

Key words: sensitized phosphorescence, donor, acceptor, triplet state, concentration, phosphoroscope.

Наац И.Э. [Naats I.E.], Наац В.И. [Naats V.I.], Рыскаленко Р.А. [Ryskalenko R.A.]

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С ЭМПИРИЧЕСКИМИ ФУНКЦИЯМИ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ФРЕДГОЛЬМА ПЕРВОГО РОДА**

## **A computational model for a differential equation with empirical functions based on the integral equations Fredholm of the first kind**

В работе излагается метод построения приближенного решения дифференциального уравнения второго порядка с исходными данными, полученными в эксперименте (эмпирическими функциями). В подобной постановке задача относится к классу некорректных математических задач и часто встречается, например, в математических моделях физических явлений, использующих результаты измерений натуральных экспериментов. Для получения приближенного решения этой задачи требуется построение соответствующих регуляризирующих алгоритмов на основе методов теории функционального анализа и некорректных задач. В настоящей работе выполняется построение приближенного решения ОДУ с заданными краевыми условиями, представленного так называемыми сингулярными интегралами. Это позволяет поставить в соответствие исходному уравнению интегральное уравнение Фредгольма первого рода и найти его численное решение, то есть решение некорректной задачи. При этом используется аппарат приближения функций и их производных соответствующими сингулярными интегралами, а также метод регуляризации сходимости последовательности приближенных решений, который реализуется так называемыми обобщенными обратными операторами. Построенная в итоге вычислительная модель позволяет получать устойчивые решения некорректной задачи.

Ключевые слова: операторное уравнение, сингулярный интеграл, метод регуляризации, обобщенный обратный оператор, расчетно-аналитическая модель.

The work outlines a method of constructing an approximate solution of a differential equation of the second order with input data obtained in the experiment (empirical functions). In such statement the problem belongs to the class of incorrect mathematical problems and often occurs, for example, in mathematical models of physical phenomena using measurement results of field experiments. To obtain the approximate solution of this problem requires construction of appropriate regularization algorithms based on the methods of the theory of functional analysis and ill-posed problems. In the present work is the construction of the approximate solution of odes with specified boundary conditions, are the so-called singular integrals. This allows you to put in the original equation Fredholm integral equation of the first kind and to find its numerical solution, i.e. the solution of the incorrect task. This uses a machine approximation of functions and their derivatives corresponding singular integrals and regularization method convergence of the sequence of approximate solutions, which implemented the so-called generalized inverse operators. Built in the end, a computational model allows to obtain a stable solution of ill-posed problems.

Key words: operator equation, singular integral, regularization method, the generalized inverse operator, computational and analytical model.

**Тарасенко Е.О. [Tarasenko E.O.], Гладков А.В. [Gladkov A.V.]**

## **РЕШЕНИЕ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИСПЕРСИИ КООРДИНАТ АТОМОВ ПЛЕНКИ, ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ НА ПОДЛОЖКЕ**

### **Solution of boundary value problems of determining the coordinates of the atoms of the dispersion envelope formed on the substrate**

Статья посвящена математическому моделированию образования тонких пленок на подложках, которое в настоящее время является малоизученным как теоретически, так и практически. При проведении моделирования физического процесса актуально решение прямых и обратных задач, возникающих в процессе роста тонкопленочных структур. В качестве математического описания рассматриваемого процесса предлагается использовать полуэмпирическое уравнение диффузии в частных производных с заданными начальными и граничными условиями. Обратные задачи, возникающие при математическом моделировании роста тонкопленочных структур, имеют немалое практическое и теоретическое значение в современном научном мире. Особое внимание в данной работе уделено решению краевых задач определения дисперсии координат атомов пленки на подстилающей поверхности. Получены аналитические и численные решения указанных задач, основанные на методе простой итерации. Проведен численный эксперимент и оценка найденных решений на адекватность экспериментальным данным.

