МАТЕМАТИКА
КОМПЬЮТЕР
ОБРАЗОВАНИЕ

Международная школа-конференция

Анализ сложных биологических систем

Математические модели субклеточных систем

Радиационная биофизика и спектрофотометрия

Под редакцией

Г.Ю Ризниченко и *А.Б. Рубина*

Тезисы

Выпуск **19**

R&C Dynamics

Москва ♦ Ижевск

2012

Адрес Оргкомитета: 119991, Москва, Ленинские Горы, д. 1, стр. 12, МГУ, Биологический ф-т
кафедра Биофизики, тел.: (495) 939-02-89, факс: (495) 939-11-15,
E-mail: MCE@mce.su, сайт: www.mce.su

ДЕВЯТНАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

МАТЕМАТИКА. КОМПЬЮТЕР. ОБРАЗОВАНИЕ

МЕЖДУНАРОДНАЯ ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ

АНАЛИЗ СЛОЖНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СУБКЛЕТОЧНЫХ СИСТЕМ. РАДИАЦИОННАЯ БИОФИЗИКА И СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ

Дубна, 30 января – 4 февраля 2012 г.

Конференция проходит при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований,
грант № 12-04-06001-г.

Организаторы Конференции:
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Объединенный институт ядерных исследований (г. Дубна),
Международный университет природы, общества, человека «Дубна»,
Пущинский центр биологических исследований РАН,
Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН (г. Москва),
Межрегиональная общественная организация «Женщины в науке и образовании».

Международный Научный Комитет:
Н.В. Аммосова, Н.В. Белотелов, А.Е. Варшавский, Н.А. Винокурова, А.В. Гиглавый, И.С. Гудович, Г.Р. Иваницкий, В.В. Иванов, Ю.И. Журавлев, В.И. Заляпин, И.С. Емельянова, В.Е. Карпов, А.А. Клементьев, А.В. Коганов, А.С. Комаров, В.М. Комаров, В.В. Кореньков, В.Д. Лахно, А.И. Лобанов, Е.И. Маевский, М.Е. Мазуров, Г.Г. Малинецкий, Н.А. Митин, А.А. Полежаев, Ж.М. Раббот, Н.Х. Розов, М.Ю. Романовский, Ю.М. Романовский, А.Б. Рубин, Д.А. Силаев, Е.А. Солодова, Ю.Ю. Тарасевич, М.Н. Устинин, Д.С. Чернавский, А.И. Чуличков, Л.Я. Шляпочник, Л.В. Якушевич (Россия), W. Ebeling (Германия), В.А. Шлык (Беларусь), Н.Д. Гернет (Украина).

Оргкомитет:
Галина Юрьевна Ризниченко – Председатель Оргкомитета МКО-19, профессор Московского государственного университета, председатель правления Межрегиональной общественной организации «Женщины в науке и образовании» (г. Москва);
Андрей Борисович Рубин – Председатель Оргкомитета Школы-конференции «Анализ сложных биологических систем», член-корр. РАН, профессор, зав. кафедрой биофизики биологического факультета Московского государственного университета (г. Москва);
Рудольф Гейнцевич Позе – сопредседатель, советник при дирекции ОИЯИ (г. Дубна);
Владимир Васильевич Кореньков – сопредседатель, зам. директора Лаборатории информационных технологий ОИЯИ (г. Дубна);
И.Н. Бабич, И.А. Баландина, Т.Н. Гончарова, А.Н. Дьяконова, Д.В. Зленко, Т.Б. Ивашкевич, О.С. Князева, Н.В. Копытова И.Б. Коваленко, Г.А. Коробова, А.А. Новикова, Т.Ю. Плюснина, Т.А. Стриж, Л.Д. Тёрлова, Д.М. Устинин, П.В. Фурсова, С.С. Хрущёв, Н.Д. Янсон.

Секции
S1. Математические теории
S2. Вычислительные методы и математическое моделирование
S3. Анализ сложных биологических систем. Эксперимент и модели
S4. Социально-экономические исследования
S5. Гуманитарное и естественно-научное образование
S6. Музей в современном мире
S7. Гендерная теория и практика

ISBN 978-5-93972-925-3

© Межрегиональная общественная организация «Женщины в Науке и Образовании», 2012

Дорогие коллеги и друзья!

Мы приветствуем Ваше участие в девятнадцатой Международной конференции «Математика. Компьютер. Образование» и Пятой Школе-конференции «Анализ сложных систем. Эксперимент и модели».

Конференции МКО проходят ежегодно в подмосковных наукоградах – попеременно в Дубне (Объединенном институте ядерных исследований) и в Пущино (Центре биологических исследований). Мы выражаем огромную благодарность администрации и всем сотрудникам этих центров за тот огромный труд, научный потенциал и человеческое тепло, которое они вложили в организацию и проведение этих конференций.

Наши конференции являются междисциплинарными и научно-образовательными. Они предоставляют участникам возможность послушать лекции и доклады крупных ученых, обсудить результаты своих научных работ с квалифицированными специалистами. В конференциях МКО приняли участие тысячи ученых, профессоров и преподавателей вузов, школьных учителей, студентов, аспирантов, старших школьников, деятелей науки и культуры, представителей администрации, представленным результатам защищены сотни кандидатских и десятки докторских диссертаций.

Перед каждой конференцией мы издаём сборник тезисов, которые проходят научное рецензирование. Материалы докладов, рекомендованных к публикации Научным комитетом конференции, публикуются в сборнике трудов и в журнале «Компьютерные исследования и математическое моделирование». Журнал КИМ выходит с 2009 года, с 2011 года вошел в список ВАК и представлен в открытом доступе на сайте http://crm.ics.org.ru.

На конференции МКО-19 будут прочитаны лекции и пленарные доклады, посвященные вопросам естествознания, применения информационных технологий в науке и прикладных областях, социально-экономическим процессам и их моделированию. В последние годы мы выделяем больше времени для секционных заседаний, чтобы дать возможность более обстоятельно и профессионально обсудить вопросы математического моделирования в разных областях знания, методики преподавания различных дисциплин в школе и в вузе, поделиться с коллегами опытом использования информационных технологий в науке и образовании.

В рамках школы-конференции будут проведены мастер-классы по математическому моделированию в биофизике и дистанционному образованию. Особое заседание будет посвящено Проекту ФОРОС (Формирование общероссийской образовательной среды), в рамках которого проводятся дистанционные совместные семинары научного творчества школьников разных городов России. На заседании учителя и директора школ расскажут о проекте, а старшие школьники выступят с докладами.

Наряду с традиционными естественно-научными и образовательными секциями будут работать Гендерная и Музейная секции. В рамках секции «Музей в современном мире в Доме культуры «Дубна» будет проведен Круглый стол «Русское зарубежье», подготовленный сотрудниками «Дома русского зарубежья» в Москве.

В этом году исполняется 300 лет со дня рождения великого русского ученого Михаила Васильевича Ломоносова. Его жизни и творчеству будет посвящена лекция Юрия Ничипоренко, книга которого о Ломоносове вышла в свет в 2011 году, и доклад профессора МГУ Владимира Леонидовича Натяганова.

Специальное заседание будет посвящено памяти ушедших в этом году в иной мир активных участников наших конференций – писателя Зои Евгеньевны Журавлевой и профессора Физического факультета МГУ Александра Юрьевича Лоскутова.

Огромная благодарность нашим друзьям и коллегам из Объединенного института ядерных исследований и Дубнинского государственного университета, администрации, ученым и преподавателям, всем, кто принимает участие в организации и выступает на наших конференциях. Мы благодарим многолетних сопредседателей Конференции профессоров Рудольфа Позе и Владимира Васильевича Коренькова, Татьяну Александровну Стриж, Галину Александровну Коробову, Валентину Константиновну Новикову, Нину Дмитриевну Янсон, Тамару Борисовну Ивашкевич за многолетнее сотрудничество в организации конференций «Математика. Компьютер. Образование». Благодаря этим людям, и еще очень многим другим, конференции в Дубне всегда проходят на высоком научном и организационном уровне, а их участники всегда ощущают гостеприимство этого прекрасного наукограда.

Мы благодарим всех участников – авторов тезисов, руководителей секций за отбор и рецензирование тезисов, Ладу Тёрлову и Сергея Хрущёва за огромный труд по подготовке сборника.

Мы желаем всем участникам интересных докладов, плодотворных дискуссий, дружеского общения в наукограде Дубна на берегу Волги.

Председатель Оргкомитета
Профессор Московского государственного университета
Председатель Правления Межрегиональной общественной Организации
«Женщины в науке и образовании»

Галина Юрьевна Ризниченко

СОДЕРЖАНИЕ

S1. **Математическая теория** 87

S2. **Вычислительные методы и математическое моделирование** 127

Численные методы и основы их реализации 127

Математические модели в науке и технологии 151

Информационные технологии в науке и технике 225

S3. **Анализ сложных биологических систем: эксперимент и модели** 7

Математические модели субклеточных систем.
Радиационная биофизика и спектрофотометрия 7

Проблемы физиологии и биомедицины 47

Общая биология и экология 73

S4. **Социально-экономические исследования** 235

Математические методы в экономике (Эконофизика) 235

Анализ и моделирование социально-экономических процессов 271

S5. **Гуманитарное и естественно-научное образование** 303

Методика преподавания 303

Информационные технологии в образовании 385

Проект ФОРОС 419

Исследование природы вместе с детьми 447

S6. **Музей в современном мире** 467

S7. **Гендерная теория и практика** 469

R1. **Дискуссионные проблемы естествознания** 477

S3

Анализ сложных биологических систем

Математические модели субклеточных систем

Analysis of complex biological systems

Mathematical models of subcellular systems

Андрей Борисович Рубин – Председатель Оргкомитета Школы-конференции «**Анализ сложных биологических систем**», член-корр. РАН, профессор, зав. кафедрой биофизики биологического факультета Московского государственного университета (г. Москва);

Евгений Александрович Красавин – Сопредседатель Оргкомитета Школы-конференции «**Анализ сложных биологических систем**», профессор, директор Лаборатории радиационной биологии Объединенного института ядерных исследований (г. Дубна).

Руководители:
Александр Сергеевич Комаров, Татьяна Юрьевна Плюснина, Андрей Александрович Полежаев, Галина Юрьевна Ризниченко, Людмила Владимировна Якушевич.

Заседания секции проходят во вторник, **31 января**, в среду, **1 февраля**, и в четверг, **2 февраля**, в **аудитории 413**.

Стендовая сессия проходит в четверг, **2 февраля, с 12^{00}**.

AUTOMATICAL RECONSTRUCTION AND ANALYSIS OF MATHEMATICAL MODEL FOR GENE REGULATORY NETWORKS

Akberdin I., Kazantsev F., Ree M., Ree N., Timonov V.[1,2], Khlebodarova T.M., Likhoshvai V.A.[1]

ICG SB RAS, Lavrentyeva ave.,10, Novosibirsk, Russia, 630090
[1]NSU, Pirogova str., 2, Novosibirsk, Russia, 630090
[2]SSUTIS, Kirova str., 86, Novosibirsk, Russia, 630102

Mathematical models of gene regulatory networks are based on the information about the structural and functional organization of gene networks and their dynamic properties that disseminated over hundreds and thousands of scientific papers. The problem arises of data comparison and analysis of non-uniformed experimental data, analysis of cause-and-effect relations between molecular structure, dynamics and phenotypic features of molecular-genetic system, and software development for automatic generation of mathematical models, storage of creating models in the database and their numerical analysis.

In the context of solving some of the above mentioned problems we have developed an integrated computer system that does not only render automatically the process of mathematical models reconstruction based on the structural and functional organization of gene networks but also implements original approaches and algorithms to modeling and studying molecular-genetic systems. At the same time we have developed the MGSmodelsDB database and implemented the technology for automatical generation of mathematical models in this web-resource.

MGSmodelsDB is a new repository of mathematical models of cell subsystems. The current version of the database includes models of enzymatic reactions and gene expression regulatory processes of *de novo* nucleotide metabolism and anaerobic respiration in *Escherichia coli*. The database contains 110 elementary models, each of which represents an enzymatic reaction or regulatory process rate function. Model parameters were obtained from published data or fitted to the available experimental data. MGSmodelsDB enables to search, select and automatically generate more complex models in SBML and other formats from a subset of elementary models.

The examples of using of these systems are demonstrated on a modeling of the gene regulatory network for auxin metabolism in a plant meristem cell and gene regulatory networks for pyrimidine biosynthesis in *E.coli*.

Availability: http://modelsgroup.bionet.nsc.ru/?page_id=729

Acknowledgements

Funding: This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research [10-01-00717-a, 11-04-01748-a], by the Interdisciplinary Integration Projects of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences [107, 119] and Programs of the Russian Academy of Sciences [А.II.5.26, А.II.6.8, Б.26.29]. The development of MGSmodelsDB was partially supported by the “PATHOSYS” grant [260429] of the Seventh Framework Programme.

INTERACTION OF AMYLOID LYSOZYME WITH LIPID MONOLAYERS

Kastorna A.P., Gorbenko G.P., Trusova V.M.

V.N. Karazin Kharkiv National University, Svobody Sq. 4, Kharkiv, 61072, Ukraine,
anna_kastornaya@ukr.net

It is becoming increasingly recognized that deposition of well ordered filamentous β-sheet-rich protein aggregates (amyloid fibrils) is a main factor responsible for pathological pathways in a number of human disorders, such as Alzheimer's, Parkinson's diseases, type II diabetes, etc. Numerous studies suggest that toxicity of amyloid species is related to their interactions with cell membrane. Despite extensive research efforts, modifying effects of toxic protein aggregates are still far from being fully understood. In view of this, the present work has been undertaken to shed light on the molecular details of interactions between amyloid aggregates of lysozyme and model lipid membranes. Using Langmuir monolayer technique, we tried to ascertain whether amyloid lysozyme fibrils possess an ability to insert into phospholipid monolayer composed of DMPC and DMPC:DMPG (40 mol. %). The reaction of lysozyme fibrillization was initiated by protein incubation under denaturing conditions (glycine buffer, pH = 2.2, 60 ^{o}C) during 8 days. The initial step of amyloid-lipid interaction, leading to membrane damage is the penetration of fibrillar protein into lipid monolayer, which can be traced as an increase of surface pressure. Prior to fibril injection, the monolayer was compressed to a target surface pressure (initial pressure). The addition of amyloid lysozyme into sub-phase resulted in the raise of the surface pressure for both types of the above monolayers. During about 10 minutes the monolayer was saturated with protein as judged from the presence of plateau in penetration kinetics. To determine the maximal initial surface pressure at which fibrillar lysozyme can still insert in the lipid monolayer (exclusion pressure), we performed experiments at four different values of initial surface pressure (π_0) and approximated the $\Delta\pi(\pi_0)$ dependence by linear regression. The obtained values of exclusion pressures were 32 mN/m for DMPC monolayer and 51 mN/m for DMPC:DMPG (40 mol. %). It is known that the packing density of lipids in biological membranes corresponds to surface pressure 30 mN/m. The results obtained indicate that amyloid lysozyme readily inserts into DMPC:DMPG (40 mol. %) monolayer under physiological conditions in contrast to DMPC monolayer. A significantly less exclusion pressure recovered for monolayers composed of zwitterionic lipids in comparison with negatively charged monolayer revealed that electrostatic interactions represent a dominant factor in the insertion of lysozyme fibrils into phospholipids monolayers.

Taken together, the results obtained allowed us to conclude that fibrillar aggregates of lysozyme efficiently insert into phospholipid monolayers. This work was supported by the grants from the President of Ukraine (VT, project number GP/F32/109) and Fundamental Research State Fund (project number F.41.4/014).

HYDROPHOBIC ANISOTROPY OF SCORPION A-TOXINS SURFACE

A.D.Koromyslova[1], A.A. Vassilevski[2], A.A. Polyansky[2], R.G. Efremov[2]

[1]Moscow state university named after M.V.Lomonosov, biology faculty, bioengineering department, 119991, Russia, Moscow, Leninskie Gory,1/12
[2]Shemyakin-Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry of RAS, Russian Federation, 117997, Moscow, GSP-7, Ul. Miklukho-Maklaya, 16/10

Voltage sensitive Na^+-channels (Na_vs) are integral membrane proteins that selectively control flow of Na^+ ions and participate in the generation and propagation of action potentials in excitable cells. Thus, Na_vs serve as one of the primary targets for various animal neurotoxins, such as scorpion toxins, binding of which alters the membrane potential and the channel activity. Alpha-toxins bind with high affinity to extracellular S3-S4 loop of domain IV of Na_vs pore-forming α-subunit (site 3), slowing channel inactivation and causing a prolonged action potential. According to their different pharmacological preferences, the scorpion α-toxins can be divided into three subgroups: classical (bind to one or more of nine mamal Na_vs subtypes), insect α-toxins (active on insect channels) and α-like (toxic to both mammal and insects).
Scorpion toxins have already proven to be important pharmacological tools for probing structure and binding surfaces of the Na_vs and studying the activation and inactivation processes. The search of structural and dynamic features of α-toxins that define selectivity to channels' subtypes is not only fundamentally significant, but also leads to further development of novel insecticides, based on insect-selective scorpion toxins.
α-Toxins (55-65 residues long) are composed of two evolutionary independent and functionally different "domains": Core-domain, formed by conservative throughout all toxins βαββ-fold, and so called RC-domain, which comprises N-terminal reverse turn (8-12 residues) and C-tail of a protein, that are pulled together by disulphide bond. Using molecular dynamics stimulations and molecular hydrophobicity approach we studied hydrophobic features of scorpion α-toxins surface and their conformational mobility. For the group of classic toxins we discovered that molecules have anisotropic hydrophobic features: RC-domain appears to be significantly more hydrophobic and flexible, comparing to Core-domain. For two insect-active groups there is no such difference between domains. Core-domain, which has similar hydrophobicity for all three toxin groups, is believed to bind to conservative channel surfaces that are invariant in either Na_v subtype, whereas RC-domain is thought to interact with variable between subtypes loops. These peculiarities should reflect some features of their channels' binding surfaces and may serve as a starting point for further discovery of species selectivity mechanism, as well as design of engineered analogs of insect-selective toxins.

MODELING OF THE MOLECULAR MECHANISM OF NON-PHOTOCHEMICAL QUENCHING IN CYANOBACTERIA

Kuzminov F.I., Gorbunov M.Yu.[1], Rakhimberdieva M.G.[2], Elanskaya I.V., Karapetyan N.V.[2], Fadeev V.V.

M.V. Lomonosov Moscow State University, Leninskie gory 1, Moscow, 119991, Russia, +7(495) 939-1653, fedor.kouzminov@gmail.com
[1] Institute of Marine and Coastal Science, Rutgers University, 71 Dudley road, New Brunswick, 08901, USA, +1(732) 932-6555, gorbunov@marine.rutgers.edu
[2] A.N. Bakh Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences, Leninskiy prospect 33, Moscow, 119071, Russia, +7(495) 952-1505, nkarap@inbi.ras.ru

Cyanobacteria are among the ancient photosynthetic organisms. Despite the similarities with plants and algae, photosynthetic apparatus of cyanobacteria differ in the way light harvesting and photoprotection is organized. In particular, additional light harvesting pigments (phycobilins) of cyanobacteria are structured in the form of extramembrane light harvesting complexes – phycobilisomes (PBS). PBS effectively absorb light (in 500-650 nm) region and transfers it to the intramembrane chlorophyll-containing antenna. Recently it was shown that PBS are involved in the mechanism of photoprotection. The latter mechanism is induced by blue-green illumination and results in significant PBS fluorescence quenching. The key role in this process plays orange carotenoid protein (OCP). Blue-green light induces structural changes in the carotenoid that lead to conformational changes in the protein, leading to an effective quenching of the excited states of PBS pigments.

This work is aimed at clarifying and modeling of the molecular mechanisms involved in the quenching process. Blue-green light induced NPQ could be divided into two process: formation of the quenching center under actinic illumination and quenching of the excited states upon formation of the quenching state.In order to elucidate the mechanisms of quenching center formation Fluorescence induction and relaxation (FIRe) and Pulse Amplitude Modulation (PAM) techniques were implemented. Measurements of fluorescent parameters using named techniques revealed complex molecular dynamics of PBS-OCP interaction and allowed determination of characteristic times of structural transformations and excitation cross section of OCP. To investigate the mechanism of PBS excited states quenching we used Non-linear Laser Fluorimetry (NLF) that allows determination photophysical parameters of fluorescent pigments (excitation cross-sections, excited states lifetimes, rates of singlet-singlet annihilation) based on non-linear dependence of fluorescence photons on photon flux density of laser radiation (saturation curve). Changes in the values of photophysical parameters upon induction of NPQ suggest the possible site and mechanism of the excited states quenching.

SPECTRAL PROPERTIES OF BENZANTHRONE DYES IN SOLVENTS WITH DIFFERENT VISCOSITY

Vus K. O., Trusova V. M., Gorbenko G. P., Kirilova E.[1], Kirilov G., Kalnina I.

V.N. Karazin Kharkiv National University, School of Radiophysics, Department of Biological and Medical Physics,
Ukraine, 61031, Kharkiv, 12 Aeroflotskaya Str., Tel.: +38 (097) 4578957,
E-mail: Kateryna_Vus@ukr.net
[1]Daugavpils University, Latvia, 5407, Daugavpils, 13 Vienibas

A number of human disorders induced by e.g. ionizing radiation or pathogenic protein aggregates are linked to the viscosity alterations in cell environment. One of the effective tools for viscosity measurements is represented by fluorescent molecular rotors, in which electron donor and acceptor can rotate relative to each other, forming twisted intramolecular charge transfer (TICT) complexes. A well-explored example for a TICT molecule is an amyloid marker Thioflavin T (ThT), which is known to move from its local excited (LE) state into a nonfluorescent TICT state in nonviscous environment by twisting benzothiasole fragment around dimethylaminobenzene moiety. It is important to ascertain whether amyloid sensitivity of the recently synthesized benzanthrone dyes (BD) also originates from their TICT–LE transitions. In the present work spectral properties of the novel fluorophores in Ethanol (E) and Glycerol (75.2%)/EtOH (GE) solutions have been studied using fluorescence and absorption spectroscopy techniques. Analysis of the absorbance spectra indicates a dramatic shift (~68 nm) of AM1 and AM3 absorbance maxima to the shorter wavelengths which was accompanied by slight changes of optical density (OD). On the other hand, AM2 in E displayed two absorbance peaks, 396 and 463 nm, with OD ratio about 1:3. The dye transition to very viscous (and more polar) GE solution leads to the disappearance of the 463 nm absorbance peak and to the ~3-fold increase of 396 nm peak. Moreover, AM2 OD in EG at 396 nm was ~7 times higher than that in E. It should be pointed out, that the absorbance spectra of AM1 and AM3 in E were broader than in EG indicating the possible existence of different absorbance peaks. The last statement is confirmed by the appearance of the second fluorescence emission peak (532 nm) after transition of the dyes from GE to E in addition to the initial peak (~632 nm) observed in E. The average ~8 times fluorescence increase of the dyes at 532 nm on going from E to GE makes them sensitive to viscosity changes. The shorter wavelength peak can be attributed to LE state, which is more fluorescent in viscous solvents, and the longer wavelength one – to TICT state, which is fluorescent in the case of BD, but with quantum yield being lowered in viscous environment due to TICT-LE transitions. The average anisotropy increase appeared to be ~12, when going from E to GE, which also confirmed BD sensitivity to solvent viscosity. To conclude, BD proved to be sensitive to solvent viscosity, exhibiting increase of quantum yield and anisotropy in rigid solvent, the property characteristic of molecular rotors. However, BD display also sensitivity to environmental polarity, since the fluorescence intensities of TICT-peaks in E were higher than those of LE-peaks in GE.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНФОРМАЦИИ БЕЛКОВ НА СКОРОСТЬ ИХ СВЯЗЫВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА БРОУНОВСКОЙ ДИНАМИКИ

Абатурова А.М., Хрущёв С.С., Коваленко И.Б., Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Биологический ф-т, каф. биофизики, Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, МГУ, Тел. (495)9390289

С помощью разработанной нами ранее многочастичной модели броуновской динамики взаимодействия белков [1] были получены константы связывания фотосинтетических белков пластоцианина и цитохрома f для различных их конформационных состояний. Наш метод рассматривает белки как твёрдые тела, не рассматривает их конформационную подвижность.

Первая структура комплекса белков была взята из PDB структуры 2PCF (9-ая модель). Для сравнения другие структруры белков были взяты для свободного состояния белков в растворе из тех же организмов, что и белки в комплексе 2PCF: пластоцианин из шпината (1YLB), цитохром f из турнепса (1HCZ). Значения параметров модели были взяты из работы [1].

Для исключения влияния ориентации белков на константу их связывания структуры белков были совмещены как твёрдые тела с помощью функции Magic Fit программы Swiss-PdbViewer (http://spdbv.vital-it.ch), которая минимизирует среднеквадратичное отклонение координат атомов двух белков (RMSD), нашедших соответствие. Различие структур свободных и связанных белков по параметру RMSD менее 2Å, однако форма электростатического потенциала белков отличается. Показатель сходства Ходжкина (SI) [2] для потенциалов пластоцианина = 0,35, для цитохрома = 0,65. SI меняется от -1 до 1, показывая похожесть потенциалов. Значение 1 означает, что потенциалы идентичны. Для совсем разных потенциалов SI=0.

Константа связывания белков, полученная на модели броуновской динамики, для белков с конформацией из комплекса, равна $1{,}3\cdot10^{8}$ $M^{-1}\cdot c^{-1}$, а для белков в конформации свободного состояния равна $5{,}5\cdot10^{7}$ $M^{-1}\cdot c^{-1}$. Таким образом, наша модель показывает, что константа связывания белков с конформацией, неоптимальной для образования комплекса, ниже, чем для белков с оптимальной конформацией. Таким образом, изменение конформации белков в процессе связывания приводит к ускорению процесса связывания за счёт оптимизации электростатического потенциального поля белков.

Работа поддержана грантами РФФИ 11-04-01019-а и 11-04-01268-а.

Литература

1. *Kovalenko I.B., Abaturova A.M., Gromov P.A., Ustinin D.M., Grachev E.A., Riznichenko G.Yu., Rubin A.B.* Direct simulation of plastocyanin and cytochrome f interactions in solution// *Phys. Biol.*, **3**, 2006,pp. 121–129.
2. *Hodgkin E.E., Richards G.W.* Molecular similarity based on electrostatic potential and electric field// *International Journal of Quantum Chemistry*, **32**, 14, 1987,pp. 105-110.

ЛАТЕРАЛЬНАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОГО pH И ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В ПЕРФУЗИРУЕМЫХ КЛЕТКАХ *Chara corallina*

Алова А.В., Булычев А.А.

Кафедра биофизики, Биологический факультет, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; Россия, 119234, Москва, Воробьевы горы, д.1, тел.: (495)9393503, факс: (495)9391115, E-mail ava1945@mail.ru

В клетках харовых водорослей ярко выражена латеральная гетерогенность плазматической мембраны, что проявляется в сдвигах pH до 3.5 единиц между разными участками у поверхности клетки. Такие неоднородные профили pH в апопласте четко скоординированы с профилями флуоресценции и активности фотосинтеза. Причины столь тесного взаимодействия между плазматической мембраной и хлоропластами пока не выяснены. Существуют предположения, что подобная связь опосредована изменениями ионного состава цитоплазмы, в частности изменениями активности ионов H^+ и Ca^{2+}. Однако сведения о влиянии $pH_ц$ на фотосинтетическую активность интактных пластид практически отсутствуют. Адекватный подход к изучению фотосинтетической активности при изменении pH и ионного состава среды в окружении пластид состоит в сочетании метода внутриклеточной перфузии междоузлий харовых водорослей и импульсно-модулированной микрофлуориметрии. При перфузии клетки растворами с добавлением ЭГТА происходит разрушение тонопласта и хлоропласты контактируют непосредственно с экспериментальной средой. Важно, что при этом сохраняется нативное расположение хлоропластов. Они находятся в виде плотно упакованного одиночного слоя по периферии клетки. Другое преимущество данного подхода заключается в возможности задавать ионный состав перфузионного раствора и следить за работой хлоропластов при известных концентрациях всех ионов в омывающем растворе. В данной работе изучено влияние pH перфузионного раствора на квантовый выход фотопереноса электрона в ФС II (КВ ФСII) в условиях затенения, а также в условиях стационарного освещения. Модельная система "перфузируемая клетка" позволяет сохранить высокую функциональную активность хлоропластов с потенциальным КВ ФС II до 0.7. Показана зависимость параметров флуоресценции от концентрации свободного Ca^{2+} в перфузионном растворе. Зависимость КВ ФС II от pH в интервале 6.0-8.5 имеет форму купола и отличается от pH зависимости для эффективного квантового выхода, измеряемого в условиях непрерывного освещения. На свету наиболее высокие значения КВ ФСII и скорости переноса электронов отмечены при щелочных значениях pH; при уменьшении pH происходит снижение скорости нециклического транспорта электронов. Сделан вывод о более эффективном протекании фотосинтеза при щелочных pH цитоплазмы. Сравнение результатов опытов на интактных и перфузируемых клетках говорит о том, что зонам наружного подкисления соответствуют участки с относительно высоким pH цитоплазмы. Участки, формирующие щелочные зоны в апопласте, характеризуются более низким pH цитоплазмы.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ АКТИВАЦИИ ФАГОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ ПРИ ДЕЙСТВИИ РАЗНЫХ ХЕМОТИПОВ ЭНДОТОКСИНОВ

Антонова О.Ю.[1], Юринская М.М., Винокуров М.Г.[1]

УРАН Институт биофизики клетки, Россия, 142290, г. Пущино, ул. Институтская, д. 3, Тел.: (495)925-59-84, факс: (4967) 33-05-09
[1]1Пущинский государственный естественно-научный институт, Учебный центр «Биология клетки», Россия, 142290, г. Пущино, проспект Науки, д. 3, Тел.: (4967) 73-26-77, факс (4967) 73-27-11

Известно, что в развитии сепсиса, а также ряда серьезных социально значимых заболеваний таких как сердечно-сосудистые и онкологические заболевания важную роль играют липополисахариды (LPS) - компоненты клеточной мембраны грамотрицательных бактерий. Основными мишенями LPS в организме являются клетки врожденного иммунитета: моноциты, нейтрофилы и макрофаги. Помимо действия на их функциональные свойства (увеличения продукции активных форм кислорода (АФК), цитокинов и экспрессии рецепторов адгезии), они нарушают регуляцию апоптоза этих клеток. В норме данные клетки погибают по механизму апоптоза, что обеспечивает их безвоспалительное удаление из организма макрофагами.

Следует отметить, что в настоящее время достаточно хорошо исследовано действие S-хемотипа эндотоксинов на различные фагоциты, в то время как действие различных хемотипов LPS, исследовано сравнительно мало, несмотря на то, что много клинически значимых грамотрицательных бактерий синтезируют именно R-форму LPS. Поэтому цель нашей работы состояла в исследовании влияния структуры LPS (S-, Ra-, Rc-, Rd-, Re-хемотипов LPS) на активацию нейтрофилов, моноцитов и макрофагов.

Показано, что различные хемотипы LPS отличаются по их способности активировать исследованные клетки. Наибольшей активирующей способностью обладает LPS S-формы, который вызывает значительное увеличение продукции ФНО-а нейтрофилами, макрофагами и моноцитами, аналогичные результаты были получены в отношении генерации АФК. Также было показано, что экспозиция нейтрофилов с S- и R-формами LPS избирательно влияла на величину экспрессии CD11b рецептора и апоптоз этих клеток, показывая максимальные величины для S-фенотипа и минимальные для Re-формы. Однако, в случае моноцитов Ra – хемотип являлся самым мощным активатором продукции АФК. Rc- и Rd-формы занимали промежуточное положение в отношении эффекта увеличения исследованных параметров. Re-хемотип имел минимальное активирующее воздействие на клетки. Таким образом, можно заключить, что активирующее действие LPS коррелирует с уменьшением длины цепи полисахарида в молекуле хемотипов.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И РЕКОМБИНАЦИИ ЗАРЯДОВ НА НАРАСТАНИЕ ИНДУКЦИОННОЙ КРИВОЙ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ, ИССЛЕДОВАННОЕ В МОДЕЛИ ФОТОСИСТЕМЫ 2

Беляева Н.Е., Булычев А.А., Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б.

Биологический факультет Московского государственного университета, 119992, Москва ГСП-2, Ленинские горы, natalmurav@yandex.ru (495)939-0289

В реакционном центре (РЦ) фотосистемы 2 (ФС II) под действием света происходит перенос электронов, которому сопутствуют диссипативные потери, в том числе при рекомбинации разделенных зарядов. На эти процессы влияет формирование трансмембранного электрического потенциала ($\Delta\Psi(t)$). Представленная в работе [1] расширенная модель ФС II включает описание кинетики $\Delta\Psi(t)$, $pH_L(t)$ люмена, $pH_S(t)$ стромы, в виде сумм экспоненциальных функций. Коэффициенты этих функций и параметры модели ФС II идентифицировали, проводя фитирование по экспериментальным кривым индукции флуоресценции (ИФ). В данной работе исследуем роль $\Delta\Psi(t)$ в заполнении всех редокс состояний ФС II. Это даст возможность анализировать влияние рекомбинации зарядов на стадию нарастания ИФ.

Снижая величину $\Delta\Psi$ на мембране до нуля, проанализируем сопутствующие изменения заселенности редокс состояний ФС II. В отличие от расчета для $\Delta\Psi>0$, при $\Delta\Psi=0$ не удается имитировать спад выхода флуоресценции (ФЛ) после достигнутого максимального (F_m) уровня. Согласно результатам расчетов, увеличение $\Delta\Psi>0$ вызывает инверсию заселенности закрытых РЦ (Q_A^- восстановлен): заселенность возбужденных форм ($Chl^*Q_A^-$) возрастает за счет убыли активно рекомбинирующей формы радикальной пары ($P^+Ph^-Q_A^-$). Увеличивается также заселенность возбужденных открытых РЦ (Chl^*Q_A), в то время как в отсутствие $\Delta\Psi=0$ их заселенность мало изменяется во времени, оставаясь близкой к минимальной. Таким образом, выход ФЛ определяется не только редокс состоянием Q_A^-, но и величиной $\Delta\Psi$, как фактора регуляции восстановления Q_A. При $\Delta\Psi>0$ усиливаются обратные реакции трансмембранного переноса электрона, что обуславливает повышение вероятности рекомбинации Q_A^- с $P680^+$. Результаты предполагается использовать далее в работах по сравнению переноса электрона в РЦ водоросли и листа как продолжение работ [2,3].

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 11-04-01268, НШ 7885.2010.4.

[1] Н.Е. Беляева, А.А. Булычев, Г.Ю. Ризниченко, А.Б. Рубин. Модель фотосистемы 2 для анализа нарастания индукционной кривой флуоресценции листьев высших растений. Биофизика 2011 том.. 56, №3, с. 489–505

[2] N.E. Belyaeva, F.-J. Schmitt, V.Z. Paschenko, G.Yu. Riznichenko, A.B. Rubin G. Renger PS II model based analysis of transient fluorescence yield measured on whole leaves of *Arabidopsis thaliana* after excitation with light flashes of different energies. BioSystems V.103, №2, February 2011, pp. 188–195

[3] Belyaeva NE, Schmitt F-J, Steffen, R, Paschenko VZ, Riznichenko G Yu, Chemeris YuK, Renger G, and Rubin AB (2008) Photosynth Res 98: 105—119

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕМЕННОЙ И ЗАМЕДЛЕННОЙ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ХЛОРОФИЛЛА И РАССЕИВАНИЯ СВЕТА ПРИ 820 НМ В ИССЛЕДОВАНИИ БИОФИЗИКИ ФОТОСИНТЕЗА И В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

Гольцев В.

Софийского университета им. Св. Климента Охридского,
Биологический ф-т, каф. Биофизики и Радиобиологии,
Болгария, 1164, г. София, бул. Драгана Цанкова, 8,
Тел.: (+359) 887-321-374, факс: (+359 2) 965-66-41,
E-mail: goltsev@biofac.uni-sofia.bg

Фотосинтетический аппарат высших растений – эволюционно оптимизированная структура, осуществляющая с высокой квантовой эффективностью преобразование энергии солнечного света в химическую энергию макроэргических связей. Тем не менее, часть квантов рассеивается без поглощения, а часть поглощенной энергии излучается в виде квантов быстрой и замедленной флуоресценции (ЗФ) хлорофилла. Анализ рассеянных и излученных квантов позволяет получать информацию о структуре и функциональном состоянии фотосинтетического аппарата, а также коррелирует с физиологическим состоянием растения в целом. Прилагая алгоритмы JIP-теста (Strasser et al. 2010) по параметрам кинетики быстрой флуоресценции можно судить о размерах антенного комплекса Фотосистемы II (ФСII), кооперативности работы реакционных центров, активности кислород-выделяющего комплекса, квантовой эффективности переноса электронов в реакционном центре ФСII и в фотосинтетической электрон-транспортной цепи, включая и ФСI. Реакции переноса электронов в реакционном центре ФСII обратимы, в релультате чего они сопровождаются излучением квантов ЗФ (подробности см. в Goltsev et al. 2009). Кинетики затухания и индукционные кривые ЗФ могут быть использованы для получение количественной и качественной информации о константах скоростей реакций переноса электронов в различных участках фотосинтетической электрон-транспортной цепи, а также об энергизации тилакоидной мембраны. Фотоиндуцированные изменения рассеивания света длинной волны 820 nm несет информацию об окислении или восстановлении фотоактивного пигмента ФСI – P700, что дает дополнительные сведения об активности ФСI и о взаимодействии двух фотосистем. Возможность одновременной регистрации и анализа кинетик трех видов сигналов в нативных фотосинтезирующих объектах, предоставляемая флуориметром MPEA2 (Hansatech Instruments, Kings Lynn, UK), превращает его в мощный инструмент для изучения процесса фотосинтеза в в растениях *in vivo* и даже *in situ*, что предоставляет также потенциальные возможности для экологического мониторинга.

Литература.

1. *Strasser, R.J., Tsimilli-Michael M., Qiang S., Goltsev V.* (2010). Biochim. Biophys. Acta, 1797, 1313–1326
2. *Goltsev V., Zaharieva I., Chernev P., Strasser R.* (2009) Photosynth Res, 101, 217-232

МУЛЬТИФРАКТАЛЬНОСТЬ В АКТИВНОСТИ ОДИНОЧНЫХ ИОННЫХ КАНАЛОВ КАК СЛЕДСТВИЕ ГИДРОФОБНЫХ ЭФФЕКТОВ

Гриневич А.А., Асташев М.Е.

Институт биофизики клетки РАН, лаб. Клеточной нейробиологии,
Россия, 142290, Московская обл., г.Пущино, ул. Институтская, д. 3,
Тел.: (495) 923-74-67 доб. 3-15, факс: (4967)33-05-09,
E-mail: grinevich@icb.psn.ru, grin_aa@mail.ru

Применение методов мультифрактального анализа к экспериментальным записям активности одиночных ионных каналов обнаруживает сильную нестационарность и неоднородность воротного процесса. Такая ситуация обычно характерна для систем с мультифрактальным поведение. Природа появления мультифрактальности в активности ионных каналов пока не ясна. Используя ранее разработанную физико-математическую модель воротного механизма одиночного ионного канала мы показали, что возможной причиной сильной нестационарности воротного процесса может служить гидрофобное взаимодействие поры канала с водой.

Модель построена с использованием методов броуновской динамики и описывает конформационные изменения воротной частицы (часть трансмембранного сегмента вблизи внутриклеточного устья поры). Основное уравнение модели:

$$\frac{d^2}{d\tau^2}\varphi(\tau) = -\frac{d}{d\tau}\varphi(\tau) - 3\frac{E_g}{\gamma^2 mL^2}\frac{\partial}{\partial\varphi}U(\varphi,\tau,V) + 3\sqrt{\frac{kT}{2\gamma^3 mL^2}}\varsigma(\tau)$$

Здесь $\varphi(\tau)$ – угол отклонения подвижной части трансмембранного сегмента от центра поры, $\tau = \gamma t$ – безразмерное время, γ – коэффициент трения, E_g – величина энергетического барьера между закрытым и открытым конформационными состояниями канала, V – трансмембранный электрический потенциал, m и L – масса и длина подвижной части трансмембранного сегмента, k – постоянная Больцмана, T – абсолютная температура. $\varsigma(\tau)$ – случайная сила. Гидрофобная зависимость включена в модель в виде феноменологических уравнений изменяющих профиль конформационного потенциала $U(\varphi,\tau,V)$ в зависимости от количества водного раствора в поре, которое, в свою очередь, зависит от радиуса воротной части поры или конформационного состояния канала.

Обработка модельных данных проводилась при помощи мультифрактального бестрендового флуктуационного анализа (МБФА). В результате были построены зависимости показателя Хёрста (H) от порядка функции флуктуации (q) и спектры сингулярностей, которые показали хорошее согласие с аналогичными зависимостями для K_V- и K_{Ca}-каналов. Кроме того было обнаружено существенное влияние параметров ответственных за гидрофобный эффект на ширину спектра сингулярностей и на размах монотонной зависимости $H(q)$.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ НИТРОЗИЛИРОВАНИЯ НА ОБРАЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСА NF-κB – ДНК

Давидович П.Б., Санина Н.А.[1], Беляев А.Н.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт,
Россия, 190013, г. Санкт-Петербург, Московский пр-т 26, (812) 316-64-41
[1]Институт проблем химической физики РАН,
Россия, 142432, г. Черноголовка, пр-т Академика Семенова 1,(49652) 256-36
davidovich_p@mail.ru

Универсальный фактор транскрипции NF-κB в настоящее время относят к перспективным терапевтическим мишеням. Проникая в ядро и связываясь с молекулой ДНК он контролирует экспрессию генов иммунного ответа, клеточного цикла и ряда других процессов. Ингибирование этого белка приводит к подавлению клеточной пролиферации, воспалительных процессов, а так же блокирует синтез антиапоптозных белков. Существуют различные органические соединения-ингибиторы домена NF-κB, ответственного за связывание с дуплексом ДНК(Rel-домен). Блокирование происходит за счет образования электростатических и других более слабых межмолекулярных взаимодействий. Такое ингибирование, как правило, носит динамический характер и может рассматриваться как квазиобратимый процесс, однако требующий постоянного добавления ингибитора в виду его постепенной деградации.

Известно, что монооксид азота (NO) действует на белок NF-κB ингибируя его. Возможны два пути ингибирования: 1) NO препятствует диссоциации цитоплазматического комплекса NF-κB–IκB-α, 2) NO нитрозилирует серу цистеинового остатка, входящего в Rel-домен, тем самым, препятствует нормальному связыванию с ДНК. Используя соединения-доноры NO, комплементарные Rel-домену и способные нитрозилировать тиольную группу цистеина с образованием ковалентной связи, можно понизить вероятность протекания процесса квазиобратимого ингибирования NF-κB. В настоящей работе рассматривается именно второй механизм инактивации белка.

В докладе приводятся результаты расчетов энергии взаимодействия нуклеотидного дуплекса с нативной и нитрозилированной субъединицей p50 белка NF-κB [PDB ID 1NFK]. Вычисления энергии взаимодействия проводились при помощи программного пакета DOCK 6.5 в модели жесткого докинга. Для определения геометрического строения нитрозилированного фрагмента цистеина использовалась программа Gaussian 09; расчет проводился методом DFT B3LYP в базисе TZVP.

Показано, что при нитрозилировании остатка цистеина Rel-домена, энергия взаимодействия p50 – ДНК уменьшается по сравнению с нативной формой примерно на 0.2 кДж. Таким образом, расчетные данные подтверждают возможность ингибирования универсального фактора транскрипции NF-κB монооксидом азота по второму механизму.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы Президиума РАН "Фундаментальные науки - медицине".

МНОГОЧАСТИЧНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЕЛКОВ ФЕРРЕДОКСИНА И ГИДРОГЕНАЗЫ

Дьяконова А.Н., Коваленко И.Б., Ризниченко Г.Ю.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Биологический ф-т, каф. Биофизики,
Россия, 119992, Ленинские горы, МГУ,
Тел. (495)9390289, e-mail: alex.diakonova@gmail.com

В электрон-транспортной цепи фотосинтеза белок ферредоксин (Фд) служит конечным акцептором электрона с фотосистемы I. Восстановленный Фд может передавать электрон на несколько белков: при линейном электронном транспорте он восстанавливает ферредоксин-НАДФ$^+$-редуктазу (ФНР), при циклическом – цитохром b_6f-комплекс. Более того, электроны Фд могут использоваться в метаболических реакциях фиксации серы и азота. В некоторых организмах в определенных условиях Фд передает электроны на гидрогеназу – белок, способный восстанавливать протоны до молекулярного водорода, экологически чистого источника энергии. Этот процесс строго регулируется, и в зеленых водорослях *Chlamydomonas sp*. протекает только в анаэробных условиях при голодании по сере. Целью нашей работы является создание модели взаимодействия Фд и гидрогеназы, учитывающей геометрию и электростатические свойства белков [1]. На модели исследуется зависимость константы скорости связывания белков от свойств среды: ионной силы и pH. Поскольку основным конкурентом гидрогеназы за ферредоксин является ФНР, мы также провели сравнение результатов модели с построенной ранее моделью взаимодействия ферредоксина и ФНР [2].

Работа поддержана грантами РФФИ 11-04-01019-а и 11-04-01268-а.

Литература

1. *Riznichenko G.Yu., Kovalenko I.B., Abaturova A.M., Diakonova A.N., Ustinin D.M., Grachev E.A., Rubin A.B.* New direct dynamic models of protein interactions coupled to photosynthetic electron transport reactions // *Biophysical Reviews*, **v. 2**, № 3, 2001. Pp. 101-110.
2. K*ovalenko I.B., Diakonova A.N., Abaturova A.M., Riznichenko G.Yu., Rubin A.B.* Direct computer simulation of ferredoxin and FNR complex formation in solution // *Physical Biology*, v.7, №3, 026001

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ КОНДЕНСАЦИИ ГАЗОВ

Егоров Б.В., Карпиков И.С., Терёшкина К.Б.[1]

МФТИ, Россия, 140180, Жуковский, ул. Гагарина, д. 16, 7(495)5566278,
boris.egorov@mail.ru
[1]ИХФ РАН, Россия, 119991, Москва, Ленинский просп., д. 38, 7(495)9397539,
ksenia.tereshkina@gmail.com

В работе предлагается простейшая модель автоколебаний в реакциях ассоциации, которые могут происходить в гомогенном газе при определенных условиях среды [1]. Объектами исследования являются временные колебания концентрации аргона и 5-метилрезорцина, возникающие в начальной стадии кластеризации, учитывающей помимо мономеров простейшие кластеры – димеры и тримеры.

Необходимые для нахождения констант равновесия параметры кластеров (структура кластеров, моменты инерции, энергетические параметры межмолекулярных и внутримолекулярных колебаний) были найдены с помощью квантово-химических расчетов, выполненных в пакете программ FIREFLY (PC GAMESS) [2]. Полученные в результате квантово-химических расчётов константы равновесия реакций образования кластеров были использованы в дальнейшем для нахождения констант образования кластеров при известных константах диссоциации, найденных на основе теории мономолекулярных химических реакций.

Проведённые расчёты дали возможность рассматривать реакции образования и разрушения кластеров в неравновесных условиях. Константы образования и диссоциации простейших кластеров были использованы в дальнейшем при изучении схем реакций начальной стадии ассоциации, предложенных в работе [1].

Были найдены стационарные состояния изучаемых систем, линии локальных бифуркаций, на основании которых построены линии кратности и нейтральности. Также построены фазовые портреты и рассчитаны числовые плотности мономеров, димеров и тримеров молекул газа в условиях автокатализа.

Проведен параметрический анализ для схем реакций ассоциации для абстрактных констант скоростей [1] и для конкретных констант скоростей реакций кластеризации, полученных в данной работе. Было показано, что эти реакции могут носить колебательный характер.