Ключевые слова: математическое моделирование, тонкая пленка, подложка, подстилающая поверхность, тонкопленочная структура, уравнение диффузии, решение обратных задач, дисперсия.

This paper is devoted to mathematical modeling of the formation of thin films on substrates, which at present is poorly known both theoretically and practically. When modeling the physical process relevant to the solution of direct and inverse problems arising in the growth process of thin-film structures. As a mathematical description of the considered process it is proposed to use semi-empirical diffusion equation in partial derivatives with given initial and boundary conditions. Inverse problems arising in the mathematical modeling of the growth of thin-film structures are of considerable practical and theoretical importance in the modern scientific world. Special attention in this work paid to the solution of boundary value problems determining the variance of the coordinates of the atoms of the film to the underlying surface. The obtained analytical and numerical solutions of these problems based on the method of simple iteration. Numerical experiment and evaluation of solutions adequacy to the experimental data.

Key words: mathematical modeling, thin film, substrate, underlying surface, thin-film structure, the diffusion equation, the solution of inverse problems, the variance.

**Червяков Н.И. [Chervyakov N.I.], Ляхов П.А. [Lyakhov P.A.], Калита Д.И. [Kalita D.I.], Шульженко К.С. [Shulzhenko K.S.]**

## **ВЛИЯНИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАЗРЯДНОСТИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ФИЛЬТРА НА КАЧЕСТВО ВЕЙВЛЕТ-ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ОТТЕНКАХ СЕРОГО**

### **Effect of filter digit capacity limitation on the grayscale image wavelet-processing quality**

В статье исследован вопрос о влиянии снижения разрядности коэффициентов фильтра при вейвлет-обработке изображений в оттенках серого. Показано, что снижение разрядности коэффициентов вейвлетного фильтра ведет к снижению качества получаемого изображения при обработке. Сделан вывод о том, что пригодное на практике изображение можно получить при использовании 12 и более бит представления разрядности коэффициентов, а визуально неотличимое при использовании 28 и более бит разрядности коэффициентов фильтра. Полученный результат может быть использован при построении специализированных систем цифровой обработки изображений с низким энергопотреблением и высокой скоростью работы. Перспективным направлением является применение системы остаточных классов при вейвлет обработке изображений в оттенках серого с разрядностью данных коэффициентов фильтра от 12 и более бит.

Ключевые слова: цифровая обработка изображений, вейвлет-преобразование, разрядность коэффициентов фильтра, цифровой фильтр.

In this paper we investigated the problem of the bit data decrease effect for the problems of grayscale image processing. There is shown that the digit capacity decrease of the wavelet filter coefficients reduces the quality of the wavelet processed image. We conclude that suitable image in practice can be obtained by using 12-bit representation of filter coefficients, and visually indistinguishable image can be obtained by using 28-bit representation of filter coefficients. This result can be used for specialized digital image processing systems construction with low power consumption and high speed performance.

Key words: digital signal processing, wavelet transform, digit capacity, digital filter.

**НАУКИ О ЗЕМЛЕ**

Бегдай И.В. [Begday I. V.], Бондарь Е.В. [Bondar E. V.], Перекопская Н.Е. [Perekopskaya N. E.]

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РОДНИКОВ ГОРОДА СТАВРОПОЛЯ МЕТОДОМ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА

**The research of the pollution of springs in the city of Stavropol by the method of factor analysis**

Проведены исследования загрязнения вод шести родников г. Ставрополя по 13 видам загрязнения методом факторного анализа. Анализ проб проводился на базе НУЛ «Экоаналитическая лаборатория исследования окружающей среды» ЦКП СКФУ; с использованием следующих приборов: атомно-абсорбционного спектрометра с атомизацией в пламени ICE 3300 (Thermo Scientific, США), кондуктометра «Эксперт-002», спектрофотометра «Genesys» мод. 10s (Thermo Scientific, США), рН-метра рН-150МИ. Составлены корреляционная матрица монарных (корреляция факторов между собой) и бинарных отношений (корреляция между различными факторами). Рассмотрены бинарные отношения с коэффициентами корреляции в пределах  $0,3 \leq r < 0,5$  (слабые),  $0,5 \leq r < 0,7$  (средние),  $0,7 \leq r < 0,9$  (сильные) и  $r \geq 0,95$  (сверхсильные). Выделены 20 сверхсильных бинарных отношений и расположены по убыванию значения коэффициента корреляции. Обращает на себя внимание взаимовлияние следующих показателей: сульфаты ↔ хлориды, взаимовлияние электропроводности и общей минерализации, железа ↔ цинк, что необходимо учитывать при разработке программ экологического мониторинга водных объектов. В случае увеличения частоты наблюдений, факторный анализ поможет проводить мониторинг качества родниковых вод с учетом сезонных изменений гидрохимических показателей.

Ключевые слова: факторный анализ, бинарное отношение, монарное отношение, родники, Ставрополь, корреляционная матрица.

The researches of pollution of six springs in Stavropol were made according to thirteen kinds of contamination by factor analysis. Analysis of samples was carried out on the basis of Scientific-Educational laboratory «Ecoanalytical laboratory of Environmental Research» CCU NCFU; using the following instruments: atomic absorption spectrometer with flame atomization at ICE 3300 (ThermoScientific, USA), conductivity meter «Expert-002», spectrophotometer «the Genesys' model 10s (ThermoScientific, USA), pH meter pH 150MI. Correlation matrix of monory relations (correlation of factors between each other) and binary relations (correlation between different factors) were compiled. Binary relations with correlation coefficients in the range  $0,3 \leq r < 0,5$  (weak),  $0,5 \leq r < 0,7$  (average),  $0,7 \leq r < 0,9$  (strong) and  $r \geq 0,95$  (superstrong) were considered. 20 superstrong binary relations were allocated and arranged in descending order of the correlation coefficient. Interaction of the following indicators draws attention: sulfaty ↔

chlorides, interaction of conductivity and total mineralization, iron ↔ zinc, which should be considered in the development of environmental monitoring programs of water objects. In case of increasing frequency of observations, factor analysis will help to monitor the quality of spring water taking into account seasonal changes of hydrochemical indicators.

Key words: factor analysis, binary relation, monory relation, springs, Stavropol, correlation matrix.

**Скрипчинский А.В. [Skripchinsky A.V.], Бурым ю.В. [Buryum Y.V.]**

## **МОНИТОРИНГ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ СРЕДСТВАМИ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ**

### **Monitoring erosion satellite imagery means**

В статье рассматривается проблема причинно-следственных связей проявления эрозионных процессов и факторов хозяйственной деятельности. На основе анализа космических снимков полученных с космических аппаратов Spot 6/7 и landsat 8 проведен пространственно-временной анализ и выявлены причины обусловившие проявление эрозии на земельном участке. В основе исследования лежат методы визуального дешифрирования космической информации и геоинформационные технологии. Образование эрозионных форм рельефа связано с ливневым характером осадков, выпавшими за незначительный временной промежуток. Основными причинно-следственными связями явились особенности использования земельных участков и характер рельефа. Данные разновременной космической съемки позволили выявить специфику использования исследуемой территории, а анализ рельефа — установить причину формирования эрозионного процесса на основе созданной цифровой модели рельефа. Работа выполнена с использованием ScanEx Image Processor и ArcGIS.

Ключевые слова: Эрозионные процессы, космический мониторинг, дистанционное зондирование земли

This article discusses the problem of causality manifestations of erosion processes and factors of economic activity. Based on an analysis of satellite images obtained from satellites landsat 6/7 and Spot 8 held spatio-temporal analysis and identified the reasons for the manifestation of the erosion on the land. The study is based on visual interpretation methods of space-based information and geoinformation technologies. Erosional landforms formation of rain is related to the nature of precipitation for the little amount of time. The main cause- effect relationships were particularly land use and nature of the terrain. These Nonequal satellite imagery revealed the specifics of the use of the study area , and relief analysis allowed us to establish the cause of formation of the erosion process on the basis of

the created digital terrain model. The study was performed using ScanEx Image Processor software and ArcGis.