Литература

1. *Быков В.И.* Моделирование критических явлений в химической кинетике. – М.: КомКнига, 2007. 328 стр.
2. *Грановский А.А.* http://classic.chem.msu.su/gran/firefly/index.html

СОДЕРЖАНИЕ C_{20} НЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В МЕМБРАНАХ МИТОХОНДРИЙ И УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОРОСТКОВ ГОРОХА К ВРЕМЕННОМУ ВОДНОМУ ДЕФИЦИТУ.

Жигачева И.В., Бурлакова Е.Б., Мишарина Т.А., Теренина М.Б., Крикунова Н.И., Генерозова И.П[1]., Шугаев А.Г[1]., Фаттахов С.Г.[2]
Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Россия , 119334 г. Москва, ул. Косыгина, 4, Тел.: (495)-939-74-09; факс :(499)-137-41-01,
E-mail: zhigacheva@mail.ru
[1]Учреждение Российской академии наук Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук, 127276 г. Москва, ул. Ботаническая, 35. Тел.: (499)-231-83-40, факс : (499)-977-80-18, E- mail: ag_shugaev@ippras.ru
[2]Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Российской академии наук, Казанского Научного центра, Казань, 420088, г. Казань, ул Академика Арбузова, 8 . Тел.: (843)-273-18-62, факс: (843)-273-18-62 E-mail- mshulaev@iopc.knc.ru

Временный водный дефицит приводит к изменениям в жирно-кислотном составе мембран митохондрий 6-дневных проростков гороха (*Pisum sativum L*). При этом значительные изменения наблюдаются в содержании жирных кислот с 20 углеродными атомами. Отношение ненасыщенных жирных кислот с 20 углеродными атомами к насыщенным снижается более чем в 3 раза. Модификация жирно-кислотного состава мембран, по-видимому, связана с активацией перекисного окисления липидов (ПОЛ): интенсивность флуоресценции продуктов ПОЛ возрастает в 3,5 раза.

При этом наблюдается 30% снижение максимальных скоростей окисления NAD-зависимых субстратов и снижение эффективности окислительного фосфолрилирования.

Обработка семян 3х 10^{-12}М мелафеном предотвращает изменения в жирно-кислотном составе мембран проростков, вызванные недостатком влаги, и снижает до контрольного уровня интенсивность флуоресценции продуктов ПОЛ. Мелафен предупреждает обусловленные водным дефицитом изменения эффективности окислительного фосфорилирования и восстанавливает скорости окисления NAD-зависимых субстратов в присутствии АДФ и/или FCCP.

Между индексом ненасыщенности C_{20} кислот в мембранах митохондрий и максимальными скоростями окисления NAD-зависимых субстратов наблюдается тесная корреляция (коэффициент корреляции Пирсона равен 0,9637). Сделано предположение, что рост содержания ненасыщенных жирных кислот, в частности C_{20} кислот, в мембранах растительных тканей приводит к повышению устойчивости растений к недостаточному увлажнению.

НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА Y-МОДЕЛИ МОЛЕКУЛЫ ДНК С УЧЁТОМ ВЯЗКОСТИ СРЕДЫ

Закирьянов Ф.К., Закирьянова Г.Т.

Башкирский государственный университет,
физико-технический институт, кафедра теоретической физики
Россия, 450074, г.Уфа, ул. З.Валиди, 32,
Тел.: (347)22-99-645; e-mail: farni@rambler.ru

Одной из базовых моделей конформационной динамики молекулы ДНК является так называемая Y-модель [1]. При учёте влияния среды, в которой находится молекула, эта модель сводится к модифицированному уравнению sin-Гордона

$$\varphi_{tt} - \varphi_{xx} + \sin\varphi = -\gamma\varphi_t \,. \qquad (1)$$

Обычно решения уравнения (1) ищутся в предположении *малости* диссипативного слагаемого в правой части. В данной работе предлагается рассмотреть случай среды *с большой вязкостью* ($\gamma \sim 1$), что ближе к реальности. Решения в виде бегущих волн получаются при переходе к переменной $\xi = x - st$, где s – скорость волны. Уравнение (1) приводится к виду

$$(1 - s^2)\varphi_{\xi\xi} + \gamma s\varphi_\xi = \sin\varphi. \qquad (2)$$

При *больших* скоростях s бегущей волны, близких к предельной ($s \to 1$), уравнение (2) переходит в уравнение

$$\gamma s\varphi_\xi = \sin\varphi, \qquad (3)$$

решение которого в виде π-кинка имеет вид

$$\varphi(\xi) = 2\mathrm{arctg}(\exp(\xi/\gamma s)). \qquad (4)$$

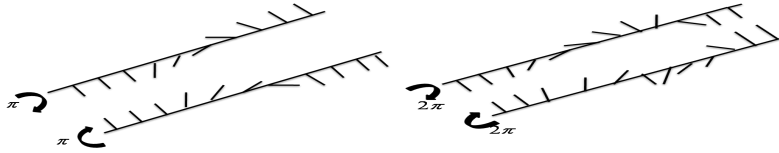
При *малых* скоростях ($s \to 0$) уравнение (2) преобразуется к виду

$$\varphi_{\xi\xi} + \gamma s\varphi_\xi = \sin\varphi. \qquad (5)$$

Решением уравнения (5), соответствующим стационарной волне переключения, будет 2π-кинк

$$\varphi(\xi) = 2\arccos(\mathrm{th}(\xi/\sqrt{2})). \qquad (6)$$

Интерпретация решений (4) и (6) представлена на рисунке. Таким образом, предположение о большой вязкости среды расширяет возможные типы конформационных переключений в стандартной Y-модели молекулы ДНК.



Литература

1. *Якушевич Л.В.* Нелинейная физика ДНК. – М., Ижевск: НИЦ РХД, 2007. 252 с.

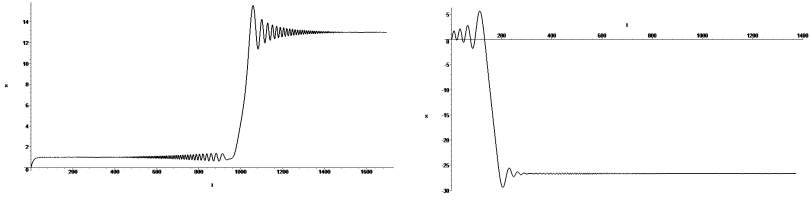
УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ КИНКА В ОДНОРОДНОЙ СИММЕТРИЧНОЙ Y-МОДЕЛИ МОЛЕКУЛЫ ДНК

Закирьянов Ф.К., Фахретдинов М.И.

Башкирский государственный университет,
физико-технический институт, кафедра теоретической физики
Россия, 450074, г.Уфа, ул. З.Валиди, 32,
Тел.: (347)22-99-645; e-mail: farni@rambler.ru

Ранее было показано [1], что в однородной симметричной Y-модели молекулы ДНК возможно управление движением кинка внешним воздействием $A\cos\psi(t)$ с медленно убывающей частотой $\psi(t) = \Omega t - \alpha t^2$ ($\alpha << 1$) – движущийся кинк вначале довольно быстро останавливается, колеблясь вблизи некоторого (квазистационарного) положения, а затем, после определённого переходного процесса, перемещается в другое (устойчивое) состояние.

В настоящей работе рассмотрено воздействие с модулированной амплитудой $A = A(t) = A_0\cos\omega t$, $\omega << \Omega$. Методом МакЛафлина-Скотта проведено систематическое исследование зависимости координаты кинка от параметров внешнего воздействия. Показано, что с увеличением амплитуды внешней силы A_0 и начальной скорости кинка $v(0)$ увеличивается расстояние, на которое перемещается кинк. При этом также меняется характер переходного процесса. Изменения начальной частоты Ω внешнего воздействия, скорости уменьшения частоты α и частоты модуляции амплитуды ω позволяют получать более сложные режимы поведения кинка, в том числе изменять направление движения кинка и время начала переходного процесса.



Полученные результаты позволяют сделать вывод о перспективности управления движением кинка изменением параметров внешнего воздействия с меняющимися частотой и амплитудой.

Литература

1. *Якушевич Л.В., Валиева Г.Р., Закирьянов Ф.К.* Особенности движения кинка под действием внешнего периодического поля // Материалы Международной конференции «Синергетика в естественных науках» (г. Тверь, 19-22 апреля 2007 г.). 2011. С. 175-179.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕНАТУРАЦИИ ЛИЗОЦИМА В ПРИСУТСТВИИ ДМСО

Зленко Д.В.

Кафедра биофизики биологического факультета МГУ,
исследовательская группа ERG. dvzlenko@gmail.com

Введение. Диметилсульфоксид (ДМСО) широко используется в качестве растворителя, соответственно он неминуемо попадает в рабочие растворы влияет на результаты экспериментов. В частности экспериментально исследовано влияние больших концентраций ДМСО на лизоцим куриного яйца [1,2]. Показано, что при концентрациях ДМСО ~70% происходит разворачивание молекулы и падает степень альфаспиральности, а при дальнейшем увеличении концентрации ДМСО наблюдается обратный процесс. Авторы связывают это явление с частичным коллапсом денатурированного полипептида. В настоящем исследовании успешно проведено моделирование процесса денатурации и последующего коллапса молекулы лизоцима под действием ДМСО.

Методы. Работа выполнена при помощи метода молекулярной динамики (МД). Расчеты выполнены при помощи пакета GROMACS, силовое поле OPLS-AA. Уравнения в форме Ланжевена, шаг интегрирования 0.5 фс. Электростатические взаимодействия рассчитывали методом PME. Модельная система состояла из лизоцима и 10^4 молекул растворителя. Подготовка состояла из первичной оптимизации геометрии и 15 нс релаксационных расчетов, затем проводили 10 нс основные расчеты. Работа выполнена при поддержке НИВЦ МГУ (кластеры “Чебышев” и “Ломоносов”).

Результаты. На рис. 1 представлены кривые, отражающие изменение радиуса инерции молекулы лизоцима при увеличении концентрации ДМСО. Происходит разворачивание глобулы, которое частично обращается при дальнейшем увеличении концентрации ДМСО. Несовпадение экспериментальной и модельной кривых связанно прежде всего с малой длиной МД траекторий. В наших расчетах характерное время расплетания глобулы в растворе ДМСО составило 1-1.5 нс. Отметим, что синхронно с изменениями радиуса инерции глобулы в модельных системах происходит рост площади белка, доступной растворителю, а также уменьшение доли элементов вторичной структуры. Эти наблюдения хорошо согласуются с экспериментальными данными [2] и противоречат утверждению [1] о простом коллапсе денатурированной глобулы.

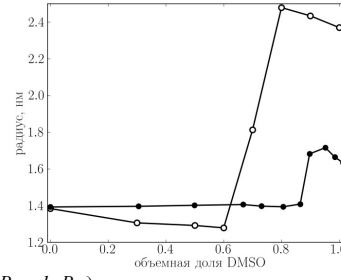


Рис. 1. Радиус инерции молекулы лизоцима в присутствии ДМСО. ○ – экспериментальные данные, ● – данные моделирования.

Литература

1. I.K. Voets et. all. J. Phys. Chem. B. **114**, 11875, 2010.
2. А.А. Тимченко. Биоорганическая химия. **22**, 420, 1996.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЕЛКОВ В ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЕ

Коваленко И.Б., Князева О.С., Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б.

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Россия, 119991, г. Москва, Ленинские Горы,
Тел.: (495) 939-02-89, факс: (495) 939-11-15,
E-mail: kovalenko78@mail.ru

Образование временных белок-белковых комплексов в энергопреобразующих мембранах хлоропластов и митохондрий является необходимым этапом процессов трансформации энергии, сопряженных с электронным транспортом. Для рассмотрения взаимодействия белков в фотосинтетической мембране мы применили разработанный нами метод прямого компьютерного многочастичного моделирования. Этот метод позволяет описывать взаимодействие подвижных белков со встроенными в мембраны мультиферментными комплексами в сложном интерьере клетки. Метод был применен для моделирования взаимодействия белков пластоцианина и цитохрома f в растворе [1] и тилакоиде хлоропласта [2], при учете электрического поля тилакоидной мембраны [3]. Также было изучено образование комплекса фотосистемы 1 с пластоцианином и ферредоксином в растворе [4]. На основе этих моделей была построена модель направленного переноса электрона белком пластоцианином от цитохромного bf комплекса на фотосистему 1 в люминальном пространстве тилакоида с учетом неравномерного распределения белковых комплексов на мембране. Проведено сравнение полученных характерных времен реакций с экспериментальными данными, полученными на изолированном хлоропласте шпината [5]. На модели показано, что кривые восстановления P700 и окисления цитохрома f имеют две фазы с характерными временами порядка 30 мкс и 300 мкс (P700) и 240 мкс и 1000 мкс (цитохром f) соответственно, и кинетические кривые окисления цитохрома f имеют 25 мкс лаг-период, что согласуется с экспериментальными данными.

Литература.

1. Kovalenko I.B. et al. Direct simulation of plastocyanin and cytochrome f interactions in solution // *Phys. Biol.* **Vol. 3,** 2006. Pp. 121–129.
2. Коваленко И.Б. и др. Компьютерное моделирование образования комплекса между пластоцианином и цитохромом f в люмене тилакоида // *Биофизика* **Том 53**, Номер 2, 2008. Стр. 261-270.
3. Князева О.С. и др. Многочастичная модель диффузии и взаимодействия пластоцианина с цитохромом f в электростатическом поле фотосинтетической мембраны // *Биофизика* **Том 55**, Номер 2, 2010. Стр. 259–268.
4. Kovalenko I.B. et al. Computer simulation of interaction of photosystem 1 with plastocyanin and ferredoxin // *BioSystems* **Vol. 103,** 2011. Pp. 180-187.
5. Haehnel W., Propper A., Krause H. Evidence for complexed plastocyanin as the immediate electron donor of P-700 // *Biochim. Biophys. Acta.* **Vol. 593,** 1980. Pp. 384-399.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ НУКЛЕОТИДНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ НА ОРГАНИЗАЦИЮ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДИПОЛЬНОГО МОМЕНТА ДВОЙНЫХ СПИРАЛЕЙ ДНК

Коваль А.А.[1], Кабанов А.В., Комаров В.М.

Институт биофизики клетки РАН, Россия, 142290, г. Пущино, ул. Институтская, 3,
+79299804698, anya.a.koval@gmail.com

Исследование проявлений взаимодействия электрических полей в биологических молекулярных системах остается одной из важнейших проблем современной биофизики. С ней связана весьма интересная задача о механизме точного молекулярного узнавания конкретным белком определенных последовательностей нуклеотидов, что необходимо для осуществления ряда биологически важных функций (транскрипция, репликация и т.д.). Здесь лимитирующим моментом выступает специфика распределения электрических зарядов во взаимодействующих молекулах.

Ранее было установлено существование довольно больших величин постоянных электрических дипольных моментов $\boldsymbol{\mu}$ (величиной более сотни, а то и тысяч Дебай) у одиночных молекул полипептидов и двойных спиралей ДНК [1]. Возможно, они играют немаловажную роль в процессе белок-нуклеинового узнавания. Но, если для белков наличие в структуре дипольных моментов не вызывает сомнения, то для случая двойных спиралей нуклеиновых кислот это обстоятельство остается далеко не очевидным. Считается, что постоянный электрический дипольный момент молекулы ДНК в модели Уотсона и Крика должен быть незначительным, вследствие взаимной компенсации дипольных моментов плоскосвязанных пар оснований в структуре антипараллельной двойной спирали. Поэтому появление больших величин дипольных моментов $\boldsymbol{\mu}$ в молекулах нуклеиновых кислот остается все еще под большим вопросом.

В данной работе представлены результаты развития идеи о роли внутреннего, непланарного структурного полиморфизма уотсон-криковского спаривания оснований в структуре ДНК в инициировании большого нескомпенсированного электрического дипольного момента вдоль оси двойной спирали. Используя полуэмпирический квантово-химический PM3 метод, а также методы молекулярной механики, приводятся оценки величин дипольных моментов модельных нуклеотидных цепей разного нуклеотидного состава и длины, взятых из базы данных Банка NDB.

Показано, что значение постоянного электрического дипольного момента вдоль оси спирали, даже при появлении незначительных отклонений Н-связывания пар от строгой планарности, всегда имеет тенденцию к возрастанию своей величины с увеличением длины спирали. Средний прирост дипольного момента спирали на каждую комплементарную AT- или GC-пару составляет ~1.5 Дебай.

Литература.

1. *Porschke D.* Macrodipoles Unusual electric properties of biological macromolecules // *Biophysical Chemistry* **Vol.** 66, No. 2-3, Year 1997, Pp. 241 – 257.

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КРЕМНИЕВЫХ АНАЛОГОВ МОЛЕКУЛ АМИНОКИСЛОТ

Кондратьев М.С., Кабанов А.В., Комаров В.М.

Учреждение Российской академии наук Институт биофизики клетки РАН, Россия
142290, г. Пущино, ул. Институтская, 3, тел. 8(4967)73-94-04
E-mail: ma-ko@bk.ru

Вопрос об уникальности жизни, существующей на нашей планете, обсуждается в литературе уже не одно десятилетие. За это время было установлено, что даже в межзвёздной среде, при всём разнообразии молекул, которые были там обнаружены, 84 основаны на углероде, а 8 - на кремнии [Lazio], в том числе четыре из них являются гибридными, т.е. в их состав входит как кремний, так и углерод. Интересно, что по приблизительным подсчётам, в космосе соотношение углерода к кремнию составляет 10 к 1, хотя земная кора на 87% состоит как раз из кремния. Кремний в целом считается наиболее вероятным кандидатом на роль структурообразующего атома в «альтернативной биохимии»: он находится в той же группе периодической таблицы, что и углерод, эти два элемента во многом схожи по строению своих валентных электронных оболочек. Несмотря на то, что атомы кремния имеют бóльшую массу и радиус, они, тем не менее, образуют двойную и тройную ковалентную связь, а потому вопрос о гипотетических биохимических процессах, в которых могут принимать участие соединения, являющимися кремниевыми аналогами аминокислот, углеводов, белков, липидов и других, привычных для нас биомолекул остается предметом дискуссии. При этом современные методы вычислительной химии позволяют весьма эффективно провести оценочные расчеты некоторых таких соединений.

Ранее было постулировано [Lazio], что соединения кремния не настолько разнообразны по строению, как белки. В данной работе теоретически изучены особенности некоторых структурных и термодинамических параметров молекул, которые могут рассматриваться полными кремниевыми аналогами L-аминокислот, а также их гибридных форм (когда имеются только карбонильный и C^{α}-углероды, а остальные заменены на атомы кремния).

Выполненные нами квантово-химические PM3-расчеты и расчеты по методу *ab initio* показали, что молекулы «кремниевых аминокислот» характеризуются бóльшей термодинамической стабильностью (которая оценивалась по величинам теплот образования), нежели их углеродные аналоги, и гибридные молекулы. При этом «кремниевые аминокислоты» обладают увеличенными значениями дипольных моментов, а также характеризуются более выраженными электроно-донорными свойствами (отражением чего являются пониженные величины потенциала ионизации). Значительное внимание в работе уделено обсуждению вопроса о существовании и стабильности «альфа-спиралей» из кремниевых и гибридных аминокислот, поскольку в молекулах Si-аналогов аспартата и глутамата нами было обнаружено эффективное образование внутримолекулярной водородной связи (за счет боковой группы), которая у природных L-аминокислот оказалась важной для образования альфа-спиралей [Кондратьев и соавт].

АСИММЕТРИЯ ГИДРОФОБНЫХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ α-ТОКСИНОВ СКОРПИОНОВ

Коромыслова А.Д.[1], Василевский А.А[2], Полянский А.А[2], Чугунов А.О.[2], Ефремов Р.Г[2].

[1] Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Биологический ф-т, каф. биоинженерии,119991, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12
E-mail: anna.koromyslova@gmail.com
[2] Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Россия, 117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 16/10

Потенциал-чувствительные Na^+-каналы (ПЧНК) — это интегральные белки мембраны клеток, селективно пропускающие ионы натрия и участвующие в проведении нервного импульса. ПЧНК — одна из главных мишеней животных ядов и нейротоксинов, в частности, токсинов скорпионов, модифицирующих активность каналов и потенциал на мембране. α-Токсины скорпионов действуют на т.н. третий рецепторный сайт на поверхности канала (S3–S4 петля домена IV α-субъеденицы ПЧНК) и оказывают α-эффект — значительное замедление быстрой инактивации ПЧНК. α-Токсины из яда скорпионов разделяют по селективности действия на три группы: первые действуют на каналы млекопитающих («млекотоксины»), другие — на каналы насекомых («инсектотоксины»), третьи действуют сразу на обе группы животных («α-подобные токсины»). Выяснение механизма этой селективности важно как для фундаментальных нейробиологических исследований, так и разработки новых инсектицидов на основе инсектотоксинов ядов скорпионов.
α-Токсины образованны двумя «доменами»: консервативной «сердцевиной», включающей βαββ-мотив, и подвижным RC-доменом, состоящим из петли в области N-конца и С-концевого участка токсина. В данной работе методами молекулярной динамики и молекулярного гидрофобного потенциала были исследованы гидрофобные свойства поверхности α-токсинов скорпионов и их конформационная подвижность. Выяснено, что RC- и Core-домены конформационно независимы и перемещаются относительно друг друга, что было показано в ходе анализа нормальных мод. RC-домены «млекотоксинов» заметно более гидрофильны и динамически подвижны, чем «сердцевина» молекулы, консервативная для всех трех групп токсинов. Основанный на аминокислотной последовательности анализ гидрофобных свойств петель ПЧНК насекомых и млекопитающих показывает сходную консервативную организацию петель I,III и IV доменов, связывающих α-токсины, однако гидрофобность петель в домене II (он содержит сайт связывания β-токсинов) существенно отличается. Гидрофобные и динамические свойства токсинов скорпионов отражают особенности организации сайтов связывания на рецепторной поверхности и связаны с селективностью их действия.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫХ МИКРОКАПСУЛ РАЗНОЙ СТРУКТУРЫ С КЛЕТКАМИ ВРОЖДЕННОГО ИММУНИТЕТА

Кочеткова О.Ю.[1,2], Антонова О.Ю.[1,3], Юринская М.М.[1], Казакова Л.И.[2,3], Шабарчина Л.И.[2], Винокуров М.Г.[1]

[1]УРАН Институт биофизики клетки,
Россия, 142290, г. Пущино, ул. Институтская, д. 3,
Тел.: (495)925-59-84, факс: (4967) 33-05-09,
[2]УРАН Институт теоретической и экспериментальной биофизики
Россия, 142290, г. Пущино, ул. Институтская, д. 3,
Тел.: (495)923-96-68, факс: (4967) 33-05-53,
[3]Пущинский государственный естественно-научный институт,
Учебный центр «Биология клетки»
Россия, 142290, г. Пущино, проспект Науки, д. 3,
Тел.: (4967) 73-26-77, факс (4967) 73-27-11,
E-mail: The-kocha@rambler.ru

Сепсис остаётся одной из главных причин смерти в отделениях реанимации и интенсивной терапии. В его основе лежит взаимодействие клеток врожденного иммунитета с компонентами клеточной стенки микроорганизмов. Одним из таких компонентов является липополисахарид (эндотоксин) (LPS).

При сепсисе и других воспалительных заболеваниях в организме человека происходит увеличение синтеза основных стрессовых белков, называемых «белками теплового шока» (Hsp70). Было показано, что введение Hsp70 до введения бактериальных эндотоксинов (LPS) снижало смертность животных и нормализовало основные показатели крови. Однако использование Hsp70 весьма затруднено, в виду его большой стоимости. В связи с этим представляется весьма перспективным использовать для доставки Hsp70 к клеткам-мишеням полиэлектролитные микрокапсулы (со встроенным в них белком).

Нами были получены следующие результаты. Положительно и отрицательно заряженные микрокапсулы снижали ингибирующее действие LPS на апоптоз нейтрофилов: положительно заряженные микрокапсулы на 40% и отрицательно заряженные микрокапсулы 20%. В то же время биодеградабельные капсулы, содержащие Hsp70, активировали апоптоз: шестислойные на 35% и семислойные 12%. Ранее было показано, что сам белок Hsp70 при концентрациях менее 1 мкг/мл на апоптоз не оказывал существенного влияния.

Было установлено, что биодеградабельные микрокапсулы, не содержащие белок, увеличивали продукцию активных форм кислорода (АФК) клетками RAW 264.7 в 4 раза. В то время как содержащие белок Hsp70 микрокапсулы активировали клетки в 2 раза. Это позволяет предположить, что инкапсулированный Hsp70 обладает защитными свойствами, снижая продукцию АФК. Полученные данные позволяют сделать вывод, что инкапсулирование Hsp70 является перспективным направлением в лечении различных воспалительных заболеваний.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОГО МЕХАНИЗМА НЕФОТОХИМИЧЕСКОГО ТУШЕНИЯ В ЦИАНОБАКТЕРИЯХ

Кузьминов Ф.И., Горбунов М.Ю.[1], Рахимбердиева М.Г.[2], Еланская И.В., Карапетян Н.В.[2], Фадеев В.В.

Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова, Россия, 119991, Москва, Ленинские горы д.1, +7(495) 939-1653, fedor.kouzminov@gmail.com
[1]Institute of Marine and Coastal Science, Rutgers University, США, 08901, Нью Брансуик, Дадлей роуд д.71, +1(732) 932-6555, gorbunov@marine.rutgers.edu
[2]Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Россия, Москва, 119071, Ленинский проспект, д.33, +7(495) 952-1505, nkarap@inbi.ras.ru

Несмотря на сходство фотосинтетического аппарата цианобактерий и высших растений, имеется ряд существенных отличий в механизмах светосбора и фотозащиты от избыточного освещения. В цианобактериях вспомогательные светособирающие пигменты (фикобилины) структурированы в виде внемембранных комплексов - фикобилисом (ФБС), которые обеспечивают эффективный светосбор и передачу энергии возбуждения на внутримембранную хлорофилл-содержащую антенну обеих фотосистем. В последние годы было показано участие ФБС в механизме фотопротекции, который индуцируется сине-зеленым светом и приводит к значительному тушению флуоресценции ФБС. Ключевую роль в механизме нефотохимического тушения (НФТ) играет оранжевый каротиноидный белок (ОКБ): при освещении сине-зеленым светом происходит изменение структуры каротиноида, что приводит к конформационным изменениям в белке, вследствие чего возбужденные состояния ФБС эффективно тушатся.

Целью данной работы было выяснение молекулярных механизмов НФТ цианобактерий и их моделирование. Условно механизм НФТ можно разделить на процесс формирования тушащего центра под воздействием сине-зеленого освещения и на процесс тушения возбужденных состояний фикобилинов при участии сформированного тушащего центра. Для изучения процесса формирования тушащего центра использовали методы индукции и релаксации флуоресценции (FIRe) и импульсный флуориметр PAM. Измерения с помощью данных методик позволили выявить сложную молекулярную динамику взаимодействия ОКБ и ФБС, а затем на основании предложенной модели определить времена характерных структурных изменений и сечение возбуждения ОКБ. Для определения механизмов тушения возбужденных состояний ФБС применялся метод нелинейной лазерной флуориметрии, который позволил определить молекулярные фотофизические параметры флуоресцирующих пигментов (сечения возбуждения, времена жизни возбужденных состояний, скорости синглет-синглетной аннигиляции) на основе измеренной нелинейной зависимости флуоресценции от плотности потока фотонов при лазерном возбуждении. Изменения в значениях фотофизических параметров при индукции НФТ позволили сделать заключение о характере процесса и выявить мишень тушения возбужденных состояний ФБС.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИНДУКЦИИ КРИВОЙ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ХЛОРОФИЛЛА А С УЧЕТОМ ЭЛЕКТРОННОГО ТРАНСПОРТА В ТИЛАКОИДНОЙ МЕМБРАНЕ

Макаров С.С., Антал Т.К., Плюснина Т.Ю., Грачёв Е.А.

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Россия2г.Москва, Воробьевы Горы д.1, телефон: +7-985-782-91-46, E-mail: sergejsmakarov@gmail.com

Известно, что кривая индукции флуоресценции хлорофилла а адаптированных к темноте растений состоит из трех фаз, разделенных точками перегиба J, I и P. Большинство математических моделей, описывающих индукцию флуоресценции, основаны на предположении [1,2], что две первых фазы соответствуют процессам, протекающим в фотосистеме II, а третья отражает восстановление пула пластохинонов. Однако теоретические кривые, построенные по экспериментально определенным константам, часто давали меньшие времена для точек I и P, чем на экспериментальных кривых. Кроме того, экспериментальные данные показывают, что в присутствии ингибитора цитохромного b6f комплекса ДБТХ или окислителя фотосистемы I метилвиологена кривая флуоресценции становится двухфазной, что не соответствует основным выводам, сделанным в работах [1,2].

Мы предположили, что фаза OJ объясняется восстановлением акцепторной стороны фотосистемы II, а фазы IP и JI объясняются процессами, происходящими на участке ЭТЦ за фотосистемой II: причиной возникновения фазы JI может являться частичное восстановление пула пластохинонов вследствие низкой скорости его реокисления цитохромным b6f комплексом, а фаза IP может быть связана с полным восстановлением ферредоксина, вызывающим полное восстановление фотосинтетической цепи на свету. Для подтверждения данного предположения нами построена математическая модель, представляющая собой совокупность обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих изменения редокс-состояний всех звеньев ЭТЦ, и уравнений в частных производных, описывающих перемещение подвижных переносчиков электрона.

Полученная на модели кривая флуоресценции хорошо соответствует экспериментальным кривым. Модель также предсказывает влияние на кривую флуоресценции диурона, ДБТХ и метилвиологена, которое соответствует экспериментальным данным.

Литература

1. Zhu X.G., Govindjee, Baker N.R., Chlorophyll a fluorescence induction kinetics in leaves predicted from a model describing each discrete step of excitation energy and electron transfer associated with photosystem II // Planta 223 (2005) 114–133.
2. Lazar D. Chlorophyll a fluorescence rise induced by high light illumination of dark-adapted plant tissue studied by means of a model of photosystem II and considering photosystem II heterogeneity. J Theor Biol 220:469–503 (2003)

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГЛЮКОАМИЛАЗЫ, АДСОРБИРОВАННОЙ НА УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБКАХ

Макарова Е.Л., Черных М.И.[1], Ковалёва Т.А., Битюцкая Л.А.[1], Гречкина М.В.[1]

Воронежский государственный университет,
Биолого-Почвенный ф-т, каф Биофизики и биотехнологии,

[1] Физический ф-т, каф. Физики полупроводников и микроэлектроники
Россия, 394006, г. Воронеж, Университетская площадь 1,
Тел.: 8(473) 220-84-81
e-mail: me144@phys.vsu.ru

Конструирование бионанаоматериалов является актуальным направлением развития нанотехнологии. Одной из разновидностей этих материалов являются материалы на основе углеродных нанотрубок (УНТ). В [1] рассматриваются взаимодействие УНТ с хитозаном, карбогидридами и другими биоматериалами. Для всех исследованных структур авторы отмечали повышение механостабильности при сохранении функциональной активности.

Работа посвящена изучению формирования гибридных наноструктур УНТ-глюкоамилаза и их каталитической активности. Исследуемые объекты были получены путём иммобилизации глюкоамилазы на поверхность структур SiO_2-Si и УНТ-SiO_2-Si. Топологию изучали бесконтактным методом АСМ на микроскопе Solver P47-Pro, разрешение скана 2x2 мкм и 5x5 мкм. Каталитическая активность определяли глюкозоксидазным методом. При анализе результатов измерений использовали молекулярную компьютерную модель глюкоамилазы, построенную по данным РСА, которые были взяты из интернет-базы и обработаны в программе Maestro 9.1.

На поверхности структур SiO_2-Si иммобилизованная глюкоамилаза представляла собой агрегированные глобулы со средними диаметрами 70 нм и единичными включениями крупных агрегатов (140, 210 нм). УНТ на поверхности SiO_2-Si представляли собой фрактально агрегированные многослойные трубки со средним диаметром 40 нм. При сравнительном анализе топограмм АСМ изображений изучаемых структур обнаружена интенсивная адсорбция глюкоамилазы на УНТ, проявляющаяся в «обрастании» УНТ агрегированными глобулами глюкоамилазы. Следует отметить образование области повышенной концентрации крупных агрегатов (140 нм) в ареале УНТ на расстоянии от 10 до 60 нм.

При образовании комплекса глюкоамилаза-УНТ каталитическая активность увеличивается в ~1,5 раза по сравнению с иммобилизацией на Si-SiO_2 подложке без добавления УНТ и более чем в 5 раз по сравнению с нативным энзимом.

Литература

1. *Eduardo Ruiz-Hitzky and all.* Bio-inorganic Hybrid Nanomaterials. – Wiley-VCH, 2008. 22-28 стр.

ЭФФЕКТИВНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ЭЛЕКТРОННО-КОНФОРМАЦИОННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

П.А. Мамонов, П.М. Красильников, А.Б. Рубин

Биологический ф-т МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия, 119991, Москва, Воробьевы горы, д.1, стр.12, +7 495 939 43 67, piton@erg.biophys.msu.ru

Актуальной задачей современной молекулярной биофизики является исследование структурно-функциональных отношений в белках. В частности значительный интерес представляет исследование конформационных механизмов регуляции активности белков, осуществляющих окислительно-восстановительные реакции. Традиционно задачи такого рода считаются областью применения молекулярного моделирования. Однако многие функциональные и адаптационные процессы в биомолекулах происходят за времена на порядки превышающие времена доступные для моделирования и в этом смысле являются редкими событиями. Для их моделирования необходимы искусственные приемы, позволяющие повысить их вероятность на временах доступных для моделирования. Одним из современных подходов к данной проблеме является метод метадинамики [1]. Данный метод позволяет моделировать маловероятные события в молекулярных системах, а также эффективно рассчитывать поверхности свободной энергии в пространстве произвольных степеней свободы молекулярной системы, называемых далее коллективными переменными. На сегодняшний день данный метод хорошо зарекомендовал себя в таких областях как моделирование фазовых переходов в конденсированных средах, моделирование сворачивания полипептидов, исследование конформационноой подвижности сложных молекул. В нашей работе мы впервые используем данный метод для исследования электронно-конформационных взаимодействий, сопровождающих модельную окислительно-восстановительную реакцию между ионами железа Fe^{2+} и Fe^{3+} в водном растворе [2]. С этой целью мы применяем метод метадинамики, используя в качестве коллективной переменной энергию сродства к электрону участников реакции. Анализируя результаты работы алгоритма мы идентифицируем пространственные степени свободы исследуемой системы, участвующие в активационном процессе, а также описываем сам активационный процесс. Полученные результаты исследования простой модельной системы находятся в количественном согласии с экспериментальными наблюдениями и дают адекватную физическую картину структурных изменений в водном комплексе железа, сопровождающих активационный процесс. Мы полагаем, что предлагаемая методика может оказаться эффективным инструментом исследования механизмов конформационной регуляции окислительно-восстановительных процессов в белках.

Литература.
1. A.Laio, F.L.Gervasio Rep. Prog. Phys. 71, 126601, 2008.
2. J.Silverman, R.W.Dodson J. Phys. Chem. 57, 846, 1952.

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ КИСЛОРОДНОГО СТАТУСА КЛЕТОК НА ДЛИТЕЛЬНУЮ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЮ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ЗОНДОВ.

Маряхина В.С.

Оренбургский государственный университет
Россия, 460018, г. Оренбург, пр. Победы 13.
E-mail: valemar@mail.ru

Флуоресцентные зонды нашли широкое применение для определения физико-химических характеристик различных видов клеток и тканей. Так, с помощью триплетных зондов возможно определение концентрации кислорода в них. Для этого часто используются ксантеновые красители (эозин, эритрозин, бенгальский розовый).

В работе описываются результаты исследования влияния кислородного статуса опухолевых и здоровых клеток на длительную люминесценцию ксантеновых красителей.

Объектами исследования явились культуры опухолевых и нормальных клеток молочной железы мышей линии BYRB [1], которые окрашивались выбранными нами красителями. Клетки были выделены из капсул опухолей самок мышей, диаметр которых у разных особей изменялся в пределах от 1 до 3.5 см. Кинетика замедленной флуоресценции (ЗФ) измерялась с помощью лазерной установки [2].

Результаты показали, что на коротких временах (0-50 мкс) кинетика ЗФ красителей в опухолевых и здоровых клетках имеет горбообразный вид. Однако в клетках, выделенных из опухоли диаметром 1 см, интенсивность аннигиляционной составляющей свечения уменьшается в e раз за время 8 мкс, а в клетках, выделенных из опухоли диаметром 3,5 см за 15 мкс. В то же время, длительность аннигиляционной составляющей кинетики ЗФ красителей в нормальных клетках составляет 11 мкс. Во временном диапазоне до 400 мкс кинетика ЗФ красителей в клетках имеет двухэкспоненциальный характер. С развитием патологии время затухания термоактивированной ЗФ (ТЗФ) красителей в клетках увеличивается. При атмосферном давлении время жизни ТЗФ эритрозина в клетках из опухоли диаметром 1 см, в среднем, составляет 145 мкс, а в клетках из опухоли 2 см - 150 мкс. При изменении давления воздуха от 150 мм.рт.ст. до 760 мм.рт.ст. время жизни ТЗФ в клетках из опухоли 2 см меняется, в среднем, на 16 %, тогда как в клетках из опухоли 1 см- на 7 %.

Такие закономерности указывают на гипоксию онкогенных клеток. Кроме того, это может быть результатом увеличения вязкости цитоплазмы в опухолевых клетках.

Литература

1. *Летута С.Н., Маряхина В.С., Пашкевич С.Н., Рахматуллин Р.Р.* Длительная люминесценция органических красителей в клетках биологических тканей// *Оптика и спектроскопия* Т.110, №1, 2011. Стр. 72-75.
2. *Летута С.Н., Маряхина В.С., Рахматуллин Р.Р.* Оптическая диагностика клеток биологических тканей в процессе их культивирования в полимерных средах// *Квантовая электроника* Т.41, №4, 2011. Стр. 314-317.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИВОЙ ИНДУКЦИИ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ДЛЯ ДИМЕРА ФОТОСИСТЕМЫ II

Маслаков А.С., Антал Т.К., Ризниченко Г.Ю.

Биологический факультет МГУ, кафедра биофизики, Россия, 119991, Москва, Ленинские горы 1, корп. 12**,** alexei.maslakov@gmail.com

Представлена математическая модель димерного суперкомплекса фотосистем II для описания начального участка кривой индукции флуоресценции хлорофилла a. Модель основана на симуляции электронтранспортных процессов в реакционном центре ФСII. В отличие от кинетических моделей, основанных на решении систем дифференциальных уравнений, этот метод позволяет изучать особенности гетерогенных систем, напрямую задавая параметры компонентов с отличными друг от друга свойствами.

Рассматривали только начальный участок кривой индукции флуоресценции и в модели учитывали только события, происходящие на донорной стороне реакционного центра ФСII, – восстановление P680 и перенос электрона с P680 на Pheo и Qa. Рассматривали поведение ансамбля, состоящего из статистически значимого числа фотосистем. Для каждого реакционного центра ФСII в ансамбле на каждом шаге симуляции (с временным интервалом 5 пс) рассчитывали вероятность изменения его состояния и далее случайным образом (с учетом вероятности того или иного изменения состояния) определяли, останется ли его состояние прежним или изменится, и каким образом. Также на каждом шаге симуляции для каждой фотосистемы рассчитывали вероятность высвечивания квантов флуоресценции и случайным образом определяли, произойдет ли это высвечивание на данном временном интервале, собирали данные о высвечивании квантов флуоресценции по всему ансамблю и строили кривую индукции флуоресценции. Как показывают экспериментальные данные, в случае отсутствия взаимодействия между отдельными реакционными центрами начальный участок кривой индукции флуоресценции имеет экспоненциальную форму, в случае их объединения в энергетически взаимосвязанный комплекс из двух ФС – сигмоидную. Это было учтено в модели введением вероятности энергетического обмена между объединенными в пару реакционными центрами.

С помощью данной модели проверили гипотезу об изменениях, происходящих в реакционных центрах ФСII при серном голодании *Chlamydomonas reinhardtii*.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИММУННОЙ РЕАКЦИИ НА γ – ОБЛУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРУКТУРНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КЛЕТОЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ В КРОВИ

Морозова Г.И., Муньос М.М., Романов С.А.[1], Иванов А.В.[2], Кулинич Т.М.

Российский Университет Дружбы Народов, Факультет физико-математических и естественных наук, каф. Теоретической физики, Россия, 117198, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3, Тел.: (095)955-08-38, (095)337-74-94, E-mail: gimorozova@mail.ru

[1]Московский Государственный Технический Университет радиотехники, электроники и автоматики, Факультет кибернетики, каф. Автоматических систем, Россия,119454, Москва, пр.Вернадского, д.78, E-mail:barmaleix@bk.ru,

[2]ГУ Российский научный центр рентгенорадиологии МЗ РФ,Россия,117837, Москва, ул. Профсоюзная, д.86, E-mail:sobral@mail.ru

Биофизический контроль за эффектами радиационного воздействия на человека вблизи атомных реакторов, в условиях космического полета, а также в ходе лучевой терапии становится все более актуальным. В связи с этим основными задачами данной работы являются: исследование реакций иммунных клеток (лимфоцитов и нейтрофилов) в крови после однократного воздействия γ - излучения ^{60}Co на кровь in vitro и построение математической модели динамики развития иммунных реакций на основе энергетического подхода. Ранее были показаны возможности флуоресцентного зонда-катиона ДСМ для регистрации мембранных потенциалов и митохондриальной активности в клетках цельной нативной крови на разных фазах их ответа на стимулы [1]. В ходе данной работы обнаружено, что характер реакций лейкоцитов в донорской крови на γ - облучение в дозах 1Гр-5Гр зависит от исходного энергетического состояния клеток. Выявлен нелинейный S-образный характер зависимости флуоресцентных эффектов ДСМ в митохондриях лимфоцитов (энергизация-деэнергизация) от дозы γ - облучения. На основе цитофуоресцентных переменных и параметров облучения построена математическая модель динамики Т-зависимого иммунного ответа, связанного с изменением числа активных митохондрий в разных клеточных популяциях, а также с активацией инфекции в радиочувствительных нейтрофилах. Система из 5 дифференциальных уравнений моделирует взаимную реакцию лейкоцитов в крови на γ - облучение in vitro и адекватна для описания ранней фазы иммунного ответа после однократного радиационного воздействия на организм.

Литература.

1. *Морозова Г.И., Онищенко Н.А., Оржеховская И.Г. и др*. Микрофлуорометрический метод идентификации и оценки физиологического состояния лимфоцитов и нейтрофилов в цельной нативной крови с помощью флуоресцентного зонда-катиона ДСМ.//*Гематология и трансфузиология.*1997, Том 42, Номер 3, 1997, Стр.43-47.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МОЛЕКУЛ ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ И БИОГЕННЫХ АМИНОВ

Наквасина М.А., Жидконожкина М.Б., Артюхов В.Г.
Воронежский государственный университет,
Биолого-почвенный факультет, кафедра биофизики и биотехнологии,
Россия, 394006, г. Воронеж, Университетская пл., 1
Тел.: (4732)-208-981, факс: (4732)208-852,
E-mail: artyukhov@bio.vsu.ru

Методы докинга и молекулярной динамики были применены для исследования процессов взаимодействия молекул лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и биогенных аминов (серотонина, адреналина, дофамина, гистамина). Молекулярный докинг выполнялся с помощью программ AutoDock 4.0, AutoDock Vina и Hex 5.1. Расчет молекулярной динамики комплекса ЛДГ и серотонина был произведен при помощи программы GROMACS 4.0.3. С использованием сведений о структуре ЛДГ из банка данных RCSB созданы пространственная модель молекулы ЛДГ (полипептидная цепь М) в комплексе с НАД и пируватом, а также модели комплексов биогенных аминов с молекулой ЛДГ.

Методом докинга найдены кластеры возможных положений аминов, обладающие оптимальной энергией взаимодействия с молекулой ЛДГ. Выявлены аминокислотные остатки белка, с наибольшей вероятностью участвующие в образовании связей с биогенными аминами и рассчитаны характерные величины энергии этих связей. Установлено, что при формировании комплекса ЛДГ – биогенный амин не образуются ковалентные связи, но возникают водородные связи и ван-дер-ваальсовые взаимодействия.

В предложенной модели комплекса молекула биогенного амина располагается у входа в активный центр фермента, экранируя аминокислотные остатки, непосредственно участвующие в ферментативных реакциях ЛДГ (в частности, His-195), что обеспечивает фотопротекторный эффект исследуемых соединений по отношению к молекулам белка. Показано, что сайты связывания серотонина, дофамина и адреналина с молекулой фермента очень близки, но отличны от оптимального положения гистамина в комплексе. Обнаружено, что расположение сайта связывания биогенного амина у апоформы ЛДГ отлично от положения у холофермента. Сайты связывания пирувата и биогенных аминов с ЛДГ являются идентичными.

Метод молекулярной динамики был использован для расчета параметров динамического поведения системы ЛДГ – серотонин, характеризующих конформационную подвижность образующегося комплекса.

Результаты проведенных исследований уточняют и дополняют представления о механизмах фотопротекторного действия биогенных аминов по отношению к молекулам лактатдегидрогеназы, полученные в нашей лаборатории методами люминесценции, а также спектрофотометрии в УФ- и ИК-областях спектра.

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВОЙНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЛОЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ФОСФОЛИПИДНОЙ МЕМБРАНЫ ПРИ ВАРИАЦИИ ЕГО ИОННОГО СОСТАВА

Нестеренко А.М., Красильников П.М.

Кафедра биофизики биологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, 1, корпус 12, (495) 939-53-67

Поверхностные свойства клеточных мембран определяют разнообразные биологически важные процессы, такие, например, как слияние везикул, взаимодействие мембраны с белками и другими заряженными макромолекулами. Фосфолипидные БЛМ являются хорошей моделью клеточных мембран и всегда несут отрицательный заряд и формируют на поверхности двойной электрический слой (ДЭС). Теория Гуи-Чепмена-Штерна (ГЧШ), связывающая поверхностный заряд, адсорбцию ионов и их концентрации хорошо описывает мембранные системы в присутствии сильно и слабо адсорбирующихся катионов, например Be^{2+} и Na^{+}. Наша работа посвящена исследованию структуры ДЭС и механизмов адсорбции ионов на фосфолипидных мембранах методами молекулярной динамики в полноатомном силовом поле OPLS. Очевидно, что как механизм адсорбции, так и распределение ионов в ДЭС зависит от их гидратации, причем необходимо учесть изменение свойств воды в ДЭС по сравнению с ее объемными свойствами [2, 1]. По нашим данным за геометрической границей мембраны диффузия воды достигает объемного значения только на расстояниях порядка 10 Å. Это означает, что диффузная часть двойного электрического слоя расположена в слое воды с измененными свойствами. Для измерения электрического потенциала ионов мы использовали две методики: измерение потенциа электрического взаимодействия иона с окружением, U_{fei} (1) и измерение потенциала средней силы иона U_{pmf} (2):

$$U_{fep}(z) = U_{i,srf} + U_{i,atm} + U_{i,sol} \simeq \Delta H_{ion} \tag{1}$$

$$U_{pmf}(z) = kT \ln \frac{C_{ion}(z)}{C_{ion}(\infty)} \equiv \Delta G_{ion} \tag{2}$$

здесь энергии взаимодействия $U_{i,srf}$ — иона с поверхностью бислоя, $U_{i,atm}$ — с окружающими ионами, $U_{i,sol}$ — с водой, C_{ion} — локальная концентрация иона. Классическая модель ГЧШ предполагает равенство двух этих энергий. Мы продемонстрировали, что для анионов Cl^{-} они совпадают, тогда как для катионов Na^{+}, K^{+} — различаются вблизи поверхности. Ранее опубликованная работа [3] также обнаружила различие в поведении катионов и анионов в двойном электрическом слое: эффективное положение поверхности диффузного слоя было подобрано различным для соответствия профилей концентрации ионов уравнениям ГЧШ. Таким образом, по-видимому, поведение анионов вблизи заряженной поверхности БЛМ имеет классический вид, тогда как на поведение катионов определяется наряду с электростатикой, также энтропией расстворителя.

Литература.