Key words: erosion , space monitoring , remote sensing of the Earth.

Траутвайн С.А. [Trautvain S. A.], Друп В.Д. [Drup V. D.]

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ ОБЛАСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ «МЕЛОВЫЕ ОБНАЖЕНИЯ НА Р. ПОЛНОЙ» (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

### **Characteristics of populations of protected plant species of the complex nature monument of regional significance «Cretaceous outcrops on the river Complete» (Rostov region)**

Исследован в полевых условиях растительный покров комплексного памятника природы регионального значения «Меловые обнажения на р. Полной». Флора территории, представленная облигатными и факультативными кальцефитами, насчитывает порядка 210 видов, относящихся к 135 родам и 42 семействам. занимая всего 0,0007% площади Ростовской области, данный памятник природы обеспечивает существование 12,06% от всего таксономического разнообразия сосудистых растений региона. Изучаемый природно-территориальный комплекс представляет собой четвертичную денудационную склоновую ландшафтную местность с долинно-балочным расчленением, сочетающую 3 основных урочища с достаточно простой структурой: участки каменистых обнажений и мелов; участки целинной разнотравно-злаковой степи; участки древесно-кустарниковой растительности, приуроченные к овражно-балочным элементам рельефа. зарегистрировано 27 видов сосудистых растений, занесенные в Красную книгу Ростовской области, 14 из них занесены в Красную книгу России. Состояние флористических комплексов территории памятника природы, их роль в сохранении ландшафтного и биологического разнообразия региона оценивается как высокое.

Ключевые слова: памятник природы, флора, облигатные и факультативные кальцефиты, природно-территориальный комплекс, Красная книга.

Investigated in field conditions, vegetation complex natural monument of regional significance «Cretaceous outcrops on the river Full.» The flora of the territory, presents obligate and facultative Cretaceous plants, and has about 210 species belonging to 135 genera and 42 families. Occupying only 0,0007% of the area of the Rostov region, the monument of nature provides the existence of 12,06% of the total taxonomic diversity of vascular plants of the region. Study of natural-territorial complex is a Quaternary denudation sloping landscaped area with a the dismemberment of the valleys and beams, combining 3 main tracts with a rather

simple structure: areas of rocky outcrops and chalk; areas of virgin herb-grass steppes; areas of trees and shrubs, timed to gully relief elements. Registered 27 species of vascular plants listed in the Red book of the Rostov region, 14 of them listed in the Red book of Russia. The status of floristic complexes of the territory of the monument of nature, their role in preserving landscape and biological diversity of the region is assessed as high.

Key words: natural monument, flora, obligate and facultative plants of calcareous soils, natural-territorial complex, Red book.

**Харченко В. М. [Harchenko V. M], Домарева А. Е. [Domareva A. E.]**

**ТЕКТОНО-ФИЗИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ СТРУКТУР  
ЦЕНТРАЛЬНОГО ТИПА, ЗАКОНОМЕРНОСТИ  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ И ОЧАГОВ  
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ**

**Tectono-physical conditions for the formation of structures of Central type,  
the patterns of distribution of hydrocarbon deposits and foci of earthquakes**

В работе излагаются геодинамические условия образования СЦТ, которые основываются на законе скалывающих напряжений [3] и закономерностях распространения тектонических напряжений, изложенных в известной работе М. В. Гзовского (1975 г.) [2]. Основой для построения геолого-тектонической модели СЦТ, которые выделяются в форме «разбитой тарелки» является известная модель очага землетрясения, где выделяются зоны сжатия и растяжения, ориентированные перпендикулярно друг другу. При интерпретации СЦТ в соответствии с этой моделью выделяются также зоны сжатия и растяжения, участки их интерференции, а также узловые точки, места пересечения линеаментов и концентрических разломов различного ранга, которые интерпретируются, как зоны субвертикальной деструкции. Последние являются перспективными как на выявление новых очагов землетрясений, так и особо перспективных объектов на наличие нефти и газа.

Ключевые слова: тектонические напряжения, структуры центрального типа, геодинамические центры, узловые точки, очаги землетрясений, закон скалывающих напряжений.

The paper presents a geodynamic conditions of formation of SCT, which is based on law of shear stress [3] and the regularities of distribution of tectonic stresses, outlined in the famous work by M. V. Gzovsky (1975) [2]. The basis for construction of geological-tectonic models of district heating network, which are allocated in the form of «broken plates» is a well-known model of the earthquake source, where the allocated zone of compression and extension, oriented perpendicular to each other. For interpretation of district heating network in

accordance with this model vydelyayut also zones of compression and extension, portions of interference and nodal points, the intersection points lineaments and concentric faults of various ranks, which are interpreted as zones of subvertical destruction. The latter are prospective for the discovery of new foci of earthquakes, and a particularly promising objects for the presence of oil and gas.

Key words: tectonic stresses, the structure of the Central type, geodynamic centres, nodal points, the foci of earthquakes, the law of shear stresses.

**Щитова Н. А [Shchitova N. A.], Белисова К. В. [Belisova K. V.]**

## **СОВРЕМЕННАЯ ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В СЕЛЬСКИХ ПЕРИФЕРИЙНЫХ РАЙОНАХ ЮГА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**

### **Modern geodemographic situation in peripheral rural areas in the South of European Russia**

Демографические ситуация, сложившаяся в России, несмотря на принимаемые меры, во многом сохраняет негативный характер. Низкая рождаемость в сочетании с высокой смертностью привели к эффекту депопуляции, выразившемуся в естественной убыли населения в целом ряде регионов страны, что не может не сказаться на процессах их социально-экономического развития. Реальная угроза связана с уменьшением численности населения рабочих возрастов и сокращением трудового потенциала. Немалую роль в этом процессе играют и миграционные процессы, ведущие к оттоку трудоспособного населения из стагнирующих районов. В статье выявлены особенности развития геодемографической ситуации в сельских периферийных районах Юга Европейской России, проанализирована динамика численности населения, дана характеристика естественного воспроизводства населения, описаны миграционные процессы, а также определена взаимосвязь половозрастного и этнического состава населения с происходящими демографическими процессами. Выделен особый тип геодемографической ситуации, характерный для сельской периферии Юга Европейской России.

Ключевые слова: Юг Европейской России, периферия, сельская местность, геодемографическая ситуация, естественное воспроизводство, миграция, этнический состав.

The demographic situation in Russia, despite the measures taken, largely retains negative. low fertility combined with high mortality led to the depopulation effect resulting in natural population decline in many regions of the country, which can not affect the process of their socio-economic development. A real threat due to the decreasing population of working age and the reduction of labour potential. A significant role in this process is played and migration processes leading to the

outflow of employable population from stagnating areas. In the article the peculiarities of the development of the geodemographic situation in the peripheral rural regions of Southern European Russia, is analyzed the dynamics of the population, the characteristic of natural reproduction of the population, described the migration process and also identifies the relationship of gender, age and ethnic population structure with demographic processes. A special type of geographic and demographic situations prevailing in the rural periphery of Southern European Russia.

**Key words:** the South of European Russia, periphery, rural, geodemographic situation, the natural reproduction, migration, ethnic composition.