1. *Åman K. et al.* Biophys. J. 2003, 84(1), 102-115.
2. *Нестеренко А. и др.* Биологические мембраны. 2011, 28(5), стр. 397-407.
3. *Yi M. et al.* Phys.Rev.Let. 2008, 101(3), pp. 381031-381034.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УГЛЕРОДНОЙ НАНОТРУБКИ С КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНОЙ

Самсонов А.М., Филиппов Г.М.[1]

Чувашия, г.Чебоксары, ЧГПУ им. И. Я. Яковлева
[1]Чувашия, г.Чебоксары, ЧПИ(ф) МГОУ

В работе средствами компьютерного моделирования анализируются некоторые вопросы взаимодействия углеродной нанотрубки с клеточной мембраной. Компьютерное моделирование биофизических процессов приносит ощутимую пользу в тех случаях, когда вследствие сложности и дороговизны эксперимента оказывается целесообразным получение предварительных оценок для выбора оптимальных путей его постановки. Иначе говоря, компьютерное моделирование представляет собой некоторый третий путь решения проблемы, имеющей важное теоретическое и технологическое значение.В частности, важно знать закономерности взаимодействия углеродных нанотрубок с мембраной клетки. Все эти задачи должны решаться с применением предварительного анализа при помощи компьютерного моделирования. В работе анализируются средсва и инструменты моделирования биологических структур, приводится их сравнительный анализ. На основе анализа выбрана наилучшая среда расчетов методом молекулярной механики. Произведен расчет взаимодействия углеродной нанотрубки с клеточной мембраной. Рассматрены трубки различного диаметра и хиральности, как закрытого типа,так и открытого. Рассматрены проблемы токсичности нанотрубок. Приводится обзор научных статей, касающихся тематике исследования.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПИСАНИЯ H^+-САХАРОЗНОГО СИМПОРТЕРА КИНЕТИЧЕСКИМИ МОДЕЛЯМИ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ДЕТАЛИЗАЦИИ

Сухов В.С., Сурова Л.М., Шерстнева О.Н., Воденеев В.А.

Нижегородский государственный университете им. Н.И. Лобачевского, Россия, 603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23.
Тел.: (8312)656106, факс: (8312)658592, e-mail: vssuh@mail.ru

Процесс дальнего транспорта, обеспечивающий перенос сахарозы от фотосинтезирующих органов-доноров к органам-акцепторам, необходим для функционирования растения организма как единого целого. Его начальным этапом является загрузка сахарозы во флоэму, которая может проходить при участии H^+-сахарозного симпортера. Проблема разработки минимальной адекватной математической модели такого симпортера является важной для теоретического описания транспорта углеводов в растении, ее решению посвящена настоящая работа.

При анализе были использованы четыре модели, учитывающие разное число состояний фермента. Модель с одним состоянием опиралась на ранее предложенное авторами описание $2H^+/Cl^-$ симпортера. Модель с двумя состояниями учитывала свободное и связанное с переносимыми соединениями состояния фермента и опиралась на ранее предложенные модели H^+-АТФазы. В модели с четырьмя состояниями описывали также направленность переносчика к внутренней и внешней стороне мембраны. В модели с шестью состояниями связывание H^+ и сахарозы рассматривали как двухактный процесс. Для каждой из моделей находили стационарное решение, описывающее поток сахарозы и протонов. Для учета влияния мембранного потенциала соответствующие константы скорости были модифицированы с учетом уравнения Гольдмана-Ходжкина-Катца для потока.

Анализ качественного соответствия моделей эксперименту проводился на основе данных о влиянии концентрации сахарозы и мембранного потенциала на активность H^+-сахарозного симпортера. Было показано, что все четыре рассматриваемые модели с приблизительно равной эффективностью качественно описывают зависимость потоков сахарозы и протонов от концентрации сахарозы с внешней и внутренней стороны, а также от величины калиевого диффузионного потенциала, который в данных условиях соответствовал потенциалу покоя на плазматической мембране. На основании полученного результата был сделан вывод о том, что в исследованных условиях оптимальным является применение наиболее простой модели с одним состоянием. В то же время, остается открытым вопрос – насколько такая модель может описать динамику изменений и количественные характеристики транспорта сахарозы и протонов на везикулярном и клеточном уровне?

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 11-04-97071-р_поволжье_а.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ 5-МЕТИЛРЕЗОРЦИНА С ЛИЗОЦИМОМ

Терёшкина К.Б., Крупянский Ю.Ф.

ИХФ РАН, Россия, 119991, Москва, Ленинский просп., д. 38, +7(495)939-73-00, ksenia.tereshkina@gmail.com

В работе методами молекулярной динамики изучается взаимодействие белка лизоцима с химическим шапероном 5-метилрезорцином, оказывающим существенное влияние на функциональную активность ферментов. Ранее в работе [1] экспериментально была установлена зависимость между концентрацией шаперона и изменением функциональной активности лизоцима.

Молекулярно-динамические расчёты проведены в программном комплексе GROMACS [2]. Изучались траектории молекулярной динамики от 2 до 100 нс. В исследуемых в системах помимо лизоцима присутствовал 5-метилрезорцин в различных концентрациях (от 1 до 500 молекул шаперона на молекулу белка). Были рассмотрены системы с различной степенью сольватации. Необходимые константы для дополнения силового поля OPLS-AA параметрами для 5-метилрезорцина получены путём квантово-химических расчётов в программе FIREFLY [3].

При изучении динамики систем было показано направленное движение молекул шаперона к поверхности лизоцима и предпочтительное взаимодействие аминокислотных остатков с молекулами 5-метилрезорцина с вытеснением молекул воды от поверхности белка. Изучены аминокислотные остатки лизоцима, наиболее эффективно образующие связи с молекулами 5-метилрезорцина. Найден радиус корреляции области, при котором начинается дрейф молекул шаперона к белку и критическое время свободной диффузии.

Проведён анализ экспериментально установленного изменения активности лизоцима [1] с увеличением радиуса гирации лизоцима в молекулярно-динамических расчётах. Обнаружена нелинейная зависимость изменения радиуса гирации белка при изменении концентрации шаперонов с выходим на плато в присутствии более 50 молекул 5-метилрезорцина в рассчитываемой системе, что полностью согласуется с экспериментальными данными.

Литература

1. *Крупянский Ю.Ф., Нокс П.П., Лойко Н.Г. и др.* Влияние химических шаперонов на свойства лизоцима и белка реакционного центра бактерий Rhodobacter sphaeroides // *Биофизика* **том 56,** номер 1, год 2011. Стр. 13-30.
2. *Hess B., Kutzner C., van der Spoel D., et al.* GROMACS 4: algorithms for highly efficient, load-balanced, and scalable molecular simulation // *J. Chem. Theory Comput* **том 4,** год 2008. Стр. 435-447.
3. *Alex A. Granovsky,* Firefly version 7.1.G, www http://classic.chem.msu.su/gran/firefly/index.html

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИНУЛИНАЗ МЕТОДАМИ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ И КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Холявка М.Г., Ковалева Т.А., Артюхов В.Г.

ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет, биолого-почвенный ф-т, каф. биофизики и биотехнологии, Россия, 394006, г. Воронеж, Университетская пл. 1, тел.: +7(4732)208-586, факс: +7(4732)208-755, e-mail: holyavka@rambler.ru

Инулиназа (2,1-β-D-фруктан-фруктаногидролаза, КФ 3.2.1.7) гидролизует инулин и другие фруктозосодержащие полимеры, действуя на гликозидные связи их молекул, в связи с чем может использоваться для получения фруктозы из инулинсодержащего растительного сырья.

Целью работы было изучение структурной организации инулиназ методами инфракрасной спектроскопии и компьютерного моделирования.

Объектами наших исследований были инулиназы из *Kluyveromyces marxianus* Y-303 и *Aspergillus awamori* ВКМF 2250.

Наиболее важной в случае исследования ферментов является задача определения конформации их полипептидных цепей. Используя закон Бугера-Ламберта-Бера, по ИК-спектрам мы определили соотношение типов вторичной структуры для инулиназ, выделенных из обоих продуцентов. Установлено, что фермент из *Kluyveromyces marxianus* Y-303 имеет более упорядоченную структуру: у него наблюдается меньшая протяженность нерегулярных участков (на 12 %) и большая протяженность α-спиралей (на 2,5 %) и β-слоев (на 9,5 %), по сравнению с инулиназой из *Aspergillus awamori* ВКМF 2250.

Чтобы объяснить тенденцию инулиназы из *Kluyveromyces marxianus* к большей упорядоченности, по сравнению с ферментом из *Aspergillus awamori,* мы проанализировали сведения об их первичных структурах, полученных в National Center for Biotechnology Information (http://www.ncbi.nlm.hin.gov/Entrez).

Известно, что к спиралеобразующим аминокислотным остаткам относятся аланин, валин, лейцин, метионин, гистидин, фенилаланин, а к спиралеразрушающим - глицин, пролин, тирозин. Для инулиназы из *Kluyveromyces marxianus* характерно меньшее (на 0,43 %) количество спиралеобразующих и меньшее (на 1,54 %) количество спиралеразрушающих аминокислотных остатков, по сравнению с инулиназой из *Aspergillus awamori*.

Таким образом, при анализе аминокислотных последовательностей трудно четко определить, какая из исследуемых нами инулиназ будет иметь более жесткую молекулярную конформацию. Однако анализ вторичных структур инулиназ, выделенных из *Kluyveromyces marxianus* Y-303 и *Aspergillus awamori* ВКМF 2250, позволяет сделать предположение о большей упорядоченности белковой глобулы фермента дрожжей, а, следовательно, об ее более высоком уровне устойчивости к различным денатурирующим воздействиям, что является важнейшей характеристикой для ферментов промышленного назначения.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ PROKSIM ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЕЛКОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА МНОГОЧАСТИЧНОЙ БРОУНОВСКОЙ ДИНАМИКИ

Хрущёв С.С.[1], Абатурова А.М.[1], Устинин Д.М.[1], Громов П.А.[2], Коваленко И.Б.[1], Грачёв Е.А.[2], Ризниченко Г.Ю.[1]

[1]Биологический факультет, каф. биофизики
[2]Физический факультет, каф. компьютерных методов физики
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Россия, 119991, Москва, Ленинские горы; E-mail: styx@biophys.msu.ru

Разработана компьютерная программа ProKSim (Protein Kinetics Simulator), предназначенная для моделирования кинетики взаимодействия макромолекул в растворе методом многочастичной броуновской динамики с учётом электростатических взаимодействий [1]. В программе реализована возможность анализа структуры экспериментально полученных белок-белковых комплексов и моделирование процесса образования комплексов *in silico*. Конформационная подвижность молекул не учитывается (молекулы рассматриваются как твёрдые тела), трёхмерная модель молекул строится по данным Protein Data Bank (PDB).

При анализе загружаемой из файла четвертичной структуры комплекса выводится матрица расстояний между всеми парами аминокислотных остатков и выводится список наиболее тесно контактирующих остатков (нативные контакты). В результате компьютерного моделирования может быть получена статистика контактов пар аминокислотных остатков при сближении и взаимодействии белков. При задании критерия образования белок-белковых комплексов могут быть получены кинетические параметры реакции (зависимость концентрации комплексов от времени и значение константы скорости реакции образования комплексов) и структуры отдельных комплексов, которые могут быть в дальнейшем исследованы другими методами, например, с помощью молекулярной динамики.

Проведено исследование модельной кинетики взаимодействия белков фотосинтетической электрон-транспортной цепи пластоцианина и цитохрома *f* при различных значениях ионной силы и pH раствора. Полученные результаты находятся в согласии с экспериментальными данными [2] и опубликованными ранее результатами моделирования [1].

Программа может использоваться с интерфейсом командной строки (кроссплатформенная Windows/Linux версия) и с графическим пользовательским интерфейсом (только Windows версия с возможностью визуального контроля моделируемого процесса и сохранения результатов моделирования как видеофайла в формате AVI с использованием технологии OpenGL). Исполняемые файлы доступны для загрузки по адресу http://www.biophys.msu.ru/science/complex_systems/ProKSim/. Исходный код может быть предоставлен по запросу.

Работа поддержана грантами РФФИ 11-04-01019-а и 11-04-01268-а.

Литература

1. *Kovalenko I.B., Abaturova A.M., Gromov P.A., Ustinin D.M., Grachev E.A., Riznichenko G.Yu., Rubin A.B.* Direct simulation of plastocyanin and cytochrome *f* interactions in solution // Phys. Biol., **3**, 2006, pp. 121–129.
2. *Niwa S., Ishikawa H., Nikai S., Takabe T.* Electron Transfer Reactions between Cytochrome *f* and Plastocyanin from *Brassica komatsuna* // J Biochem, **88** (4), 1980, pp. 1177-1183.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КИНКОВ ДНК

Якушевич Л.В., Рясик А.А.

Институт биофизики клетки РАН, Россия, 142290, Пущино, ул. Институтская, д.3,
(4967)739252, yakushev@icb.psn.ru, arc7an@gmail.com

Известно, что внутренняя подвижность ДНК играет важную роль в функционировании этой молекулы. Одним из проявлений такой подвижности являются колебания оснований вокруг сахаро-фосфатных цепочек. Для моделирования этих колебаний многие исследователи используют механические аналоги ДНК, в том числе механическую модель Скотта [1]. В рамках этой модели колебания оснований можно описать с помощью уравнения синус-Гордона. Одним из решений этого уравнения является уединенная волна - кинк., которую интерпретируют как математический образ открытого состояния ДНК [2].

В работе выполнены аналитические расчеты динамических характеристик кинка в параметрах ДНК: его размера, массы покоя, энергии покоя и полной энергии. Получена более точная формула для плотности энергии кинка по сравнению с результатами работы [3].

Построены графики профиля кинка и плотности энергии кинка в 2-D и 3-D формате. Все расчеты выполнены для четырех видов однородных полинуклеотидных цепочек, содержащих только аденины, тимины, гуанины или цитозины соответственно.

Литература

1. *Scott A. C.,* Nonlinear Klein-Gordon equation // Am. J. Phys., v. **37**, No 1, 1969, p. 52-61.
2. *Englander S. W., Kallenbach N. R., Heeger A. J. Krumhansl J.A., Litwin S.,* Nature of the open state in long polynucleotide double helices: possibility of soliton excitations // Proc. Natl. Acad. Sci. USA, v.**77**, No 12, 1980, p. 7222-7226.
3. *Шаповалов А.В., Краснобаева Л.А.* Солитоны уравнения синус-Гордона. - Томский государственный университет, 2009. – 192 стр.

S3

Анализ сложных биологических систем

Проблемы физиологии и биомедицины

Analysis of complex biological systems

Physiology and biomedicine

Андрей Борисович Рубин – Председатель Оргкомитета Школы-конференции «**Анализ сложных биологических систем**», член-корр. РАН, профессор, зав. кафедрой биофизики биологического факультета Московского государственного университета (г. Москва);

Евгений Александрович Красавин – Сопредседатель Оргкомитета Школы-конференции «**Анализ сложных биологических систем**», профессор, директор Лаборатории радиационной биологии Объединенного института ядерных исследований (г. Дубна).

Руководители:
Александр Сергеевич Комаров, Татьяна Юрьевна Плюснина, Андрей Александрович Полежаев, Галина Юрьевна Ризниченко, Людмила Владимировна Якушевич.

Заседания секции проходят во вторник, **31 января**, в среду, **1 февраля**, и в четверг, **2 февраля**, в **аудитории 413**.

Стендовая сессия проходит в четверг, **2 февраля, с 12^{00}**.

MODELLING OF CANCER-RELATED SIGNALLING NETWORKS. CHALLENGES, SOLUTIONS AND APPLICATIONS FOR ANTI-CANCER DRUG DEVELOPMENT

Lebedeva G.V.

Centre for Systems Biology, University of Edinburgh,
CH Waddington Building, The Kings Buildings, Mayfield Road, Edinburgh, EH9 3JD, UK
phone:+441316519063, E-mail: galina.lebedeva@ed.ac.uk

Development of prognostic and predictive models for possible diagnostics and therapeutic applications is one of the major goals of systems biology. Recently network modelling techniques have been increasingly employed to advance our understanding of cancer-related pathways and likely mechanisms of disease.

This presentation will provide an overview of the general pipe-line for the network model development, illustrated with examples. Key challenges will be highlighted, which hamper successful translation of the results of modelling studies into clinical drug development, and potential solutions will be discussed. In particular, the focus will be placed on the problems, caused by a high level of individual variability of the cellular networks involved in seemingly identical cancers, and on the difficulties, arising from a lack of parameter identifiability in large-scale network models. These challenges stimulate a need to develop theoretical approaches capable of addressing individual variability of signalling networks, and drawing valid predictions from the models with uncertain parameters. One suitable framework, offering appropriate mathematical apparatus, is global sensitivity analysis (GSA).

A novel implementation of GSA will be presented [1], specially designed to explore the sensitivity of network model outputs to the perturbation of multiple model parameters within a parameter space, before and after a targeted anti-cancer drug is introduced into a network system. A special emphasis will be placed on identifying a set of critical nodes, controlling the level of cancer-related signal outputs from the network, that provides a basis for generating hypotheses on potential anti-cancer drug targets, biomarkers of drug resistance, and combinatorial therapies. The capabilities of the method will be illustrated via applying it to our previously developed ErbB2/3 network model [2], and exploring the sensitivity profile of its key model readout, phosphorylated Akt (pAkt), in the absence and presence of the ErbB2 inhibitor pertuzumab.

References

1. *Lebedeva et al.* Model-based global sensitivity analysis as applied to identification of anti-cancer drug targets and biomarkers of drug resistance in the ErbB2/3 network // *Eur J Pharm Sci* (2011) doi:10.1016/j.ejps.2011.10.026
2. *Faratian et al.* Systems biology reveals new strategies for personalizing cancer medicine and confirms the role of PTEN in resistance to trastuzumab // *Cancer Res* (2009) 69(16): 6713-20.

TEORETICAL ANALYSIS OF HYDRODYNAMIC ACTIVATION OF BLOOD COAGULATION IN STENOSED VESSELS

Rukhlenko A.S.[1], Dudchenko O.A.[1], Guria G.Th.[1, 2]

[1]Moscow Institute of Physics and Technology (State University), 141700, 9, Institutskii per., Dolgoprudny, Moscow Region, Russia, Phone 007-495-408-5700
[2]National Center for Hematology, 125167, 4a, Novy Zikovsskiy pr., Moscow, Russia, Phone 007-495-612-2123

Blood coagulation disorders constitute the most common cause of death in developed countries. Therefore analyzing the processes that lead to coagulation and describing the characteristic scenarios by which clotting occurs are of great importance. At present the threshold-like activation of blood coagulation has been thoroughly studied only for low-Reynolds number flows (Re<1). In particular it has been shown that blood flow impedes the activation of blood coagulation [1-2]. On the contrary, a sharp drop of blood flow velocity may result in blood coagulation activation and a consequent vessel blockage. So far, theoretical analysis of thrombi formation under intensive blood flow conditions (Re~100) has been limited to blood coagulation scenarios in straight vessels [3].

In this paper we present the theoretical investigation of the early stages of blood coagulation processes in a stenosed vessel (e.g. vessel with an atherosclerotic plaque). Activation of thrombi formation was initiated by procoagulants infiltrating from the tissue surrounding the stenosed vessel. The increase of vessel wall permeability to initial procoagulants in response to the elevation of wall shear stress was taken into account.

The analysis was carried out under intensive blood flow conditions (Re~100). Typical scenarios were singled out and separately discussed. The conditions resulting in a particular scenario were given. Special attention was given to two important scenarios: the formation of massive solid thrombi and the formation of floating filament-like structures.

The influence of flow topology on blood coagulation processes was analyzed.

The dependence of blood coagulation threshold upon the size of the atherosclerotic plaque was explored. The results indicate that under intensive blood flow conditions (Re~100) the most thrombogenous plaques are the medium-sized (resulting in less than 50% of lumen area reduction).

References

1. *Chulichkov A.L., Nikolaev A.V., Lobanov A.I., Guria G.T.* Threshold activation of blood coagulation and thrombus growth under flow condition // Mathematical modeling, Vol. 12, No. 3, 2000, Pp. 76–95.
2. *Guzevatykh A.P., Lobanov A.I., Guria G.Th.* Threshold intervascular blood coagulation as a resut of stenosis development // Mathematical modeling, Vol. 12, No 4, 2000, Pp. 39–60.
3. *Guria, G.T., Herrero M.A., Zlobina K.E.* Ultrasound detection of externally induced microthrombi cloud formation: a theoretical study // Journal of Engineering Mathematics, Vol. 66, No. 1-3, 2010, Pp. 293–310.

ВЛИЯНИЕ ГИБРИДИЗАЦИИ ФЕНОЗАНА С АЛКИЛЬНЫМИ ОСТАТКАМИ ИЛИ ГИДРОФИЛЬНЫМИ ПОЛИМЕРАМИ НА ЕГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С БИОМЕМБРАНАМИ

Алексеева О.М., Миль Е.М., Бинюков В.И., Вольева В.Б., Комиссарова Н.Л., Белостоцкая И.С., Голощапов А.Н., Бурлакова Е.Б.

Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН,
Россия. 119334 Москва ул. Косыгина, 4, Тел.(495) 939-74-09, факс: (499)137-41-01,
E-mail: olgavek@yandex.ru

На основе антиоксиданта - фенозана (-β-(4-гидрокси-3,5-ди-трет-бутилфенил)пропионовая кислота) в ИХФ РАН были синтезированы гибридные антиоксиданты ИХФАНы и в ИХФ РАН и С-П Гос. Ун. гибридные макромолекулярные антиоксиданты (ГМАО). Гибридизация обусловила мишени и степень воздействия активного вещества - фенозана. Заряженная ониевая группировка и липофильный длинноцепочечный алкильный хвост в молекулах ИХФАНов позволили им эффективно взаимодействовать с заряженным липидным бислоем клеточных мембран и поддерживать антиоксидантный статус. Гидрофильные полимеры: декстран и гидроксиэтилированный крахмал, в молекулах ГМАО, на которых ковалентно связаны фенолы, позволили равномерно распределить активное вещество на поверхности биомембраны. Сравнение воздействия фенозана и его производных на структурную организацию и функции компонентов животной клетки выявило, что фенозан по сравнению с ИХФАНами оказывает значительно более мягкое воздействие, как на мембрану, так и на целую клетку. Обнаружено бимодальное влияние ИХФАНа на Ca^{2+}-зависимый выход K^+ из эритроцитов, и незначительное - фенозана. Однако, морфологию эритроцитов фенозан меняет в большей степени. ИХФАНы концентрируются в мембране или в белке с помощью алкильных хвостов, что позволяет значительно снизить их концентрацию. Присутствие гидрофильных полимеров в молекулах ГМАО, «разбавляет» фенолы, поэтому влияние ГМАО слабее, а также не происходит локального концентрирования действующего вещества в мембране или в белке благодаря разреженной фиксации фенолов.

МОДЕЛЬ СИНТЕЗА ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Колпак Е.П., Балыкина Ю.Е.

Санкт-Петербургский государственный университет,
ф-т Прикладной математики – процессов управления,
каф. вычислительных методов механики деформируемого твёрдого тела,
Россия, 198504, г. Санкт-Петербург, Университетский пр., д. 35,
тел. (812)4285731 , E-mail petrovich_pmpu@mail.ru , julia.balykina@gmail.com

Щитовидная железа в эндокринной системе млекопитающих несет основную функциональную нагрузку, связанную с развитием организма. Выделяемые ею гормоны способствуют росту и нормальному функционированию организма. На сегодняшний день выявлены основные сигнальные пути в пределах щитовидной железы и биохимические процессы, которые помогают понять некоторые из нарушений ее работы, приводящие к различным заболеваниям организма в целом.

В предлагаемой математической модели учитываются следующие основные процессы: поступление йода в щитовидную железу извне, образование тиреоглобулина внутри щитовидной железы, йодирование тиреоглобулина, образование трийодтиронина (T_3) и тироксина (T_4) с последующим их выходом из щитовидной железы. В математическом плане модель представляет собой задачу Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений

$$\frac{du_J}{dt} = v\left(u_J^0 - u_J\right) - a_{13}u_{Tg}\frac{u_J}{1+u_J},$$

$$\frac{du_{Tg}}{dt} = \mu_{Tg}u_{Tg}\frac{u_J}{1+u_J}\left(1-u_{Tg}\right) - a_{31}u_{Tg}\frac{u_J}{1+u_J},$$

$$\frac{du_{T3}}{dt} = \mu_{T3}u_{Tg}\frac{u_J}{1+u_J} - \lambda_{T3}u_{T3},$$

$$\frac{du_{T4}}{dt} = \mu_{T4}u_{Tg}\frac{u_J}{1+u_J} - \lambda_{T4}u_{T4}.$$

В этих уравнениях u_J - количество йода в щитовидной железе, u_{Tg} - тиреоглобулина, u_{T3} - гормона T_3, u_{T4} - гормона T_4; за единицу измерения принято максимальное количество тиреоглобулина, которое может выработать щитовидная железа, v, a_{13}, a_{31}, μ_{Tg}, μ_{T3}, μ_{T4}, λ_{Tg}, λ_{T3}, λ_{T4} - константы, характеризующие скорости реакций, u_J^0 - концентрация йода, поступающего в щитовидную железу. Значения констант подбирались на основе экспериментальных данных, опубликованных в литературных источниках. Стационарная точка в этом случае представляет собой устойчивый фокус. Проведено исследование влияния различных параметров, входящих в уравнения, на синтез гормонов.

МАССОВОЕ ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СЕКВЕНИРОВАНИЕ РНК ПЛАЗМЫ КРОВИ ЗДОРОВЫХ ДОНОРОВ И ПАЦИЕНТОВ С НЕМЕЛКОКЛЕТОЧНЫМ РАКОМ ЛЕГКОГО

Барякин Д.Н., Семенов Д.В., Бреннер Е.В., Курильщиков А.М., Козлов В.В.[1], Наров Ю.Э.[1],Васильев Г.В.[2], Чикова Е.Д., Филиппова Ю.А., Брызгалов Л.А.[2], Кулигина Е.В., Рихтер В.А.

Учреждение Российской академии наук Институт химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения РАН,
Россия, 630090, г. Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева, 8
Тел.: (383)-363-51-50; факс: (383)-363-51-53; E-mail: niboch@niboch.nsc.ru
[1]ГБУЗ НСО «Новосибирский областной онкологический диспансер»
Россия, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 2
Тел.: (383)-343-39-06; E-mail: onkolog1@mail.ru
[2]Учреждение Российской академии наук Институт Цитологии и Генетики Сибирского Отделения РАН,
Россия, 630090, г. Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева, 10
Тел.: (383) 363-49-80; факс: (383) 333-12-78; E-mail: icg-adm@bionet.nsc.ru

Известно, что в плазме крови человека присутствует обширный набор форм малых регуляторных РНК. В данной работе проведен анализ многообразия форм РНК плазмы крови 8-ми здоровых доноров и 4-х пациентов с немелкоклеточным раком легкого методом массового параллельного секвенирования на платформе SOLiD™.

Для получения кДНК-библиотек, кодирующих максимально полный набор форм циркулирующих РНК, короткие (n>19) РНК плазмы крови подвергали дефосфорилированию с последующим 5'-фосфорилированием, лигированию с адаптерами, обратной транскрипции и амплификации. Индивидуальные кДНК-библиотеки секвенировали на платформе SOLiD™ (V.3). Полученные массивы данных, содержащие от 31 до 85 млн. последовательностей на каждую кДНК-библиотеку, анализировали с помощью программного обеспечения ABI BioScope™, и, независимо, программами Bowtie/Cufflinks.

Было обнаружено, что в составе РНК плазмы крови человека присутствуют фрагменты рРНК, тРНК, мРНК, транскриптов митохондрий, зрелые миРНК, мцРНК, мяРНК, мяоРНК, а также фрагменты не аннотированных ранее транскриптов.

Детальный анализ массивов последовательностей позволил оценить вклад апоптотических телец, экзосом и микровезикул, свободных рибонуклеопротеидов, а также вклад различных клеток, органов и тканей в формирование набора циркулирующих РНК крови человека. Сравнительный анализ РНК плазмы здоровых доноров и пациентов с немелкоклеточным раком легкого позволил охарактеризовать изменения набора внеклеточных РНК человека при возникновении и развитии злокачественных опухолей.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (гранты № 10-04-01386-а и 10-04-01442-а), грантом Президиума СО РАН № 18 (2009 - 2011 гг.).

ОБСУЖДЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОПРОСОВ НАНОБЕЗОПАСНОСТИ

Васильева Л.Ю.[1], Касперская И.А.[2], Романова Е.Ю.[3]

[1]Московский физико-технический институт (ГУ), кафедра Общей физики, Россия, 141700, г. Долгопрудный, Институтский проезд, д.9,
Филиал Санкт-петербургского государственного инженерно-экономического университета (ИНЖЭКОН), учебно-научная лаборатория, Россия, 170037, г.Тверь, ул. Орджоникидзе, д. 25в,
Тел.:(495) 408 – 89 – 66, (4822) 43 – 43 – 71,
E-mail: kati-v@yandex.ru
[2]Филиал Санкт-петербургского государственного инженерно-экономического университета (ИНЖЭКОН), учебно-научная лаборатория, Россия, 170037, г.Тверь, ул. Орджоникидзе, д. 25в,
Тел.:(4822) 43 – 43 – 71,
[3]Московский государственный университет печати, Россия, 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д.2А,
E-mail: kati-v@yandex.ru

В последние годы в связи с бурным развитием нанотехнологий и критическим состоянием окружающей среды вследствие увеличивающегося с каждым годом содержания в атмосфере высокодисперсных аэрозолей загрязнителей стала обсуждаться проблема безопасности нанотехнологий на производстве, влияние наночастиц на организм человека и вопросы о возможных рисках применения наноматериалов. К сожалению, на сегодняшний день не существует общего подхода к оценкам нанобезопасности, что связано с отсутствием стандартизации методов тестирования и отсутствием эталонов. Очевидно, что безопасность надо проверять на организменном и клеточном уровне, разработать необходимые методы тестирования, провести анализ степени токсичности в зависимости от таких характеристик нанообъектов как размер, поверхность, структура и .т.п.

Согласно литературным данным наиболее широкое применение получили наночастицы оксида титана (TiO_2), золота, серебра. Известно, например, что частицы серебра малых размеров могут, соединяясь в организме человека с белками, блокировать тиоловые группы ферментных систем.

В заключении можно отметить, что развитие нанотехнологий не остановить, оно будет набирать силу, затрагивая все научные направления и все виды деятельности человека, но при этом их безопасное применение ставит перед исследователями, технологами и менеджерами задачи совершенно нового уровня сложности. Для этого нужно подготовить соответствующие кадры, которые могли бы этим заниматься; создавать лаборатории, в которых будут проводиться эксперименты по изучению опасности или безопасности нанотехнологий, наночастиц, развивать теоретический подход в изучении взаимодействия наночастиц с биосистемами.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОМ АСМ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ НАНОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ L-ЦИСТЕИНА И НИТРАТА СЕРЕБРА

Васильева Л.Ю.[1], Овчинников М.М.[2], Федотова Т.А.[2]

[1]Московский физико-технический институт (ГУ), кафедра Общей физики, Россия, 141700, г. Долгопрудный, Институтский проезд, д.9,
Филиал Санкт-петербургского государственного инженерно-экономического университета (ИНЖЭКОН), учебно-научная лаборатория, Россия, 170037, г.Тверь, ул. Орджоникидзе, д. 25в,
Тел.:(495) 408 – 89 – 66, (4822) 43 – 43 – 71,
E-mail: kati-v@yandex.ru
[2]Тверская государственная медицинская академия, лаборатория «Моделирование биологических процессов», Россия, 170100, г. Тверь, ул. Советская, д.4,
Тел.:(4822)34 – 37 – 85,
E-mail: tafed@mail.ru

Объектом обсуждения являются гелеобразующие структуры с *L*-цистеином и нитратом серебра – уникальные наносистемы, способные к гелеобразованию при малом содержании в растворе исходных компонентов, которые представляют собой полимолекулярный ансамбль, то есть совокупность подсистем частично связанных фрактальных кластеров, распределенных в водной фазе. Экспериментально установлено, что можно управлять процессом гелеобразования с помощью определенных солей и неэлектролитов.

Исследования методом АСМ структуры образующихся кластеров-гранул при различной концентрации и добавлении спирта показали, что кластеры расположены в гелиевом матриксе и формируются в процессе самоорганизации. Можно предположить, что процесс самоорганизации начинается с образования молекул $Ag–S–CH_2–CH(NH_2)COOH$, которые ассоциируются в олигомерные цепочки, образующие кластеры, затем объединяющиеся в одномерные цепочечные агрегаты, формируя протяженные сетчатые структуры. Кулоновское взаимодействие между зарядами цепочек и между кластерами играет решающую роль для формирования структуры *L*-цистеин – серебряный раствор (ЦСР). Сеточные структуры ЦСР могут участвовать в дальнейшем процессе самосборки в более сложные структуры, например, микрометровые гранулы.

В заключении хотелось бы отметить, что гелеобразующие самоорганизующиеся структуры могут в будущем найти свое применение в медицинской наноиндустрии за счет уникальных свойств, например, стать основой для разработки новых биологически активных нанокомпозиций и фармакологических препаратов.

АНТИТЕЛА К ВИРУСУ ГЕПАТИТА А У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ И ХРОНИЧЕСКИМИ ДИФФУЗНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕЧЕНИ И ИХ ВОЗМОЖНОЕ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Дедов А.В.

ГОБУ ВПО АГМА Министерства здравоохранения и социального развития России, Лечебный факультет, кафедра факультетской терапии
Россия,414000, г.Астрахань, ул. Бакинская 121,
Тел.:89061788885; e-mail: dedov1965@rambler.ru

Введение. В последние годы в литературе обсуждается связь сердечно-сосудистых заболеваний с инфекционным фактором. Роль вирусов при хронических заболеваниях печени общеизвестна. Вместе с тем, практически отсутствуют данные о роли при данной патологии вируса гепатита А (HAV).

Цель исследования- определение маркеров HAV- инфекции (Anti-HAV-IgG) у больных острым коронарным синдромом (ОКС), хроническим гепатитом (ХГ) и циррозом печени (ЦП) по сравнению с соматически здоровыми людьми и предварительная оценка их клинической значимости.

Материал и методы. У 44 доноров, 25 больных ОКС, 44 больных ХГ и ЦП методом ИФА с использованием тест-систем «Вектор- бест» определены Anti-HAV-IgG.

Результаты. В общей группе доноров средняя концентрация Anti-HAV-IgG составила 156,73±23,44 мМЕ\мл. Достоверно положительный тест на наличие HAV-IgG составлял 72,73%, хотя ни у одного донора в анамнезе не было указаний на перенесенный ОВГ-А. Средняя концентрация HAV-IgG у позитивных была высокой, варьируя от 187,56 до 265,11, в среднем составляя 211,40±6,22 мМЕ\мл. У больных общей группы ХГ+ЦП средний уровень HAV-IgG составил 229,71±8,37 мМЕ\мл с разбросом от 37,30 до 265,16 мМЕ\мл. Негативных не было (100% обнаружение антител в диагностической концентрации). У больных ОКС лишь в 3,85% не были обнаружены антитела HAV-IgG. 96,15% данной группы имели HAV-IgG в диагностическом титре, составлявшем 230,27±5,52 мМЕ\мл и варьировавшем от 190,70 до 265,24 мМЕ\мл.

Выводы. У 100% больных ХГ+ЦП и у 96,15% больных ОКС обнаружены высокие титры HAV-IgG. У здоровых доноров HAV-IgG также обнаруживались в высоком титре у 72,73%, что достоверно ($p<0,05$) меньше, чем у больных 1 и 2 групп. Полученные данные могут указывать на высокую частоту бессимптомных форм ОВГ-А в астраханской популяции. Высокая концентрация HAV-IgG у больных с ОКС и с ХДЗП может указывать на возможное участие данных антител в патогенезе данных заболеваний, вероятнее всего через механизмы иммунного воспаления.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ САМОПОДДЕРЖИВАЮЩИХСЯ ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИХ ВОЛН. АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Дудченко О.А., Гурия Г.Т.[1]

Московский физико-технический институт, Россия, 141700, г. Долгопрудный, Институтский пер. 9, (499) 761-13-71, dudcha@blood.ru
[1]Гематологический научный центр, Россия, 125167, г. Москва, Новый Зыковский проезд 4, (495) 614-99-48, guria@blood.ru

Перистальтическим прокачиванием называют направленное перемещение содержимого полых трубчатых органов, вызванное ритмичным сокращением стенок этих органов. Перистальтические механизмы обеспечивают транспорт и перемешивание целого ряда физиологических субстанций, в частности, химуса, мочи и лимфы. Изменения профиля сосуда при перистальтическом прокачивании носят, как правило, характер бегущей волны деформации [1].

Одной из важнейших характеристик волны деформации стенки сосуда является ее скорость. Возможность использовать значение скорости перистальтической волны в качестве диагностического параметра привлекает внимание исследователей уже довольно давно [2]. До сих пор, однако, не удавалось установить характер зависимости значения скорости от параметров, определяющих состояние транспортной системы: вязкости прокачиваемой жидкости, жесткости стенки сосуда, степени активации ее сократительного аппарата (ее тонуса) и т.д. Настоящая работа ставит целью восполнить этот пробел.

В работе предложена простая математическая модель перистальтического прокачивания. В основе модели лежит описание работы мышечного аппарата стенки сосуда в рамках теории возбудимых сред [3]. Продемонстрировано существование автомодельных решений модели типа бегущих волн деформации профиля сосуда. Установлена область существования автомодельных решений, проанализирована их устойчивость по отношению к малым возмущениям. В нескольких представляющих интерес предельных случаях получены явные аналитические выражения для скорости перистальтической волны в системе. Обсуждается биофизическая и физиологическая значимость полученных результатов.

Авторы благодарят академика А.И. Воробьева за обсуждение медицинских аспектов задачи. Работа выполнена при финансовой поддержке компании Шлюмберже (программа “Faculty for the Future”) и МНТЦ (грант №3744).

Литература

1. Физиология человека. Т.3. / ред. Шмидт Р., Тевс Г. - М.: Мир, 1996. 198 стр.
2. *Dooley C.P., Schlossmacher B., Valenzuela J.E.* Effects of alterations in bolus viscosity on esophageal peristalsis in humans // *Am. J. Physiol.* **Vol. 254**, No. 1, 1988. Pp. G8-11.
3. *Васильев В.А., Романовский Ю.М., Яхно В.Г.* Автоволновые процессы. - М.: Наука, 1987. 240 стр.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОТОДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КЛЕТКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Жорина Л.В., Змиевской Г.Н, Семчук И.П., Филатов В.В.

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана,
ф-т Биомедицинской техники, каф. БМТ1
Россия, 105005, г. Москва, 2[ая] Бауманская ул., д.5,
тел.: (499) 263-61-13, E-mail: larisa7777@li.ru

Метод фотодинамического воздействия (ФДВ) достаточно распространён в клинической практике. Однако, в рекомендациях для медиков по применению фотосенсибилизаторов (ФС) и режиму облучения часто даются, на наш взгляд, избыточные дозы лекарств и облучения. Назначение избыточных доз может быть обусловлено как стремлением врачей с гарантией уничтожить патологические образования, так и отсутствием обоснованных рекомендаций к выбору доз облучения. Для исследования последствий различных режимов лазерного облучения при ФДВ нами была использована математическая модель и проведёны эксперименты. В качестве ФС был выбран Радахлорин.

Математическое моделирование выполнено по динамической модели поражения клеток при ФДВ, обоснованной Н.В. Степановой [1]. В качестве исследуемых параметров рассматривались различные режимы лазерного воздействия (моно- и многоимпульсный) и формы импульсов при постоянной дозе облучения. Моноимпульсный режим интерпретировался нами как режим непрерывного облучения. Анализируя результаты расчёта, проведённые согласно модели, можно утверждать следующее: 1) Моноимпульс вызывает максимальную скорость гибели клеток. 2) Увеличение частоты импульсов при сохранении величины дозы облучения приводит к повышению уровня относительного числа погибших клеток, но увеличивает длительность процесса. 3) Наибольшая эффективность ФДВ достигается при треугольной форме импульсов, но при этом происходит увеличение продолжительности процедуры почти вдвое.

Серия экспериментов проводилась при воздействии непрерывного и импульсного излучения. Были изучены два импульсных режима облучения: в первом длительность импульса была 900 мс и интервал между импульсами 100 мс, во втором соответственно 100 мс и 900 мс. При первом режиме облучения, как и для непрерывного режима, наличествует пороговая доза начала фотодинамического эффекта (ФДЭ), а при втором – нет. Значение дозы достижения полной гибели клеток в первом импульсном режиме почти в 2 раза больше, чем в непрерывном режиме, что качественно совпадает с предсказаниями математической модели. Таким образом, экспериментальные результаты применения импульсного режима облучения для ФДВ сильно отличаются от ФДВ в непрерывном режиме. Обнаружены также различия в проявлении ФДЭ для различных режимов импульсного облучения.

Литература.

1. Фотодинамическое воздействие лазерного излучения на биомолекулы и клетки. – М.: «ВИНИТИ», 1990. 228 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТОЧЕЧНОГО НАГРЕВА

Нечепуренко О.И, Григорова Т.А.

Кременчугский национальный университет им. М. Остроградского, Украина, 39600, г. Кременчуг, ул. Первомайская, 20, +38 05366 30050, Olga.Nechepurenko@gmail.com

В последнее время значительно возросла потребность в информационном обеспечении медицинских технологий и услуг. Внедрение информационных систем в медицину является актуальной задачей современной науки. Одним из направлений такого внедрения является диагностика и профилактика иммунной недостаточности. С этой целью разработан общий алгоритм экспресс-анализа и создана интерактивная информационная система экспресс-диагностики определения иммунного состояния человека на основе метода тепловизионной диагностики.

В результате работы система формирует рекомендации по устранению иммунной недостаточности путем воздействия температурных полей на активные точки грудной клетки, являющихся проекцией переднего срединного канала, который отвечает за иммунное состояние человека. Для определения оптимального времени теплового воздействия для конкретного человека возникла необходимость исследовать модель процесса обмена веществ в подкожной области под воздействием точечного нагрева.

Основными составляющими взаимодействия описанного выше процесса является тепловой излучатель, биологический материал (кожа) как среда теплопереноса и обменные сосуды (капилляры), которые являются одновременно емкостью для переноса неньютоновской жидкости с режимом ламинарого течения (крови) и поверхностью, через которую проходит прямой и диффузионный обмен веществ. Типом излучателя, который применяется, преимущественно является инфракрасный излучатель, время действия которого является выходным параметром создаваемой модели.

Кожа рассматривается в модели как многослойный материал, тепловые характеристики которого изменяются в каждом слое. Важными слоями для моделирования является дерма и гиподерма, поскольку именно они содержат сетку обменных сосудов (капилляров). Транскапиллярный обмен веществ обеспечивается путем диффузии, фильтрации-абсорбции и микропиноцитоза.

Динамическое равновесие на артериальном и венозном конце капилляра описывается уравнением Старлинга. В разных тканях и органах, в зависимости от их метаболической активности, капилляры образуют сеть определенной плотности – критической толщины тканевого слоя.

С математической точки зрения, для разработки математической модели, которая бы учитывала специфику всех основных составляющих взаимодействия описанного выше процесса, необходимо объединить элементы задач геодинамики и теплопереноса. Для определения оптимального времени нагрева обязательным условием является соблюдение динамического равновесия на концах капилляров.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СЕНОРНЫХ СИГНАЛОВ В ТАЛАМО-КОРТИКАЛЬНЫХ СЕТЯХ

И.В. Нуйдель, М.Е.Соколов , В.Г.Яхно

Институт прикладной физики РАН, Россия, Нижний Новгород,
Ульянова ул., 46, г. Нижний Новгород, 603950, факс 8(831)4164790, nuidel@awp.nnov.ru

В экспериментальных нейрофизиологических исследованиях выявлено, что важную роль в процессах обработки сенсорных сигналов разной модальности играет универсальная система: взаимосвязанные нейрональные модули: кора, ретикулярные ядра таламуса, специфический таламус. В расчётах на моделях важно выяснить, как преобразуется входной сигнал в этих отделах мозга, и какие внутренние процессы могут ограничить и полностью нарушить их совместную работу. Один из вариантов таких нарушений представлен эпилептиформными процессами. Нами разработана функциональная модель взаимодействия нейрональных модулей в ходе обработки информации в таламо-кортикальной системе. Модель позволяет рассмотреть условия, при которых реализуются различные динамические режимы преобразования информации. В модель включены четыре взаимосвязанных нейронных модуля. Каждый модуль содержит нейронные ансамбли коры, интернейронов коры, нейронов сенсорных ядер таламуса и ретикулярных ядер таламуса. В модели нейронные ансамбли коры одного модуля воздействуют на нейронные ансамбли других модулей. Состояние модуля описывается балансными интегро-дифференциальными уравнениями (написанными для системы с большим количеством однотипных элементов - нейронов в приближении однородности рассматриваемого участка) для четырёх переменных, определяющих распределение возбуждения в соответствующих нейронных ансамблях. Модель программно реализована в среде MATLAB 7.7.0. Исходный сенсорный сигнал (изображение) подаётся на переменную, соответствующую специфическому таламусу. Динамика преобразования сигнала отражена в пространственно-временных паттернах в виде изображений, а также в одномерном сигнале суммарной активности с различных участков изображения и со всего изображения. В таламо-кортикальной системе в режиме нормальной обработки информации происходит стробирование входного сигнала во времени и выделение из сигнала простейших признаков (например, контура или линий разных направлений, объектов заданного размера и других признаков), которые задействованы в когнитивных процессах. Амплитудные и частотные характеристики одномерного сигнала являются информативными для определения нормы и патологии при анализе электроэнцефалограмм. В нормальном режиме (при обработке информации) колебания электрической активности в отделах мозга асинхронные и низкоамплитудные. Пароксизмальная (при эпилепсии) активность нейронов обуславливается либо синхронизацией электрической активности нейронных ансамблей в различных модулях, и отражается на электроэнцефалограмме повышением частоты и амплитуды колебаний. В работе рассмотрены процессы преобразования сигналов в модельной системе в нормальном режиме и патологическом режиме. Переход между режимами происходит при увеличении параметра связи между модулями.

ВЛИЯНИЕ ПАССИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА СИНХРОНИЗАЦИЮ И ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА АНСАМБЛЕЙ СЕРДЕЧНЫХ КЛЕТОК

Павлов Е.А., Другова О.В., Осипов Г.В.

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
ф-т Вычислительной математики и кибернетики,
каф. теории управления и динамики машин,
Россия, 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23,
Тел.: (831)462-33-57, факс: (831)434-55-06
E-mail: eugene-pavlov@mail.ru

В работе исследуются эффекты влияния пассивных элементов как на индивидуальную динамику элементов, так и на волновые свойства ансамблей связанных элементов, моделирующих свойства сердечной ткани. В качестве базового элемента для описания сердечной клетки (кардиомиоцита) была выбрана модель в форме отображения [1]. Для моделирования фибробласта (пассивной клетки) был взят дискретный вариант модели [2]. В ходе численных экспериментов исследуется влияние со стороны фибробласта на динамику и свойства возбудимых клеток, в частности анализируется изменение формы и продолжительности потенциала действия кардиомиоцитов различных типов (предсердий и желудочков) при изменении величины силы связи d. Рассматривается взаимодействие пейсмекерной клетки и фибробласта. Показано, что увеличение силы связи приводит к нарастанию собственной частоты колебаний пейсмекера, а затем при некотором критическом значении d^* наблюдается эффект гашения (вымирания) колебаний. Анализируется синхронизация двух неидентичных пейсмекеров через пассивный элемент, а также синхронизация двумерной среды, состоящей из связанных неидентичных пейсмекерных элементов и фибробластов. Показано, что в случае взаимодействия через пассивную среду эффект глобальной синхронизации наступает при значительно больших значениях параметра связи d, чем при ее отсутствии.

Литература

1. *Pavlov E.A., Osipov G.V., Chan C.K., Suykens J.A.K.* Map-based model of the cardiac action potential // *Physics Letters A*, **375**, 2011. Pp. 2894-2902.
2. *Kohl P., Kamkin A.G., Kiseleva I.S., Noble D.* Mechanosensitive fibroblasts in the sino-atrial node region of rat heart: interaction with cardiomyocytes and possible role // *Experimental Physiology*, **79**, 1994. Pp. 943-956.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ НА ОКСИГЕНАЦИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОПУХОЛИ МЕТОДОМ ОПТИЧЕСКОЙ ДИФФУЗИОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

Пряникова Т.И.[1], Смирнова Т.В., Орлова А.Г.[1], Голубятников Г.Ю.[1], Масленникова А.В.[2]

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
Россия, 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23, tipryanikova@mail.ru
[1]Институт прикладной физики РАН,
Россия, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46
[2]Нижегородская государственная медицинская академия, Россия, 603005, г.Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 10/1.

Кислородный статус опухоли рассматривается в настоящее время как один из ключевых факторов, определяющих прогноз заболевания и эффективность проводимого лечения. Оценка динамики уровня оксигенации в зоне патологии может иметь существенное значение при исследовании ответа новообразования на действие терапии. Целью работы было исследование возможностей метода оптической диффузионной спектроскопии (ОДС) для оценки и мониторинга степени оксигенации экспериментальных опухолей, а также изучение биологических эффектов лучевой терапии. Данный метод позволяет определять пространственное распределение концентраций окисленной (HbO_2) и восстановленной (HHb) форм гемоглобина, и, соответственно, оценивать параметр, отражающий кислородный статус ткани – степень насыщения крови кислородом (StO_2). В исследовании использовалась экспериментальная опухолевая модель лимфосаркомы Плисса. ОДС проводилась на установке, разработанной в ИПФ РАН (Нижний Новгород). Животные подвергались облучению однократно в дозе 10 Гр и исследовались с помощью ОДС перед, а также через 2, 5, 24 часа после облучения, и, в дальнейшем, каждые 24 ч в течение 4 суток. Для верификации данных ОДС проводилось прямое полярографическое исследование парциального давления кислорода в тканях (pO_2). Как показали проведенные эксперименты, после лучевого воздействия наблюдается временное повышение уровня насыщения крови кислородом по сравнению с нелеченными животными. Указанные изменения происходят за счет роста содержания HbO_2 и снижения уровня HHb в опухоли. Полярографическое исследование подтвердило данные, полученные методом ОДС. Таким образом, продемонстрированы возможности ОДС для оценки изменений уровня оксигенации экспериментальной опухоли в ходе проведения лучевой терапии, а также исследования параметров, характеризующих причины этих изменений.

ПОВЕДЕНИЕ ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ КЛЕТОЧНОЙ ПОПУЛЯЦИИ С ОБРАТНЫМИ СВЯЗЯМИ

Русинов М.А.

Гематологический Научный Центр Москва, 125167, Новый Зыковский проезд, д.4а
Лаборатория биостатистики и информационных систем

В докладе представлены построение и анализ математической модели конкурирующих клеточных популяций системы кроветворения человека.

За основу моделирования взята концепция непрерывного описания возрастной структуры популяции при помощи дифференциального уравнения МакКендрика - фон Фёрстера. Для формирования правой части уравнения используется распределение Вейбулла.

В результате построена модель, состоящая из трёх блоков с обратной связью. Управляющая обратная связь реализована в виде уравнений описывающих кинетику факторов-белков.

Полученная модель только для моноклональной схемы содержит более 15-ти параметров, многие из которых являются формальными и не могут быть установлены напрямую. Для приведение их к более биологически оправданному виду была применена процедура идентификации модели. Полученные в результате изменения позволяют решить уравнение МакКендрика - фон Фёрстера методом характеристик. Последовательное применение этого метода решения для каждого блока и интегрирование полученных решений позволило получить зависимость распределения клеток при нормальном кроветворении от параметров системы.

Конечное исследование построенной модели осуществляется применением различных численных методов: сеточного метода бегущего счёта для решения уравнения МакКендрика - фон Фёрстера, которое является уравнением в частных производных первого порядка; интегрирования методом трапеций функций переходов между блоками, а так же разностной аппроксимации уравнений кинетики факторов обратной связи.

Для реализации численных расчётов разработан и реализован алгоритм вычислений необходимых методов, а также система визуализации полученных решений в виде графиков зависимости интегральных параметров от времени, поверхностей решения, фазовых диаграмм параметров.

Численное исследование подтвердило наличие автоколебательных решений показанное в более ранних работах. Продемонстрирована важность наличия двух классов факторов обратных связей, действующих противоположным образом. При изменении их параметров автоколебательные решения преобразуются в затухающие. Для демонстрации эффекта вытеснения в, поликлональной модели, показана необходимость введения разделяемого ресурса (пространства или питания).

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ В СТЕНОЗИРОВАННЫХ СОСУДАХ

Рухленко А.С.[1], Дудченко О.А.[1], Гурия Г.Т.[1, 2]

[1]Московский физико-технический институт (государственный университет), Россия, 141700, г. Долгопрудный, Институтский пер., 9, тел. (495) 408 4554
[2]Гематологический научный центр, Россия, 125167, Москва, Новый Зыковский пр., д. 4а, (495) 612 2123

Нарушения в системе свертывания являются одной из ведущих причин смертности в развитых странах. В этой связи важной задачей представляется теоретический анализ механизмов активации свертывания и роста макроскопических тромбов. К настоящему времени подробно исследованы условия пороговой активации свертывания в системах с гидродинамическими потоками малой интенсивности (Re<1, где Re – число Рейнольдса) [1, 2]. В этих работах было установлено, что наличие кровотока затрудняет активацию системы свертывания, а резкое понижение скорости кровотока способно привести к перекрытию сосуда тромбом. Теоретическое изучение процессов тромбообразования в интенсивных потоках (Re~100), до сегодняшнего дня ограничивалось рассмотрением прямоточных сосудов [3].

В настоящей работе проводится теоретическое исследование условий пороговой гидродинамической активации свертывания крови в стенозированных сосудах. Предполагалось, что активация тромбообразования в системе происходит в ответ на инфильтрацию в кровоток прокоагулогических факторов из ткани.

Проанализированы характерные сценарии гидродинамической активации внутрисосудистого тромбообразования в условиях интенсивного (Re~100) потока крови. Выделено несколько основных сценариев тромбообразования, в частности, сценарии формирования фибриновых нитей и приводящие к формированию крупных сгустков. Проанализировано влияние изменения топологии течения крови на процесс тромбообразования. Исследовано влияние размера и формы стенозированного участка сосуда на порог гидродинамической активации системы свертывания крови. Расчеты показали, что в условиях интенсивного кровотока наибольшую опасность с точки зрения активации плазменного звена системы гемостаза представляют бляшки с не с самой большой степенью перекрытия просвета сосуда (до 50%).

Литература

1. *Чуличков А.Л., Николаев А.В., Лобанов А.И., Гурия Г.Т.* Пороговая активация свертывания крови и рост тромба в кровотоке // Математическое моделирование, Т. 12, № 3, 2000, С. 76–95.
2. *Гузеватых А.П., Лобанов А.И., Гурия Г.Т.* Активация внутрисосудистого тромбообразования вследствие развития стеноза // Математическое моделирование, Т. 12, № 4, 2000, С. 39–60.
3. *Guria, G.T., Herrero M.A., Zlobina K.E.* Ultrasound detection of externally induced microthrombi cloud formation: a theoretical study // Journal of Engineering Mathematics, Vol. 66, No. 1-3, 2010, Pp. 293–310.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ АДЕКВАТНОСТИ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ С ОНКОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Сайтаков М. Ш., Карп В. П.,
Коновалова М.В.[1], Вашура А.Ю.[1], Цейтлин Г.Я.[1]

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики. Ф-т Кибернетики, каф. Информационных систем,
Проспект Вернадского, 78, Москва, 119454, Россия
Тел.: (+7 495) 433-00-66, факс: (+7 495) 434-92-87
E-mail: m.saytakov@gmail.com

[1] Федеральное государственное учреждение
«Российская детская клиническая больница»,
Ленинский проспект, 117, Москва, 117997, Россия

В детской онкологии (для детей моложе 6 лет) существует проблема отсутствия нормативов и учета энергетической потребности питания, которая играет решающую роль в подборе адекватного лечения. Зачастую, ребенок получает питание, не соответствующее необходимому составу элементов, определяющих энергетическую потребность организма.

В условиях клиники, без использования средств вычислительной техники, решить эту задачу практически невозможно. В первую очередь, это объясняется тем, что врачам для расчета энергетической ценности необходимо учитывать около 90 наименований микроэлементов для каждого из 500 наименований продуктов питания [1].

В связи с этим, потребовалось разработать информационно-аналитическую систему по диетологическому сопровождению лечения каждого конкретного ребенка, с учетом оценки адекватности его фактического питания по сформированным критериям. Критерии формируются на сопоставлении экспертной оценки состояния пациентов и полученного ими фактического питания. Разработка основана на принципах машинного обучения и создания систем поддержки принятия решений [2].

Для обеспечения работы серверной части системы используется веб-сервер Apache и реляционная база данных MySQL. Система разрабатывается на языке-интерпретаторе Parser 3.

Литература.

1. Химический состав российских пищевых продуктах: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина. — М.: ДеЛи принт, 2002. — 236 с.
2. Карп В. П. Методы и средства контроля и диагностики сложно- организованных объектов. Учебное пособие. — М.: МИРЭА, 2008. — 196 с.

СЕМАНТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ИССЛЕДОВАНИИ ДИНАМИКИ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ЦЕЛЬЮ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СИТУАЦИЙ, ПРОВОЦИРУЮЩИХ ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЭПИЗОДОВ ИНСУЛЬТА

Саяпина Ю.А., Карп В.П., Ботоева Н.К.[1], Хетагурова Л.Г.[1]

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики, Россия, 119454, г. Москва, проспект Вернадского, дом 78
Тел.: (495) 433-00-66, факс: (495) 434-92-87
E-mail: pr.juliya@gmail.com
[1] Северо-Осетинская государственная медицинская академия
Минздравсоцразвития РФ, Россия, 362019, г.Владикавказ, ул. Пушкинская, 40
Ин-т биомедицинских исследований ВНЦ РАН и РСО-А,
Тел/факс: (8672) 537335; 53-77-65,
E-mail: institutbmi@mail.ru

Задача данного исследования состоит в необходимости определить прогностически значимые изменения измеряемых космофизических показателей (КФП) и их комплексов относительно имеющихся фактов заболевания инсультом.

В медико-биологических исследованиях, связанных с изучением релаксационных временных рядов, часто важную роль играет факт возникновения некоторых так называемых «эпизодов». Под «эпизодом» в данном исследовании понимается факт заболевания инсультом (с различными вариантами исхода) на фоне изменяющихся значений КФП в рассматриваемом климатическом регионе в течение выбранного года наблюдения. В этом случае требуется либо установить причинно-следственные связи «факторы – эффект», либо обнаружить «скрытые закономерности», характерные для данной категории «реакции организма» (эпизода). Важно также получить ответы о времени возникновения эпизода, на фоне каких значений другого (других) показателей тот или иной эпизод возник и т.д.

Для решения задачи был использован семантический подход к описанию динамики космофизических показателей и современные ***методы интеллектуального анализа данных (МИАД)***, что позволяет перенести центр тяжести изучения временной структуры сложноорганизованных объектов на изучение динамики взаимосвязей характеристик комплекса показателей, влияющих на состояние организма. Такой анализ предусматривает визуализацию характера динамики каждого показателя и скорости изменения его значений в различные временные интервалы наблюдения, выявление диапазона значений, оценку устойчивости/неустойчивости его характерных значений и др. Результаты анализа позволяют полученные «впечатления» соотнести с наличием (или отсутствием) имеющихся эпизодов и сформировать гипотезы о возможных взаимосвязях.

В докладе приводятся результаты проведенного исследования на примере решения реальной медико-биологической задачи.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КАРДИОМИОЦИТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ КАРДИОСКЛЕРОЗА ПРИ УЧАСТИИ МЕХАНИЗМА СТОХАСТИЧЕСКОГО РЕЗОНАНСА

Тараненко А.М.

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, г.Пущино Моск.обл.

Для изучения в возникновении и лечении кардиосклероза возможной роли механизма нелинейного стохастического резонанса построена модель, на базе модели Е.Е.Селькова для энергетики клетки, из 6 ОДУ (X,Y,Z, X1, Y1, Z1), описывающая взаимодействие двух блоков, для двух однородных популяций кардиомиоцитов (КМ) с превалирующими либо периодической, либо стохастической динамикой. Аналитические расчеты показывают, что области существования периодической либо стохастической динамики в соответствующих блоках достаточно обширны, и позволяют получить эффект стохастического резонанса. Прямой численный счет подтверждает эту гипотезу. В механизм кардиосклероза входит переключение КМ с питания жирными кислотами (ЖК) (X) на глюкозу (Г) (Y), и обратно. Это обеспечивается обратной связью, которой в модели отвечает разность Z = A x гликоген – B x (пул жирных кислот), где A и B – коэффициенты состояния КМ. Стохастический резонанс основан на преодолении порога переключения триггера ЖКаГ. При недостаточном уровне переключающего регулярного сигнала (периодического), перескок в взаимодействующей паре популяций КМ осуществляется с помощью шума в одном из блоков со специальными когерентными характеристиками. Реальный метаболизм клетки уходит от нормы в патологию как в форме избыточной возбужденности, оглушенности клетки (затруднен переход ГаЖК) так и в форме избыточной ингибиции энергопродуцирующих либо антиоксидантных, защищающих митохондрии (МХ) процессов (затруднен переход ЖКаГ). В обоих случаях выздоровление КМ, уход от сценария клеточной гибели через апоптоз или некроз (например, при коррекции кардиосклероза антиаритмиками, влияющими на коэффициенты A и B для модели), математически описывается триггерным перескоком от патологического (дорезонансного) к нормальному (послерезонансному) состоянию.

СРАВНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ ПРОВЕРКИ ОДНОРОДНОСТИ ДВУХ ВЫБОРОК В МОДЕЛИ ЗАВИСИМОСТИ ДОЗА-ЭФФЕКТ

Тихов М.С., Бородина Т.С.

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Факультет вычислительной математики и кибернетики, кафедра Прикладной теории вероятностей, Россия, 603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23,
Тел.: 8(831) 465-78-83 , E-mail: tikhovm@mail.ru, zhts.260980@mail.ru

Во многих областях медицины и биологии фундаментальной проблемой является изучение механизмов действия лекарственных средств, токсических веществ, ионизирующей радиации на биологические, экологические объекты. Для решения данной проблемы применяются математические модели зависимости доза-эффект [1].

В данной работе производится сравнение двух критериев однородности на основе данных лечения 112 больных стабильной стенокардией [1], с.232 и оценка антиангинального эффекта совместного применения метопролола и триметазидина. Если критерий χ^2 использовать для проверки гипотезы об однородности, используя таблицу сопряженности признаков 2×2 [2], то получим статистику $\chi^2 = 14.072 > 14.067 = \chi^2_{кр}$, ($\alpha = 0.05$). В статье [3] предложен критерий однородности, основанный на асимптотических распределениях суммируемых квадратичных нормированных уклонений оценок функции распределения S_{n+1}, которые являются асимптотически нормальными. Если использовать данный критерий, то значение уклонения равно $S_{n+1} = 3.67$, что больше квантиля $Z_{0.975} = 1.96$ ($\alpha = 0.05$). Оба критерия гипотезу об однородности отвергают, но критерий, основанный на асимптотических распределениях суммируемых квадратичных уклонений оценок функции распределения, более чувствителен к отклонению от однородности. Таким образом, в моделях зависимости доза-эффект мы рекомендуем использовать именно данный критерий.

Литература.

1. *Криштопенко С.В., Тихов М.С., Попова Е.Б.* Доза-эффект. – М.: Медицина, 2008. 288 с.
2. *Крамер Г.* Математические методы статистики. – М.: Мир, 1975. 648 с.
3. *Криштопенко Д.С., Тихов М.С.* Асимптотические распределения суммируемых квадратичных уклонений оценок функции распределения в зависимости доза-эффект // *Обозрение Прикл. и Промышл. Математики*, М., изд-во ТВП, **т. 16,** в. 5, 2009. С. 772-786.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕРАПИИ ОСТРОЙ МИЕЛОИДНОЙ ЛЕЙКЕМИИ

Тодоров Й.Т., Братусь А.С.[1], Гончаров А.С.

Mannheim University of Applied Sciences, Paul-Wittsack-Str. 10, 68163 Mannheim, Germany
[1]Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова, Факультет Вычислительной математики и кибернетики, Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, 1, E-mail: applmath1miit@yandex.ru, agon1@mail.ru

Лейкемия это рак крови или костного мозга, который характеризуется бесконтрольной пролиферацией кроветворных клеток и замещением раковыми клетками нормальных.

В данной работе представлен анализ математической модели лейкемии, описанной в [2], но с нелинейным характером соревнования между нормальными и лейкемийными клетками, обоснованным в [1], и учетом фазовых ограничений. Нелинейный характер взаимодействия объясняется тем, что при значительном увеличении количества нормальных клеток лейкемийные влияют только на пропорциональное своему числу количество нормальных клеток. При этом предполагается на основании эмпирических данных, что размножение клеток обоих типов происходит по закону Гомперца, а лекарство убивает не только лейкемийные клетки, но и нормальные. При этом в модели имеется отдельное уравнение на концентрацию лекарства в организме, которое ограничено сверху некоторой константой для обеспечения безвредности терапии для больного. Влияние лекарства на нормальные и лейкемийные клетки описывается функцией терапии, причем функция влияния терапии на здоровые клетки является строго монотонной, а на больные немонотонной функцией с единственной точкой максимума из-за устойчивости больных клеток к лекарству. Управление определяет скорость введения лекарства.

Была поставлена задача управления концентрацией лекарства с целью минимизировать количество лейкемийных клеток с учетом фазовых ограничений вида $N > N_{min}$, где N_{min} — минимальное допустимое количество нормальных клеток. Поставленная задача была решена с помощью принципа максимума Понтрягина и метода штрафов.

Литература.

1. *А. С. Братусь, А. С. Новожилов, А. П. Платонов* Динамические системы и модели биологии. — ФИЗМАТЛИТ, 2010. 398 стр.
2. *A. S. Bratus, E. Fimmel, F. Nurnberg,Y. Todorov* On strategies in mathematical model for leukemia therapy// *Nonlinear Analysis: Real World Applications*, **12**, 5, 2011.

ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗИРУЮЩЕГО ПРАВИЛА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ БИОИМПЕДАНСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Федотов М.О., Карп В.П.

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики, ф-т Кибернетики, каф. Информационных систем,
Россия, 119454, г. Москва, проспект Вернадского, дом 78
Тел.: (495) 433-00-66, факс: (495) 434-92-87
E-mail: fedotovmo@gmail.com

До настоящего времени в медицине существует проблема высокой смертности среди детей, больных онкологическими заболеваниями (возраст пациентов находится в интервале от 4 до 17 лет), отсутствуют исследования по применению результатов биоимпедансного анализа состава тела человека (БАСТЧ) [1] для прогнозирования его состояния. Данные факты послужили основанием для проведения комплексного исследования, целью которого является построение прогнозирующих правил (ПП), позволяющих оценить состояние пациента на определенный момент в будущем, опираясь на имеющиеся сведения в настоящем.

Основными (опорными) показателями были определены результаты измерений 19-ти показателей биоимпедансного исследования пациента, регистрируемые методом БАСТЧ, и текущая врачебная характеристика имеющихся у него клинических показателей (порядка 25). В качестве критериев оценки возможного состояния пациентов было предложено 8 вариантов исхода лечения.

Специфика статистических исследований в области медицины связана, с одной стороны, с недостаточным количеством объектов исследования (в данном случае, — 57 пациентов), а с другой — с избыточным числом показателей, на фоне наличия пропущенных сведений, нечетко сформулированных критериев и др. Это определило необходимость использования различных методов интеллектуального анализа данных. Исследование проводилось с учетом принципа «машинного обучения на примерах» с использованием методов разведочного анализа данных для построения наиболее прогностически значимых признаков и выбора интервалов их квантования [2]. Построение ПП проводилось с использованием метода перебора конъюнкций [3]. В докладе приводятся первые результаты проведенного прогнозирования.

Литература.

1. Николаев Д.В., Биоимпедансный анализ состава тела человека. – М.: Наука, 2009. 392 стр.
2. Федотов М.О., Карп В.П., Цейтлин Г.Я. И др. Методы разведочного анализа инструментальных динамических данных в детской онкологической клинике // 60 научно-техническая конференция МГТУ МИРЭА. Сборник трудов. Часть 1. год 2011. Стр. 102-106
3. Карп В.П. Методы и средства контроля и диагностики сложноорганизованных объектов. – М., 2008. 196 стр.

ДИНАМИКА ЖЕЛЕЗА И ОБЩЕЙ ЖЕЛЕЗОСВЯЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ В ОРГАНИЗМЕ ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЯ

Хайретдинова М.М.[1,2], Наумов А.А.[2], Поцелуева М.М.[1,2]

[1] Пущинский Государственный Естественнонаучный Институт,
[2] Институт Теоретической и Экспериментальной Биофизики РАН,
Сектор функциональной биохимии,
Тел.: (4967) 73-91-76,
E-mail: meteorite-87@mail.ru

В предыдущих работах установлено, что развитие опухолей индуцирует активацию неспецифического иммунитета в плазме опухоленосителя благодоря увеличению числа и активности эффекторных клеток, что приводит к развитию окислительного стресса. В этих условиях повышается прооксидантная роль ионов переходных металлов, в том числе железа, которое разветвляет свободно радикальную цепь посредством цикла реакций Фентона/Хабер-Вейса. Большая роль в этом процессе отводится антиоксидантной системе, представленной низко- и высокомолекулярными соединениями (трансферрин, церулоплазмин, альбумин и др.). Целью наших исследований являлось изучение динамических изменений в концентрации внеклеточного железа и железа связанного с трансферрином, в процессе роста асцитной гепатомы Зайделя в брюшной полости крыс линии Вистар. В норме концентрация железа 32 мкм/л, общей железосвязывающей способности 77мкм/л. Установлено, что в плазме крови концентрация железа растет, потом падает с 75 мкм/л до 40 мкм/л, концентрация общей железосвязывающей способности низкая и увеличивается с 30 мкм/л до 70 мкм/л.

ДИНАМИКА КИНКА АКТИВИРОВАННОГО В ГЕНЕ ADRB2

Якушевич Л.В.[1], Краснобаева Л.А.[2,3]

[1]Институт биофизики клетки РАН, Россия, 142290, г. Пущино,
Институтская ул. 3,
Тел.(0967)73-49-63, факс: (0967)330509, e-mail: yakushev@icb.psn.ru
[2]Томский государственный университет, Физический ф-т,
каф. Теоретической физики, Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина 36,
Тел.(3822)52-98-43,
[3]Сибирский государственный медицинский университет
Россия, 634050, г. Томск, Московский тракт, 2
e-mail: larisa@phys.tsu.ru

Работа посвящена теоретическому исследованию динамики нелинейных конформационных возмущений (кинков), активированных в гене ADRB2, который является одним из генов генома человека с установленным влиянием на течение бронхиальной астмы [1].

В наших предыдущих работах [2,3] был разработан метод, с помощью которого в коэффициенты базового динамического уравнения – уравнения синус-Гордона [4], вводится линейная зависимость от концентраций оснований A, T, G и C. В данной работе этот метод применен для расчета основных динамических характеристик кинков: их размера, минимальной энергии, необходимой для активации кинков, плотности энергии, импульса и скорости движения в полинуклеотидных цепочках с последовательностью оснований, аналогичной последовательности оснований в функционально значимом участке гена ADRB2, отвечающем за процесс трансляции.

Литература.

1. *Lammers J.W.J., Barnes P.J., Chung K.F.* Non-adrenergic, non-cholinergic airway inhibitory nerves. // *Eur. Respir. J.* **V**. **5**, 1992. P. 239-246.
2. *Якушевич Л.В., Краснобаева Л.А.* Особенности динамики кинка в неоднородной ДНК // *Биофизика* **V. 53**, №1, 2008. С. 36– 41.
3. *Yakushevich L.V. Krasnobaeva L.V.* A new approach to studies of non-linear dynamics of kinks activated in inhomogeneous polynucleotide chains // *International Journal of Nonlinear Mechanics* **V. 43**, №10, 2008. P. 1074–1081.
4. *Englander S.W., Kallenbach N.R., Heeger A.J., Krumhansl J.A., Litwin A.* Nature of the open state in DNA structure // *Proc. Natl. Acad. Sci.* **V. 77**, 1980. P. 7222–7226..

S3

Анализ сложных биологических систем

Общая биология и экология

Analysis of complex biological systems

General biology and ecology

Андрей Борисович Рубин – Председатель Оргкомитета Школы-конференции «**Анализ сложных биологических систем**», член-корр. РАН, профессор, зав. кафедрой биофизики биологического факультета Московского государственного университета (г. Москва);

Евгений Александрович Красавин – Сопредседатель Оргкомитета Школы-конференции «**Анализ сложных биологических систем**», профессор, директор Лаборатории радиационной биологии Объединенного института ядерных исследований (г. Дубна).

Руководители:
Александр Сергеевич Комаров, Татьяна Юрьевна Плюснина,
Андрей Александрович Полежаев, Галина Юрьевна Ризниченко,
Людмила Владимировна Якушевич.

Заседания секции проходят во вторник, **31 января**, в среду, **1 февраля**, и в четверг, **2 февраля**, в **аудитории 413**.

Стендовая сессия проходит в четверг, **2 февраля, с 12^{00}**.

ЭВОЛЮЦИЯ ВНУТРИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Базыкин Г.А.

ИППИ РАН, 127994, г.Москва, ГСП-4, Большой Каретный переулок, 19, стр.1.

Все биологические объекты эволюционируют; однако разные объекты делают это с разной скоростью. Лекция будет посвящена эволюции, происходящей буквально у нас на глазах и имеющей самое прямое отношение к нашей жизни. Речь пойдет об изменениях на разных уровнях организации живой материи: от «эгоистичных» фрагментов генома и отдельных клеток раковой опухоли до независимых форм жизни, таких, как вирус гриппа, ВИЧ и малярийный плазмодий. Но во всех этих примерах эволюцию движет один и тот же механизм: увеличение способности выжить в агрессивной среде – внутри организма человека.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕГРАДАЦИИ ПОЛЛЮТАНТОВ В РАСТЕНИЯХ

Водопьянов В.В., Киреева Н.А.[1], Водопьянова Л.Л.

Уфимский государственный авиационный технический университет, Россия, 450000, Уфа, ул. К.Маркса, 12, (347)2730726, vodop@yandex.ru

[1]Башкирский государственный университет, Россия, 450074, Уфа, ул. Заки Валиди, 32, (347)2736712, vodop@yandex.ru

При построении кинетических моделей фиторемедиации, необходимо учитывать, что процесс ризодеградации может протекать одновременно с фитодеградацией, фитотрансформацией и фитоиспарением.

Рассмотрим модель, где часть загрязнения может минерализоваться почвенными микроорганизмами, часть поллютантов может оставаться в водной фазе почвы $(A_{aq}(t))$, часть – находиться в биодоступной форме, связанной с твердой почвенной матрицей $(A_{fS}(t))$, а некоторое количество загрязнения может находиться в труднодоступной форме в виде связанных остатков $(A_{sS}(t))$.

Тогда изменение содержания поллютантов опишем моделью:

$$\begin{cases} \dfrac{dC_w(t)}{dt} = -C_w(t)\cdot\left(\lambda M_0 + \dfrac{C_w(t)}{u_1 + C_w(t)}\right)\cdot\dfrac{\mu Y(t)}{u_2 + Y(t)}, \\ \dfrac{dY(t)}{dt} = \eta\cdot Y(t)\cdot(\beta S(t) + F_1(t) - Y(t) + h), \\ \dfrac{dA_{aq}(t)}{dt} = -k_1 A_{aq}(t) + k_2 A_{fS}, \\ \dfrac{dA_{fS}(t)}{dt} = k_3 A_{aq}(t) - k_4 A_{fS} + k_5 A_{sS}, \\ \dfrac{dA_{sS}(t)}{dt} = k_6 A_{fS} - k_5 A_{sS}, \\ F_1(t) = A_{aq}(t) + A_{fS}(t) + A_{sS}(t) + C_w(t), \\ S(t) = \alpha_s \sin\left(\dfrac{2\pi t}{140}\right)\cdot\left(\dfrac{sgn(140-t)}{2} + \dfrac{1}{2}\right)\cdot\dfrac{1}{F(t)+1}, \\ F(t) = F_0 \exp\left(-\alpha S_0\left[\dfrac{k\lambda}{\mu}(e^{-\lambda t} - 1) + \left(1 - \dfrac{k}{\mu}\right)\delta(e^{-\delta t} - 1)\right]\right), \end{cases}$$

где $C_w(t)$ – концентрация загрязнителя в ризосфере растений; $Y(t)$ – численность активных клеток-деструкторов, или численность УОМ (углеводородокисляющих микроорганизмов); $S(t)$ – плотность питательных веществ, выделяемых растениями в ризосфере; $F(t)$ – функция фитотоксичности; t – время, в мес.

Проведенные расчеты по модели при различных значениях параметров показали ее феноменологическое совпадение с результатами экспериментов.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН И ДИСКРЕТНОСТЬ БИОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА МИКРОБНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Воробьев Н.И., Проворов Н.А., Свиридова О.В., [1]Пищик В.Н., [2]Ильина Л.А., [2]Лаптев Г.Ю.

ГНУ ВНИИСХМ Россельхозакадемии, 196608 Россия, С.-Петербург, Пушкин, ш. Подбельского, 3, т. (812)4705100, ф. (812)4704362,
E-mail: vorobyov@arriam.spb.ru
[1]ГНУ АФИ Россельхозакадемии, 195220 Россия, С.-Петербург, Гражданский пр., 14, т. (812)5341324
[2]ООО «Биотроф», 192288 Россия, С.-Петербург, а/я 183, т. (812)3228550

Микробно-растительные системы относятся к классу биосистем, в которых циклически меняется характер взаимодействия биокомпонентов на протяжении всего жизненного цикла. Несмотря на сложную динамику процессов, партнеры регулярно взаимодействуют в течение всех жизненных циклов, находясь под постоянным управлением сети генов из метагенома биосистемы. При этом последовательная экспрессия задействованных генов претворяет в жизнь определенный стратегический план биохимических процессов в биокомпонентах при композиции, функционировании и декомпозиции биосистемы (КФД-план). Число КФД-планов, «записанных» в метагеноме биосистемы, имеет естественные ограничения, связанные с размером метагенома. Максимальное число КФД-планов характеризует объем интеллектуального дизайна биосистем (ID-объем) [1], уровень адаптационной гибкости биосистемы и способность выживания биосистемы в широком спектре экологических условий.

Конечное число КФД-планов, распределенное на множестве биосистем, формирует дискретное биометрическое пространство биосистем [2]. Сформированные по этим планам растения дискретно различаются по числу листьев, зерен, стеблей, а численности физиологических групп микроорганизмов подчиняются дискретно-экспоненциальным отношениям. Интегральная функция распределения вероятности биометрических величин представляется ломаной линией. Фрактальный анализ таких функций позволяет получать важную информацию об ID-объеме биосистем, их адаптационных свойствах, о группировке микроорганизмов в генно-метаболические сети и т.п. В проведенном исследовании использовались опубликованные в литературе данные и данные о микрофлоре рубца крупного рогатого скота, полученные молекулярным TRFLP-методом.

Работа выполнена при поддержке грантами РФФИ 09-04-00907-а, РФФИ 12-04-00409-а.

Литература.

1. William A. Dembski and Jonathan Wells. The Design of Life: Discovering Signs of Intelligence in Biological Systems. Foundation for Thought and Ethics, Dallas, TX, 2008, p. 339.
2. *Кафанов А.И.* Континуальность и дискретность живого покрова: проблема масштаба // Журн.общ. биол. 2006. Т. 67, № 4. С. 311-313.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ МНОГОКЛЕТОЧНОСТИ МЕТОДОМ ИСКУССТВЕННОЙ ЖИЗНИ

Голик Д.Н., Бурцев М.С.

Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН, 125047, Москва, Миусская пл., д.4, +7 916 206 99 47, wormball@gmail.com

Кооперация — не менее фундаментальное свойство живых систем, чем борьба. Однако объяснить её возникновение и развитие с теоретических позиций значительно сложнее. Заметный прогресс в понимании кооперации связан с эволюционной теорией игр [1, 2]. Она рассматривает генотипы как стратегии поведения в некоторой игре с заранее заданными простыми правилами и изучает ход дарвиновской эволюции в такой системе. Было найдено несколько классов условий, при которых альтруизм становится эволюционно выгодным [3]. Эти условия можно отнести к двум большим категориям — родственный отбор (когда мы помогаем родственнику, наши общие гены выигрывают) и т. н. реципрокный альтруизм (отношения типа «ты мне, я тебе», когда объект нашей помощи с большой вероятностью сам нам поможет).

Такие модели достаточно просты, что даёт возможность производить достаточно полный качественный анализ. В то же время не вполне ясно, насколько их выводы соотносятся с действительностью. Как правило, они имеют дело лишь с двумя типами действий — кооперировать или жульничать, не принимается в расчёт возможность активно двигаться, выбирать момент размножения, обмениваться информацией и т. п. Подобные эффекты можно учесть в т. н. моделях искусственной жизни (soft alife). В них явно моделируется каждый организм (агент), который имеет сенсорную информацию на входе, выбор из некоторого множества действий на выходе и некоторую систему управления, переводящую чувства в действия в зависимости от генотипа.

Настоящая работа представляет собой развитие модели [4]. Агенты живут на двумерной сетке, каждый агент чувствует количество соседних агентов и пищи, а также степень родственности ближайшего соседа, обрабатывает эту информацию однослойной искусственной нейронной сетью и выбирает одно из действий - отдыхать, двигаться, поворачиваться, потреблять пищу, атаковать или размножаться. В настоящей работе модель расширена — при размножении агенты могут оставаться сцепленными, что можно рассматривать как примитивную многоклеточность. Также введены дополнительные входы и выходы нейросети, позволяющие агентам обмениваться информацией напрямую, что служит простейшей моделью межклеточной сигнальной системы. Представлены предварительные результаты исследования предложенной модели.

1. Robert M. Axelrod. The evolution of cooperation. Basic Books Inc., 1984.
2. John Maynard Smith. Evolution and the theory of games. Cambridge univ. press, 1982.
3. Martin A. Nowak. Five rules for the evolution of cooperation. // Science 314, 1560 (2006).
4. Burtsev M., Turchin P. Evolution of cooperative strategies from first principles // Nature 440, 1041-1044 (20 April 2006)

ДЕФИЦИТ АЗОТА И ПЕРЕХОД К АЗОТНОМУ ГОЛОДАНИЮ В КУЛЬТУРЕ ЗЕЛЁНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ *Chlamydomonas reinhardtii*

Кузнецова А.В., Конюхов И.В., Воронова Е.Н., Погосян С.И.

Биологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, кафедра Биофизики Россия, 119991, Москва, Ленинские горы д.1 стр.12, alya_kuznetsova@mail.ru.

Проведены исследования влияния дефицита азота и процесса перехода к азотному голоданию водорослей *Chlamydomonas reinhardtii* на рост и состояние их фотосинтетического аппарата (ФСА) при разных интенсивностях света.

Аммонийный азот эффективен для роста водорослей *Chlamydomonas* при низких концентрациях в питательной среде, в то время как в больших количествах может вызвать ингибирование. Известно, что водоросли *Chlamydomonas* способны поддерживать высокие темпы роста в условиях лимитирования по азоту и замедлять рост в оптимальных условиях среды.

Дефицит азота возникает в процессе роста водорослей *Chlamydomonas* после полного исчерпания азота из среды культивирования. Расчёт клеточных квот по азоту позволяет предположить, что азот из питательной среды расходуется клетками *Chlamydomonas* в первую очередь на увеличение численности. Синтез хлорофиллов в клетке в этих условиях происходит, вероятно, за счёт внутренних запасов азота. При истощении внутренних запасов клетки *Chlamydomonas* используют для деления азот, получаемый за счет катаболизма хлорофиллов, так как прирост численности происходит на фоне снижения количества этих пигментов.

Длительное культивирование водорослей *Chlamydomonas* в условиях дефицита азота не приводит к глубоким структурным и функциональным нарушениям ФСА, даже при увеличении интенсивности света. Эффективность фотосинтеза снижается несильно, даже на фоне уменьшения содержания хлорофилла. Видимо, при культивировании водорослей в стерильных условиях в питательной среде остаётся достаточное количество доступного азота, получаемого из отмирающих клеток, для формирования новых клеток и поддержания функционального состояния ФСА.

Азотное голодание возникает в процессе роста водорослей *Chlamydomonas* в среде культивирования, в которой изначально не содержался азот. Азотное голодание снижает способность ФСА адаптироваться к свету даже невысокой интенсивности для *Chlamydomonas,* вызывая сильное снижение эффективности первичных процессов фотосинтеза (ППФ) в процессе культивирования на свету 100 мкмоль·кв/м^{2}с по сравнению с условиями культивирования на свету 50 мкмоль·кв/м^{2}с. Снижение эффективности ППФ при культивировании *Chlamydomonas* на свету 100 мкмоль·кв/м^{2}с связано с более сильным возрастанием квантового выхода флуоресценции. При культивировании *Chlamydomonas* на свету 100 мкмоль·кв/м^{2}с в условиях достаточного количества азота эффективность ППФ высокая.

Снижение эффективности первичных процессов фотосинтеза *Chlamydomonas reinhardtii* в условиях дефицита азота и азотного голодания связано с возрастанием квантового выхода флуоресценции. Обсуждается связь различных стадий дефицита азота с показателями состояния ФСА.

ВЛИЯНИЕ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ДИНАМИКИ НА ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ПОПУЛЯЦИЯМИ

Нуриева Н.И.[1,2], Боринская С.А.[3], Медвинский А.Б.[1,2]

[1] Пущинский государственный естественно-научный институт,
Россия, 142290, Московская область, г. Пущино, проспект Науки, 3,
[2] Институт теоретической и экспериментальной биофизики,
Россия, 142290, Московская область, г. Пущино, проспект Науки, 3,
[3] Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова,
Россия, 117971, г. Москва, улица Губкина, 3,
E-mail: nailya.nurieva@mail.ru

Генетический полиморфизм широко используется в науке для датировки эволюционных и исторических событий. Генетические маркеры Y-хромосомы, благодаря отсутствию рекомбинаций, играют важную роль в изучении антропогенеза [1]. На основе точковых мутаций строится филогенетическое дерево Y-хромосомы. В пределах каждой линии (гаплогруппы) накапливается микросателлитная изменчивость, что позволяет оценивать возраст гаплогруппы или время появления наименее древнего общего предка (TMRCA, time of most recent common ancestor). Существуют также методы, позволяющие оценивать время расхождения популяций по полиморфизму STR, коротких тандемных повторов.

Колебания численности популяций приводят к случайному изменению частот аллелей, называемому генетическим дрейфом. Дрейф генов может существенно сказываться на генетическом расстоянии между популяциями.

В данной работе рассматривается влияние дрейфа генов на генетические расстояния ASD и $(\delta\mu)^2$ между двумя модельными популяциями. Генетическое расстояние рассчитывается с учётом полиморфизма микросателлитных маркеров Y-хромосомы.

Показано, что расстояние $(\delta\mu)^2$ ведет себя нелинейно и поэтому не может быть использовано для датировки популяционных событий. Расстояние ASD при небольшой численности популяции также ведет себя нелинейно из-за сильного влияния генетического дрейфа, несмотря на постоянство численности популяции. Колебания численности популяции (как регулярные, так и хаотические) приводят к снижению генетического расстояния ASD, что неизбежно приведет к заниженным оценкам времени дивергенции популяций. Необходимы более детальные исследования влияния динамики популяции на ее генетическую структуру для более точной датировки эволюционных событий с помощью STR-маркеров Y-хромосомы.

Литература.

1. *Животовский Л.А.* Микросателлитная изменчивость в популяциях человека и методы ее изучения // *Вестник ВОГиС* **Том 10**, № 1, 2006. Стр. 74-95.

КОНЦЕПЦИЯ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ КАК УНИВЕРСАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ДИНАМИКИ

Писаренко Е.М., Ершов Ю.А.[1]

ФГОУ ВПО РГУТиС; Россия, 141221, Московская обл., Пушкинский район, пос. Черкизово, ул.Главная, д.99, E-mail: arkushina@rambler.ru
[1]МГТУ им.Н.Э.Баумана; Россия, 105005, Москва, 2-я Бауманская д.5, E-mail: ershov_54@mail.ru

Большинство организмов на нашей планете, начиная с клеточных структур, простейших, микроорганизмов и заканчивая высшими млекопитающими имеют однотипную схему развития. Жизненные циклы всех организмов, как показано в работах Ю.А.Ершова, схожи между собой.

В общем случае, проанализировав типичные жизненные циклы разных групп организмов (клетки, простейшие, растения, рептилии, млекопитающие, люди), можно выделить в них 7 характерных периодов развития:

Новорожденность (новорожденная особь, новая клетка)

Молодость (период от новорожденности до способности к размножению)

Половозрелость (период, в который особь способна к размножению)

Размножение (непосредственно фаза воспроизводства себеподобных: митоз у клеток, беременность у высших млекопитающих)

Фаза покоя (неспособность или нежелание размножаться по причине воздействия внешних факторов)

Старость (увядание организма, угнетение некоторых функций)

Гибель (апоптоз, некроз, гибель организма)

Динамика развития популяций определяется динамикой развития особей в нее входящих. С учетом описанных выше обобщений, можно сделать вывод, что все организмы имеют однотипные периоды жизненного цикла, каждый из которых характеризуется определенной длительностью. Длительность периодов жизненного цикла есть индивидуальная особенность особей данного вида.

Таким образом, особи конкретной популяции имеют свои характерные временные параметры длительности периодов жизненного цикла, а любые изменения внешних условий (температура, влажность, концентрация питательных веществ и т.д.) и внутренних факторов (болезни, мутации, генетические предрасположенности, состояние особи и т.д.), в конечном итоге, изменяют длительность периодов жизненного цикла.

Нами разработана универсальная модель клеточных автоматов для моделирования развития популяций организмов. В основу модели легли характерные периоды жизненного цикла организмов и их длительности, а все влияющие факторы внешних условий и внутренних особенностей учитываются, как изменение длительности этих периодов. Результаты моделирования качественно совпадают с имеющимися экспериментальными данными.

МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В РАСТЕНИЯХ КОРОВОГО ХЛОРОФИЛЛА И ХЛОРОФИЛЛА СВЕТСОБИРАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

Погромская Я.А., Зуза В.А.

Донецкая опытная станция Национального научного центра «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского» Национальная академия аграрных наук Украины, Украина, 85294, Донецкая обл., г. Дзержинск, п. Новгородское, ул. Садовая 16, телефон +3(8093)7012658, E-mail joanap@mail.ru

Преобразование и запасание солнечной энергии в фотосинтезирующих клетках осуществляется внутримембранными пигмент-белковыми комплексами, которые образуют отдельные фотосинтетические единицы, включающие реакционный центр (*Cor*) и светособирающую антенну(*LHC*). Хлорофилл *a* (*hla*) является компонентом как коровых комплексов реакционных центров, так и периферической антенны обеих фотосистем, тогда как хлорофилл *b* (*hlb*) – компонент преимущественно *LHC*. Изменение отношения *hla/hlb* указывает на изменение соотношения между комплексами реакционных центров и периферических антенн [1,2].

Нами предложена модель определения содержания хлорофилла реакционных центров и светсобирающих антенн в растениях по концентрационным данным содержания хлорофиллов *a* и *b*. Полагая, что отношение концентрации хлорофилла *a* светсобирающих антенн (*hlaLHC*) и хлорофилла *b* равно *C* (*hlaLHC/hlb=C*) и постоянно на варианте воздействия на растение, а *hlaLHC* определяется как разность общего содержания хлорофилла *a* и хлорофилла реакционных центров (*hlaLHC=hla–Cor*), можно представить зависимость содержания *hla* и *hlb* следующим образом:

$$\frac{hla}{hlb} = C + Cor\,\frac{1}{hlb} \quad \text{, где} \qquad (1)$$

hla – содержание хлорофилла *a*, мг/100г массы зеленого листа;

C – отношение *hlaLHC*/*hlb*;

hlb – содержание хлорофилл *b*, мг/100г массы зеленого листа;

Cor – содержание *hla* коровых антенн реакционных центров, мг/100г массы зеленого листа.

Определив коэффициенты регрессии зависимости *hla/hlb* от *1/hlb* (1) находим содержание *Cor* в концентрационных единицах. Содержание хлорофилла *a LHC* определяется, как произведение коэффициента *C* на содержание хлорофилла *b*, содержание хлорофилла *LHC* – как сумма содержания хлорофилла *a LHC* и *hlb*.

Литература

1. *Dekker J.P., Boekema E.J.* Supramolecular Organization of Thylakoid Membrane Proteins in Green Plants // *Biochim. Biophys. Acta*, V. 1706, 2005, P. 12-39.
2. *Полякова И.Б.* Фотосинтез и его регуляция: http://bio.1september.ru/2002/33/6.htm.

МЕТОД РАСПОЗНОВАНИЯ ОБРАЗОВ ДЛЯ НЕФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ В АНАЛИЗЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ОЗЕРА НЕРО

Поромов А.А., Булгаков Н.Г., Кучай Л.А.[1]

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, кафедра общей экологии, Россия, 119991, г. Москва, Ленинские Горы, Тел.: (495)939-55-60, artem-1309@yandex.ru
[1] Институт биологии внутренних вод РАН имени И.Д.Папанина, Россия

Анализ влияния физико-химических факторов на биологические характеристики экосистем имеет ряд методических особенностей. В природных экосистемах на организмы одновременно действует множество факторов среды, среди которых только часть представлена в натурных измерениях. Диаграмма "доза-эффект" в этом случае имеет вид "плохо организованного" облака точек, а стандартные методы статистического анализа демонстрируют отсутствие значимых связей. Для выявления закономерностей в нефункциональных взаимосвязях между биологическими характеристиками состояния экосистем и физико-химическими факторами для "плохо организованных" натурных данных разработан метод установления локальных экологических норм (метод ЛЭН) [1], который предлагает выделение качественных классов высоких и низких значений биологических и физико-химических переменных.

На материале исследований экосистемы озера Неро [2] был проведен анализ зависимостей показателей функционирования фитопланктона (содержание хлорофилла, показатели продукции и деструкции, ассимиляционные числа) и показателей двойного генезиса (БПК, ХПК, содержание органического углерода и кислорода, кислотность) от физико-химических факторов среды. По сравнению со стандартными методами статистического анализа метод ЛЭН позволил 1) выявить зависимости указанных биологических характеристик и показателей двойного генезиса от большего количества факторов, 2) рассчитать положение границ между высокими и низкими значениями, как биологических показателей, так и факторов. Метод ЛЭН, оказывается более эффективным способом анализ данных экологического мониторинга и более адекватным инструментом экологического контроля природной среды.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (гранты № 11-04-00915а и 12-07-00580а).

Литература

1. *Левич А.П., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н., Рисник Д.В.* "In situ"-технология установления локальных экологических норм. Вопросы экологического нормирования и разработка системы оценки состояния водоемов. - М.: Товарищество научных изданий КМК. 2011. 32-57 стр.
2. *Бикбулатов Э.С., Бикбулатова Е.М., Литвинов А.С., Поддубный С.А.* Гидрология и гидрохимия озера Неро. - Рыбинск: Изд-во ОАО "Рыбинский Дом печати". 2003. 192 стр.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОФИЛАКТИКИ ВИРУСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Степанова Н.В.