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Бондарева Н.И. [Bondareva N.I.], Митина С.С. [Mitina S.S.], Аванесян С.С. [Avanesyan S.S.], Тимченко Л.Д. [Timchenko L.D.]**

### **СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И РУТИНА В ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ЖИДКОСТИ ЧАЙНОГО ГРИБА (MEDUSOMYCES GYSEVII) ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ**

**Contents ascorbic acid and rutin in enzymatic culture of kombucha (medusomyces gysevii) under different conditions of cultivation**

В настоящее время остается актуальным поиск природных источников витаминов. В качестве потенциального сырьевого объекта для получения витаминов С и Р, в данной статье рассматривается симбионт микробного происхождения – *Medusomyces gysevii* (чайный гриб). Учитывая факт наличия высокого адаптационного потенциала симбионта, с целью влияния на способность чайного гриба синтезировать те или иные биологически активные вещества можно варьировать условия его культивирования, путем подбора питательных сред и продолжительности выращивания. Микробный симбионт культивировался до 395 суток на стандартной питательной среде на основе черного чая, а также на средах с его заменой и комбинированием с Мелиссой лекарственной (*Melissa officinalis*), Дубом черешчатым (*Quercus robur*), черникой обыкновенной (*Vaccinium myrtillus*), Каллизией душистой (*Callisia fragrans*). Выявлено наибольшее содержание исследуемых витаминов при культивировании *Medusomyces gysevii* на питательных средах с черникой обыкновенной и сахарозой, Каллизией душистой с черным чаем и сахарозой, Дубом черешчатым и сахарозой. Наиболее оптимальным сроком культивирования чайного гриба являются 10 сутки.

**Ключевые слова:** аскорбиновая кислота, рутин, чайный гриб, микробный симбионт, *Medusomyces gysevii*, питательные среды.

At present it remains relevant to the search for natural sources of vitamins. This article discusses the microbial symbiont origin – *Medusomyces gysevii* (Kombucha) as a potential resource object to get vitamins C and P. Given the high adaptive potential of the symbiont, for the purpose of influencing the ability of Kombucha to synthesize certain biologically active substances can be varied the conditions of its cultivation, by selection of nutrient medium and duration of cultivation. Microbial symbiont cultivated to 395 days in standard culture medium, on the basis of black tea, as well as on media with his replacement and the combination with lemon balm (*Melissa officinalis*), Pedunculate oak (*Quercus robur*), Common bilberry (*Vaccinium myrtillus*), *Callisia fragrans* (*Callisia fragrans*). The highest content of the studied vitamins at the *Medusomyces gysevii* cultivation on nutrient media with Common bilberry with sucrose, *Callisia fragrans* with black tea and sucrose, Pedunculate oak with sucrose. The most optimal time of cultivation of Kombucha are 10 days.

Key words: ascorbic acid, rutin, Kombucha, microbial symbiont, *Medusomyces gysevii*, culture media.

**С.А. Егорова [Egorova S. A.], Н.А. Егоров [Egorov N. A.], О.Н. Смирнова [Smirnova O. N.]**

## **БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДОРСОПАТИЙ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

### **Biomechanical basis with back pain in children and adolescents**

В статье приведено научное обоснование авторской концепции дорсопатий у детей и подростков, биомеханические основы лечебной гимнастики при дорсопатиях у подростков, описаны результаты апробации данной методики. Показано значение физических упражнений в восстановлении нарушенных функций позвоночника у детей. Исследованы функции позвоночника у детей, разработана и научно обоснована методика лечебной гимнастики при дорсопатиях. Исследование проводилось на базе ГБУЗ СК «ГДКБ им Г.К. Филиппского» г. Ставрополя в течение 9 мес. В исследовании участвовали 60 подростков в возрасте 14 – 18 лет обоего пола с рентгенологически и клинически подтвержденным остеохондрозом позвоночника, подлежащие консервативному лечению. Все исследуемые подростки были разделены на 2 группы исследования. Первую группу – экспериментальную – составили 30 больных, получавшие медикаментозную терапию, классический массаж спины, и занимающиеся по разработанной нами методике лечебной гимнастики. Во вторую группу – контрольную – вошли 30 подростков, у которых также применяли медикаментозную терапию, классический массаж спины, и комплексы ЛФК по традиционным методикам. Обе группы занимались физическими упражнениями 3 – 4 раза в неделю в течение 6 мес. Доказана эффективность разработанной методики лечебной гимнастики,

состоящей из трех этапов, и основанной на устранении миотонических очагов с последующим формированием мышечного корсета.