Томский государственный университет, ф-т Прикладной математики и кибернетики,
каф. Теории вероятностей и математической статистики,
Россия, 634050, Томск, пр. Ленина 36, 89039476026,
E-mail: natalia0410@rambler.ru

Нами рассмотрены модели с вероятностным описанием процессов заражения при вирусных эпидемиях (например: клещевым энцефалитом или гриппом).

$$a_1\lambda(c(t)) = \kappa\frac{Q(t)}{T-t}\ , \tag{1}$$

$$a_1\lambda(c(t))= \frac{Q(t)}{T\varphi(t/T)}\ , \tag{2}$$

$$a_1\lambda(c(t))= \frac{Q(t)}{T(1-t/T)^{\gamma}}\quad , \gamma \neq 1. \tag{3}$$

Пусть a_1 - математическое ожидание количества вирусов или укусов клещей, которое приходится на одного человека. А $\lambda(c(t))$ - поток людей проходящих по данному маршруту и заболевших от укуса клеща. Поток будет функцией *c,* где *c* - количество профилактических лекарств на одного человека. Тогда Q(t) - количество клещей на 1 км маршрута либо количество вирусов в 1 км^3 при других вирусных инфекциях. Далее мы рассматриваем аппроксимацию процесса Q(t):

$$dQ(t) = -\kappa\frac{Q(t)}{T-t}dt + \sqrt{\frac{a_2}{a_1}\kappa\frac{Q(t)}{T-t}}dw(t), \tag{4}$$

где $w(t)$ – стандартный винеровский процесс.

Выбрав линейную зависимость $\lambda = \lambda_0 - \lambda_1\frac{c-c_0}{c_0}$ и усредняя по времени уравнения (4) мы получаем зависимость c от Q(t): $c = c_0\left(1+\frac{\lambda_0}{\lambda_1} - \frac{\kappa Q}{a_1\lambda_1(T-t)}\right)$.

Полученное соотношение позволяет нам вычислить основную характеристику c-количества лекарств на одного человека в зависимости от количества клещей на 1 км маршрута или вирусов на 1 м^3 .Такие статистические данные есть для каждого региона. Применение наших моделей направлено на снижение числа заболевших в период эпидемии.

ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС И РЕГУЛЯЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА

Чиркина И.А.

НИЯУ МИФИ, Москва, 115409, Каширское шоссе 31.
Тел.:(499)323-90-38, (903)5083079
E-mail: i-cheer@mail.ru

С точки зрения обменных процессов выработка тепла- это побочный продукт. При этом характерный разброс в количественных результатах основных обменных процессов может составлять 10-20% и более (если речь идёт о массе тела и концентрации жизненно важных веществ в тканях организма). Температура в отдельных точках организма поддерживается с точностью ~1 К. Даже если соотнести это значение не с абсолютной температурой (это менее 1%), а с разницей между температурой организма и комфортной температурой окружающей среды, получается менее 7%.

Сопоставление этих значений позволяет предположить наличие отдельного от химических обменных процессов механизма поддержания постоянства температуры в организме. Можно предположить наличие структур, действующих по принципу «контактного термометра», размыкающего цепь при достижении заданной температуры.

Кроме того, указанная стабильность температуры, вообще говоря, не является необходимой для обменых процессов (т. е. если верхняя граница, ~42С, объяснима как температура необратимого нарушения структуры белка, то для нижней,~35С, убедительного объяснения нет). Все известные химические реакции (повторяемые в эксперименте), возможные при 36С, возможны и при 25С, но с меньшей скоростью. В связи с этим обсуждается вопрос, не является ли стабильность температуры «побочным результатом» какого-то ещё механизма регуляции, например, механизма регуляции электропроводности.

Литература.

1.Под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. Физиология человека. М.: Мир, 2007, в 3-х т., 875 стр.
2.Э.Рис, М. Стернберг, Введение в молекулярную биологию. М.: Мир,2002, 140 стр.

ДИФФУЗИОННО-ВОЛНОВАЯ МОДЕЛЬ ЭВОЛЮЦИИ ПОПУЛЯЦИИ

Чистяков В.В. [1] , **Чистяков А.В.** [21]

ФГОБУ ВПО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»,
Россия, 150042, Ярославль, Тутаевское ш., 58

E-mail: chistiakov_v_v@rambler.ru

Чистяков А.В.
Россия,426004, Республика Удмуртия, Ижевск, ул. Удмуртская, 212 , кв.15

В отличие от известной однополовой модели Мак-Кендрика — фон Фёрстера [лит] предполагается, что динамика возрастного состава популяции существенно определяется показателем y жизнеспособности (здоровья) фракции возраста x. Рассматривается скалярный случай $0 \le y \le 1$.

Плотность распределения $u(t,x,y)$ по возрасту и здоровью удовлетворяет обобщенному волновому уравнению

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{1}{2}\frac{\partial^2 (au)}{\partial y^2} - \frac{\partial (bu)}{\partial y},$$

$a = a(t,x,y)$, $b = b(t,x,y)$ — коэффициенты диффузии и сноса по параметру y.

Математическое описание дополняется начальными условиями $u(0,x,y)=u_0(x,y)$ и естественными граничными условиями:

$$u(t, x_{\max}, y) = 0, \quad u(t, 0, y) = \int_0^{x_{\max}} \int_0^1 \beta(t, x, z, y) u(t, x, z) dx dz,$$

$$u(t, x, 0) = 0, \quad \frac{\partial u(t, x, 1)}{\partial y} = 0,$$

$\beta(t, x, z, y)$ — вероятность рождения потомка в состоянии здоровья y от особи в возрасте x и состоянии здоровья z.

Двуполовая модель получается удвоением переменных: плотности, возраста и здоровья..

Литература

M. Iannelly, M. Marcheva and F.A. Milner Gender-structured population modelling: mathematical methods, numerics and simulation, SIAM (Soc. and Indusr Appl. Math.), 2005, pp 175

S1

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ

MATHEMATICAL THEORIES

Руководители:
Владимир Ильич Заляпин, Александр Владимирович Коганов,
Николай Алексеевич Митин, Николай Христович Розов,
Павел Николаевич Сорокин, Геннадий Николаевич Яковенко.

Стендовая сессия проходит во вторник, **31 января, с 14^{30}**. **Все участники Конференции**, заявившие доклад по данной секции, **в обязательном порядке представляют стендовые доклады**.

Заседания секции проходят в среду, **1 февраля**, и в четверг, **2 февраля**, в **аудитории 407**.

ABOUT TRIMEDIAL QUASIGROUPS

Borzunova T.L.

Chernomirdin Moscow State Open University ,
Faculty Applied Mathematics, Chair of Informatics and Information Technology
Pavel Corchagin st., 22, Moscow , 107996, Russia
Phone: 8(495) 683-68-46, e-mail: t.borzunova@yandex.ru , b_o_r@rambler.ru

The term 'quasigroup' was belongs to R.Mufang. Her works, denoted by non-desarg project plane, become push in development of the theory of quasigroup. At present, this theory of quasigroups is the separate section of the algebra.

That section haves relations with:

- the most algebra ;
- the geometry (the theory projective planes);
- the theory combinstoric (the theory latin square);
- the algebraic networks and others.

Medial quasigroup class is a one of the first classes that was a studied.

These the quasigroups are defined (determined) by identity

$$xy \cdot uv = xu \cdot yv$$

Medial quasigroups naturally it is possible to generalize as follows:

The quasigroup $Q(\cdot)$ refers to trimedial, if its (her) any three elements derivate medial quasigroup. For example, distributive quasigroup, $CH-$ quasigroup is a medial quasigroups.

In work communication (connection) $CH-$ quasigroups, trimedial quasigroups, commutative $F-$ quasigroups is underlined.

It appears, that in commutative $F-$ quasigroup $Q(\cdot)$ the set of local units forms edinal $e(Q)$ which coincides with associator $Q(\cdot)$, that is the factor - quasigroup $Q/e(Q)$ is (commutative) group.

And, that the class $CH-$ quasigroups coincides with a class total - symmetric $F-$ quasigroups.

References

1. *Borzunova T.L.* To the question about trimedial quasigroups.// Abstracts of the twelfth General Meeting of European Women in Mathematics (EWM).-Volgograd, VSU, 2005. Pp.27-28.
2. *Belousov V.D.* The bases of the quasigroup theory and loop - M.: Science, 1967. 223 pages
3. *Belousov V.D.* The algebraic networks and quasigroups. - Chishinew: Shtiintsa, 1971. 165 pages.

ON BOUNDARY PROBLEM FOR NONLINEAR PARABOLIC EQUATIONS WITH LEVY LAPLACIAN

Kovtun I.I.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Learning-scientific institute of energetic and automatic,
Department higher and applied mathematic,
15, Geroiv Oborony, Kyiv, 03041, Ukraine
e-mail: ira@otblesk.com

Let H be a separable real Hilbert space. Let $\overline{\Omega} = \Omega \cup \Gamma = \left\{ x \in H : \|x\|_H^2 \le R^2 \right\}$ be the ball in H. Let $U(t,x)$ be the function in $[0,\infty) \times \Omega$, and $\Delta_L U(t,x)$ be the Levy Laplacian [1], [2].

Consider the boundary value problem for nonlinear equations with Levy Laplacian

$$\frac{\partial U(t,x)}{\partial t} = f(\Delta_L U(t,x)) \quad \text{in} \quad \Omega, \quad U(t,x)\big|_\Gamma = G(t,x), \tag{1}$$

where $f(\xi)$ is a given continuous twice differentiable function. The equation $f(\varsigma) = z$ can be solved with respect to $\xi : \xi = \varphi(z)$. $G(t,x)$ is a given function,

The solution of problem (1) exist, when exist solution $V(t,x)$ of boundary problem for the heat equation $\dfrac{\partial V(\tau,x)}{\partial t} = \Delta_L V(\tau,x)$ in Ω, $V(t,x)\big|_\Gamma = G(t,x)$.

Theorem, Let the equation $f'\left(\varphi\left(\dfrac{\partial V(\tau,x)}{\partial \tau}\Big|_{\tau = X + T(x)}\right)\right)[t - X] - T(x) = 0$ can be solved with respect to $X = \chi(t,x)$, and $\chi(t,x)\big|_\Gamma = t$, $T(x) = \dfrac{1}{2}\left(R^2 - \|x\|_H^2\right)$. Then the solution boundary problem (1) is

$$U(t,x) = f\left(\psi(\chi(t,x))\right)[t - \chi(t,x)] - \psi(\chi(t,x))T(x) + V\left(\chi(t,x) + T(x), x\right),$$

where $\psi(\chi(t,x)) = \varphi\left(\dfrac{\partial V(\tau,x)}{\partial \tau}\Big|_{\tau = \chi(t,x) + T(x)}\right)$.

References.

1. Levy P. Problemes concrets d'analyse fonctionnelle. - Paris: G.-V. 1951. 510 p.
2. Feller M.N. The Levy Laplacian. -Cambridge etc.: Cambridge Univ. Press. 2005. 153 p.

TOWARD METASYSTEMS MATHEMATICAL LEARNING THEORY

RaileanE[1].,Cataranciuc S.[2]

[1]Information Society Development Institute, Academiei 5A, Chisinau, Republic of Moldova, (+373 22)069499692, email: elena.railean@idsi.md
[2]University State of Moldova, Mateevici, 30, Chisinau, Republic of Moldova, (+373 22)577459, email: s.cataranciuc@gmail.com

There are three main trends in the evolution of mathematical learning theory aimed to develop linear, systems and metasystems thinking, respectively [1]. The theories describe early research in behaviorism proved by statistical theory and probability, cellular automata, neural networks etc. (R. Hall, R. Bush, H. Ebbinghaus, F. Norman, F. Mosteller, K. Spence, W. Estes, S. Hellyer, K. Lashley, I. Krechevsky, F. Restle, M. Levin, R. Atkinson etc.).

The theories on systems mathematical learning reject the linear cause-effect relations, rely on cognitivism and, instead of it, explain the behavior of the learning objects through producer-product relations (R. Luce, J. Fodor, V. Arnold, J. Palis, N. Crowder, D. Kolb, A. Newell, A. Guergachi, G. Patry etc.).

The term "metasystems" was defined by G. Klir, A. Hall, Morraet all. Metasystems mathematical learning theory relies on constructivism [2]. From the practical point of view, this approach can be validated by the theory of optimized directed graph (or knowledge graph), the theory of probabilities and statistics. The case study refers to implementation of "Electronic textbook in electronic portfolio technology" [3] in teaching/learning the course "Information and Communication Technology" and statistical analysis of educational data mining. Statistical analysis of 2 independent variables ξ *and* η allows determining the coefficient of correlation between oral self-assessment and computerized assessment:

$$\rho(\xi,\eta)=\frac{Cov(\xi,\eta)}{\sqrt{D\xi D\eta}}=\frac{M(\xi,\eta)-M\xi M\eta}{\sqrt{D\xi D\eta}}$$

The high values $\rho_1(\xi,\eta)=0.72;\rho_1(\xi,\eta)=0.79$ and $\rho_1(\xi,\eta)=0.81$ prove the evidence of needs in digital EQF competence. The statistical analysis of educational data mining allows to remark that for ξ =5, 6, 7, 8, 9, 10, if *min* =5, 6, 7 and *max*=10, the mean equals to $M\xi$ = 8.0; 8.1; 8.2; 8.3; 8.4; 8.5; 8.6; 8.7. These results were repeated twice with a coefficient of correlation, established in the interval: $0.32 \le \rho_1(\xi,\eta) \le 0.47$ at $P < 0.05$.

References

1. *Rudic G.* Как мы думаем сегодня, так будем жить через пятнадцать лет. http://www.pedagogiemoderne.com/blog
2. *Railean E.* Metasystems approach to research the globalisated pedagogical processes// Annals of SpiruHaret University. Mathematics – Informatics Series, 2010. p. 31 – 50.
3. *Railean E.* Electronic textbooks in electronic portfolio: a new approach for the self-regulated learning//Proceedings of 9th International Conference on Development and Application Systems. Suceava: DAS 2008. 2008, p. 138 – 141.

ON SIMILARITY OF SYSTEMS OF GEOMETRICAL AND ARITHMETIC TRIANGLES

Yurkin A.V.

The Institute of Mathematical Problems of Biology RAS. 4, Institutskaja str., 142290, Pushchino, Moscow Region, Russia, tel.: (985)388 7590, e-mail: alvl1yurkin@rambler.ru, http://a-yurkin.ru

In work [1] has been offered evident geometric optic model on the basis of consideration of binomial distribution for the description of distribution of light in the laser.

In work [2] the nonlinear arithmetic pyramid and nonlinear arithmetic triangles have been described and ways of their construction are offered.

In works [3, 4] the new algorithm of construction of a nonlinear arithmetic triangle on the basis of numerical modeling and binary notation has been offered and described, communication of the offered algorithm and binomial coefficients of various kinds is shown. It is possible to add the description of geometrical objects offered in works [2 – 4] in the form of numerical sequences presented in [5].

In the present work various systems geometrical small angle triangles and cases of similarity of triangles in these systems are considered. Various kinds of arithmetic triangles and the geometrical form of their contours are described. Comparison of systems of geometrical triangles and contours of arithmetic triangles is drawn. It is shown that the contour of a triangle of Pascal represents system of similar geometrical triangles, and contours of a nonlinear arithmetic triangle – system of geometrical triangles in which all elements are various, but are multiple to some sizes.

References.

1. A. V. Yurkin. System of rays in lasers and a new feasibility of light coherence control//Optics Communications vol. 114, pp. 393, 1995.
2. A. V. Yurkin. System of beams in lasers, a nonlinear arithmetic pyramid and nonlinear arithmetic triangles//Proceedings of Institute of System Analysis Rus. Acad. Sci., vol. 32 (1), 2008, pp. 99 – 112.
3. A. V.Yurkin. Ray trajectories and the algorithm to calculate the binomial coefficients of a new type//Proceedings of Institute of System Analysis Rus. Acad. Sci., vol. 42 (1), 2009, pp. 66 – 77.
4. A. V.Yurkin. Ray trajectories, binomial coefficients of a new type and the binary system//Computer Research and Modeling, 2010, vol. 2, no. 4, pp. 359-397.
5. http://oeis.org/Seis.html. Sequences A053632, A063746, A128084, A162499 and others. N. J. A. Sloane, S. Plouffe. The Encyclopedia of Integer Sequences. New York: Academic Press, 1995.

ОБ ОДНОМ КЛАССЕ ОСЦИЛЛЯЦИОННЫХ МАТРИЦ

Алероева Х. Т., Алероев М. Т.

Московский технический университет связи и информатики

Работа посвящена спектральному анализу матриц $T_n(\varepsilon)$ вида

$$\begin{pmatrix} \left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{n-1}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{n-2}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \dots & \left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon} \\ \left(\frac{2}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{n-1}{n}\right)^{1+\varepsilon}-\left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \left(\frac{2}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{n-2}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \dots & \left(\frac{2}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \left(\frac{n-1}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{n-1}{n}\right)^{1+\varepsilon}-\left(\frac{n-2}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \left(\frac{n-1}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{n-2}{n}\right)^{1+\varepsilon}-\left(\frac{n-3}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \dots & \left(\frac{n-1}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon} \end{pmatrix},$$

которые возникают при изучении краевых задач для дифференциальных уравнений дробного порядка. Эти матрицы были изучены в работе [1] (см. так же цитируемую там литературу).

Пусть $\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_n$ - собственные числа симметричной матрицы $T_n(0)$, $P_j(\varepsilon)$ - риссовский проектор, отвечающий $\lambda_j\,(j = 1,2,...,n)$.

Лемма 1. $P_j(\varepsilon)$ непрерывен в равномерной (операторной) топологии.

Так как все собственные числа $T_n(0)$ простые, то из леммы 1 следует Теорема 1.

Теорема 1. Все собственные числа матрицы $T_n(\varepsilon)$ простые.

Так как $T_n(\varepsilon)$ стремится по равномерной норме к оператору $A_\rho^{[\rho,\rho]}$, где

$$A_\rho^{[\rho,\rho]}u = \frac{1}{\Gamma(\rho^{-1})}\left[\int_0^x (x-t)^{\frac{1}{\rho}-1}u(t)dt - \int_0^1 x^{\frac{1}{\rho}-1}(1-t)^{\frac{1}{\rho}-1}u(t)dt\right], \text{ где } \rho = \frac{1}{2+\varepsilon}, 0<\rho<2,$$

то из теоремы 1 следует следствие 1.

Следствие 1. Все собственны значения оператора $A_\rho^{[\rho,\rho]}$, при $0<\rho<2$, простые.

Так как собственные числа оператора $A_\rho^{[\rho,\rho]}$ совпадают с нулями функции $E_\rho\left(\lambda, \frac{1}{\rho}\right)$ ($E_\rho\left(\lambda, \frac{1}{\rho}\right)$ -известная функция типа Миттаг-Леффлера), то все нули функции $E_\rho\left(\lambda, \frac{1}{\rho}\right)$ простые.

Литература

1. *Алероев М.Т., Алероева Х.Т.* Об одном классе осцилляционных матриц. – Тезисы восемнадцатой международной конференции «Математика. Компьютер. Образование» г. Пущино, 24 – 29 января 2011 г.

АСИМПТОТИКИ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧИ КОНВЕКТИВНОЙ ДИФФУЗИИ ОКОЛО ЦИЛИНДРА С УЧЁТОМ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

Ахметов Р.Г.

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Физико-математический ф-т, каф. Программирования и вычислительной математики, Россия, 450000, г. Уфа, ул. Октябрьской революции 3а,
Тел. (347)2723528, факс: (347)2729034, E-mail: akhmetovrg@rambler.ru

Рассматривается стационарная конвективная диффузия около цилиндра с учётом объёмной химической реакции (см., напр., [1], гл. 5). Аналогичные и более сложные задачи исследовались во многих работах (см., напр., [1] – [5]). Задача о конвективной диффузии около цилиндра является модельной в механике аэрозолей [1], в биофизике при расчёте фильтрующей эффективности антенных рецепторов ([2], гл. 3, [3]). В работе [4] рассматривалась задача о конвективной диффузии около цилиндра при обтекании цилиндра идеальной жидкостью. В работе [5] исследовалась задача о конвективной диффузии около сферической капли с учётом объёмной химической реакции.

Для рассматриваемой задачи построено асимптотическое решение по малому параметру ε в диффузионном пограничном слое около цилиндра с учётом объёмной нелинейной химической реакции (малый параметр ε соответствует большим числам Пекле: Pe , отношение константы объёмной химической реакции: V к числу Пекле – ограничено) . Предполагается, что нелинейная функция, связанная с объёмной химической реакцией, имеет вид $F(u) = u^{\nu} \cdot f(u)$, где $\nu > 1$, f(u) – дифференцирумая функция.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ для ведущих научных школ (НШ– 6249.2010.1) и при частичной поддержке ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" (контракт 02.740.11.0612).

Литература.

1. Гупало Ю. П., Полянин А.Д., Рязанцев Ю.С. Массотеплообмен реагирующих частиц с потоком. – М.: Наука, 1985. 336 Стр.
2. Марри Д. Нелинейные дифференциальные уравнения в биологии: Лекции о моделях. – М.: Мир, 1983. 400 Стр.
3. Ахметов Р.Г. Об асимптотике решения задачи конвективной диффузии около цилиндра // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. 1999. Т. 39. N 4. Стр. 612–617.
4. Chapman S.J., Lawry J.M.H., Ockendon J.R. Ray theory for high – Peclet – number covection – diffusion // SIAM J. APPL. MATH., 1999, Vol. 60, N 1, P. 125–135.
5. Akhmetov R.G. The asymptotic expansions of the solution for the boundary value problem to a convective diffusion equation with volume chemical reaction near a spherical drop // Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation. V. 15 (2011), CNSNS 1577, P. 2308–2312.

О ГЕОМЕТРИИ ОБЫКНОВЕННОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬГО ПОРЯДКА

Банару Г.А.

Смоленский государственный университет, кафедра математики,
Россия, 214000, г. Смоленск, ул. Пржевальского, 4, тел.: (4812)387109
E-mail: banaru@keytown.com

Осенью 2011 года исполнилось 85 лет со дня рождения и 20 лет со дня смерти замечательного отечественного математика Николая Васильевича Степанова, внесшего огромный вклад в геометрическую теорию обыкновенного дифференциального уравнения. Помимо значительных результатов в общей геометрической теории обыкновенного дифференциального уравнения n-ного порядка Н.В. Степанов и его ученики получили ряд результатов о геометрии обыкновенных дифференциальных уравнений второго, третьего, четвертого и пятого порядков. Некоторые факты представлены в объемном и содержательном обзоре Л.Е. Евтушика [1].

В докладе предполагается рассмотреть основные результаты, полученные в геометрической теории обыкновенного дифференциального уравнения третьего порядка (группы преобразований, относительно которых уравнения инвариантны; расслоенные пространства со связностью, присоединенные к уравнениям и др.). Эти результаты (см., например, [2] и [3]), полученные с использованием методов, разработанных Н.В. Степановым, а также А.М. Васильевым, Л.Е. Евтушиком, Г.Ф. Лаптевым и другими выдающимися отечественными геометрами, развивают и дополняют дифференциально-геометрические построения Николая Васильевича Степанова.

Литература.

1. *Евтушик Л.Е.* Геометрия обыкновенных дифференциальных уравнений. Исследования в семинаре Лаптева-Васильева при Московском университете (1980-1992) // *Итоги науки и техники. Современная математика и ее приложения.* **11**, 2002. С. 24-81.
2. *Banaru G.A.* A note on third-order ordinary differential equations // *Известия Академии наук Республики Молдова. Математика.* **39**, №2, 2002. С.65-70.
3. *Banaru G.A.* Some remarks on groups of pointwise symmetries of third-order ordinary differential equations // *Studia Univ. "Babes-Bolyai". Cluj-Napoca.* **47**, №1, 2002. P. 3-10.

О МНОГООБРАЗИЯХ КЕНМОЦУ

Банару М.Б.

Смоленский филиал МИИТ, кафедра высшей и прикладной математики,
Россия, 214012, г. Смоленск, ул. Беляева, 45, тел.: (4812)279720,
E-mail: banaru@keytown.com

Как известно, почти контактной метрической структурой на нечетномерном многообразии N называется такая система $\{\Phi,\ \xi,\ \eta,\ g\}$ тензорных полей на этом многообразии, что Φ — поле тензора типа $(1,1)$, ξ — векторное поле, η — ковекторное поле, $g=\langle\cdot,\cdot\rangle$ — риманова метрика. При этом должны выполняться условия:

$$\eta(\xi)=1;\ \Phi(\xi)=0;\ \eta\circ\Phi=0;\ \Phi^2=-id+\xi\otimes\eta;$$
$$\langle\Phi X,\Phi Y\rangle=\langle X.Y\rangle-\eta(X)\eta(Y),\ X,Y\in\aleph(N),$$

где $\aleph(N)$ — модуль гладких векторных полей на многообразии N. Примером почти контактной метрической структуры является сасакиева структура, определяемая таким тождеством:

$$\nabla_X(\Phi)Y=\langle X,Y\rangle\xi-\eta(Y)X,\quad X,Y\in\aleph(N).$$

Сасакиевы структуры, например, индуцируются на вполне омбилических гиперповерхностях келеровых многообразий [1]. Они обладают многими замечательными свойствами и играют фундаментальную роль в контактной геометрии.

В начале семидесятых годов двадцатого века Кенмоцу ввел в рассмотрение класс почти контактных метрических структур, характеризуемых тождеством [2]:

$$\nabla_X(\Phi)Y=\langle\Phi X,Y\rangle\xi-\eta(Y)\Phi X,\quad X,Y\in\aleph(N).$$

Многообразия Кенмоцу нормальны и интегрируемы, но не являются контактными, и, стало быть, не могут являться сасакиевыми [3]. Несмотря на внешнее сходство их определяющих тождеств, свойства многообразий Кенмоцу в определенном смысле противоположны свойствам сасакиевых многообразий.

В докладе предполагается дать обзор результатов, полученных в геометрии многообразий Кенмоцу многочисленными современными геометрами (Багевади, Венкатеша, Де, Дилео, Гупта, Кэлин, Панак, Пасторе, Патак, Прасад, Трипати, Шарафуддин и др.), которые работают в данном направлении, а также представить ряд новых результатов автора.

Литература.

1. *Blair D.E.* Contact manifolds in Riemannian geometry // *Lect. Notes Math.* **509**, 1976. P. 1-145.
2. *Kenmotsu K.* A class of almost contact Riemannian manifolds // *Tôhoku Math. J.* **24**, 1972. P. 93-103.
3. *Кириченко В.Ф.* О геометрии многообразий Кенмоцу // *ДАН.* **380**, №5, 2001. С. 585-587.

ЗАМЕЧАНИЯ ОБ АВТОМОРФИЗМАХ СИСТЕМ ВЕКТОРНОГО СЛОЖЕНИЯ

Белов Ю.А.

ЯрГУ им. П.Г. Демидова, кафедра теоретической информатики, Россия, 150000, Ярославль, ул. Советская, 14, т. (4852) 458073, belov45@yandex.ru

Определения. Пусть N={0, 1, 2, 3, …} множество натуральных чисел (с нулём).

Система D векторного сложения размерности r определяется тремя множествами: D=<S, T, L>. Здесь S= N^r -- множество состояний системы, вектор s∈ S указывает «распределение ресурсов по позициям {1, 2, … r}, (отзвук экономической интерпретации)» и определяет «состояние системы». T – конечное множество переходов, L – конечное множество «меток, имён, действий» переходов. Каждый переход t есть пара векторов in – «вектор потребляемых ресурсов» и out – «вектор производимых ресурсов», кроме того, каждому переходу приписана метка l(t)∈ L. Переход t=(in, out)∈ T называется активным в данном состоянии s∈ S, если s≥ in при покомпонентном сравнении, то есть, если s--in∈ N^r. Это означает, что в данном состоянии s количество ресурсов в каждой позиции не меньше, чем потребляет переход. Срабатывать могут только переходы, активные в данном состоянии. В результате срабатывания активного перехода t состояние s системы меняется на новое состояние s' по правилу: s'=s--in+out. Срабатывание активного перехода t обозначается так: s-t→ s' и говорят, что «под действием перехода t система из состояния s перешла в состояние s' и переход сопровождался действием l(t)».

Идейно близкое понятие -- группа автоморфизмов моделей Крипке изучалась в [1]. Для систем она определяется аналогично.

Говорят, что имеется автоморфное отображение системы D на себя, если существует биекция α : S→ S состояний такая, что ∀ s, s'∈ S s-t→ s' тогда и только тогда, когда α (s)-t→ α (s'). Здесь над переходами указаны метки, чтобы подчеркнуть, что соответствующие переходы в D задают одинаковые действия.

Автоморфизм означает, что из состояния s и состояния α (s) можно получить одинаковую последовательность действий, то есть эти состояния в некотором смысле равносильны.

Если автоморфизм α кроме того, сохраняет порядок, то есть x≤ y в S тогда и только тогда, когда α (x)≤ α (y) в S, он называется монотонным.

Результаты.

Теорема 1. Группа Autm(D) всех монотонных автоморфизмов произвольной системы D конечна и изоморфна некоторой подгруппе симметрической группы порядка r.

В то же время группа всех автоморфизмов системы может быть бесконечной.

Теорема 2. Для всякой счётной группы G имеется такая система D, что G изоморфно вкладывается в группу Aut(D).

Литература

1. Э.М. Кларк мл., О. Грамберг, Д. Пелед Верификация моделей программ М., 2002, 414 стр.

О ТРИМЕДИАЛЬНЫХ КВАЗИГРУППАХ

Борзунова Т.Л.

Московский государственный открытый университет им. В.С.Черномырдина,
Ф-т прикладной математики, каф. Информатики и информационных технологий
Россия, 107996, г. Москва, ул. Павла Корчагина, 22.
Тел:(495) 683-68-46, E-mail: t.borzunova@yandex.ru, b_o_r@rambler.ru

Термин “квазигруппа” принадлежит Р.Муфанг. Ее работы, посвященные недезарговым проективным плоскостям, стали толчком в развитии теории квазигрупп. В дальнейшем эта теория вылилась в отдельный раздел алгебры, имеющей тесные связи не только с самой алгеброй, но и с геометрией (теория проективных плоскостей), с комбинаторикой (теория латинских квадратов), с теорией алгебраических сетей и др.

Одним из первых классов был изучен класс медиальных квазигрупп.

Квазигруппа $Q(\cdot)$ называется медиальной, если в ней выполняется тождество $xy \cdot uv = xu \cdot yv$.

Если естественным образом обобщить понятие медиальной квазигруппы, то можно получить следующее определение:

Квазигруппа $Q(\cdot)$ называется тримедиальной, если любые ее три элемента порождают медиальную квазигруппу.

В качестве примеров таких квазигрупп можно назвать дистрибутивные квазигруппы или $CH-$ квазигруппы.

Исследовалась связь между классами $CH-$квазигрупп и коммутативных $F-$ квазигрупп.

Оказывается, что в коммутативной $F-$ квазигруппе $Q(\cdot)$ множество локальных единиц образует единал $e(Q)$, который совпадает с ассоциатором $Q(\cdot)$, то есть фактор-квазигруппа $Q/e(Q)$ является (коммутативной) группой.

А класс $CH-$квазигрупп совпадает с классом тотально-симметрических $F-$ квазигрупп.

Литература.

1. *Borzunova T.L.* To the question about trimedial quasigroups.// Abstracts of the twelfth General Meeting of European Women in Mathematics (EWM).-Volgograd, VSU, 2005. p.27-28.
2. *Белоусов В.Д.* Основы теории квазигрупп и луп. - М.: Наука, 1967. 223 стр.
3. *Белоусов В.Д.* Алгебраические сети и квазигруппы. - Кишинев:Штиинца, 1971. 165 стр.

СИСТЕМА ДВУХ СЛАБО СВЯЗАННЫХ ОСЦИЛЛЯТОРОВ ХАТЧИНСОНА В ЗАДАЧАХ ЭКОЛОГИИ И ЭКОНОМИКИ

Глызин С.Д., Романовский Ю.М.[1]

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова,
150000, г. Ярославль, ул. Советская, д. 14, E-mail: glyzin.s@gmail.com
[1]МГУ им. М.В.Ломоносова, Физический факультет, 119991, Москва, Ленинские горы,
E-mail: yuromanovsky@yandex.ru

Рассматривается система близких диффузионно связанных уравнений Хатчинсона

$$\begin{aligned}\dot N_1 &= r_1\left[1-N_1(t-h_1)\right]N_1 + D_1(N_2-N_1),\\ \dot N_2 &= r_2\left[1-N_2(t-h_2)\right]N_2 + D_2(N_1-N_2),\end{aligned} \tag{1}$$

в предположении, что $r_1=\pi/2+\varepsilon$, $r_2=\pi/2+\alpha\varepsilon$, где $0<\varepsilon\ll 1$ – малый параметр, $\alpha>0$ – некоторый параметр, определяющий степень близости осцилляторов, $h_1=h_2=1$, $D_1=D_2=\varepsilon d$. В данной ситуации у задачи (1) при $\varepsilon=0$ в спектре устойчивости состояния равновесия $N_1=N_2=1$ имеется две совпадающий пары чисто мнимых корней $\pm i\pi/2$. Стандартная замена Пуанкаре–Боголюбова–Митропольского

$$N_j(t,\varepsilon)=1+\sqrt{\varepsilon}u_{0j}(t,s)+\varepsilon u_{1j}(t,s)+\varepsilon^{3/2}u_{1j}(t,s)+\ldots,\ j=1,2, \tag{2}$$

где $s=\varepsilon t$ – медленное время, $u_{0j}(t,s)=z_j(s)\exp(i\pi t/2)+\overline{z}_j(s)\exp(-i\pi t/2)$, а слагаемые $u_{1j}(t,s)$, $u_{2j}(t,s)$ отыскиваются в классе 4-периодических по t функций, приводит на третьем шаге применения алгоритма к нормальной форме для медленных комплексных амплитуд $z_j(s)$

$$\begin{aligned}z_1'\cdot(1+i\pi/2) &= iz_1+\pi(-1+3i)\,|\,z_1\,|^2\,z_1/5+d(z_2-z_1),\\ z_2'\cdot(1+i\pi/2) &= i\alpha z_2+\pi(-1+3i)\,|\,z_2\,|^2\,z_2/5+d(z_1-z_2).\end{aligned} \tag{3}$$

Относительно асимптотически устойчивых или дихотомичных состояний равновесия, циклов или торов системы (3) выполнено стандартное утверждение о соответствии, на основе которого с помощью замены (2) им при достаточно малых ε можно сопоставить циклы и торы исходной системы (1) той же устойчивости. Анализ (3) показал, что могут быть найдены такие критические значения $0<d_1(\alpha)<d_2(\alpha)$ параметра d, что при $d>d_2(\alpha)$ и при $0<d<d_1(\alpha)$ система (3), а значит и исходная система (1), имеет синхронные периодические колебательные режимы, амплитуды которых для первой и второй компоненты различны, а разность фаз постоянна.

С помощью машинного моделирования определена полоса синхронизации, соответствующая аналитическим оценкам. Модель учитывает внутривидовую борьбу за общие ресурсы между двумя поколениями популяции и взаимодействие двух изолированных популяций. В экономике роль задержки играет время смены поколения активов, технологии и т.д., а параметр r характеризует скорость прироста валового продукта, участвующего в системном обмене.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИМПУЛЬСНЫХ ПАКЕТОВ В СИСТЕМЕ ДВУХ СВЯЗАННЫХ ОСЦИЛЛЯТОРОВ НЕЙРОННОГО ТИПА

Глызин С.Д., Марушкина Е.А.[1]

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова,
150000, г. Ярославль, ул. Советская, д. 14, E-mail: glyzin.s@gmail.com, [1]lenochka_s24@mail.ru

Для моделирования электрического взаимодействия пары одинаковых импульсных нейронов в книге [1] предложена система вида

$$\begin{aligned} \dot{u}_1 &= \lambda\left[-1-f_{\mathrm{Na}}(u_1)+f_{\mathrm{K}}(u_1(t-1))\right]u_1+D(u_2-u_1),\\ \dot{u}_2 &= \lambda\left[-1-f_{\mathrm{Na}}(u_2)+f_{\mathrm{K}}(u_2(t-1))\right]u_2+D(u_1-u_2). \end{aligned} \qquad (3)$$

Здесь $u_j(t)$ – мембранные потенциалы нейронов, параметр λ определяется скоростью протекания процессов в системе, время нормировано запаздыванием потока ионов K^+, функции $f_{\mathrm{Na}}(u)=r_1\exp(-u^2)$ и $f_{\mathrm{K}}(u(t-1))=r_2\exp(-u^2(t-1))$ характеризуют проводимости натриевых и калиевых каналов клетки соответственно, наконец, коэффициент $D>0$ задается связью нейронов между собой. Используя локальные асимптотические методы, в [2] удалось определить область значений параметров r_1, r_2, для которых при подходящем выборе параметра связи D и увеличении λ в системе наблюдаются разномасштабные колебания, причем движения большой амплитуды представляют собой псевдослучайную последовательность импульсных пакетов. В качестве величин, адекватно характеризующих процесс возникновения импульсов или пакетов импульсов, были выбраны статистические характеристики непрерывной случайной величины расстояния между последовательно идущими пакетами. Проведенный статистический анализ зависимости предыдущего расстояния между пакетами $x(n)$ от последующего $x(n+1)$ показал, что можно выделить два класса режимов, существенно отличающихся наличием в одном из случаев сложной внутренней структуры псевдофазовой плоскости $\{x(n), x(n+1)\}$. Для обоснования этой классификации были рассмотрены статистические характеристики для разных типов режимов. Заметим, что в данной ситуации численная оценка ляпуновских экспонент не дает возможности различать такие аттракторы. Выяснилось, что надежно идентифицировать данные режимы позволяет оценка статистической энтропии, предложенная в [3]. Данная оценка наилучшим образом зарекомендовала себя и с точки зрения вычислительного процесса, так как по скорости вычислений эта величина существенно превосходит, например, нахождение корреляционного интеграла.

Литература

1. *Кащенко С.А., Майоров В.В.* Модели волновой памяти. – М.: ЛИБРОКОМ, 2009.
2. *Глызин С.Д., Киселева Е.О.* Динамика взаимодействия пары осцилляторов нейронного типа // Моделирование и анализ информационных систем. Т.15, №2. 2008. С.75-88.
3. *Тимофеев Е.А.* Статистически оцениваемые инварианты мер // Алгебра и анализ. Т.17, №3. 2005. С. 204-236.

ДИСКРЕТИЗАЦИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ С КОНЕЧНЫМ МНОЖЕСТВОМ СОСТОЯНИЙ И ЭРЛАНГОВСКИМ ВРЕМЕНЕМ ПРЕБЫВАНИЯ

Горицкий Ю.А., Казаков В.А.

Москва, МЭИ(ТУ)
Мехико, Национальный политехнический ин-т

Задача дискретизации и восстановления реализаций непрерывных случайных процессов анализируется в обширной литературе. Описание процедур дискретизации разрывных (в частности, кусочно-постоянных) процессов представлено крайне слабо.

Предполагается, что нет возможности наблюдать процесс непрерывно, можно лишь измерять его значения в дискретные моменты, которые необходимо определять. В очередной момент все предыдущие результаты измерения известны: В этот момент необходимо выполнить следующие действия:

1) при дискретизации: найти временной интервал, определяющий следующий момент измерения так, чтобы вероятность пропуска следующего состояния не должна превышать заданный уровень.

2) при восстановления: при неравенстве двух соседних измерений оценить момент перехода с минимальной дисперсией и указать дисперсию оценки.

Для марковских процессов, где время пребывания подчиняется показательному закону распределения, процедура описана в [4]. Однако, для показательного распределения среднее значение и стандартное отклонение совпадают. При практическом использовании, при выборе моделей, последнее обстоятельство оказывается ограничительным. Если же распределение не показательное, то процесс не марковский, и решение задачи существенно усложняется. Трудность состоит в том, что распределение следующего момента перехода зависит от предыдущего.

В работе время пребывания в состоянии предполагается распределенным по закону Эрланга. Используется представление времени пребывания суммой показательных случайных величин. Это приводит к рассмотрению двумерного марковского процесса, одна из компонент которого наблюдается, а для второй можно рекуррентно пересчитывать распределение на множестве состояний, используя основное соотношение для условных марковских процессов.

Получены формулы для: апостериорного распределения момента перехода. Оценкой момента перехода является математическое ожидание условного распределения, а ошибка при восстановлении определяется дисперсией этого распределения. Выведены формулы для вероятности пропуска состояния и для интервала дискретизации.

Процедуры нетрудно реализуемы, они сводятся к вычислениям значений вырожденной гипергеометрической функции. Зависимости интервала дискретизации от состояния и времени пребывания могут быть рассчитаны заранее, и храниться в памяти вычислителя. Рассчитаны примеры влияния параметров процесса на параметры процедур. Приведен иллюстрирующий пример.

Список литературы.

1. *Козленко Н.И.* Помехоустойчивость дискретной передачи непрерывных сообщений. М. Радиотехника, 2004.
2. *Стратонович Р.Л.* Условные марковские процессы и их применение к теории оптимального управления. Изд. МГУ, 1966.
3. *Хазен Э.М.* Методы оптимальных статистических решений и задачи оптимального управления. Сов.Радио. М. 1968.
4. *Горицкий Ю.А., Казаков В.А.* Дискретизация и восстановление марковских процессов с конечным множеством состояний // Изв. РАН. ТисУ. 2010. № 1. С. 10-15.

ДИСКРЕТИЗАЦИЯ СУММЫ И ПРОИЗВЕДЕНИЯ БИНАРНЫХ МАРКОВСКИХ ПРОЦЕССОВ

Казаков В.А., Горицкий Ю.А.

Мехико, Национальный политехнический ин-т,
Москва, МЭИ(ТУ)

Сумма, разность, произведение и частное двух независимых бинарных процессов встречается в некоторых технических задачах. Результат этих арифметических операций не является в общем случае марковским процессом, и потому к нему нельзя применить процедуры, описанные в [2].

Предполагается, что нет возможности наблюдать процесс непрерывно, можно лишь измерять его значения в дискретные моменты, которые необходимо определять. В очередной момент все предыдущие результаты измерения известны: В этот момент требуется найти временной интервал, определяющий следующий момент измерения так, чтобы вероятность пропуска следующего состояния не превышала бы заданный уровень (задача дискретизации). Если же решается задача восстановления, то при неравенстве двух соседних измерений требуется оценить с минимальной дисперсией момент перехода и указать дисперсию оценки.

Если процесс не марковский, решение задачи существенно усложняется. Трудность состоит в том, что распределение следующего момента перехода зависит от предыдущего.

В работе подробно рассматривается задача для суммы. Задачи для результатов других арифметических действий эквивалентны задаче о сумме.

Анализ проводится для случая, когда суммарный процесс имеет три состояния, поскольку при четырех состояниях он является марковским, и для него задача решена.

Исходным процессом при анализе задачи является двумерный марковский с четырьмя состояниями. Если сумма имеет три состояния, то одно из них, обозначим его u, является объединением двух исходных состояний. В этом состоянии процесс «сумма» пребывает в течении случайного времени, распределение которого является смесью показательных и зависит от предыдущего состояния.

В работе определяется апостериорное распределение момента перехода в состояние ***u*** из двух других. Показано, что это линейная комбинация усеченных показательных распределений. Выводится формула для вероятности пропуска состояния, с помощью которой определяется интервал дискретизации. Он зависит от предыдущего состояния, времени, проведенного в состоянии ***u*** и от следующего наименее благоприятного состояния. Получены формулы для первых двух моментов распределения момента перехода из ***u*** в два другие. Рассчитаны примеры влияния параметров процесса на параметры процедур. Приведен иллюстрирующий пример.

Все выведенные формулы справедливы для разности, произведения, частного двух независимых бинарных марковских.

Список литературы.

1. *Козленко Н.И.* Помехоустойчивость дискретной передачи непрерывных сообщений. М. Радиотехника, 2004.
2. *Горицкий Ю.А., Казаков В.А.* Дискретизация и восстановление марковских процессов с конечным множеством состояний // Изв. РАН. ТиСУ. 2010. № 1. С. 10-15.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ОДНОГО АЛГОРИТМА ШАГОВОЙ РЕГРЕССИИ

Дементьева А.М., Дементьев С.Н.[1]

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет,
кафедра высшей математики,
Россия, 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, тел.: (473) 2-715-362,
E-mail: alex_S_D1@mail.ru
[1]Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I,
кафедра высшей математики и теоретической механики,
Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, тел.: (473) 2-537-371

Исследуется помехоустойчивость алгоритма шаговой регрессии с линеаризацией общего описания и предварительной ортогонализацией обобщенных аргументов (АШРОА). Указанный алгоритм может быть использован в условиях «малой» выборки данных, т.е. в случае, когда число коэффициентов модели превышает мощность выборки. Это обстоятельство сближает АШРОА с алгоритмами МГУА [1], но в отличие от МГУА алгоритм АШРОА обладает конечным числом рядов селекции, что ограничивает область его применимости рассмотренным авторами классом моделей.

В [2, 3] изучено поведение среднеквадратической ошибки Δ регрессионной модели на проверочной последовательности исходных данных. Указано условие, при котором метод наименьших квадратов (МНК) помехоустойчив, т.е. критерий Δ достигает минимума при совпадении истинной модели и модели МНК, и которое заключается в требовании малости «шума» системы по сравнению с абсолютной величиной коэффициентов модели. Этот результат распространяется в предлагаемой работе и на модели АШРОА.

Самостоятельный интерес представляют полученные оценки коэффициентов моделей АШРОА: доказана их несмещенность и эффективность в классе линейных оценок, а также тот факт, что при увеличении объема выборки они переходят в известные оценки коэффициентов модели взвешенного МНК.

Литература.

1. *Ивахненко А.Г., Зайченко Ю.П., Димитров В.Д.*. Принятие решений на основе самоорганизации. – М.: Советское радио, 1976. 280 стр.
2. *Раскин В.Г., Яновский Л.П.* О выборе модели оптимальной сложности с помощью критерия регулярности. //Автоматика, № 1, 1984. Стр. 25 – 29.
3. *Ивахненко А.Г., Степашко В.С.* Помехоустойчивость моделирования.– Киев: Наукова думка, 1985. 214 стр.

О СХОДИМОСТИ МЕТОДА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ПРИБЛИЖЕНИЙ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ С ОБОБЩЕННО u_0-ВОГНУТЫМИ ОПЕРАТОРАМИ

Дементьева А.М., Дементьев С.Н.[1]

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет,
кафедра высшей математики,
Россия, 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, тел.: (473) 2-715-362,
E-mail: alex_S_D1@mail.ru

[1]Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I,
кафедра высшей математики и теоретической механики,
Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, тел.: (473) 2-537-371

Пусть E – вещественное банахово пространство, а u_0 – фиксированный ненулевой элемент из конуса K. Через E_{u_0} обозначим совокупность таких $x \in E$, для которых $-\gamma u_0 \le x \le \gamma u_0$ при некотором $\gamma > 0$. Для $x \in E_{u_0}$ введем u_0-норму:

$$\|x\|_{u_0} = \min\{\gamma : -\gamma u_0 \le x \le \gamma u_0\}.$$

Через $K(u_0)$ обозначим множество u_0-ограниченных элементов $x \in K$, для которых $\alpha(x)u_0 \le x \le \beta(x)u_0$, где $\alpha, \beta > 0$.

Нелинейный оператор $T : E \to E$ назовем обобщенно u_0-вогнутым, если для любого конусного отрезка $\langle x_0, y_0 \rangle \subset K$, $x_0 \ne \theta$ выполняется $T\langle x_0, y_0 \rangle \subset K(u_0)$, а для любых $x \in K(u_0)$ и $\tau \in (0,1)$ выполняется одно из включений

$$T\left\langle \tau x,\ \frac{1}{\tau}x \right\rangle \subset \left\langle (1+\eta(\tau,x))\tau Tx,\ \frac{1}{\tau}Tx \right\rangle;\quad T\left\langle \tau x,\ \frac{1}{\tau}x \right\rangle \subset \left\langle \tau Tx,\ \frac{1}{\tau(1+\eta'(\tau,x))}Tx \right\rangle,$$

где функции $\eta(\tau, x) > 0$, $\eta'(\tau, x) > 0$ непрерывны по τ и x.

Теорема. Пусть оператор T обобщенно u_0-вогнут и отображает любой конусный отрезок $\langle x, y \rangle$ из E в замкнутое в E множество, имеющее точные верхнюю и нижнюю грани, т.е. существуют элементы $\overline{y} = \sup T\langle x, y \rangle$, $\overline{x} = \inf T\langle x, y \rangle$. Пусть выполнено одно из следующих условий: 1) конус K – правильный; 2) оператор T отображает конусные отрезки из E в компактные в E множества. Тогда следующие утверждения эквивалентны:

а) существует инвариантный относительно T конусный отрезок $\langle x, y \rangle$, $x \ne y$;

б) оператор T имеет единственную неподвижную точку x^*, к которой сходятся по u_0-норме итерации $T^n x$ для любого начального приближения $x \in K$, $x \ne \theta$.

ОБ ОДНОЗНАЧНОЙ РАЗРЕШИМОСТИ МНОГОТОЧЕЧНОЙ ЗАДАЧИ

Заляпин В.И., Харитонова Е.В.

Южно-Уральский государственный (национальный исследовательский) университет
Россия, 454080, Челябинск, пр. Ленина 76, +7-351-267-9971,
vzal@susu.ac.ru, alena@math.susu.ac.ru

Известно [1-2], что достаточным условием однозначной разрешимости задачи

$$L[x] = x^{(n)} + \sum_{j=0}^{n-1} a_j(t)x^{(j)} = u(t), \quad x(t_i) = l_i, a \le t_1 < t_2 < \ldots < t_n \le b \qquad (1)$$

с непрерывными коэффициентами и произвольным расположением интерполяционных узлов t_j является чебышевость ф.с.р. соответствующего однородного уравнения.

Теорема Валле-Пуссена (или её усиление, теорема Левина-Бессмертных,) гарантируют однозначную разрешимость многоточечной задачи на достаточно малом промежутке [a;b] даже в отсутствии чебышевости. Однако условие малости промежутка [a;b] не всегда приемлемы с прикладной точки зрения, когда промежутки, на которых ищется решение задачи (1), могут быть достаточно большими.

Оказывается, в ситуации, когда ф.с.р. не обладает свойством чебышевости, однозначной разрешимости для любой правой части можно добиться за счет выбора узлов интерполяции.

Справедлива следующая

Теорема ([3]) **.** *Если однородная многоточечная краевая задача обладает нетривиальным решением для некоторого набора интерполяционных узлов, то* $\forall \delta > 0$ *существует близкий к исходному набор узлов интерполяции* t_j, $j = 1,2,...,n$

$$a \le t_1^* \le \ldots \le t_n^* \le b, \quad |t_j - t_j^*| < \delta$$

такой, что задача (1) однозначно разрешима для любых правых частей $u(t)$.

Литература

1. *Sansone G. Equazioni differenzially nel campo reale, part I,* Bologna, 1948, p. 346.
2. *Бессмертных Г.,Левин А.Ю.* Об оценивании дифференцируемых функций.*// ДАН СССР, **144**, №3, 1962.*– С.471-474
3. *Zalyapin V.I., Kharitonova E.V.,Ermakov S.V.* Inverse Problem of the Measurements Theory // *Proc. Inverse Problems, Design and Optimization Symposium,Miami,FL, 2007,*P.91-96

РАВНОМЕРНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ ГРАФА В МЕТРИЧЕСКИЕ ПРОСТРАНСТВА[1].

Коганов А. В.
НИИСИ РАН, Москва, Россия.

Задача вложения бесконечного графа (счётное число вершин и рёбер) в континуальное метрическое пространство возникает в математической физике, биологии, экологии и макроэкономике, когда для рассмотрения объекта изучения в крупном масштабе требуется переход от дискретных описаний микроуровня к макроскопическим моделям непрерывных сред. **Определение 1.** Граф равномерно вложен в метрическое пространство, если выполнены условия: 1a. Расстояние между любыми двумя вершинами не меньше некоторого значения $\varepsilon > 0$. 2a. Длина любого ребра не превышает некоторого значения a, $0 < a < \infty$. Минимальная евклидова размерность такого вложения — метрическая размерность графа $n = \operatorname{metr\,dim}(G, A)$. □ **Определение 2**. Если $U(g,r)$ $r-$окрестность вершины $g \in G$ без учёта ориентации, $r \in \mathbb{N}$, то $\operatorname{top\,dim}(G, A) = \sup_{g \in G}\left\{\lim_{r\to\infty} \log(\#U(g,r))/\log(r)\right\}$ — топологическая размерность. □ Тогда $\operatorname{top\,dim}(G, A) \le \operatorname{metr\,dim}(G, A)$ и имеются примеры строгого неравенства. **Определение 3**. Назовём $n-$сетью граф вида $\mathrm{Net}(n) = (\mathbb{Z}^n, A[n])$, где $A[n] = \left\{(z, z + \alpha_1 e_1 + \ldots + \alpha_n e_n) \mid z \in \mathbb{Z}^n; \alpha_1, \ldots, \alpha_n \in \{-1; 0; 1\}\right\}$. □ **Определение 4.** *Фактор* графа (G, A) по разбиению θ на множестве вершин —это граф на элементах разбиения, и ребро (v, w) означает: $\exists\, g \in v, q \in w$, $(g, q) \in A$. Факторграф *равномерный*, если число вершин во всех элементах разбиения равномерно ограничено сверху. □ **Теорема 1**. Счетный граф имеет метрическую размерность n, если, и только если, он имеет равномерный факторграф, который изоморфно вкладывается в $\mathrm{Net}(n)$ (минимальное n). □ **Определение 5.** Граф ярусный ранга s, если в нём нет ориентированных циклов, и любые два пути по рёбрам, соединяющие две вершины, различаются по длине не более чем в s раз (минимальная оценка). □ **Теорема 2**. Граф имеет равномерное вложение в псевдоевклидово пространство размерности выше 1 с метрикой Лоренца ($\|x\|_L = \|x\|_M$ $(x \in C_-) \mid \infty$), если, и только если, граф ярусный конечного ранга. □ **Теорема 3**. Любое ориентированное дерево с конечным (возможно, не ограниченным) ветвлением имеет равномерное вложение в пространство размерности выше 1 с метрикой $\|x\|_A = abs\|x\|_M$. □ Здесь $\|x\|_M$ — норма Минковского, C_- —конус прошлого точки 0.

Литература.

1. John Beem, Paul Ehrlich. Global Lorentzian geometry. Marcel Dekker. inc. New York, Basel, 1981. (Дж. Бим, П. Эрлих. Глобальная лоренцева геометрия. М. «Мир», 1985, 400с.)

[1] При поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект 10-01-00041а, и Российского гуманитарного научного фонда, проект 11-03-00035а

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА КУБА В БЕСКОНЕЧНОМЕРНОМ ГИЛЬБЕРТОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Кузнецов А.В.

Санкт-Петербургский Государственный университет, Россия, 199034, Университетская наб., д. 7/9, +7911 1335199, AndreyVKuznetsoff@gmail.com

Проработка аксиоматики и непротиворечивости теории множеств принадлежит П. Коэну: им получены некоторые общие доказательства непротиворечивости некоторых аксиоматик теории множеств [1]. В то же время, в данном разделе математики существует немало парадоксов, и их источником является теорема Кантора. Одним из примеров таких парадоксов может служить существование неизмеримых множеств [2]. А так как, по оценке академика Ю.В. Матиясевича, из теории множеств выводится 99,9% всех теорем современной математики, эти парадоксы могут иметь слабо предсказуемые следствия в различных областях математической науки.

Попытки показать некорректность доказательства теоремы Кантора через демонстрацию некорректности переноса метода справедливого для конечной матрицы на бесконечную матрицу, или через иные логические «ошибки» [3] не нашли поддержки. В целом, все попытки доказательства несостоятельности построения несчётного множества используемого в данной теореме, сводились к попытке прямого указания на не очевидные логические ошибки. Поэтому, пример прямого и очевидного противоречия, основанного на применении теоремы Кантора или прямых следствий из неё в рамках аксиоматики теории ZF (в частности ZF+AC) будет более показательным.

Одно из таких фундаментальных противоречий может быть продемонстрировано на следующем примере. Рассмотрим бесконечномерный куб с единичной стороной в бесконечномерном гильбертовом пространстве. Обозначим координаты его вершин множеством {A}. Элементы {A} представляют собой все возможные произвольные бесконечные наборы нулей и единиц, т.о. оно представляет собой несчётное множество в соответствии с теоремой Кантора. В тоже время множество его вершин является подмножеством множества $\{B\} = N^n$ (где $n \to \infty$, т.е. счётного топологического произведения счётных множеств), и, {A}, как собственное подмножество {B}, по мощности не может превосходить {B}.

Множество Кантора также может быть представлено через бесконечномерный куб, со стороной 2, тогда множество бесконечных наборов нулей и двоек будет выражать множество точек множества Кантора в троичной системе исчисления.

Литература

1. *Коэн П. Дж.,* Теория множеств и континуум-гипотеза. – Либроком, 2010 г.
2. *Шилов Г. Е.,* Математический анализ. Специальный курс. - М.: Наука, 1965 г., 161 стр.
3. *Зенкин А.А.,* Ошибка Георга Кантора //*Вопросы философии*, номер 2, 2000, Стр. 165-168.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОБАСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНТЕРВАЛЬНЫХ ПОЛИНОМОВ ПО ГРУППАМ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Лопатин М.С.

Морская государственная академия им. Ф.Ф.Ушакова,
Россия, 353918, Новороссийск, пр-т Ленина, 93, E-mail: quadropoint@mail.ru

Запишем интервальный полином с вещественными коэффициентами в форме:

$$F(s)=\{f(s)=a_0+a_1s+\ldots+a_ns^n,\quad \left|a_i-a_i^0\right|\le\beta\alpha_i,\quad i=\overline{0,n}\},$$

$$\left|a_{2i}-a_{2i}^0\right|\le\gamma\alpha_{2i},\,2i=\theta_1,\theta_2\ldots\theta_{m1},\qquad \left|a_{2i+1}-a_{2i+1}^0\right|\le\gamma\alpha_{2i+1},\,2i+1=\hat\theta_1,\hat\theta_2\ldots\hat\theta_{r1},\ (\beta=\gamma)$$

$$\left|a_{2i}-a_{2i}^0\right|\le\mu\alpha_{2i},\,2i=\eta_1,\eta_2\ldots\eta_{m2},\qquad \left|a_{2i+1}-a_{2i+1}^0\right|\le\mu\alpha_{2i+1},\,2i+1=\hat\eta_1,\hat\eta_2\ldots\hat\eta_{r2},\ (\beta=\mu)$$

$$\left|a_{2i}-a_{2i}^0\right|\le\alpha_{2i},\,2i=\tau_1,\tau_2\ldots\tau_{m3},\qquad \left|a_{2i+1}-a_{2i+1}^0\right|\le\alpha_{2i+1},\,2i+1=\hat\tau_1,\hat\tau_2\ldots\hat\tau_{r3},\ (\beta=1)$$

$m_1+m_2+m_3=[m/2];r_1+r_2+r_3=[n/2]+1$.

В случае полинома с комплексными коэффициентами рассмотрим полином:

$$\Phi(s)=\left\{\begin{array}{c} f(s)=A_0+A_1s+\ldots+A_ns^n,A_i=a_i+jb_i,\\ \left|a_i-a_i^0\right|\le\alpha_i\gamma,\left|b_i-b_i^0\right|\le\beta_i\mu,\alpha_i\ge0,\beta_i\ge0,\gamma>0,\mu>0.\end{array}\right\}$$

Наиболее известным методом исследования робастной устойчивости интервальных полиномов является теорема Харитонова. Она имеет свой графический аналог – критерий Цыпкина-Поляка. Дальнейшим продвижением в этом направлении является подход [1], основанный на построении нормированного номинального годографа специального вида, и позволяющий проводить более глубокое исследование робастных характеристик интервальных полиномов графическим методом. Основными достоинствами такого подхода являются следующие возможности:

- исследовать не только робастную устойчивость, но и классы неустойчивости (по числу корней характеристического полинома справа от мнимой оси);
- исследовать графическим способом запасы устойчивого или неустойчивого поведения заданного класса для интервальных полиномов;
- исследовать робастные характеристики полиномов, как с вещественными, так и с комплексными коэффициентами;
- исследовать по выбранной группе коэффициентов в вещественном случае, а также по реальным и мнимым частям коэффициентов интервального полинома с комплексными коэффициентами;
- рассматривать вырожденные случаи, когда $\alpha_0=0$ или $\alpha_1=0$.

Литература

1. Графические критерии робастного поведения интервальных полиномов. Ч I-III. Труды института системного анализа РАН «Динамика неоднородных систем». Выпуск 53(1). М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010.

О НОВЫХ ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕШЕНИЯХ НЕАВТОНОМНЫХ СИСТЕМ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С МАЛЫМ ПАРАМЕТРОМ ПЕРЕД ПРОИЗВОДНЫМИ И ИХ УСТОЙЧИВОСТИ

Мазуров М.Е.

Московский государственный университет экономики, статистики, информатики
Россия, 119501, г. Москва, ул. Нежинская, 7; E–mail: mazurov37@mail.ru

Изучена устойчивость периодических решений неавтономных систем нелинейных дифференциальных уравнений с малым параметром перед производными

$$\boldsymbol{\varepsilon}\frac{d\mathbf{x}}{dt}=\mathbf{f}(\mathbf{x},\mathbf{y},\boldsymbol{\beta}_1(\mathrm{t})),\ \frac{d\mathbf{y}}{dt}=\mathbf{g}(\mathbf{x},\mathbf{y},\boldsymbol{\beta}_2(\mathrm{t})), \qquad (1)$$

где $\mathbf{x}=(x_1,...,x_k)$, $\mathbf{y}=(y_1,...,y_l)$, $\mathbf{f}=(f_1,...,f_k)$, $\mathbf{g}=(g_1,...,g_l)$, $k+l=n$, $\boldsymbol{\beta}_1(\mathrm{t})=(\beta_1,...,\beta_k)$, $\boldsymbol{\beta}_2(\mathrm{t})=(\beta_{k+1},...,\beta_n)$ - внешнее периодическое воздействие с периодом T_c - импульсная функция $\beta_i(t)=U_i \quad t\in[t_1,t_2]$; $\beta_i(t)=0$, если $t\in[0,t_1)\vee t\in(t_2,T_0]$. Найдены новые периодические решения уравнения (1) для заданных соотношений m/n частот внешнего воздействия и периодического решения (1), названные видами периодических решений [1,2]. Классификация решений определяется областями синхронизации в пространстве параметров внешнего воздействия (например, областями в двумерном пространстве амплитуда - период).

Для исследования устойчивых периодических решений (1) не применимы ляпуновские методы, возможно использование их модификации- метода Флоке, Для исследования орбитальной устойчивости периодических решений используется вводимая специальным образом пороговая функция $\mathbf{p}(t)=(p_{1k}(t),p_{2k}(t),...,p_{nk}(t))$ и метод функций последования Пуанкаре. Доказана теорема:

Теорема. Рассмотрим неавтономную систему нелинейных дифференциальных уравнений (1). Пусть определена пороговая функция $\mathbf{p}(t)=(p_{1k}(t),p_{2k}(t),...,p_{nk}(t))$ $t\in[0,T_0]$. Пусть автономная система при $\boldsymbol{\beta}_1(t)$, $\boldsymbol{\beta}_2(t)\equiv 0$ имеет устойчивое периодическое решение $\mathbf{x}(\mathbf{t})$, $\mathbf{x}(t+T_0)=\mathbf{x}(t)$. Тогда периодические решения неавтономного уравнения (1) $\mathbf{u_k}(t)=(u_{1k}(t),\ ...\ ,u_{nk}(t))$ $k\in\{1,N_k\}$ с периодом $T=(m/n)T_c$, где N_k - натуральное число, равное числу медленных и быстрых фаз решения $\mathbf{x}(t)$, устойчивы при условии $|mT_c-nT_0|\le\varepsilon_{ik}$, $\varepsilon_{ik}=p_{ik}^{-1}(U_{ik})$.

Доказана теорема о неустойчивости решений (1), если внешнее воздействие $\boldsymbol{\beta}_1(t)$, $\boldsymbol{\beta}_2(t)$ приводит к изменению только нейтрально-устойчивой переменной.

Литература

1..Мазуров М.Е. Минск. Дифференциальные уравнения. Т. 47. № 8. 2011, С. 1210-1211
2.Мазуров М.Е. ДАН. Т. 42. № 1. 2012, С. 1-4

АСИМПТОТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПРАВИЛЬНО МЕНЯЮЩИХСЯ В ОКРЕСТНОСТИ ОСОБОЙ ТОЧКИ РЕШЕНИЙ СУЩЕСТВЕННО НЕЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Мещерякова Ольга Валериевна

Одесский Национальный Университет имени И. И. Мечникова, Украина, Одесса, 65026, ул. Дворянская, 2, т. +380506414745, lokhart@rambler.ru

Рассматривается дифференциальное уравнение

$$y'' = \alpha_0 f(t, y, y'), \tag{1}$$

в котором $\alpha_0 \in \{-1, 1\}$, $f : [a, \omega[^1 \times \Delta_{Y_0} \times \Delta_{Y_1} \to \mathbb{R}^+$— непрерывная функция, $Y_i \in \{0, \pm\infty\}$, $\Delta_{Y_i} = \begin{cases} \text{либо } [y_0^i; Y_i[, \\ \text{либо }]Y_i, y_0^i]^2 \end{cases}$ $(i = 0, 1)$. Кроме того, предполагается, что для любого отрезка $[a; b]$ $(0 < a \le b)$

$$\lim_{\substack{z_0 \to Y_0 \\ z_0 \in \Delta_{Y_0}}} \frac{f(t, \lambda z_0, z_1)}{f(t, z_0, z_1)} = \lambda^{\sigma_0} \text{ равномерно по } \lambda \in [a; b], t \in [a, \omega[, z_1 \in \Delta_{Y_1},$$

$$\lim_{\substack{z_1 \to Y_1 \\ z_1 \in \Delta_{Y_1}}} \frac{f(t, z_0, \lambda z_1)}{f(t, z_0, z_1)} = \lambda^{\sigma_1} \text{ равномерно по } \lambda \in [a; b], t \in [a, \omega[, z_0 \in \Delta_{Y_0},$$

для любой функций L_i $(i = 0, 1)$, медленно меняющейся при $z_i \to Y_i, z_i \in \Delta_{Y_i}$ имеют место предельные соотношения

$$\lim_{\substack{z_0 \to Y_0 \\ z_0 \in \Delta_{Y_0}}} \frac{f(t, z_0 L_0(z_0), z_1)}{f(t, z_0, z_1)} = 1 \text{ равномерно по } t \in [a, \omega[, z_1 \in \Delta_{Y_1},$$

$$\lim_{\substack{z_1 \to Y_1 \\ z_1 \in \Delta_{Y_1}}} \frac{f(t, z_0, z_1 L_1(z_1))}{f(t, z_0, z_1)} = 1 \text{ равномерно по } t \in [a, \omega[, z_0 \in \Delta_{Y_0}.$$

Решение y уравнения (1) будем называть $P_\omega(Y_0, Y_1, \lambda_0)$- решением, если $y^{(i)} : [t, \omega[\to \Delta_{Y_i}$, $\lim\limits_{t \uparrow \omega} y^{(i)}(t) = Y_i$, $(i = 0, 1)$, $\lim\limits_{t \uparrow \omega} \dfrac{(y'(t))^2}{y''(t)\, y(t)} = \lambda_0$.

В данной работе получены необходимые и достаточные условия существования $P_\omega(\lambda_0)$- решений уравнения (1) в неособых случаях $\lambda_0 \in \mathbb{R} \setminus \{0, 1\}$. Также установлены асимптотические представления при $t \uparrow \omega$ для таких решений и их производных.

[1] При $\omega > 0$ считаем, что $a > 0$.

[2] При $Y_i = +\infty (Y_i = -\infty)$ считаем $y_i^0 > 0$ $(y_i^0 < 0)$ соответственно.

ТАБЛИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ СУММ ВЗВЕШЕННЫХ ОДИНАКОВЫХ СТЕПЕНЕЙ

Никонов А.И.

Россия, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, Тел. +7 (846) 333-54-27, E-mail: nikonovai@mail.ru

Цель настоящей работы – представление таблиц, с помощью которых обеспечивается нахождение величин, относящихся к сумме взвешенных одинаковых степеней (СВОС) натуральных чисел, а именно ее компонентов, соответственно не зависящих и зависящих от весовых коэффициентов. Компоненты первого вида будем называть свободными.

В частности, заготовки таблиц, используемые для нахождения свободных компонентов СВОС, отражают ведение процесса такого нахождения на его этапах. Они включают в себя векторы свободных компонентов исходного вида и промежуточные результаты вычислительных этапов.

Таким образом, с помощью вводимых таблиц обеспечивается нахождение компонентов, непосредственно используемых в определении общей СВОС.

МЕДЛЕННО УБЫВАЮЩИЕ "РАСПРЕДЕЛЕНИЯ" В МОДЕЛЯХ "КУЧА-ПЕСКА" НА САМОПОДОБНОЙ РЕШЁТКЕ

А. В. Новиков, А. Б. Шаповал[1], М. Г. Шнирман[2]

Современная гуманитарная академия, 607189, Нижегородская обл., г. Саров, ул. Шверника, д. 17 б
[1] Финансовый университет при Правительстве РФ, 125468, г. Москва, Ленинградский пр-т, д.49, +74954567441, Международный институт теории прогноза землетрясений РАН, РФ, shapoval@mccme.ru
[2]Международный институт теории прогноза землетрясений РАН, ул. Профсоюзная 84/32, 117997, Москва

В классической работе [1] Бак и др. предложили первую модель, в которой система достигает критического состояния без настройки модельных параметров. Эта модель называется "куча песка" (англ. sand-pile). Динамика модели определяется медленным стохастическим падением песчинок на квадратную решётку и быстрым детерминированным пересыпанием песка, сопровождающимся диссипацией на границе. При пересыпании песка происходят лавины. В критическом состоянии система характеризуется многочисленными степенными распределениями, в частности, степенным распределением лавин по размерам с показателем $b_1 \approx -1.20$ (его точное значение до сих пор не известно). Замена детерминированного пересыпания песка на стохастическое приводит [2] к новому показателю $b_2 \approx -1.27$ в распределении лавин по размерам. Оказалось, что показатели b_1 и b_2 универсальны в том смысле, что они характеризуют степенное распределение лавин по размерам у широкого класса моделей "куча песка", сохраняющих пространственную изотропность и равномерное нагружение системы.

В настоящей работе модель "куча песка" определена на самоподобной решётке, которая является образом квадрата при самоподобном преобразовании. Показано, что показатель степенного распределения лавин по размерам зависит от показателя подобия решётки. Найдена степенная нормировка этих распределений при различных длинах решётки. Установлено, что нормированные распределения в своей степенной части убывают не быстрее, чем функция $1/x$.

Литература.

1. Bak P., Tang C., and Wiesenfeld K. Self-Organized Criticality: An Explanation of $1/f$ Noise // PRL. 1987. V. 59. P. 381–384.
2. Manna S. S. Two-state model of self-organized criticality // J. Phys. A. 1991. V. 24. P. L363–L369.

ПРИБЛИЖЕНИЕ ИНТЕГРАЛОВ ПУАССОНА ПОВТОРНЫМИ СУММАМИ ВАЛЛЕ ПУССЕНА

Новиков О.А., Ровенская О.Г.[1], Кадубовский А.А.

Славянский государственный педагогический университет, Украина,
84116, г. Славянск, Г. Батюка, 19, sgpi@slav.dn.ua
[1]Донбасская государственная машиностроительная академия, Украина,
84313, г. Краматорск, Шкадинова,72, o.rovenskaya@mail.ru

Асимптотические формулы для точных верхних граней отклонений сумм Фурье и сумм Валле Пуссена от функций из классов интегралов Пуассона установлены в работах [1], [2]. В работе получены асимптотические формулы для точных верхних граней отклонений тригонометрических полиномов, которые порождаются повторным применением метода суммирования Валле Пуссена, от функций из классов интегралов Пуассона (см. обозначения, например, в [3]).

Теорема. Пусть $q \in (0;1)$, $\beta \in \mathbb{R}$, p_1, p_2,..., $p_r \in \mathbb{N}$, $\sum\limits_{k=1}^{r} p_r \stackrel{\text{df}}{=} \Sigma_p < n$. Тогда при $n_i \to \infty$, $n - \Sigma_p \to \infty$ имеет место асимптотическая формула

$$\mathcal{E}(C^q_{\beta,\infty}; V^{(r)}_{n,\overline{p}}) = \sup_{f \in C^q_{\beta,\infty}} ||f(x) - V^{(r)}_{n,\overline{p}}||_C = \frac{4q^{n-\Sigma_p+r-1}}{\pi^2 \prod\limits_{i=1}^{r} p_i} \int\limits_0^{\pi} Z_q^{r+1}(x)dx +$$

$$+O(1)\prod_{i=1}^{r}\frac{1}{p_i}\Big(\frac{q^{n-\Sigma_p+r-1}}{(n-\Sigma_p-1)(1-q)^{r+2}} + \sum_{\alpha \subset \overline{r-1}} \frac{q^{n-1-\sum\limits_{j\in\alpha} p_j + r}}{(1-q)^{r+1}}\Big),$$

где $Z_q(x) = (1 - 2q\cos x + q^2)^{-1/2}$, $O(1)$ — величина, равномерно ограниченная относительно n, q, β, p_i, $i = 1, 2, ..., r$. Если $r = 2m - 1$, $m \in \mathbb{N}$, то

$$\int\limits_0^{\pi} Z_q^{r+1}(x)dx = \frac{\pi}{(1-q^2)^r} \sum_{k=0}^{\frac{r-1}{2}} \Big(C^k_{\frac{r-1}{2}} q^k\Big)^2.$$

Литература

1. *Никольский С.М.* Приближение функций тригонометрическими полиномами в среднем // *Изв. АН СССР. Сер. мат.* **Т. 10**, № 3, 1946. Стр. 207-256.
2. *Рукасов В.И., Новиков О.А.* Приближение аналитических функций суммами Валле Пуссена // *Ряды Фурье: теория и приложения* **Т. 20**, 1998. Стр. 228-241.
3. *Ровенская О.Г., Новиков О.А.* Приближение интегралов Пуассона повторными суммами Валле Пуссена // *Нелінійні коливання* **Т. 13**, № 1, 2010. Стр. 96-99.

КВАТЕРНИОНЫ ГАМИЛЬТОНА, БИКВАТЕРНИОНЫ И МАТРИЦЫ АДАМАРА В АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛФАВИТОВ. ОБ АЛГЕБРАИЧЕСКОМ ПЕРЕСЕЧЕНИИ ФИЗИКИ И БИОЛОГИИ

Петухов С.В.

Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН, Отдел биомеханики,
Россия, 101990, Москва, Малый Харитоньевский переулок, д.4, тел.499-135-4065,
e-мэйл: spetoukhov@gmail.com

Достижения науки привели к новому пониманию самой жизни: «Жизнь есть партнерство между генами и математикой» [1]. Пытаясь нащупать математику, способную выступить партнером генетического кода, автор обратился к изучению многоуровневой системы взаимно связанных генетических алфавитов с позиций матричных методов теории помехоустойчивого кодирования и передачи информации.

На этом пути им выявлены содержательные алгебраические свойства системы генетических алфавитов. Эта система в матричных формах своего представления в силу своих феноменологических особенностей оказывается связанной с функциями Радемахера и Уолша, а также матрицами Адамара, давно известными в теории кодирования и передачи информации. Декомпозиция этих генетических (4x4)- и (8*8)-матриц по известному принципу диадических сдвигов приводит к наборам разреженных матриц, замкнутых относительно умножения и образующих таблицы умножения, соответствующие алгебрам гиперкомплексных чисел. В случае генетических матриц Адамара эти таблицы совпадают с таблицами умножения кватернионов Гамильтона и их комплексификации. Полученные биоматематические результаты обсуждаются с учетом важной роли кватернионов Гамильтона и бикватернионов в теоретической физике. Эти результаты свидетельствуют о глубокой алгебраической природе живой материи и существовании алгебраической общности в математическом описании живой и неживой природы. Одновременно предлагается использование генетических матриц Адамара в связи с секвентным анализом Хармута для совершенствования методов спектрального анализа в биологии и медицине. Материалы доклада опираются на монографии автора [2-4].

Литература.

1. Stewart I. Life's other secret: The new mathematics of the living world. - New-York: Penguin, 1999, p. 9.
2. Петухов С.В. Матричная генетика, алгебры генетического кода, помехоустойчивость. – М.: Регулярная и хаотическая динамика, 2008.
3. Petoukhov S.V. , He M. Symmetrical Analysis Techniques for Genetic Systems and Bioinformatics: Advanced Patterns and Applications. - Hershey, USA: IGI Global, 2010.
4. He M., Petoukhov S.V. Mathematics of Bioinformatics: Theory, Practice, and Applications. - New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2011.

В.В. МОРОЗОВ, Д.А. ГУДКОВ И ПЕРВАЯ ЧАСТЬ 16-ОЙ ПРОБЛЕМЫ ГИЛЬБЕРТА (К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В.В. МОРОЗОВА)

Г. М. Полотовский

Нижегородский госуниверситет им. Н. И. Лобачевского, Нижний Новгород,
polotovsky@gmail.com

В 1969 г. Д.А. Гудков в серии из шести статей в [1] нашел классификацию неособых плоских вещественных проективных кривых степени 6, решив тем самым задачу, включенную Д. Гильбертом в его 16-ю проблему. На основании своих результатов Гудков высказал в [2] гипотезу, что для M-кривой[1] степени $2k$ выполняется сравнение $\chi(B_+) \equiv k^2(mod 8)$, где $\chi(B_+)$ – эйлерова характеристика множества B_+ точек проективной плоскости, в которых многочлен, задающий кривую, положителен, причем знак этого многочлена выбран так, что B_+ ориентируемо[2]. В 1971 г. В.И. Арнольд [3] доказал сравнение Гудкова "наполовину" (по модулю 4), а в 1972 г. В.А. Рохлин [4] доказал это сравнение полностью. Описанные события 1969 – 1972 гг. оказались переломным моментом в развитии топологии вещественных алгебраических многообразий: "экзотическая" задача превратилась в интенсивно развивающуюся ветвь математики.

В этой истории малоизвестная, но весьма значительная роль принадлежит В.В. Морозову. Он был рецензентом статей Гудкова в [1] и оппонентом его докторской диссертации. Именно высказанные Морозовым замечания побудили Гудкова перепроверить свою работу и исправить свой неверный первоначальный ответ [5] на задачу о топологии кривых степени 6.

Доклад основан главным образом на переписке В.В. Морозова и Д.А. Гудкова (более 30 писем 1966 – 1973 гг.) из личного архива Д.А. Гудкова.

Литература.

1. Топология кривых 6-го порядка и поверхностей 4-го порядка (к 16-ой проблеме Д. Гильберта) (Ученые записки ГГУ, вып.87). – Горький: Изд-во ГГУ, 1969. – 214 с.
2. Гудков Д. А., Построение новой серии М-кривых // ДАН СССР. – 1971. – Т. 200. – № 6. – С. 1269–1272.
3. Арнольд В. И., О расположении овалов вещественных плоских алгебраических кривых, инволюциях четырехмерных гладких многообразий и арифметике квадратичных форм // Функц. анализ и его приложения. – 1971. – Т. 5. – Вып. 3. – С. 1–9.
4. Рохлин В. А., Сравнения по модулю 16 в 16-ой проблеме Гильберта // Функц. анализ и его приложения. – 1972. – Т. 6. – Вып. 4. – С. 58–64.
5. Гудков Д. А., О топологической классификации неособых действительных алгебраических кривых 6-го порядка в действительной проективной плоскости // ДАН СССР. – 1954. – Т. 98. – № 4. – С. 521–524.

[1] M-кривая – неособая кривая с максимальным для данной степени числом компонент связности.
[2] В [2] левая часть сравнения записана в других комбинаторных терминах.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФОРМ В ФОКУСНОМ БАЗИСЕ

Ракчеева Т.А.

Институт машиноведения РАН,
Россия, 117334, Москва, ул. Бардина, 4, e-mail: rta_ra@list.ru

Фокусная аппроксимация эмпирических геометрических форм предоставляет фокусные степени свободы, адекватные для формообразования, анализа и управления формой. Соответствующие методы аналитического приближения формы гладких замкнутых кривых в классе многофокусных лемнискат описаны в предыдущих работах данного цикла [1]. Аналитическая аппроксимация форм предъявляет определенные требования к аппроксимационному аппарату, такие, например, как инвариантность относительно выбора системы координат.

В данной работе исследована возможность фокусной аппроксимации в классе других, близких к лемнискатам, фокусных кривых с целью определения места лемнискат в этом классе.

Представляет интерес более широкий класс многофокусных кривых, включающий класс лемнискат как частный случай. Рассмотрен класс квазилемнискат, семейств, задаваемый функционалом:

$$\sum_{j=1}^{k} f(r_j(x,y)) = S$$

с произвольной функцией расстояния f, в котором лемнискаты представлены функцией расстояния $f(r) = \ln r$. Функция $f(r) = r$, в частности, определяет многофокусные эллипсы, определяемые аддитивным инвариантом расстояний до фокусов.

Сформулированы требования к функции $f(r)$, имеющей смысл расстояния, с точки зрения использования семейства соответствующих квазилемнискат в качестве аппроксимационного базиса.

Выделен класс квазилемнискат, инвариантный относительно преобразований, сохраняющих геометрическую форму. Этот класс, кроме лемнискат, содержит квазилемнискаты, определяемые степенными функциями расстояния вида r^{α} $(0 < \alpha < 1)$ и составляет диапазон семейств многофокусных кривых от эллипсов до лемнискат.

Важной характеристикой функции f является выпуклость. Граничными свойствами выпуклости характеризуется и функция расстояния, определяющая многофокусные эллипсы, поэтому их использование в аппроксимационных целях возможно только для выпуклых кривых.

Свойства квазилемнискат, задаваемые различными функциями расстояния, отражаются на их аппроксимационных свойствах. Анализ класса многофокусных квазилемнискат выделяет семейство лемнискат как удовлетворяющее наиболее общим требованиям к функции расстояния и описанию геометрических форм и их инвариантов.

Литература

1. Ракчеева Т.А. *Многофокусные лемнискаты: приближение кривых*. // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2010, т. 50, №11. С. 2060-2072.

О БИФУРКАЦИИ УДВОЕНИЯ ПЕРИОДА

Сидоров С.В.

Российский университет дружбы народов
Учебно-научный институт гравитации и космологии
Россия, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.
Email: sidorovsv@mail.ru

Исследование механизмов образования хаотического поведения в динамических диссипативных системах дифференциальных уравнении по-прежнему является актуальной задачей, несмотря на очевидный прогресс, достигнутый в решении этой проблемы.

В работе представлено исследование механизма бифуркации удвоения периода в нелинейных диссипативных системах обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных эволюционного типа.

Показано, что в вещественных системах ОДУ в основе механизма удвоения периода предельного цикла лежит бифуркация появления в матрице монодромии периодического решения пары комплексных, но не комплексно-сопряженных показателей Флоке. После этой бифуркации вещественная часть одного из показателей Флоке данной пары устремляется к нулю, другого – в минус бесконечность, а мнимые части этой пары остаются равными $\pm i\pi/T$. При переходе одного из показателей Флоке в положительную вещественную полуплоскость предельный цикл теряет устойчивость и рождается цикл удвоенного периода.

Решения в системах дифференциальных уравнений с размерностью более трех могут иметь вид двумерных инвариантных торов, представленных топологическим произведением двух предельных циклов: первичного исходного и вторичного, образовавшегося в результате бифуркации Андронова-Хопфа при потере устойчивости исходного цикла. В качестве примера такой системы рассмотрена вторая краевая задача для нестационарного уравнение Гинзбурга-Ландау.

Показано, что в этой задаче имеет место бифуркация типа вилки, в результате которой при потере устойчивости однородного периодического решения рождается пара устойчивых неоднородных периодических решений. В дальнейшем оба эти решения, теряя устойчивость, порождают двумерные инвариантные торы, которые в ходе изменения параметра, увеличиваясь в размерах, сближаются друг с другом. Катастрофа слияния решения разрешается бифуркацией удвоения периода этих торов по исходному первичному циклу. Аналогичным образом рождаются двумерные инвариантные торы с 4-, 8- и т.д. кратным периодом, относительно периода исходного цикла.

ОСНОВЫ МЕТОДА ПОЛНО-ПАРАЛЛЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФАНТОМЫ ФИЗИЧЕСКИХ ФОРМУЛ

Смолыгин В.Д.

Тел.: (4967) 37-92-06, E-mail: smolyg@yandex.ru

Основы метода полно-параллельного решения (метод ПП) уравнений математики, формул и уравнений физики.

Даны сущности $C1$ и $C2$ (под сущностями понимается все выделенное). Постулат:

«Сущность $C1$ взаимодействует сама с собой и с сущностью $C2$ через константу и наоборот: сущность $C2$ взаимодействует сама с собой и с сущностью $C1$ также через константу». В символическом виде:

$C1 = [C1 + (C1 - C1)]$, $C1 = [C2 + (C1 - C2)]$,

$C2 = [C2 + (C2 - C2)]$, $C2 = [C1 + (C2 - C1)]$,

где: $(C1 - C1) = const$, $(C1 - C2) = const$, $(C2 - C2) = const$, $(C2 - C1) = const$.

В математике под сущностью, в частности, понимается независимая переменная, в уравнении – неизвестное и т.д. и т.п. В физике под сущностью понимается сама физическая величина, ее обозначение и т.д. и т.п.

На некоторых элементарных примерах показаны возможности применения метода полно-параллельного решения (метод ПП) в математике и физике, в том числе и для нахождения вторичных решений некоторых алгебраических уравнений и интегралов.

Например: два решения уравнения Пифагора $X^2 + Y^2 = Z^2$ в целых числах [1], [2]:

$X_1 = m^2 - n^2$, $X_2 = (2n - m)^2 - n^2$,

$Y_1 = 2m \cdot n$, $Y_2 = 2(2n - m) \cdot n$,

$Z_1 = m^2 + n^2$, $Z_2 = (2n - m)^2 + n^2$.

Математические фантомы физических формул (уравнений) выступают как не первые решения физических формул (уравнений).

Литература.

1. Г. Радемахер и О. Теплиц Числа и фигуры. Опыты математического мышления. М.: государственное издательство физико-математической литературы, 1962. 264 стр.
2. Смолыгин В.Д. Два корня уравнения вида $X^2+Y^2=Z^2$ (Два решения уравнения вида $X^2+Y^2=Z^2$) // Объединенный научный журнал № 28. Москва: Фонд научных публикаций. 2005. Стр. 68-76.
3. Смолыгин В.Д. Математические фантомы законов (формул) физики (формульные фантомы физики) // Объединенный научный журнал № 5. Москва: Фонд научных публикаций. 2009. Стр. 83-88.

НЕКОТОРЫЕ ОЦЕНКИ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ СУММ Г.ВЕЙЛЯ В КОЛЬЦЕ ГАУССОВЫХ ЧИСЕЛ

Сорокин П.Н.

НИИ Системных Исследований РАН,
Россия, 117218, Москва, Нахимовский пр-т, д. 36, к. 1,
Тел.: (495)4874803, E-mail: s_p_n_1974@bk.ru

Пусть $Z[i] = \{z \in C : z = x + i\,y,\ x, y \in Z\}$ – кольцо гауссовых чисел. $N z = |z|^2$ – мультипликативная норма в этом кольце. Рассмотрим тригонометрическую сумму Г.Вейля [1] следующего вида:

$$S(\alpha_n, \ldots, \alpha_1) = \sum_{N\lambda < P} e^{\pi i Sp(f(\lambda))}, \qquad (1)$$

$f(\lambda) = \alpha_n \lambda^n + \ldots + \alpha_1 \lambda, \alpha_n, \ldots, \alpha_1 \in C, \lambda \in Z[i],\ n, P \in N,\ P > 1,\ Sp(\tau) = 2\,\mathrm{Re}(\tau), \forall\, \tau \in C.$

Будем считать, что точки $(\alpha_n, \ldots, \alpha_1) \in \prod_n = ([0,1] \times [0,i])^n \subset C^n$. Разобьем точки Π_n на два класса E_1 и E_2. Точка $(\alpha_n, \ldots, \alpha_1) = (x_n + i\,y_n, \ldots, x_1 + i\,y_1) \in E_1$, если

$$x_s = \frac{a_s(x)}{b_s(x)} + \delta_s(x),\ a_s(x), b_s(x) \in Z,\ \text{НОД}(a_s(x), b_s(x)) = 1,\ 0 \le |a_s(x)| < |b_s(x)|, \qquad (2)$$

$$y_s = \frac{a_s(y)}{b_s(y)} + \delta_s(y),\ a_s(y), b_s(y) \in Z,\ \text{НОД}(a_s(y), b_s(y)) = 1,\ 0 \le |a_s(y)| < |b_s(y)|, \qquad (3)$$

$$|\delta_s(x)| < (\sqrt{P})^{-s+\frac{1}{n}},\ |\delta_s(y)| < (\sqrt{P})^{-s+\frac{1}{n}} = 1,\ s = 1, \ldots, n, \qquad (4)$$

$$Q(x) = НОК(b_1(x), \ldots, b_n(x)),\quad |Q(x)| < (\sqrt{P})^{1/n}, \qquad (5)$$

$$Q(y) = НОК(b_1(y), \ldots, b_n(y)),\quad |Q(y)| < (\sqrt{P})^{1/n}. \qquad (6)$$

Все остальные точки Π_n принадлежат второму классу E_2.

Теорема. Пусть $n > 11$ и $0 < \varepsilon < 1$ – произвольное малое число. Тогда для модуля суммы (1), где коэффициенты многочлена, стоящего в экспоненте, являются точками первого (условия (2) – (6)) и второго класса, имеют место следующие оценки:

$$|S(\alpha_n, \ldots, \alpha_1)|_{E_1} << P \cdot (Q(x) \cdot Q(y))^{-\frac{1}{n}+\varepsilon} \text{ или}$$

$$|S(\alpha_n, \ldots, \alpha_1)|_{E_1} << P \cdot (Q(x) \cdot Q(y))^{-\frac{1}{n}+\varepsilon} \cdot \gamma_1^{-\frac{1}{m}} \cdot \gamma_2^{-\frac{1}{m}}, \text{ если } \gamma_1 \ge 1, \gamma_2 \ge 1,$$

где $\gamma_1 = \max(|\delta_n(x)| \cdot P^{2/n}, \ldots, |\delta_n(x)| \cdot P^2)$, $\gamma_2 = \max(|\delta_n(y)| \cdot P^{2/n}, \ldots, |\delta_n(y)| \cdot P^2)$.

$|S(\alpha_n, \ldots, \alpha_1)|_{E_2} << P^{1-\rho}$, где $\rho^{-1} = 8n^2(\ln n + 0{,}5 \ln\ln n + 1{,}3)$.

Обозначение $A << B$ показывает, что $|A| < c\,B$, для некоторой константы $c > 0, B > 0$.

Литература

1. *Виноградов И.М.* Метод тригонометрических сумм в теории чисел. – Наука, 1971.

ОЦЕНКИ ПОГРЕШНОСТЕЙ МОДИФИЦИРОВАННОГО МЕТОДА ГАУССА-ЖОРДАНА ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ РЕШЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ

Сорокин П.Н., Ченцова Н.Н.[1]

НИИ Системных Исследований РАН,
Россия, 117218, Москва, Нахимовский пр-т, д. 36, к. 1,
Тел.: (495)4874803, E-mail: s_p_n_1974@bk.ru
[1]МГУ имени М.В.Ломоносова, механико-математический ф-т, каф. Вычислительной математики, Россия, 119296, Москва, Ленинский пр-т, д. 69, кв. 258,
Тел.: (499)1344468, E-mail: chentsova@mech.math.msu.su

Студенты третьего курса механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова традиционно выполняют несколько заданий по курсу “Практикум на ЭВМ” [1]. Одно задание практикума посвящено точным методам нахождения решения систем линейных уравнений. Алгоритмы методов изложены в методическом пособии К.Ю.Богачева [2]. Н.Н.Ченцова ведет занятия по практикуму с момента его возобновления и, совместно с П.Н.Сорокиным, они усовершенствовали методы тестирования студенческих программ. В настоящей работе проведен пошаговый анализ возникающих ошибок округления и даны их оценки сверху.

Литература

1. *Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.* Численные методы. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы,1987.
2. *Богачев К.Ю.* Практикум на ЭВМ. Методы решения линейных систем и нахождение собственных значений. – М.: Издательство механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, 1999.

КОСИМПЛЕКТИЧЕСКИЕ И САСАКИЕВЫ ГИПЕРПОВЕРХНОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФОРМ

Степанова Л.В.

Смоленский филиал МИИТ,
каф. Высшей и прикладной математики,
Россия, 214012, г. Смоленск, ул. Беляева, д. 45,
Тел.: (4812) 27-97-20, факс: (4812) 39-55-40,
E-mail: lide@yandex.ru

Пусть N — квазисасакиева гиперповерхность комплексной пространственной формы $M^{2n}(c)$, то есть M^{2n} — келерово многообразие постоянной голоморфной секционной кривизны.

Справедливы

Теорема 1. Пусть на гиперповерхность N комплексной пространственной формы $M^{2n}(c)$ индуцируется квазисасакиева структура точечно постоянной Φ - голоморфной секционной кривизны $\tilde{c}$. Тогда N – квазиомбилическая гиперповерхность, либо гомотетичная сасакиевой пространственной форме, либо эквивалентная произведению комплексной пространственной формы $N^{2n-1}(c)$, вложенной в многообразие $M^{2n}(c)$ в качестве вполне геодезического многообразия, на вещественную прямую.

Теорема 2. Пусть квазисасакиева гиперповерхность N комплексной пространственной формы $M^{2n}(c)$. Тогда либо $\mathbf{B}$ невырожденный оператор, либо $c = 0$ и, значит, комплексная пространственная форма $M^{2n}(c)$ локально голоморфно изометрична $\mathbb{C}^n$.

Следствие. Из всех комплексных пространственных форм размерности $2n\ (n > 1)$ только $\mathbb{C}^n$ допускает вполне геодезические гиперповерхности.

Литература.

1. *Кириченко В.Ф.* Методы обобщенной эрмитовой геометрии в теории почти контактных многообразий // Итоги науки и техники. Проблемы геометрии. 1986. Т. 18. стр. 25-71.
2. *Степанова Л.В., Банару М.Б.* О квазисасакиевых и косимплектических гиперповерхностях специальных эрмитовых многообразий // Дифференциальная геометрия многообразий фигур. Калининград. 2001. Вып.32. стр. 87-93.

ИНТЕРВАЛЬНЫЕ КАРТИНЫ И ОБРАЗЫ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА И РАСПОЗНАВАНИЯ

Харин А.А.

Современная гуманитарная академия, Россия, 109029, Москва,
ул. Нижегородская, д. 32, (495)944-56-49, aaharin@yandex.ru

В докладе, в дополнение к стандартным подходам (см., напр., [1]), на базе [2] и [3] представлен интервальный анализ распределений, как новое направление интервального анализа, введены понятия интервального образа и интервальной картины распределения (одномерного или многомерного).

Показано, что форму одномерного распределения на конечном отрезке можно приближенно, но наглядно и единообразно описать с помощью двух чисел (цифр), а форму изображения на конечном квадрате – с помощью менее двадцати (от 4 до 18) байт вместо ≥400×600 байт.

При этом одномерное распределение записывается в виде трех интервалов:

левая 1/4, средняя 1/2 и правая 1/4 от общего веса.

Запоминаются координаты только 2 (двух) точек пересечения интервалов: левого интервала со средним и среднего интервала с правым.

В максимально экономичном варианте запись выполняется приближенно на 8 равных отрезков (на 9 точек). Запоминаются координаты двух из девяти возможных точек: 0 1 2 3 4 5 6 7 8. Например, постоянная функция представляется точками 2 6:

левая 1/4 от общего веса лежит на интервале [0, 2],

средняя 1/2 от общего веса лежит на интервале [2, 6],

правая 1/4 от общего веса лежит на интервале [6, 8].