Ключевые слова: миотонические очаги, биомеханика, дорсопатия, дети, подростки, концепция дорсопатии, физические упражнения, лечебная гимнастика.

The article provides a scientific basis for the author's concept of dorsopathies in children and adolescents, biomechanical principles of therapeutic exercises when dorsopathies in adolescents, describes the results of testing the methods. Shows the value of exercise in the restoration of disturbed functions of the spine in children. Investigated the function of the spine in children, have developed and scientifically grounded technique of therapeutic exercises in the dorsopathies. The study was conducted on the basis of GBUZ SC «gdcb them G. K. Philippian» of Stavropol in the period of 9 months. The study involved 60 adolescents aged 14 – 18 years of either sex with clinically and radiographically confirmed osteochondrosis, subject to conservative treatment. All the studied adolescents were divided into 2 groups of the study. The first group – the experimental consisted of 30 patients who received medical therapy, classic massage, and trained according to developed strategy of therapeutic exercises. The second group – the control group – included 30 adolescents who have also used drug therapy, classic massage, exercise therapy and complexes by conventional methods. Both groups were engaged in physical exercises 3 to 4 times a week for 6 months. The efficacy of the developed techniques of therapeutic exercises, consisting of three stages, and is based on the elimination of myotonic foci with subsequent formation of the muscular corset.

Key words: biomechanics, back pain, adolescents, children, physical exercises, medical gymnastics.

**Кобзева М.В. [Kobzeva M.V.], Джандарова Т.И. [Dzhandarova T.I.]**

## **ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ КОРТИКОСТЕРОИДОВ, ЭСТРАДИОЛА И ТЕСТОСТЕРОНА В КРОВИ У ПОТОМКОВ ОТ КРЫС-МАТЕРЕЙ С ГИПОПАРАТИРЕОЗОМ**

**Features of age dynamics of corticosteroids, estradiol and testosterone in the blood of the children of mothers rats with hypoparathyroidism**

Проведено экспериментальное исследование возрастной динамики содержания в крови кортикостероидов, эстрадиола и тестостерона у потомков в постнатальном онтогенезе, внутриутробное развитие которых протекало на фоне гипопаратиреоза матерей. Уровни кортикостероидов, эстрадиола и тестостерона в крови определяли у всех потомков в 1-й, 7-й, 30-й, 90-й и 180-й дни после рождения. Установлено, что гипопаратиреоз матери в период беременности сопровождается существенным снижением уровней

кортикостероидов и тестостерона в крови у потомков после рождения вплоть до 6-ти месячного возраста. При этом уровень эстрадиола в крови у потомков крыс с гипопаратиреозом во время беременности был достоверно выше на 7-й день после рождения, а в остальные периоды постнатального онтогенеза – достоверно ниже по сравнению с соответствующими показателями аналогичных возрастных периодов контрольных потомков.

Ключевые слова: гипопаратиреоз, кортистероиды, эстрадиол, тестостерон.

An experimental study of age dynamics of blood levels of corticosteroids, estradiol and testosterone from the descendants in the postnatal ontogeny, fetal development which proceeded against the background of hypoparathyroidism mothers. levels of corticosteroids, estradiol, and testosterone were determined in all offspring in the 1st, 7th, 30th, 90th and 180th days after birth. Found that hypoparathyroidism in the mother's pregnancy accompanied by a significant decrease in the levels of corticosteroids and testosterone in the blood of children after birth until 6 months of age. The level of estradiol in blood in the offspring of rats with hypoparathyroidism during pregnancy was significantly higher on day 7 after birth, and in other periods of postnatal ontogenesis is significantly lower in comparison with corresponding indicators of similar age periods of the control offspring.

Key words: hypoparathyroidism, kortisteroidy, estradiol, testosterone.