Рассмотрены возможности предварительного интервального распознавания текста, речи, музыки, изображений и видеоинформации в больших массивах.

Подход и материалы настоящей работы могут быть широко использованы на практике, в т.ч., в экономике, моделировании и прогнозировании, при расчетах Интернет-распределений, в Интернет-поиске.

Литература

1. *Шарый С.П.* Конечномерный интервальный анализ. – Издательство “XYZ”, 2010.
2. *Харин А.А.* О возможных дополнениях к интервальной арифметике // *X Международная конференция по финансово-актуарной математике и эвентоконвергенции технологий*, Красноярск, 2011.
3. *Харин А.А.* Разрывы в шкале вероятностей. Интервальный анализ // *Международная конференция «Современные проблемы прикладной математики и механики: теория, эксперимент и практика», посвященная 90-летию со дня рождения академика Н.Н. Яненко,* Новосибирск, 2011.

ТЕОРЕМА ОБ ИНТЕРВАЛЬНОСТИ НЕПОЛНЫХ ЗНАНИЙ. ВВЕДЕНИЕ В ИНТЕРВАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ. АНАЛИЗ ИНТЕРНЕТ-ПОИСКА

Харин А.А.

Современная гуманитарная академия, Россия, 109029, Москва,
ул. Нижегородская, д. 32, (495)944-56-49, aaharin@yandex.ru

Если значения конечного распределения точно известны на всем отрезке, кроме, не менее чем, двух точек, и значения распределения в обеих этих точках могут находиться, не менее чем, в ненулевом интервале, то любой момент распределения известен с точностью не лучшей, чем некоторый ненулевой интервал, т.е. операции с моментами должны удовлетворять правилам интервального анализа (см., напр., [1]-[3]).

В дополнение к стандартным формулам (см., напр., [1]), из [2] получено кольцо формул для ширины $widM_{1..I}$ общего интервала средних значений $\boldsymbol{M}_{1..I}$

$$wid\ M_{1..I} = \sum_{i=1}^{I} w_i wid\ X_i =$$

$$= wid\ X_{1..I} - \sum_{i=1}^{I} w_i \sum_{m=1,..,\ N|m\neq i} wid\ X_m = wid\ X_{1..I} - \sum_{i=1}^{I} wid\ X_i \sum_{m=1,..,\ N|m\neq i} w_m \ ,$$

где w_i – вес и $widX_i$ – ширина i-го элементарного интервала $\boldsymbol{X}_i$, а $widX_{1..I}$ – ширина общего интервала $\boldsymbol{X}_{1..I}$.

Получены содержательные неравенства для ситуаций, когда известны (отдельные) параметры только некоторых элементарных интервалов $\boldsymbol{X}_i$.

Рассмотрено использование неполной информации для повышения качества экспериментов, планирования и интерпретации экспериментов и реальных ситуаций, а также для повышения скорости и качества анализа Интернет-распределений. Даны рекомендации по совершенствованию Интернет-поиска.

Подход, формулы и другие результаты могут быть широко использованы в теории и на практике, в т.ч., в математической статистике, теории вероятностей, экономике, моделировании и прогнозировании, при расчетах Интернет-распределений.

Литература

1. *Шарый С.П.* Конечномерный интервальный анализ. – Издательство “XYZ”, 2010.
2. *Харин А.А.* О возможных дополнениях к интервальной арифметике // *X Международная конференция по финансово-актуарной математике и эвентоконвергенции технологий*, Красноярск, 2011.
3. *Харин А.А.* Разрывы в шкале вероятностей. Интервальный анализ // *Международная конференция «Современные проблемы прикладной математики и механики: теория, эксперимент и практика», посвященная 90-летию со дня рождения академика Н.Н. Яненко,* Новосибирск, 2011.

НЕАВТОНОМНАЯ НЕТЕРОВА КРАЕВАЯ ЗАДАЧА В КРИТИЧЕСКОМ СЛУЧАЕ

Чуйко С.М., Старкова О.В.

Славянский государственный педагогический университет,
Украина, 84116, г. Славянск, Г. Батюка, 19,
Тел.: 38(06262)3-97-87, E-mail: *star-o@ukr.net*

Исследована задача о нахождении решений нетеровой ($m \neq n$) краевой задачи

$$dz/dt = A(t)z + f(t) + \varepsilon Z(z,t,\varepsilon), \quad \ell z(\cdot,\varepsilon) = \alpha + \varepsilon J(z(\cdot,\varepsilon),\varepsilon), \tag{1}$$

при $\varepsilon = 0$ обращающихся в решения $z_0(t) \in C^1[a,b]$ порождающей задачи

$$dz_0/dt = A(t)z_0 + f(t), \quad \ell z_0(\cdot) = \alpha, \quad A(t),\ f(t) \in C[a,b], \quad \alpha \in \mathbb{R}^m. \tag{2}$$

Функция $Z(z,t,\varepsilon)$ дважды непрерывно дифференцируема по z в малой окрестности решения порождающей задачи и по ε в окрестности нуля, а также непрерывная по t; $\ell z(\cdot,\varepsilon)$ — линейный и $J(z(\cdot,\varepsilon),\varepsilon)$ — нелинейный векторный функционалы. Функционал $J(z(\cdot,\varepsilon),\varepsilon)$ дважды непрерывно дифференцируем по неизвестной z и по ε в окрестности решения порождающей задачи и на отрезке $[0,\varepsilon_0]$.

Лемма. *Если в критическом случае* ($P_{Q^*} \neq 0$) *задача* (1) *имеет решение* $z(t,\varepsilon) \in C^1[a,b], C[0,\varepsilon_0]$, *при* $\varepsilon = 0$ *обращающееся в порождающее* $z_0(t,c_r^*)$, *то вектор* c_r^* *удовлетворяет уравнение* [1]

$$F_0(c_r) = P_{Q^*}\{J(z_0(\cdot,c_r),0) - \ell K\big[Z(z_0(s,c_r),s,0)\big](\cdot)\} = 0. \tag{3}$$

Здесь $X(t)$ *– нормальная фундаментальная матрица однородной части дифференциальной системы* (2); $Q = \ell X(\cdot)$, $\mathrm{rank}Q = n - r$, P_{Q^*} *– ортопроектор:* $\mathbb{R}^m \longrightarrow N(Q^*)$, $K[f(s)](t)$ *– оператор Грина* [1] *задачи Коши.*

Нами получены достаточные условия существования по меньшей мере одного решения задачи (1) в случае наличия кратных корней уравнения (3), обобщающие соответствующие результаты [2]; при этом существенно использованы вторые дифференциалы нелинейностей $Z(z,t,\varepsilon)$ и $J(z(\cdot,\varepsilon),\varepsilon)$. Для построения решения задачи (1) предложена итерационная схема; в качестве примера построены приближения к решению 2π-периодической задачи для уравнения Матье [1-3].

Литература

Чуйко С.М., Бойчук И.А. Нелинейные нетеровы краевые задачи в критическом случае // Нелинейные колебания. — 2010. — Т. 13. — № 1. — С. 115–132.

Лыкова О.Б., Бойчук А.А. Построение периодических решений нелинейных систем в критических случаях // Укр. мат. журнал. — 1988. — Т. 40, № 1. — С. 62—69.

Boychuk I., Starkova O., Tchujko S. Weakly perturbed nonlinear boundary-value problem in critical case // Studies of the University of Zilina. Mathematical Series. — October, 2009. — V. 23, No. 1. — P. 1—8.

О ПОДОБИИ СИСТЕМ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И АРИФМЕТИЧЕСКИХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

Юркин А.В.

Институт математических проблем биологии РАН, Россия, 142290, Моск. обл., г. Пущино, ул. Институтская, д. 4, тел.: (095) 767 0315, e-mail: alvl1yurkin@rambler.ru, http://a-yurkin.ru

В работе [1] была предложена наглядная геометрооптическая модель на основе рассмотрения биномиального распределения для описания распространения света в лазере.

В работе [2] были описаны нелинейная арифметическая пирамида и нелинейные арифметические треугольники и предложены способы их построения.

В работах [3, 4] был предложен и описан новый алгоритм построения нелинейного арифметического треугольника на основе численного моделирования и двоичной системы счисления, показана связь предложенного алгоритма и биномиальных коэффициентов различных видов. Описание геометрических объектов, предложенное в работах [2 – 4] можно дополнить в виде числовых последовательностей представленных в [5].

В настоящей работе рассмотрены различные системы геометрических малоугловых треугольников и случаи подобия треугольников в этих системах. Описаны различные виды арифметических треугольников и геометрическая форма их контуров. Проведено сравнение систем геометрических треугольников и контуров арифметических треугольников. Показано, что контур треугольника Паскаля представляет собой систему подобных геометрических треугольников, а контуры нелинейного арифметического треугольника – систему геометрических треугольников в которой все элементы различны, но кратны некоторым величинам.

Литература.

1. A. V. Yurkin. System of rays in lasers and a new feasibility of light coherence control // Optics Communications, v. 114, p. 393, 1995.
2. А. В. Юркин. Система лучей в лазерах, нелинейная арифметическая пирамида и нелинейные арифметические треугольники // Труды Института системного анализа РАН, т. 32 (1), 2008, с. 99 – 112.
3. А. В. Юркин. Траектории лучей и алгоритм вычисления биномиальных коэффициентов нового вида // Труды Института системного анализа РАН, т. 42 (1), 2009, с. 66 – 77.
4. А. В. Юркин. Траектории лучей, биномиальные коэффициенты нового вида и двоичная система счисления // Компьютерные исследования и моделирование, 2010, т. 2, № 4, с. 359-397.
5. http://oeis.org/Seis.html. Последовательности A053632, A063746, A128084, A162499 и др. N. J. A. Sloane, S. Plouffe. The Encyclopedia of Integer Sequences. New York: Academic Press, 1995.

УРАВНЕНИЕ ГАМИЛЬТОНА–ЯКОБИ — ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Яковенко Г.Н.

Московский физико-технический институт, Россия,
141700, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9,
кафедра теоретической механики.
Тел.: (495)576-57-33, факс: (495)408-68-69. E-mail: Yakovenko_G@mtu-net.ru

Уравнение Гамильтона–Якоби (ГЯ) наряду с уравнениями Ньютона, Лагранжа, Гамильтона, Уиттекера, Якоби лежит в основе аналитической механики. Обсуждается применение уравнения (ГЯ) в различных научных и прикладных сферах.

1. В конечномерной механике при помощи полного интеграла (ГЯ) находится общее решение уравнений Лагранжа и Гамильтона. Достаточно разработаны методы вычисления полного интеграла [1. 2].
2. В основе теории возмущений лежит уравнение (ГЯ) [1, 3].
3. В теории оптимального управления метод Гамильтона–Якоби–Беллмана–Айзика основан на уравнениях (ГЯ) [4, 5].
4. Уравнение (ГЯ) является мостом между «осязаемой» механикой и квантовой механикой: в основе уравнений Шрёдингера, Паули, Дирака, Клейна–Гордона, Прока. Липпмана–Швингера лежит уравнение (ГЯ) [6].

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 10-01-00228) и АВЦП Развитие научного потенциала высшей школы 2009–2011 гг. (проект 2.1.1/3604).

Литература.

1. *Гантмахер Ф.Р.* Лекции по аналитической механики. М.: Наука,1966. 300с.
2. *Яковенко Г.Н.* Краткий курс аналитической динамики — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. — 238 с.
3. Лурье А.И. Аналитическая механика. - М.: Физматгиз, 1961. 824 с.
4. Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория конструирования систем управления. — 3-изд. — М.: Высшая школа, 2003. 447 с.
5. Субботин А.И. Минимаксные неравенства и уравнения Гамильтона–Якоби. — М.: Наука, 1990. — 216 с.
6. Ярошевский В.А. Лекции по теоретической механике. — М.: МФТИ, 2001.

S2

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

И ОСНОВЫ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

CALCULATION METHODS

Руководители:
Елена Николаевна Аристова, Владимир Ильич Заляпин,
Владимир Ефимович Карпов, Александр Владимирович Коганов,
Алексей Иванович Лобанов, Дмитрий Михайлович Устинин,
Александр Васильевич Шаповалов, Геннадий Николаевич Яковенко.

Стендовая сессия проходит во вторник, **31 января, с 14^{30}**. **Все участники Конференции**, заявившие доклад по данной секции, **в обязательном порядке представляют стендовые доклады**.

Заседания секции проходят в среду, **1 февраля**, и в четверг, **2 февраля**, в **аудитории 437**.

MODELING OF INTERACTION OF ATOM WITH CARBON NANOTUBE

Aleksandrov V.A.[1], Filippov G.M.

Cheboksary Politechnic Institute (branch) of the Moscow State Open University, Russia, 428000, Cheboksary, P. Lumumba-str, 8, Tel: (8352) 63-04-59, Fax: (8352), 63-21-62, E-mail: filippov38-gm@yandex.ru
[1]Chuvash State University,Russia, 428015, Cheboksary, Moscow prospect, 15, Tel. (8352) 45-80-86 (add. 1102), Fax: (8352) 45-02-79, E-mail: aleks0v0a@yandex.ru

Transitions in hydrogen atom moving with a certain velocity along an atomic chain of a carbon nanotube (CNT) are considered. Due to the discreteness of the atomic arrangement of carbon nanotube undergoes a moving atom to a periodic disturbance. The resonant excitation of the atom with the transition from ground state to first excited state occurs at a frequency approximately equal to $2.5 \bullet 10^{15}$ Hz, which is achieved at an energy of the order of 500 eV. In this case, as a simplifying assumption as the distribution of electrons of carbon atoms and the position of these atoms assumed to be unchanged during the entire time of channeling. Stir in the nanotube favorably compared to the motion in chanels of single crystals that does not make too much distortion in the atomic state and leads to increased values of the Stark broadening of the levels. The changes in a state of atom are calculated with the help of numerical solution to the non-stationary Schrödinger equation. The time of ionization as well as excitation is estimated.

THE ROLE OF SMOOTHNESS IN APPROXIMATION BY LAGRANGE INTERPOLANTS

Ingh S.N.

MATRI ASHRAM, COURT ROAD, JAMTARA JHARKHAND, PIN-815351, INDIA,
singhsn@live.in

Considering Lagrange interpolating polynomial Ln-1(f,x)of a smooth function defined on uniform partition of a given mesh we shall show that the interpolant does not converge to the function which has nice mathematical properties of approximation. The (c, k) mean of Ln-1(f2, x)is also not convergent for any k.

RESEARCH ON ALUMINIA REDUCTION CELL MHD STABILITY IN RELATION TO GOVERNING PARAMETERS

Savenkova N.P., Anpilov S.V., Kalmykov A.V., Kuzmin R.N.[1], Provorova O.G.[2], Piskazhova T.V.[2]

Lomonosov's Moscow State University, Department of Computational Mathematics and Cybernatics, Moscow, svanpilov@inbox.ru
[1] Lomonosov's Moscow State University, Physics Department, Moscow, kuzmin_runar@mail.ru
[2]Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Aluminia electrolysis in reduction cells proceeds under high temperatures and in chemically agressive media which makes it hardly controllable and almost unpredictable. Developed 3D multiphase model based on MHD system of equations is used in order to define position and behaviour of metal-kryolite interface depending on governing parameters such as: anode currents, x, y, z - components of electromagnetic field.

Литература

1. *Savenkova N.P.., Anpilov S.V., Kuzmin R.N., Provorova O.G., Piskazhova T.V. Two-phase 3D model of MHD processes in reduction cell*. – Collection of abstracts of third international congress «Tsventie metalli - 2011». Krasnoyarsk,. – C. 282-286.
2. *Nigmatulin R.I.* Osnovi mechaniki geterogennih sred. –M.: Nauka, 1978.

CALCULATION OF THE PARAMETERS OF MICROSCOPIC OPTICAL POTENTIAL BY ASYNCHRONOUS DIFFERENTIAL EVOLUTION ALGORITHM

Zhabitskaya E.I., Zhabitsky M.V.[1], Zemlyanaya E.V., Lukyanov K.V.

"Dubna" University, Russia, Dubna; Joint Institute for Nuclear Research, LIT, Russia, Dubna,141980, Joliot-Curie 6
[1]Joint Institute for Nuclear Research, LNP, Russia, Dubna,141980, Joliot-Curie 6; Rock Flow Dynamics, Russi, Moscow

Differential Evolution (DE) [1] is an evolutionary algorithm to solve derivative-free optimization problems of finding a global minimum, $\vec{x}^* = \{x_j\}|_{j=0,\ldots,D-1}$, of a function $f(\vec{x})$: $\Omega \subset \mathbb{R}^D \to \mathbb{R}$: $f(\vec{x}^*) \leq f(\vec{x})\ \forall \vec{x} \in \Omega$. Classical Differential Evolution (CDE) [2] employs a synchronous generation-based evolution strategy.

A novel Asynchronous Differential Evolution (ADE) [3] incorporates mutation, crossover and selection operations into an asynchronous strategy. It is well suited for parallel optimization.

Constraints on control parameters for *best/1/bin* strategy of CDE and for four new strategies of a novel Asynchronous Differential Evolution (ADE) are founded in [4].

In oure work the spesification of parameters of microscopic optical potential for elastic $\pi^+ N$ scattering in the high-energy approximation [5] using elastic scattering data is done by the new ADE algorithm.

References.

1. *Price, K.V., Storn, R.M.*: A Simple and Efficient Heuristic for Global Optimization over Continuous Spaces.// *J. of Global Optimization* **11**,1997, Pp. 341-359.
2. *Price, K.V., Storn, R.M., Lampinen, J.A*: Differential Evolution: A Practical Approach to Global Optimization. — Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005.
3. *Zhabitskaya, E.I., Zhabitsky, M.V.*: Asynchronous Differential Evolution. // *Springer's Lecture Notes in Computer Science*, 2011 — in press.
4. *Zhabitskaya, E.I.*: Constraints on Control Parameters of Asynchronous Differential Evolution.// *Springer's Lecture Notes in Computer Science*, 2011 — in press.
5. *В.К.Лукьянов, Е.В.Земляная, К.В.Лукьянов, К.М.Ханна.* Микроскопический K^+-ядерный оптический потенциал и соответствующие расчеты дифференциальных сечений упругого рассеяния и полных сечений реакции// *Ядерная физика*, **73**, 2010, 1489–1496.

О ПОЛНОТЕ СИСТЕМ СОБСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ ОДНОГО НЕСАМОСОПРЯЖЕННОГО ОПЕРАТОРА

Алероев М. Т.

Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет

В работе [1] было доказано, что все собственные числа матрицы $T_n(\varepsilon)$ вида

$$\begin{pmatrix} \left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{n-1}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{n-2}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \dots & \left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon} \\ \left(\frac{2}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \left(\frac{2}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{n-1}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \left(\frac{2}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{n-2}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \dots & \left(\frac{2}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \left(\frac{n-1}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \left(\frac{n-1}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{n-2}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \left(\frac{n-1}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{n-3}{n}\right)^{1+\varepsilon} & \dots & \left(\frac{n-1}{n}\right)^{1+\varepsilon}\left(\frac{1}{n}\right)^{1+\varepsilon} \end{pmatrix}$$

простые.

Из этого утверждения, в частности, следовало, что все собственные числа матрицы $T_n(\varepsilon)$ различны, поэтому матрица $T_n(\varepsilon)$ имеет N линейно независимых собственных векторов. Так как $T_n(\varepsilon)$ стремится по равномерной норме к оператору

$$A_\rho^{[\rho,\rho]}u = \frac{1}{\Gamma(\rho^{-1})}\left[\int_0^x (x-t)^{\frac{1}{\rho}-1}u(t)dt - \int_0^1 x^{\frac{1}{\rho}-1}(1-t)^{\frac{1}{\rho}-1}u(t)dt\right], \text{ где } \rho = \frac{1}{2+\varepsilon}, 0<\rho<2,$$

то из сказанного следует, теорема 1.

Теорема 1. Система собственных функций оператора $A_\rho^{[\rho,\rho]}$ при $\rho>0$, полна в L_2.

Отметим, что последние достижения в этом направлении можно найти в [2] (см. там цитируемую литературу). Далее, нами установлено, что при определенных α,β,γ система собственных функций оператора

$$A_\gamma^{[\alpha,\beta]}u(x) = \left[c_\alpha\int_0^x (x-t)^{\frac{1}{\alpha}-1}u(t)dt + c_{\beta,\gamma}\int_0^1 x^{\frac{1}{\beta}-1}(1-t)^{\frac{1}{\gamma}-1}u(t)dt\right], \text{ изученного в [3],}$$

образуют базис в L_2.

Литература

1. *Алероев М.Т., Алероева Х.Т.* Об одном классе осцилляционных матриц. – Тезисы восемнадцатой международной конференции «Математика. Компьютер. Образование» г. Пущино, 24 – 29 января 2011 г.

2. *A. V. Agibalova.* On the completeness of systems of eigenfunctions and associated functions of differential operators of orders (2 - ε) and (1 - ε). – Journal of Mathematical Sciences, vol. 174, No. 4, april 2011.

3. *Т. С. Алероев.* – Сибирский математический журнал, том. 46, №6, ноябрь-декабрь 2005.

ОБ ОДНОМ ЧИСЛЕННОМ АЛГОРИТМЕ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ

Асфандиярова Ю.С.
Южно-Уральский государственный университет
Механико-математический факультет
Россия, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина 76
тел. (351)267-9971,
E-mail: asfandiyarova@list.ru

В приложениях (например, в теории динамических измерений [1]) возникают проблемы, приводящие к краевым задачам для обыкновенных дифференциальных уравнений с неклассическими краевыми условиями – многоточечные краевые задачи, задачи с распределенными данными и т.п. Все подобные задачи могут быть сформулированы следующим образом

$$\begin{cases} L[x] = x^{(n)} + p_{n-1}x^{(n-1)} + \ldots + p_1 x' + p_0 x = f(t), \\ U_j(x) = \alpha_j, \;\; j = 1, 2, \ldots, n, \end{cases} \tag{1}$$

где $p_i(t), f(t)$ – непрерывные на $[a, b]$ функции, α_j – числа, $U_j(x)$ – произвольные линейные, линейно-независимые функционалы.

В настоящей работе решается обратная задача, т.е. поиск неизвестной функции $f(t)$ по экспериментально измеренной функции $x(t)$. Алгоритм использует обращение дифференциального оператора с помощью функции Грина [2,3]. Предлагается способ построения функции Грина, как решения интегрального уравнения Фредгольма II-го рода.

На основании разработанной теории был создан алгоритм решения обратной задачи теории измерений и написана компьютерная программа с использованием пакета Mathematica 8.0. [4]. Программа, реализующая предложенный алгоритм для вычислительных систем с массовым параллелизмом находится в стадии разработки.

Литература.

1. *Грановский В. А.* Динамические измерения: Основы метрологического обеспечения. – Л.: Ленинградское отделение, 1984. – 224 с.

2. *Асфандиярова Ю. С.* Об одном способе обращения линейных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика, выпуск 5. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, № 32 (249), 2011. – С. 12–17.

3. *Zalyapin V. I., Kharitonova E. V., Ermakov S. V.* Inverse problem of the measurements theory // Inverse problems, Design and Optimization Symposium, Miami, Florida, U.S.A., 2007. – P. 91–96.

4. *Асфандиярова Ю.С.* Численный анализ обратной задачи теории измерений // Труды 53-й научной конференции МФТИ "Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук". Часть VII. Том 3. – М.: МФТИ, 2010. – С. 6–7.

РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИКЛИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ДИОФАНТОВЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Белова Л.Ю.

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова,
математический факультет, кафедра компьютерной безопасности ,
Россия, 150000, Ярославль, ул. Советская 14, т. (4852) 458073, электронный адрес:
luk1945@yandex.ru

Бинарные диофантовы уравнения второго порядка являются достаточно интересным объектом, допускающим, в принципе, полное описание всех решений. Однако это не легко реализовать практически. Ещё в монографии [2] был поставлен вопрос программной реализации получения общего решения диофантова уравнения второго порядка. Но до сих пор нелегко найти достаточно универсальную программу, которая произвольное диофантово уравнение второго порядка приводит к равносильному каноническому виду. Причина этого, очевидно, в том, что теория рекомендует в данном случае использовать метод Гаусса построения эквивалентных квадратичных форм, то есть, фактически, теорию квадратичных дивизоров, что нетривиально. Более реально поставить задачу получения одного или всех решений для некоторых частных видов уравнений. Самые популярные рекомендации даже для простейшего уравнения Пелля (уравнение от одного параметра) советуют использовать непрерывные дроби, хотя было бы интереснее проводить все действия в кольце целых рациональных чисел.

С учётом приведённых замечаний рассматривалась задача получения решений в некоторых классах уравнений в рамках какого-либо элементарного целочисленного метода. А именно, были рассмотрены уравнения от трёх параметров: $x^2+axy+by^2=m$ и $ax^2+by^2=m$, для получения решений которых применялся циклический метод.

Для данных видов уравнений получены элементарные теоретические оценки, то есть даётся конструктивный вариант теоремы о бесконечном спуске, позволяющий свести процесс поиска решений к конечному, хотя и большому, перебору. На основании этого получена программа генерации начального решения и бесконечной последовательности решений. Программа реализована с помощью системы «Математика» и, например, легко перекрывает таблицы, приведённые в книгах [1, 2]. При этом продвижение в область всё больших коэффициентов приводит, в целом, к умеренному росту решений, однако для некоторых исключительных уравнений даже минимальные решения являются тысячезначными числами и в некоторых случаях не достигаются. Система «Математика» была использована для реализации в силу своей эффективной подсистемы для работы с «длинной» арифметикой.

Литература

1. Боревич З.И., Шафаревич И.Р. Теория чисел М., Наука, 1972, 495 стр.
2. Эдвардс Г. Последняя теорема Ферма. Генетическое введение в алгебраическую теорию чисел. М., Мир, 1980, 484 стр.

ДИСКРЕТНЫЕ ЗАДАЧИ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ТРЕХТОЧЕЧНЫЕ ЗАДАЧИ

Бондаренко А.А.

Московский Государственный Технологический Университет «СТАНКИН», Россия, 127055, Москва, Вадковкий пер., д.3а, тел. 7(499)9729520,
E-mail: Boondarenko.aa@gmail.com

В данной работе приводятся две матричные трехточечные задачи:

$$\begin{aligned} &K_{i+1}X_{i+2} - L_{i+1}X_{i+1} + K_i^T X_i = -\lambda W X_{i+1},\ 0 \le i \le M-1, \\ &X_0 = X_{M+1} = 0, W = W^T, W > 0, L_{i+1} = L_{i+1}^T, \det\left(K_i\right) \ne 0, \end{aligned} \tag{1}$$

соответствующие дискретной задаче Штурма-Лиувилля 2n – ого порядка:

$$\begin{aligned} &\sum_{\mu=0}^{n} \left(-\Delta\right)^{\mu} \left\{ r_k^{(\mu)} \Delta^{\mu} y_{k+1-\mu} \right\} = \lambda y_{k+1},\ 0 \le k \le N-n,\ r_k^{(n)} \ne 0, \\ &y_{1-n} = \ldots = y_0 = y_{N+2-n} = \ldots = y_{N+1} = 0, \end{aligned} \tag{2}$$

где $\Delta x_k = x_{k+1} - x_k$, N, $n \in \mathbb{Z}$ и $1 \le n \le N$.

Основным результатом данной работы является доказательство равенства числа фокальных точек матричного решения разностной симплектической системы соответствующей задаче (2) и числа фокальных точек матричных решений разностных симплектических систем соответствующих некоторым трехточечным задачам (1).

Данный подход может быть использован при вычислении собственных значений дискретной задачи Штурма-Лиувилля 2n – ого порядка (2).

Литература

1. *Hilscher R.Š., Zeidan V.* Symmetric Three-Term Recurrence Equations and Their Symplectic Structure *// Advances in Difference Equations,* ***vol. 2010****, 2010, 17 pages.*
2. *Kratz W.* Banded matrices and difference equations // *Linear Algebra and its Applications,* ***vol. 337****, 2001, 1-20.*
3. *Елисеева Ю.В.,* Сравнительный индекс для решений симплектических систем разностных уравнений *// Дифференциальные уравнения,* ***том 45****, №3, 2009, стр. 431-444.*

ТЕСТЫ ДЛЯ ПЛОХООБУСЛОВЛЕННЫХ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Ванчарин Д.А., Зубанов А.М., Семашков А.Е., Ширков П.Д.

Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,
Дмитровский институт непрерывного образования,
Россия, 148000, г. Дмитров, Московская область, м-рн ДЗФС, д. 23,
Тел.: (49622)-3-48-89, E-mail: pdshirkov@gmail.com

Рассматривается вопрос возникновения ошибок округления при численном интегрировании неявными методами Рунге-Кутты систем ДАУ с плохо обусловленными матрицами:

$$M\frac{d\vec{u}}{dt} = \vec{f}\left(t,\ \vec{u}\right),\ \vec{u}(0) = \vec{u_0}, \qquad (1)$$

где $\vec{u} = \left(u_1,\ ...,\ u_n\right)^T$, $\vec{f} = \left(f_1,\ ...,\ f_n\right)^T$, $\vec{u_0} = \left(u_{01},\ ...,\ u_{0n}\right)^T \in R^n$, а M – квадратная матрица, быть может, вырожденная. Такие уравнения, в частности, возникают при моделировании интегральных схем различной степени интеграции.

Одна Ньютоновская итерация в неявных методах Рунге-Кутты приводит к необходимости решения линейных систем вида:

$$\left[M - \tau a_{ii}\frac{\partial \vec{f}}{\partial \vec{u}}\left(t + c_i\tau, \vec{y}(t) + \tau\sum_{j=1}^{i-1} a_{ij}\overrightarrow{K_j}\right)\right]\cdot\overrightarrow{K_i} = \Phi\left(\vec{f}, \frac{\partial \vec{f}}{\partial \vec{u}}, \overrightarrow{K_1}, \ldots, \overrightarrow{K_{i-1}}\right), \qquad (2)$$

где $\partial\vec{f}\,/\,\partial\vec{u}$ - матрица Якоби системы (1). Если $M=E$, то при правильных значениях шага численного интегрированиях τ (с точки зрения теоретической точности) обусловленность системы (2) стремится к *1*.

В работе построен набор тестовых задач вида (1) переменной размерности и варьируемой степени обусловленности их матриц. Показано (теоретически и численно), что если $M \neq E$, то степень обусловленности матрицы в левой части (2) даже в лучшем случае (при правильном выборе шага интегрирования) стремится к степени обусловленности матрицы M, а при произвольном выборе шага может заметно её превышать, делая неверными в расчете большую часть цифр в мантиссе. При этом численное решение задач даже невысокой размерности при стандартной длине мантиссы может приводить к заведомо неправильному виду решения. Таким образом, показана необходимость использования длинной арифметики при решении систем (1).

СРАВНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОШИБОК ТРЕКИНГА ОБЪЕКТОВ НА ВИДЕОПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Вражнов Д.А., Николаев В.В.[1], Шаповалов А.В.[1]

ООО Томсклаб, Россия, 634055, г. Томск, пр. Академический 8/8, офис 603
Телефон: (3822) 701197, E-mail: vrazhnov@tomsklabs.com
[1]Томский государственный университет, Россия, 634050, Томск, пр. Ленина 36,
Телефон: (3822) 529843, E-mail: shpv@phys.tsu.ru

Алгоритмы трекинга, оценивающие положения одного или нескольких целевых объектов на кадрах видеопоследовательности, входят в многочисленные приложения компьютерного зрения в робототехнике и видеонаблюдении.

В связи с изменением характеристик целевого объекта с течением времени (например, вследствие изменения освещенности объекта, изменения его относительных размеров в кадрах при удалении/приближении объекта относительно камеры и др.), или загораживанием его другими объектами, практическое применение известных алгоритмов трекинга, например, MS (mean-shift)−трекера, KLT (Kanade-Lucas-Tomasi) −трекера и других приводит к стандартным ошибкам: смещение окна, выделяющего объект, относительно истинного положения объекта; полная потеря объекта трекером. Решение проблем трекинга далеко от завершения.

Для разработки подходов, позволяющих устранить ошибки алгоритмов трекинга, в работе проведено сравнение критериев оценок ошибок на примере трекеров MS и KLT. Построены зависимости меры ошибок трекеров, введенной в работе [1], от показателей, характеризующих процесс трекинга как динамическую систему. В качестве таких показателей взяты: параметр, характеризующий существование решения динамической системы (аналог постоянной Липшица для динамической системы) и параметр, аналогичный показателю Ляпунова, характеризующий устойчивость решения динамической системы. Построенные зависимости демонстрируют корреляцию параметров, характеризующих корректность процесса трекинга в пределах установленного допустимого порога ошибок.

С помощью указанных критериев можно определить временные моменты возникновения ошибок трекера и внести необходимые коррективы в управление процессом трекинга.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», контракты № П691, П789.

Литература

1. *Kalal Z., Mikolajczyk K., Matas J.* Forward-Backward Error: Automatic Detection of Tracking Failures //International Conference on Pattern Recognition, 23-26 August, 2010, Istambul, Turkey, P.1−4.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АСИНХРОННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ ДЛЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО ОПТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА УПРУГОГО РАССЕЯНИЯ π^+, НА ЯДРАХ

Жабицкая Е.И., Жабицкий М.В.[1], Земляная Е.В., Лукьянов К.В.

Университет "Дубна", Россия, Дубна; ОИЯИ, ЛИТ, Россия, Дубна.
[1]ОИЯИ, ЛЯП, Россия, Дубна, Рок Флоу Динамикс, Москва;

Дифференциальная Эволюция (Differential Evolution — DE) [1] — это эволюционный алгоритм, предназначенный для поиска глобального минимума без использования производных. В классическом алгоритме дифференциальной эволюции (Classical Differential Evolution —CDE) [2] смена поколения происходит синхронно для всех членов популяции. Новый асинхронный алгоритм дифференциальной эволюции (Asynchronous Differential Evolution — ADE) [3] применяет операторы мутации, кроссовера и отбора для членов популяции без синхронизации по поколениям. Алгоритм ADE дает существенное ускорение при параллельной оптимизации по сравнению с CDE. В [4] получены ограничения на совокупность контрольных параметров CDE и ADE в рамках различных стратегий"

В нашей работе представлени расчет параметров микроскопического оптического потенциала упругого рассеяния π^+ на ядрах [5], полученного в высокоэнергетическом приближении по экспериментальным данным об амплитуде пион-нуклонного рассеяния и плотности распределения нуклонов в ядрах-мишенях с применением нового алгоритма асинхронной дифферециальной эволюции.

Литература.

1. *Price, K.V., Storn, R.M.*: A Simple and Efficient Heuristic for Global Optimization over Continuous Spaces.// *J. of Global Optimization* **11**,1997, pp. 341-359.
2. *Price, K.V., Storn, R.M., Lampinen, J.A*: Differential Evolution: A Practical Approach to Global Optimization. — Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005.
3. *Zhabitskaya, E.I., Zhabitsky, M.V.*: Asynchronous Differential Evolution. // *Lecture Notes in Computer Science,Springer*, 2011 — accepted for publication.
4. *Zhabitskaya, E.I.*: Constraints on Control Parameters of Asynchronous Differential Evolution.// *Lecture Notes in Computer Science,Springer* , 2011 — accepted for publication.
5. *В.К.Лукьянов, Е.В.Земляная, К.В.Лукьянов, К.М.Ханна.* Микроскопический K^+-ядерный оптический потенциал и соответствующие расчеты дифференциальных сечений упругого рассеяния и полных сечений реакции// *Ядерная физика*, **73**, 2010, 1489–1496.

МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Казаков О.А.

Москва, Вадковский пер., 3а

Разработана электротехническая модель электромагнитной аксиально симметричной индукционной системы. Индукционная система включает аксиально симметричную область решения, разбитую на кольцевые элементы прямоугольного сечения (с отличной от нуля проводимостью и однородной магнитной проницаемостью) и соосный с нею индуктор из m колец прямоугольного сечения с заданным равномерно распределенным по сечению током. Электромагнитное поле монохроматическое с частотой, при которой можно пренебречь индуцированным электрическим полем.

В этом случае решение уравнения Гельмгольца относительно векторного магнитного потенциала можно свести к решению электротехнических уравнений (СЛАУ) для кольцевых элементов относительно токов в этих элементах

$\mathbf{M}\mathbf{i}+\mathbf{R}\mathbf{i}=\mathbf{M}_0\mathbf{i}_0$,

где $\mathbf{i}$ - вектор токов кольцевых элементов; $\mathbf{i}_0$ - вектор заданных токов в кольцевых элементов индуктора; M - симметричная матрица взаимных индуктивностей кольцевых элементов области решения; M_0 - прямоугольная матрица взаимных индуктивностей кольцевых элементов индуктора с кольцевыми элементами области решения; R - диагональная матрица активных сопротивлений кольцевых элементов области решения.

Для расчет элементов матриц M и M_0 получены аналитические формулы, позволяющие шестикратное интегрирование свести к однократному, что в свою очередь позволяет повысить точность вычисления этих элементов.

Модель можно использовать для расчета осесимметричных устройств индукционного нагрева, индукционных ВЧИ плазмотронов и т.п.

БЕЗИТЕРАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ, *LN*-ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ НЕЯВНЫМ МЕТОДАМ РУНГЕ-КУТТЫ

Кутрухин Н.Н., Зубанов А.М., Ширков П.Д.

Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,
Дмитровский институт непрерывного образования,
Россия, 148000, г. Дмитров, Московская область, м-рн ДЗФС, д. 23,
Тел.: (49622)-3-48-89, E-mail: pdshirkov@gmail.com

Изучен вопрос построения методов, *L (LN) – эквивалентных* лучшим неявным методам Рунге-Кутты. *L (LN) – эквивалентными* будем считать те методы, у которых совпадают функции устойчивости на линейных автономных (неавтономных) задачах.

Вычислительная теория и практика численных методов для решения систем ОДУ и ДАУ показала, что лучшими (с точки зрения надёжности и точности счета) являются методы *RadauIIA* и *LobattoIIIC*, которые являются *«жестко точными»*. Именно такие методы нужны для численного интегрирования систем уравнений, возникающих в сложных прикладных задачах (жестких, жестко-осциллирующих и пр.).

В работе [1] показано, что на основе известных ОДНРК методов нельзя построить *LN* устойчивые *ROW* методы с действительными коэффициентами для численного интегрирования систем ОДУ. В работе [2] показано, что аналогичным негативным свойством обладают и методы Розенброка с комплексными коэффициентами. Там же предложен новый класс методов – *факторизованные методы*, для которых построены примеры схем, *L – эквивалентных* методам *RadauIIA* и *LobattoIIIC*. Показано, что свойство *LN* – эквивалентности лучшим неявным методам Рунге-Кутта на этом классе *не достижимо*.

В настоящей работе изучен вид функции устойчивости методов *RadauIIA* и *LobattoIIIC* и предложен новый класс безитерационных схем (явно-неявных), который позволяет получать методы, *LN – эквивалентные* методам *RadauIIA* и *LobattoIIIC*. Для получения новых методов используется специально созданная среда аналитических вычислений, предназначенная для вывода уравнений порядка и уравнений затухания (числителя функции устойчивости, отвечающего за свойства *L* – устойчивости метода). Найдены коэффициенты некоторых схем, *полностью повторяющие на линейных неавтономных задачах свойства жестко точных методов Рунге-Кутты*.

Литература.

1. *Ширков П.Д.* Устойчивость ROW методов для неавтономных систем обыкновенных дифференциальных уравнений. // «Математическое моделирование», 2012 (*принята в печать*).
2. *Зубанов А.М., Ширков П.Д.* Методы типа Розенброка, *L*-эквивалентные неявным методам Рунге-Кутты // Сборник трудов 2-й Международной Конференции «Моделирование нелинейных процессов и систем», МГТУ СТАНКИН, Москва, 2011 – с. 10. (*принята в печать*).

МЕТОД РАСЩЕПЛЕНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Кутрухин Н.Н., Зубанов А.М., Ширков П.Д.

Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,
Дмитровский институт непрерывного образования,
Россия, 141800, г. Дмитров, Московская область, м-рн ДЗФС, д. 23,
Тел.: (49622)-3-48-89, E-mail: pdshirkov@gmail.com

При моделировании интегральных схем возникают приложения, приводящие к матрицам системы ОДУ, близким по своей форме к блочно-диагональным (см., например, [1]). Если при этом схема содержит большое количество элементов, то весьма актуален вопрос о повышении эффективности численных алгоритмов.

В работе для решения такого рода задач предложена новая приближенная математическая модель, основанная на расщеплении исходной системы уравнений с последующей коррекцией полученного решения. Вводится критерий близости исходной и приближенной модели в терминах матричных характеристик. Приводятся простые оценки точности приближенной модели в рамках сформулированного критерия. Модель допускает распараллеливание процесса вычислений и уточнение результата. Дается оценка вычислительной сложности алгоритма и приводится оценка его эффективности.

Проводится тестирование предложенной модели на примерах реальных схем и специально построенных тестах. Практически показана применимость предложенного подхода при моделировании сверх больших интегральных схем.

Литература.

1. *Y. Saad,* Iterative Methods for Sparse Linear Systems, 2nd ed., SIAM, 2003

ОБУЧЕНИЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ СО СКРЫТОЙ ЗАКОНОМЕРНОСТЬЮ

Лоренц В.А.[1], Гавриков В.Л.[2], Хлебопрос Р.Г.[1,3]

[1]ФГАОУ ВПО Сибирский Федеральный Университет, Россия, 660041, г. Красноярск, пр - т Свободный, д. 79, (391) 291-23-33, forest555@yandex.ru,

[2]Красноярский Государственный Педагогический Университет им. В.П.Астафьева, Россия, 660049, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, (391) 217-17-17, gavrikov@kspu.ru,

[3]Красноярский Научный Центр СО РАН, Россия, 660036, г. Красноярск, ул. Академгородок, д. 50, (391) 243-45-12, olikru@yandex.ru

Область науки, специализирующаяся на разработке и исследовании нейронных сетей, развивается в настоящее время очень интенсивно из-за фундаментального интереса во всем мире к созданию искусственного интеллекта, а также благодаря широкому применению нейронных сетей для решения различных практических задач.

Нейронная сеть, являясь совокупностью простых элементов, взаимодействие которых порождает новые свойства, не присущие ее отдельным элементам, может выступать в роли универсального эвристического модельного объекта «живого». Среди всех возможных функций живых организмов, одной из важнейших является их способность к обучению. Исследовать это эволюционно значимое качество посредством параллельного сравнения естественных и искусственных адаптивных систем, представляется весьма плодотворным.

В данной работе анализировалась динамика ошибки обучения нейронной сети в процессе решения двух задач различного уровня сложности, содержащих скрытую закономерность, а также проводился сравнительный анализ с имеющимися экспериментальными данными по обучению животных. Выявлено фундаментальное сходство обучения нейронной сети и живых систем, не вписывающееся в первоначально встроенный алгоритм обучения нейросети. Наблюдаемый эффект резкого выхода на определенный уровень понимания нейросетью, сопровождающийся улучшением обучаемости, может быть связан с уникальной способностью нейронной сети избегать «застревания» в локальных минимумах многомерной поверхности пространства возможных решений.

Исходя из полученных результатов выдвинута гипотеза о существовании наиболее предпочтительных, «квантованных» кривых обучения, которая при построении частотных распределений ошибок обучения нейронных сетей в каждый момент времени, находит свое подтверждение. Выявленные феномены позволяют установить ряд принципов обучения адаптивных систем.

МЕТОД ВОЗМОЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ В ЗАДАЧАХ НЕЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ БИМАТРИЧНЫХ ИГР.

Набатова Д.С.

ВГОБУ ВПО «Финансовый университет при правительстве Российской Федерации»,
Россия, 125499, Москва, Кронштадский бульвар, 37-Б, т. +7(495)4544234,
nabatova805@mail.ru

Современные задачи прикладной математики часто требуют применения более сложных моделей для оценки и принятия решений в конфликтных ситуациях, чем традиционные антагонистические игры. Для определенного круга задач такой моделью могут быть биматричные игры. Рассмотрим такую игру: $\Gamma = \{ I, X, Y, A, B \}$

I – множество игроков; X – множество стратегий 1 игрока, конечное число n; Y – множество стратегий 2 игрока, конечное число m; A и B - матрицы выигрышей, из которых можно получить значения платежей для каждого игрока. Размерность каждой матрицы $n \times m$- определяет размерность задачи.

По аналогии с антагонистическими играми, ситуацию равновесия в такой игре можно найти как решение задачи математического программирования. Сформулируем постановку задачи в виде теоремы.

Терема. Для того чтобы пара векторов (x^*, y^*) из смешенного расширения игры Г являлась ситуацией равновесия, необходимо и достаточно, чтобы для некоторых чисел p и q набор (x^*, y^*) представлял, собой решение следующей задачи:

найти $\max \ (x, Ay) + (x, By) - p - q$

при ограничениях $Ay \le pe,\ B^T x \le qf,\ x, y \ge 0,\ (x, e) = 1,\ (y, f) = 1.$

Круглые скобки рассматриваются как скалярное произведение, e и f векторы из единиц, соответствующей размерности. Аналогично тому, как это делается в антагонистических играх, можно избавиться от параметров p и q.

Данная задача – это задача квадратичного программирования с линейными ограничениями. В качестве метода решения можно предложить метод возможных направлений.

Идея метода: необходимо определить вектор возможного направления, такой, что значение целевой функции в направлении этого вектора не ухудшается, и оно не выводит за пределы допустимой области. Такой вектор можно получить из решения следующей задачи: $\nabla f(x)^T \cdot d$, $A_1 \cdot d \le 0$, $E \cdot d = 0$, $-1 \le d_j \le 1$, $j = 1...m+n$, где $f(x)$ - исходная функция, $x = (x_1, x_2, ..., x_{m+n})$, A_1 – матрица активных ограничений-неравенств в точке x, E – матрица активных ограничений-равенств в точке x. Получим задачу линейного программирования, решение которой может быть найдено с помощью симплекс-метода. Алгоритм метода возможных направлений для таких задач сходится за конечное число шагов. Рассматривается пример.

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СХОДИМОСТИ МЕТОДОВ КРЫЛОВСКИХ ПОДПРОСТРАНСТВ НА ПАРАМЕТРИЗОВАННЫХ ТЕСТОВЫХ МАТРИЦАХ

Никольский И.М.

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, факультет ВМиК, Россия, 119991, Москва, ГСП-2, Ленинские горы

Методы крыловских подпространств являются самыми эффективными итерационными
методами решения СЛАУ с разреженными матрицами в случае отсутствия дополнительной информации о происхождении коэффициентов системы. Основная идея этих методов состоит в том, что приближенное решение системы $\mathbf{x}$ ищется в виде

$$\mathbf{x} = \mathbf{x_0} + y_1\mathbf{v_1} + y_2\mathbf{v_2} + \ldots + y_m\mathbf{v_m}$$

где $\mathbf{v_1}, \mathbf{v_2}, .., \mathbf{v_m}$ - вектора базиса подпространства Крылова K, $y_1, y_2, ..., y_m$ - коэффициенты, $\mathbf{x_0}$ - начальное приближение.

В литературе можно найти некоторые теоретические результаты относительно сходимости рассматриваемых методов. Тем не менее, существует потребность в численном исследовании этих методов на тестовых СЛАУ.

Целью данной работы было изучение влияния спектральных характеристик матрицы СЛАУ на сходимость некоторых методов подпространств Крылова (GMRES, BiCG, BiCGStab, QMR, CGS). Для этого были построены параметризованные тестовые матрицы, позволяющие задавать характеристики спектра. С помощью этих матриц были проведены вычислительные эксперименты, в которых сравнивалась сходимость на матрицах с разным портретом при фиксированным спектре, матрицах с разными кратностями некоторых собственных значений и т.д. Результаты этих экспериментов представлены в предлагаемом докладе.

Литература.

1. *Y. Saad* Iterative Methods for Sparse Linear Systems. PWS Publishing Company, 1996

О ЧИСЛЕННОМ РЕШЕНИИ ОДНОГО НЕЛИНЕЙНОГО СИНГУЛЯРНОГО НЕСОБСТВЕННОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ

Осипов Р.А., Шевелев В.В.

МИТХТ им. М.В. Ломоносова, Россия, 119571, Москва, проспект Вернадского, д. 86, тел. (495) 936-89-12, e-mail: r.a.osipov@gmail.com, valeshevelev@yandex.ru.

В работе [1] авторами рассматривалось интегральное уравнение:

$$u_z(r) = \int_0^\infty K(r,r') f\left(u_z(r)\right) dr',$$

описывающее профиль трещины, через смещение $u_z(r)$ ее берега под действием внешнего растягивающего напряжения σ, которое входит в выражение для нормальной силы $f(r)$, которая самосогласованным образом учитывает силы сцепления между берегами трещины.

Авторами был разработан метод численного решения данного нелинейного сингулярного несобственного интегрального уравнения, который был реализован в математическом пакете Wolfram *Mathematica* 8. Он представляет собой последовательные приближения функции $u_z(r)$, которые начинаются с начального профиля трещины $h_0(r)$, который был выбран авторами исходя из физических соображений, при нулевом начальном смещении u_z. При реализации этого метода были встречены серьезные вычислительные трудности, связанные с тем, что на каждой итерации приходится интегрировать несобственный интеграл, который содержит, как выяснилось, логарифмическую особенность при $r' = r$. Эти трудности были преодолены с использованием полученных авторами аналитических выражений для смещения $u_z(r)$ в окрестности особенности, а также с помощью асимптотического приближения $u_z(r)$ при больших значениях r, высокоточных адаптивных алгоритмов интегрирования с ведением промежуточных расчетов с большой добавочной точностью во избежание ошибок округления.

Литература

1. *Шевелев В.В., Осипов Р.А.* Модель профиля трещины разрушения с учетом сил сцепления между ее берегами. Международная конференция "Математика. Компьютер. Образование. 2011", сборник тезисов, 2011 г. — стр. 243.
2. *Березин И.С., Жидков Н.П.* Методы вычислений. В 2 т. - Физматгиз, 1960.
3. Advanced numerical integration in Mathematica. — USA, Champaign: Wolfram Reseach, Inc., 2008. 178 pages.
4. *Trott M.* The Mathematica GuideBook for Numerics. — USA, Springer & Wolfram Reseach, Inc., 2006. 1208 pages.

ИССЛЕДОВАНИЕ МГД-СТАБИЛЬНОСТИ АЛЮМИНИЕВОГО ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Савенкова Н.П., Анпилов С.В., Калмыков А.В., Кузьмин Р.Н.[1], Проворова О.Г.[2], Пискажова Т.В.[2]

Московский государственный университет им. М.ВЛомоносова, ф-т Вычислительной Математики и Кибернетики, каф. Вычислительных Методов, svanpilov@inbox.ru
[1]Московский государственный университет им. М.ВЛомоносова, Физический ф-т, kuzmin_runar@mail.ru
[2]Сибирский Федеральный Университет, Красноярск, Россия

Процесс промышленного электролиза алюминия протекает при высоких температурах и в очень агрессивной среде, что делает его трудно управляемым и практически не прогнозируемым. На основе построенной двухфазной трехмерной магнитогидродинамической модели делается попытка научиться предсказывать поведение границы раздела двух сред: алюминия и криолита, при изменении входных параметров. Такими параметрами являются ток, подаваемый на аноды, x, y, z - компоненты вектора магнитной индукции и толщина слоя криолита. Данное исследование необходимо для выявления критических значений входных параметров, при которых процесс электролиза становится МГД-нестабильным.

Литература

1. *Савенкова Н.П., Анпилов С.В., Кузьмин Р.Н., Проворова О.Г., Пискажова Т.В.* Двухфазная 3D модель мгд-явлений алюминиевого электролизёра. - Сборник докладов третьего международного конгресса «Цветные металлы - 2011». Красноярск,. – С. 282-286.
2. *Нигматулин Р.И.* Основы механики гетерогенных сред. –М.: Наука, 1978.

АЛГОРИТМ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРАВИЛ КОМПЬЮТЕРНОЙ БАЗЫ ЗНАНИЙ, ПРЕДСТАВЛЕННОЙ В ВИДЕ ПРОДУКЦИОННОЙ МОДЕЛИ, КАК СРЕДСТВО ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССА РАСШИРЕНИЯ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТА

Саруханов Б.А., Карп В.П.

Московский Государственный Технический Университет Радиотехники, Электроники и Автоматики, Россия, 119454, г. Москва, пр-т Вернадского д.78, (903)789-94-01, allerit@yandex.ru

В современных задачах принятия решений важную роль играет полнота представления экспертом обобщённой картины проблемной области. Иначе может возникнуть конфликт между ресурсом знаний эксперта и ресурсом, требующимся для принятия решения относительно возникшей непростой ситуации.

Имеющиеся современные пакеты алгоритмов и программ интеллектуального анализа данных (ИАД) способны вполне успешно поддерживать принятие решений относительно конкретного объекта проблемной области. Это обычно достигается посредством формирования компьютерных правил «поддержки принятия решений», чаще всего в виде диагностических баз знаний (БЗ). Такие базы представляют собой наборы диагностических правил (ДП), опираясь на которые обеспечивается поддержка экспертного решения. Однако процесс расширения знаний предусматривает не только разрешение конкретной ситуации, но и исследование взаимосвязей между отдельными сформированными правилами и выявление содержательно близких среди них.

Для разрешения проблемы построения обобщённой картины проблемной области нами разработан алгоритм «Кластеризация диагностических правил базы знаний». Основная идея алгоритма заключается в том, что ДП, имеющие общий симптом (значение конкретной характеристики), могут быть содержательно близки.

Алгоритм формирует совокупности правил (кластеры) базы знаний, используя в качестве основы симптомы, имеющие наибольшее число связей с другими симптомами ДП. Сформированные кластеры позволяют выявить группы ДП, которые охватывают значительную часть объектов исследования (они называются обобщающими), а также группы ДП, которые охватывают только немногочисленные объекты-прецеденты (специфические группы). Алгоритм позволяет оценить вклад каждого кластера в идентификацию подмножества объектов исследуемого множества и сформулировать степень семантического отражения ими обобщённой картины проблемной области.

Алгоритм был использован для решения реальной медицинской задачи и оценен экспертами как один из возможных эффективных вариантов расширения профессиональных знаний специалистов.

НЬЮТОНОВСКИЕ МЕТОДЫ БЕЗУСЛОВНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ. СОБСТВЕННЫЕ ЧИСЛА И ВЕКТОРЫ

Хакимова А.Б., Рзун И.Г.

ФГОУ ВПО «Морская государственная академия им. адмирала Ф.Ф. Ушакова», факультет эксплуатации вычислительной техники и судовождения, каф. Системного анализа, управления и обработки информации.
Россия, 353918, г. Новороссийск, пр. Ленина 93.
Тел.: 8(8617)680166.
E-mail: puma_home@mail.ru

Уравнение $x^T Hx = 1$ является ключевым для понимания геометрической интерпретации свойства положительной определённости. Вектор x, удовлетворяющий этому уравнению, лежит на поверхности $n-$ мерного эллипсоида с центром в начале координат. Пусть λ_i- собственное значение матрицы H, тогда направление осей эллипсоида совпадают с направлением соответствующих собственных векторов, а половина длины i- ой оси равна $1/\sqrt{\lambda_i}$. Таким образом, геометрия положительной определённости полностью связана с собственными числами и векторами матрицы H. Приводится описание операций, выполняемых для определения собственных чисел и векторов матрицы H. Дана наиболее эффективная схема организации расчетов. Шаг1. Построить треугольное разложение матрицы $H = U^T DU$, например, с помощью техники исключения Гаусса в прямом порядке. Шаг 2. Заменить переменные $y = Ux$, Шаг 3. Перейти от (2) к уравнению $x = \overline{U} y$, например, с помощью техники исключения Гаусса в обратном порядке. Шаг 4. Сформулировать задачу математического программирования: найти экстремум функции $F(x) = x^T x = y^T \overline{U}^T \overline{U} y$ при ограничении $y^T Dy = 1$ для определения собственного числа и вектора матрицы H. Пусть x^*- экстремум функции $F(x)$, тогда x^*- собственный вектор, а уравнение $(x^*)^T x^* = 1/\lambda^*$ определяет связь с собственным числом матрицы H. Если $n > 1$, определено $y_1 = 1/\sqrt{d_{11}} \sin\alpha_1 ... \sin\alpha_{n-1}$, $y_2 = 1/\sqrt{d_{22}} \cos\alpha_{i-1} \sin\alpha_i ... \sin\alpha_{n-1}, i = 2,..., n-1$, $y_n = 1/\sqrt{d_{nn}} \cos\alpha_n$. Полученные по этим формулам y_i удовлетворяют нелинейному ограничению автоматически при любых α_i, т.е., позволяют применить ньютоновские методы безусловной оптимизации для определения собственного числа и вектора матрицы H. Остальные векторы можно получить, применяя методы ортогонализации.

Литература.

1. *Хакимова А.Б., Зеленков Г.А., Рзун И.Г.* Подход к увеличению эффективности мультипликативного алгоритма симплекс-метода. // Труды ИСА РАН Динамика неоднородных систем. Том 53(2), 2010 г. Стр. 245-251.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОРНШТЕЙНА-УЛЕНБЕКА

Химий Б.В.

ФГБОУ ВПО МГТУ СТАНКИН, Россия, 127055, Москва, Вадковский пер., 1,
vnh90@mail.ru

Классический процесс Орнштейна-Уленбека с параметрами $\lambda > 0$ и $\sigma > 0$ при $x \in \mathbb{R}$ есть единственное сильное решение уравнения Ланжевена:

$$X_t = \xi - \lambda \int_0^t X_s ds + \sigma W_t, t \geq 0. \quad (1)$$

с начальным условием $\xi = x_0$. В общем случае в роли так называемого шумового члена W_t выступает винеровский процесс.

Решение уравнения (1) выражается почти наверное непрерывным Гауссовским марковским процессом

$$Y_t^{\frac{1}{2},x} := e^{-\lambda t}\left(x + \sigma \int_0^t e^{\lambda u} dW\right), t \geq 0., \quad (2)$$

Для моделирования процесса Орнштейна-Уленбека в данной работе применялся метод Эйлера-Маруямы. Были получены траектории процесса (рис. 1), построены эмпирические 95% доверительные интервалы, их 0.25-квартиль и 0.75-квантиль (рис. 2), а также построено эмпирическое распределение процесса в конечный момент времени.

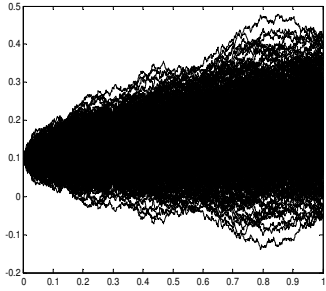


Рис.1

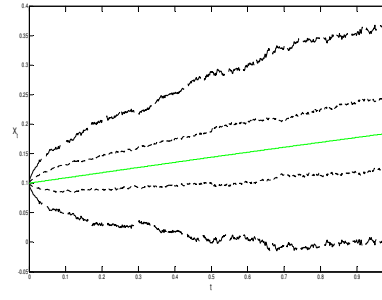


Рис.2

Построенный процесс оказывается полезным для различных финансовых приложений, например, в случае курсов валют или процентной ставки.

Литература

1. *Cheridito, P.; Kawaguchi, H.; Maejima, M.* Fractional Ornstein–Uhlenbeck processes.// Electron. J. Probab. Год 2003,номер 8, стр. 1–14.

S2

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИИ

MATHEMATICAL MODELING IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

Руководители:
Елена Николаевна Аристова, Владимир Ильич Заляпин,
Владимир Ефимович Карпов, Александр Владимирович Коганов,
Алексей Иванович Лобанов, Дмитрий Михайлович Устинин,
Александр Васильевич Шаповалов, Геннадий Николаевич Яковенко.

Стендовая сессия проходит во вторник, **31 января, с 14^{30}**. **Все участники Конференции**, заявившие доклад по данной секции, **в обязательном порядке представляют стендовые доклады**.

Заседания секции проходят в среду, **1 февраля**, и в четверг, **2 февраля**, в **аудитории 437**.

TRANSITION TO DIFFUSION CHAOS IN AN EXCITABLE REACTION–DIFFUSION MODEL

Karamysheva T.

Moscow State University, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Leninskie Gory, MSU, 2-nd educational building, VMK faculty, Moscow, 119992, Russia, 79263887362, taisia.karamysheva@gmail.com

FitzHugh-Nagumo type systems of differential equations describing nonlinear processes occurring in so-called excitable media are a special case of reaction-diffusion systems. Those are such processes as the propagation of pulses in nerve membrane and cardiac muscle and different types of autocatalytic chemical reactions. In this paper an example of an excitable system, the catalytic CO oxidation on a Pt(1 1 0) surface is studied. A model for this system in one spatial dimension is given by a two-species reaction–diffusion system [1]:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial u}{\partial t} = -\dfrac{1}{\varepsilon} u(u-1)(u-\dfrac{b+v}{a}) + \dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \\ \dfrac{\partial v}{\partial t} = f(u) - v, \end{cases} \tag{1}$$

where *f(u)* is an experimental fit to the rate of change in surface structure:

$$f(u) = \begin{cases} 0, & 0 \le u < 1/3, \\ 1 - 6.75u(u-1)^2, & 1/3 \le u \le 1, \\ 1, & 1 < u, \end{cases}$$

u represents the CO adsorbate coverage and v is the fraction of surface in the reconstructed 1×2-phase. The parameters of the model satisfy conditions $0 < a < 1$, $b > 0$, $\varepsilon > 0$ and are directly related to the physical parameters (partial pressures of O and CO, and temperature).

In this paper it is shown, that the system (1) of partial differential equations with fixed parameter values can have an infinite number of different stable wave solutions, traveling along the space axis with arbitrary speed, and an infinite number of different states of spatiotemporal (diffusion) chaos. These solutions are generated by cascades of bifurcations of cycles and singular attractors according to the FSM theory [2] (Feigenbaum-Sharkovskii-Magnitskii) in the three-dimensional system of ordinary differential equations, to which the system (1) reduces with a suitable self-similar change of variables.

References

1. *M. G. Zimmermann, S. O. Firle, M. A. Natiello, M. Hildebrand, M. Eiswirth, M. Bär, A. Bangia und I. G. Kevrekidis*, "Pulse bifurcation and transition to spatiotemporal chaos in an excitable reaction-diffusion model", Physica D 110, 1997, 92-104.
2. *Magnitskii N.A., Sidorov S.V.* New methods for chaotic dynamics (monograph). Singapore, World Scientific, 2006, 363p.

ABSORBED ELECTROMAGNETIC RADIATION ENERGY DISTRIBUTON IN THE SYSTEM OF NON-UNIFORM AEROSOL PARTICLES DEPENDING ON PARTICLES STRUCTURE AND EXTERNAL CONDITIONS.

Krivenko I.V., Uvarova L.A.[1], Ivannikov A.F.

Tver State Technical University, Nature Management and Ecology Faculty, Chair of the general physics,
M.Konev's str., 12, Tver, 170000, Russia
Ph.: (4822 44-55-93, E-mail: krivenko-irina@mail.ru

[1]Moscow state technological university "STANKIN", Faculty of Information Technology and Control systems, Chair of applied mathematics,
The Vadkovsky lane, 3a, Moscow, 127055, Russia

In the present work absorption of electromagnetic radiation by the non-uniform on structure aerosol particles weighed in atmosphere is investigated. Properties of environment (atmosphere) depend on height over an earth surface.

Aerosol particles of following structure are considered: on ice "needle" the soot layer (wet coal, a smog, etc.) is formed. Such case can be realized in the layers of the atmosphere which are in areas of megacities and industrial zones with raised concentration of carbonaceous connections. The disperse aerosol system is modelled by us in pair infinite two-layer parallel cylindrical particles. The external layer and internal area of a particle have various optical properties. It is considered three modeling cases of two-layer particles:

a) The External border of the cylinder and internal border of an external layer represent concentric cylindrical surfaces; b) The external border of the cylinder and internal border of an external layer represent not concentric cylindrical surfaces. Thus considered external and internal borders of external layers are coordinate surfaces of one bicylindrical coordinate systems; c) The internal border of an external layer gets out in a random way and is function of angular coordinate in the polar system of coordinates connected with external border of the cylinder.

Influence of an external layer on distribution of heat sources in a particle is investigated. It is found that on distribution essential influence is rendered by the form of internal border of an external layer, and also property of substances of external and internal areas of the cylinder. It has been received that the geometrical place of heat sources approximately represents the cylinder of the small area the sections (thread), parallel to a cylinder axis, is located in a high absorbed external layer.

Work is supported the RFBR (the grant № 09-01-00292-a).

OPTIMIZATION WITH PENNES' BIOHEAT EQUATION AS CONSTRAINT

Malek A., Abbasi GH. [1]

Department of Applied Mathematics, Faculty of Mathematical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, P.O. Box 14115-134, Iran, +98(21)82883445, E-mail: mala@modares.ac.ir
[1]Department of Applied Mathematics, Faculty of Mathematical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, P.O. Box 14115-134, Iran, +98(21)82883445, g.abbasi@modares.ac.ir

In this paper, an energy optimization problem with Pennes' bioheat equation as a constraint is solved numerically. The solution of optimal control problem for the Pennes' bioheat equation involving boundary function of continuous time variable in its energy function is proposed. A specific direct approach based on Control parameterization method is suggested to solve optimal boundary control for Pennes' bioheat equation. Using space discretization one obtains an ODE which is then solved by using fourth-order Runge-Kutta formula. Now we deal with a linear system of algebraic equations based on $b_i,\ i = 1, \dots, N,$ the unknown parameters of control function, in which they are considered as N constraints in the optimization problem. This optimization problem has nonlinear objective function with linear constraints that is solved by Rosen's gradient projection technique. Calculation of the optimal values for parameters yields to the optimal control for the unknown boundary function. Numerical results for this process of optimization with PDE (Pennes' Eq.) constraints are presented.

References

1. Malek, A., Momeni-Masuleh, S.H., A mixed collocation-finite difference method for 3D microscopic heat transport problems, Journal of Computational and Applied Mathematics, Vol. 217, Issue 1, 2008. Pp. 137-147.
2. H. Heidari, H. Zwart, A. Malek, Controllability and Stability of 3D Heat Conduction Equation in a Submicroscale Thin Film. Department of Applied Mathematics, University of Twente, Netherlands, 2010. Pp. 1-21.
3. Momeni-Masuleh, S.H., Malek, A., Hybrid pseudospectral-finite difference method for solving a 3D heat conduction equation in a submicroscale thin film, Numerical Methods for Partial Differential Equations, Vol. 23, Issue 5, 2007. Pp. 1139-1148.
4. A. Malek, Applications of Nonstandard Finite Difference Methods to Nonlinear Heat Transfer Problems, Chapter 8 of the book: Heat Transfer - Mathematical Modelling, Numerical Methods and Information Technology, Edited by Aziz Belmiloudi, InTech, 2011.
5. F. Xu, M. Lin, T.J. Lu. Modeling skin thermal pain sensation: Role of non-Fourier thermal behavior in transduction process of nociceptor // Computers in Biology and Medicine, Vol. 40. 2010. Pp. 478 –486.
6. J. Liu, Xu. Chen, L. X. Xu. New Thermal Wave Aspects on Burn Evaluation of Skin Subjected to Instantaneous Heating // IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING, Vol. 46, NO. 4, 1999. Pp. 420-428.

DISSIPATIVE STOCHASTIC DYNAMIC MODEL FOR THE EVOLUTION OF WORD-FORMATION NESTS

Poddubny V.V., Polikarpov A.A.[1]

Tomsk State University, 36 Lenin av., Tomsk, 634050, Russia, vvpoddubny@gmail.com
[1]Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, anatpoli@mail.ru

It is proposed a dissipative stochastic dynamical model of word-formation nests evolution. On this basis there is derived a shape for the distribution of words length in natural language. The model is an extension of the previously proposed a dissipative dynamical stochastic model of linguistic signs [1]. Feature of the proposed model is the consideration of the logic for word-formation process and deriving from it the general regularities of correlation of words and morphemes in their lengths in language [2]. The model in the form of a system of stochastic differential and difference equations has been built basing on the following assumptions: 1) of the Poisson nature of the stream of word-nests emergence as a stream of rare events, 2) of the exponential distribution of the associative word-formation potential (AWFP) of word-formation nests, 3) of the dissipative nature of the evolution of word-formation nests and morphemic structures of words.

This mathematical model allows a computer simulation of growth of word-formation nests, simultaneous distribution of nests volume over the quality processes (for the part of speech composition) of word-building nests, simultaneous distribution of nests of various grammatical quality of their members, the processes in nests of growth of word lengths, and finally, simultaneous distribution of lengths of all words in the language.

The model also allows to determine the parameters of these processes and synchronous distributions as derived from the relevant parameters of words derived from representative word-formation dictionaries.

This work was supported by RFBR grant № 11-07-00776a.

References

1. *Poddubny V.V., Polikarpov A.A*. Dissipative Stochastic Dynamic Model of Language Signs Evolution // *Computer Research and Modelling*, **Vol. 3**, No. 2, 2011. Pp. 103-124. (Russian)
2. *Polikarpov A.A.* Towards the Foundations of Menzerath's Law (On the Functional Dependence of Affix Length on their Positional Number within Words) // Peter Grzybek (ed.): *Contributions to the Science of Text and Language. Word Length Studies and Related Issues.* – Dordrecht: Springer, 2006. Pp. 215-240.

BASIC PROPERTIES OF A NUMBER OF ORGANIC LIGANDS. QUANTUM-CHEMICAL CALCULATIONS AND MODELLING THE STRUCTURE–PROTONATION CONSTANT RELATIONSHIPS

Rukk N., Shamsiev R., Skvortsova M., Osipov R., Zamalyutin V., Obukhova A.
Lomonosov Moscow University of Fine Chemical Technology (MITHT), Vernadsky av. 86, Moscow, 119571, Russian Federation,
тел. +7 (495) 936-89-12, e-mail: roukkn@inbox.ru, r.a.osipov@gmail.com

We have previously quantitatively discussed the protonation ability of antipyrine – a weak base and bioactive ligand [1]. With the aim of estimating the protonation ability which can be considered as well as the ability of complex formation, the protonation energy values have been calculated by the DFT method ("Priroda" program package, exchange-correlational functional PBE, 3z-basis) [2] for a number of organic ligands with different composition and structure. It has been demonstrated that relative compounds are characterized by the close values of protonation constants while transition to compounds of other classes is accompanied by their change which may serve as the criterion of complex formation (or non-formation).

In addition, on the basis of the *Wolfram Mathematica* 8 program package a number of models of the type "structure–property" has been obtained for the protonation constant (K) for some organic ligands. These models are represented by the linear equations $\log K = a_1x_1+\ldots+a_nx_n+a_0$, where $x_1,\ldots,x_n$ – are the molecule structural parameters, such as the number of H atoms, the ratio of the number of C atoms to that of the non-hydrogen ones, the Wiener index, etc. [3], and $a_0,\ldots,a_n$ – parameters, obtained on the basis of the "teaching" sample of compounds. The best 300 models from the constructed 4000 ones were used for estimation of protonation constants for two compounds for which experimental data are unknown.

Литература

1. *Rukk N.S., Mikhailov V.A., Osipov R.A., Skryabina A.Yu., Zamalyutin V.V.* Mathematical model and program for calculation of the complexes formation constants. XVIII International Conference "Mathematics. Computing. Education". Pushchino. January 24-29, 2011. Book of Abstracts. P. 86.
2. *Laikov D.N.* Fast evaluation of density functional exchange-correlation terms using the expansion of the electron density in auxiliary basis sets // *Chem.Phys.Lett.* **281**, 1997. P.151-156.
3. *Stankevich M.I., Stankevich I.V., Zefirov N.S.* Topological indices in organic chemistry. // Uspekhi Khimii (in Russ.). **LVII,** №3, 1988. P. 337-366.

MULTIPLICITY OF THE STEADY STATE SOLUTIONS TO THE BUTLER-VOLMER EQUATION

Savenkova N.P., Kuzmin R.N. [1], Maximov D.S.[1], Shobukhov A.V.

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Comput. Mathem. and Cybernetics,
Russia 119991, Moscow, Leninskiye Gory, MSU, 2-nd Educ.Build., room 728
phone: +7 (495) 939-52-55, e-mail: shobukhov@cs.msu.su

[1] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Physics,
Russia 119991, Moscow, Leninskiye Gory, MSU, House 1, Build.2

We study the mathematical model of the Li^+ ions' intercalation from the electrolyte into the porous graphite surface of the negatively charged electrode, proposed in [1]-[2]:

$$\frac{d\theta}{\partial t} = \frac{i_{ref}^0}{F \cdot C_{\max}} \cdot \left[(1-\theta) - \theta \cdot \exp\left(\frac{F}{RT}(V - U^0 + S(\theta)) \right) \right] \cdot \exp\left(-\frac{1}{2}\frac{F}{RT}(V - U^0 + S(\theta)) \right). \quad (1)$$

Here $\theta=\theta(t)$ is the Li^+ ion concentration at the electrode surface; it is normalized to its theoretically maximal value C_{max}. We replace the 6-th degree polynome $S(\theta)$, which was introduced in [1]-[2] for approximation of the experimental data with the cubic polynome, which approximates better the same set of data and yeilds multiplicity of the steady state solutions to (1) in a certain range of the electrode potential V. This multiplicity may be explained by the simultaneous existence of several phases at the graphite electrode surface [3]-[4]. We prove that for all reasonable initial data the time-dependent solution to (1) is bounded and is attracted to one of the stable steady state solutions. We investigate numerically the time-dependent solutions to (1) with various initial data and demonstrate such experimemtally observed phenomena as hysteresis, appearence and disappearence of the stable steady states of the electrode surface depending on the applied electric potential.

Литература.

1. *Verbrugge M.W., Koch B.J.* Journ. Electrochem. Soc., v.146, n.3, 1999. pp.833-839.
2. *Verbrugge M.W., Koch B.J.* Journ. Electrochem. Soc., v.150, n.3, 2003. pp.A374-A384.
3. *Levi M.D., Aurbach D.* Electrochimica Acta, v.45, 1999, pp.167-185.
4. *Yamaki J., Egashira M., Okada S.* Ionics, v.8, 2002, pp.53-61.

MODELING OF NEURON'S SELF-REGULATION IN THE NETWORK

Vasiliev A.N., Karp V.P.

MIREA, Russia, 119454, Moscow, Prospect Vernadskogo 78, 7-965-319-73-51,
alex.qwerty.mail@gmail.com

In [1] A.L. Shamis considers the problem of modeling neural networks in the process of their interaction. He emphasizes that the behavior of living neural networks is caused by their internal activity. This activity requires the establishment and maintenance of stable non-equilibrium state.

Modeling of active neural networks requires the maintenance of this state in every element of a neural network. Active element of a neural network - a neuron is experiencing external action and having homeostasis (self-regulation to achieve an optimal internal state).

Homeostasis is maintained by the mechanisms of refractoriness (increase threshold of excitability of the neuron), changes in the weights of connections, the formation of new connections and generate signals. This way, the reaction of neurons to external stimuli can modify their surrounding network. In [2] also consider a mathematical model of the behavior of neurons competing as one of the options to describe their behavior.

In the model of self-regulation of the neuron are considered variants of reactions of individual neurons or groups, causing a positive or negative modification of the surrounding network. Positive modification of the network is preserved, the negative violates the homeostasis of other neurons, which leads to yet another modification of the network.

This way, adaptation and learning of the network is due to its internal processes as a response to the exerted influence.

Literature

1. *Shamis A.L.* Way of the Modeling thinking: Active synergistic neural networks, thinking and creativity, formal models of behavior and «recognition with understanding». - KomKniga, 2006. P. 208.
2. *Chernavskii D.S., Karp V.P., Vasiliev A.N., Chernavskaya O.D.* Preprint 9. A mathematical model of the processor converting the image into a symbol. - RIIS FIAN, 2011.

ТОЧНОЕ РЕШЕНИЕ ЛИНЕАРИЗОВАННОЙ ВТОРОЙ ЗАДАЧИ СТОКСА

Акимова В.А., Латышев А.В., Юшканов А.А.

Московский государственный областной университет,
Физико-математический факультет, каф. математического анализа и геометрии,
Россия, г. Москва, 105005, ул. Радио 10А,
Тел.: (495)-223-31-10,
E-mail: avlatyshev@mail.ru

В настоящей работе сформулирована и решена аналитически вторая задача Стокса о поведении разреженного газа, заполняющего полупространство. Плоскость, ограничивающая полупространство, совершает гармонические колебания в своей плоскости вдоль оси y. Используется кинетическое линеаризованное уравнение с интегралом столкновений в релаксационной форме τ - модели. Рассматривается случай диффузного отражения молекул от стенки.

Аналитическое решение строится с помощью теории обобщенных функций и сингулярных интегральных уравнений. Разделение переменных приводит к характеристическому уравнению. Решая это уравнение в классе обобщенных функций, находим собственные функции, отвечающие непрерывному спектру.

На основе аналитического решения построена функция распределения газовых молекул, найдена массовая скорость газа.

РЕАЛИЗАЦИЯ НА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЭВМ ЭКОНОМИЧНОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЁТА КРИТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕАКТОРА НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ С ЕСТЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Аристова Е.Н., Байдин Д.Ф.[1], Коконков Н.И.

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН,
Россия, 125047, Москва, Миусская пл., д. 4, тел.: +7 (499) 250-9803,
Тел.: (909) 994-4434, E-mail: kknkoff@gmail.com

[1]Московский физико-технический институт (Государственный университет),
Россия, 141700, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский переулок, д. 9

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 11-01-00389-а).

В основе построения активной зоны быстрого реактора, длительное время работающего без перегрузок топлива в отсутствие запаса реактивности, лежит физический принцип работы реактора в саморегулируемом нейтронно-ядерном режиме. Саморегулируемый нейтронно-ядерный режим СНЯР-1, предложенный Л.П. Феоктистовым в 1988 году, подразумевает гомогенную активную зону, в которой критическая концентрация ^{239}Pu ниже равновесной. Как показало математическое моделирование, такой режим может быть реализован для металлического, нитридного и карбидного топлива, но не реализуется для наиболее распространённого и технологически отработанного на сегодняшний момент оксидного топлива. Предложенное В.Я. Гольдиным в 1995 году усовершенствование саморегулируемого нейтронно-ядерного режима СНЯР-2 реализуется для всех перечисленных видов топлива, включая оксидное, за счёт введения гетерогенности, т.е. зон с большим и малым обогащением топлива. Отсутствие запаса реактивности при работе в СНЯР-2 делает лишней тяжелую систему управляющих стержней, что позволяет упростить геометрию активной зоны и достаточно симметрично её скомпоновать.

Математическая модель для исследования саморегулируемых нейтронно-ядерных режимов основана на методе квазидиффузии [1] решения многогруппового уравнения переноса нейтронов, позволяющем проводить динамический расчёт, по трудоёмкости сопоставимый с расчётом моделей, опирающихся на диффузионное приближение. Внедрение указанных режимов предполагает создание полной трёхмерной надёжной методики расчёта активной зоны, а также реализацию данной методики для высокопроизводительных вычислительных комплексов.

Литература

1. *Гольдин В.Я.* О математическом моделировании задач сплошной среды с неравновесным переносом. // Современные проблемы математической физики и вычислительной математики: Сборник статей. – М.: «Наука», 1982, 534стр. – Стр. 113-127.

УПРАВЛЕНИЕ КОЛЕБАНИЯМИ СПУТНИКА ПО КРИТЕРИЮ «РАСХОДА»

Бабаджанянц Л.К., Пупышева Ю.Ю.

Санкт-Петербургский государственный университет, Россия, 198504, Санкт-Петербург, Петергоф, Университетский просп., 35, тел. (812)428-41-66, j_poupycheva@mail.ru

Настоящая работа продолжает статьи [1, 2], посвященные управлению колебаниями спутника по критерию расхода и отличается тем, что оптимизация управления проводится не только по точкам переключения кусочно-постоянного управления, но также и по уровням управления. Математически задача сводится к уравнению аналогичному уравнению Кеплера задачи двух тел.

Рассматривается управляемое вращательное движение спутника около центра масс в окрестности каждого из двадцати четырех положений относительного равновесия на круговой орбите. Допустимым считается разновысотное кусочно-постоянное управление, которое в последний момент своего действия обращает в нуль избранную частотную компоненту решения линейных уравнений движения. В качестве функционала используется «расход» - интеграл от суммы модулей всех координат управления вдоль промежутка его действия. При заданном числе импульсов по каждой из координат, требуется найти точки переключения и высоты ступеней управления, соответствующие необходимым условиям экстремума функционала.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 09-01-00360).

Литература

1. *Бабаджанянц Л.К., Пупышева Ю.Ю.* Управление колебаниями спутника на стационарной орбите. // Труды Межд. конф. «Перспективные информационные технологии для авиации и космоса (ПИТ-2010)». Самара, 2010. Стр. 399 – 403.
2. *Бабаджанянц Л.К., Потоцкая И.Ю., Пупышева Ю.Ю.* Управление вращением спутника по критерию расхода. // Сб. трудов конф. «Устойчивость и процессы управления». СПб, 2005. Стр. 1052 – 1059.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФОНОЛОГИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Бажанов Д.С., Прогулова Т.Б.

Международный университет природы, общества и человека «Дубна», Россия, 141980, Дубна, ул. Университетская, 19, тел. 2190723, E-mail: bazhds@gmail.com

Данная работа посвящена математическому моделированию фонологической сети русского языка и сравнению ее топологии с топологиями фонологических сетей английского, испанского, мандаринского, гавайского и баскского языков [1]. Целью исследования является определение топологической близости различных языков.

В фонологических сетях слова языка представляются вершинами, и две вершины связываются ребром, если слова звучат похоже, различаясь точно в одну фонему [1, 2]. Нами разработан алгоритм, позволяющий строить фонологические сети русского языка на основе учения о фонеме Московской фонологической школы. С помощью данного алгоритма была построена сеть из ~150 000 слов.

В отличие от сетей слов, фонологические сети являются несвязанными [3]. Мы показываем, что топология полученной сети корректно описывается q-экспоненциальным распределением, и определяем параметр неэкстенсивности. Были рассчитаны такие характеристики как коэффициент кластеризации и длина среднего кратчайшего пути, что позволило установить мало-мировой характер сети (небольшую длину среднего кратчайшего пути при высоком коэффициенте кластеризации). Анализ зависимости средней степени ближайших соседей вершины от ее степени показывает, что сеть является ассортативной. Также исследована структура сообществ в сети.

Используя результаты работы [1] мы проанализировали топологии фонологических сетей английского, испанского, мандаринского, гавайского и баскского языков, определили значения параметра неэкстенсивности и сравнили меры сложности этих систем, что позволило определить степень топологической близости этих языков.

Мы также показываем, что построение фонологических сетей русского языка на основе других определений (других фонологических школ) не приводит к существенным структурным изменения.

Литература

1. *Arbesman S., Strogatz S., Vitevitch M.* The Structure of Phonological Networks Across Multiple Languages // arXiv:0903.0872v1., 2009.
2. *Vitevitch M.* What can graph theory tell us about word learning and lexical retrieval? // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research Vol. 51, 2008. P. 408–422.*
3. *Gadjiev B.R., Progulova T.B.* Comparative analysis of collaboration networks. // Proceedings of the 30th International Workshop on Bayesian Inference and Maximum Entropy Methods in Science and Engineering, AIP Conference Proceedings 1305, 2010.

О МЕХАНИЗМЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ СТОЯЧЕЙ ВОЛНЫ В БЕГУЩУЮ, СОПРОВОЖДАЮЩЕГОСЯ ДЕЛЕНИЕМ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ПОПОЛАМ

Борина М.Ю., Полежаев А.А.

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Отделение теоретической физики им. И.Е. Тамма, Сектор теоретических проблем биофизики,
Россия, 119991, г. Москва, Ленинский проспект, 53,
Тел. +7(499)132-69-77,
E-mail: mariazhur@mail.ru

В данной работе предложен возможный механизм перехода из режима стоячих волн с длиной волны λ_{SW} в режим бегущих волн с половинной длиной волны: $\lambda_{TW} \cong \lambda_{SW}/2$. Такой переход был обнаружен в пространственно-распределенной реакции Белоусова-Жаботинского, диспергированной в обращенной микроэмульсии аэрозоля ОТ [1].

Задача решалась в пространственно одномерном случае с использованием аппарата амплитудных уравнений типа Гинзбурга-Ландау. Показано, что переход возможен при выполнении следующих основных условий.

- Стоячая волна возбуждается благодаря суперкритической волновой бифуркации.
- Волна с удвоенным по сравнению со стоячей волной волновым числом устойчива, но может быть возбуждена жестким образом вследствие субкритической волновой бифуркации.
- Имеет место резонанс между первой и второй волной, заключающийся в том, что у волны с удвоенным волновым числом частота также в два раза больше.

Выведены условия на силы связи между взаимодействующими модами, при выполнении которых в модели реализуется сценарий перехода от стоячей к бегущей волне половинного периода, наблюдаемый в эксперименте.

Результат теоретического анализа подтверждается численным моделированием.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ: грант 11-01-00392.

Литература.

1. Kaminaga A., Vanag V.K., Epstein I.R. Wavelength Halving in a Transition between Standing Waves and Traveling Waves // *Phys. Rev. Lett*. **v. 95**, 2002. P. 058302-058302.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ СТРУКТУРЫ В МНОГОМЕРНОЙ АКТИВНОЙ СРЕДЕ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ПОЛИМОДАЛЬНЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ ВБЛИЗИ ВОЛНОВОЙ БИФУРКАЦИИ

Борина М.Ю., Полежаев А.А.

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Отделение теоретической физики им. И.Е. Тамма, Сектор теоретических проблем биофизики,
Россия, 119991, г. Москва, Ленинский проспект, 53,
Тел. +7(499)132-69-77, E-mail: mariazhur@mail.ru

Волновая неустойчивость является причиной возникновения ряда структур, наблюдаемых в модельных системах, в частности, в реакции Белоусова-Жаботинского, протекающей в микроэмульсии [1]. Непосредственно вблизи волновой бифуркации, как правило, наблюдается только два типа структур: бегущие и стоячие волны. В этом случае эффективным методом изучения таких структур является построение и последующее исследование амплитудных уравнений [2]. Однако ситуация осложняется тем, что в многомерном пространстве имеет место вырождение по направлениям, и вклад в формирование структуры может вносить много (в случае неограниченной области – бесконечно много) неустойчивых мод.

В данной работе проведено исследование системы амплитудных уравнений (1) вблизи волновой бифуркации для N мод, удовлетворяющих граничным условиям и взаимодействующих между собой в ограниченной области.

$$\partial_t A_i = A_i - (1 - ic_1)A_i|A_i|^2 - h(1 - ic_2)A_i \cdot \sum_{j=1,\, j\neq i}^{N} |A_j|^2, \quad i \in \overline{1, N}. \qquad (1)$$

Показано, что результатом такого взаимодействия в зависимости от величины параметра h могут быть лишь два режима – бегущие волны (существует только одна ненулевая мода) или стоячие волны (все N мод отличны от нуля). Решение с p $\left(p \in \overline{2, N-1}\right)$ отличных от нуля мод является неустойчивым и не может быть реализовано.

Для проведения численных экспериментов выбрана модель Гирера-Майнхарда, расширенная добавлением второго быстро диффундирующего ингибитора.

С помощью нелинейного анализа найден коэффициент h в зависимости от параметров модели. Выделены области в параметрическом пространстве, отвечающие существованию бегущих или стоячих волн. Результаты численных экспериментов вполне соответствуют теоретическим предсказаниям.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ: грант 11-01-00392.

Литература.

1. *Ванаг В.К.* Волны и динамические структуры в реакционно-диффузионных системах. Реакция Белоусова-Жаботинского в обращенной микроэмульсии // *УФН* **т. 174**, №9, 2004. С. 991-1010.
2. *Kuramoto Y.* Chemical Oscillations, Waves, and Turbulence. - Springer-Verlag, Berlin, 1984. 5-32 p.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕРАПИИ В НЕЛИНЕЙНОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ МОДЕЛИ РОСТА ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ КЛЕТОК

Братусь А.С., Фиммель Е., Зайчик С.Ю.

Москва, МГУ, МИИТ, applmath1miit@yandex.ru Мангейм, HS, e.fimmel@hs-mannheim.de Москва, МГУ, ZayLanka@gmail.com

Предлагается следующая математическая модель, описывающая процесс лечения глиомы. Здесь c — концентрация больных клеток на двумерной области (квадрате), h — концентрация лекарства, t — время($t \in [0,\ T]$):

$$\left\{ \begin{array}{rcl} \frac{\partial c(x,t}{\partial t} & = & \rho c(x,t)(1-\beta \ln c(x,t)) + (A_\alpha c(x,t)) - c(x,t)G(h), \\ \frac{\partial h(x,t}{\partial t} & = & -\gamma_h h(x,t) + \varepsilon c(x,t)h(x,t) + d\Delta h(x,t) + u(x,t), \quad 0 < t \leq T \end{array} \right.$$

с заданными граничными и начальными условиями. Ставится задача поиска программного управления в виде:

$$u(x,t) = \sum_{s=1}^{m} \delta(x - x_s)u_s(t)$$

с ограничениями

$$0u_s(t)q,$$

$$\int_0^T \int_D h(x,t)dx\,dtQ_0,$$

оптимального в смысле минимизации следующего терминального функционала

$$\Phi(u,T) = \int_D \ln c(x,T)dx =: \overline{\ln c(T)} \longrightarrow \inf$$

В силу входящих в модель нелинейностей, задача не подаётся решению известными в теории оптимального управления способами. Предлагается качественная аналитически найденная оценка функционала снизу, а также численно найденное управление, очевидно позволяющее оценить функционал сверху — таким образом, реальные значения функции цены оказываются зажатыми между двумя оценками, что само по себе может быть использовано для прогнозов и рекомендаций по оптимальному управлению.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН В КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ

Булгакова.Г.Т., Нуриев А., Шарифуллин А.Р.[1]

Уфимский государственный авиационный технический университет,
Россия, 450000, г. Уфа, К.Маркса,12,
Тел.: (347) 273-78-53, факс: (347) 272-29-18,
E-mail: math@mail.rb.ru
[1]Научно-исследовательский и проектный институт "РН-УфаНИПИнефть»,
Россия, 450078, г. Уфа, Революционная, 96/2,
Тел.:(347) 252-30-23, факс: (347) 252-75-32,
E-mail: SharifullinAR@ufanipi.ru

Целью работы является разработка математической модели кислотной обработки горизонтальных скважин в карбонатных коллекторах для управления потоками распределения кислотных растворов и химических отклонителей. Модель, представленная в работе, построена для скважины без обсадной колонны и без хвостовика. Обработка производится с помощью закачки обрабатывающих жидкостей под давлением через гибкую насосно-компрессорную трубу (НКТ). В модели предполагается радиально-симметричный начальный профиль проницаемости. В длинных горизонтальных скважинах эффекты поперечного течения и сепарации жидкостей под действием силы тяжести в скважине и горной породе являются незначительными. Поэтому задача является осесимметричной и может быть сведена к двумерной задаче: радиальной по r в пласте и линейной вдоль x направления скважины. Математическая модель предсказывает расположение закачиваемых жидкостей с помощью отслеживания перемещения их фронтов. Кислотная обработка состоит из последовательной закачки различных жидкостей, включая органический растворитель, кислотный раствор, отклонитель для предотвращения перетоков в скважине и т.д. Изменение забойного давления в горизонтальной скважине происходит из-за проявления эффектов трения и растворения породы, поэтому модель закачки жидкости в скважину связана с моделью кислотной обработки пласта, рассчитывающей уменьшение загрязнения призабойной зоны и уменьшение скин-фактора. Задача солянокислотной обработки карбонатных пластов рассматривается в рамках многокомпонентной изотермической фильтрации однофазной несжимаемой жидкости. Численная аппроксимация задачи основана на методе контрольных объемов. Математическое моделирование позволяет решать задачу определения оптимального расположения конца гибкого НКТ с целью равномерного покрытия всего интервала обработки. В ходе вычислительного эксперимента исследуются параметры, влияющие на улучшение фильтрационно-емкостных свойств околоскважинной зоны, а так же определяются их оптимальные значения для обеспечения максимальной эффективности кислотных обработок горизонтальных скважин в карбонатных коллекторах.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 11-01-97015.

МОДЕЛИРОВАНИЕ САМОРЕГУЛЯЦИИ НЕЙРОНА В СЕТИ

Васильев А.Н., Карп В.П.

МИРЭА, Россия, 119454, Москва, Проспект Вернадского д.78, 7-965-319-73-51,
alex.qwerty.mail@gmail.com

В работе А.Л. Шамиса [1] рассматривается проблема моделирования нейронных сетей в процессе их взаимодействия. В ней подчёркивается, что поведение живых нейросетей обуславливается их внутренней активностью. Такая активность требует создания и поддержания устойчивого неравновесного состояния.

Моделирование активных нейросетей, требует поддержания такого состояния в каждом её элементе. Элемент активной нейронной сети — это нейрон, испытывающий внешнее воздействие и обладающий гомеостазом (саморегуляцией для достижения оптимального внутреннего состояния).

Гомеостаз поддерживается за счёт механизмов рефрактерности (повышения порога возбудимости нейрона), изменения весов связей, образования новых связей и генерации сигналов. Таким образом, реакция нейронов на внешнее воздействие модифицирует окружающую их сеть. В работе [2] также рассматривается математическая модель поведения конкурирующих нейронов как одного из вариантов описания их поведения.

В модели саморегуляции нейрона рассматриваются варианты реакций отдельных нейронов или групп, вызывающие положительную или отрицательную модификацию окружающей их сети. Положительная модификация сети сохраняется, отрицательная нарушает гомеостаз других нейронов, что приводит к очередной модификации сети.

В результате адаптация и обучение сети происходит за счёт её внутренних процессов как реакции на оказываемое воздействие.

Литература

1. *Шамис А.Л.* Пути моделирования мышления: Активные синергические нейронные сети, мышление и творчество, формальные модели поведения и «распознавания с пониманием». - КомКнига, 2006. 208 стр.
2. *Чернавский Д.С., Карп В.П., Васильев А.Н., Чернавская О.Д.* Препринт 9. Математическая модель процессора преобразования образа в символ. - РИИС ФИАН, 2011.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРОЦЕССА И РАСЧЕТ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ФУНКЦИЙ.

Велиева Ф.М., Алиев Ф.Т.
Национальная Академия Наук Азербайджана
лаб. математического моделирования и информации
AZ1025, г. Баку, пр. Ходжалы 30, (99412) 4902476, firuza1@aport2000.ru

Растущая потребность в изомерах ксилола применяемых в качестве исходных соединений в производстве высокооктановых топливных компонентов стимулирует поиска новых видов сырья и разработку эффективных методов их переработки. Наиболее интенсивное развитие нашли исследования по разработке методов получения изомеров ксилола однореакторным окислительным дегидроалкилированием (ОД) метилциклогексана (МЦГ) метанолом.

При аппаратурном оформлении процесса с учетом технологических ограничений, возникает проблема динамической устойчивости процесса, автоматизированного управления и регулирования (АСУ и Р) режимными параметрами, которая может быть решена на основе математической модели динамики процесса.

Целью настоящей работы является разработка математической модели динамики процесса ОД МЦГ и расчет передаточных функций (ПФ) по всем динамическим каналам, позволяющие синтезировать АСУ и регулирования режимными параметрами на стадии проектирования. При этом предполагалось, что процесс проводится в адиабатическом реакторе в режиме идеального вытеснения по теплу и массе с постоянной скоростью. Смешением потоков, массопередачей, падением давления и изменением плотности смеси по слою катализатора пренебрегаем. В докладе представлена динамическая модель процесса после p – преобразования по Лапласу, относительно астрономического времени t для ключевых компонентов. Совместное решение системы дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутта, позволило определить передаточные функции по всем динамическим каналам:

$$\overline{W}_{m/n}(p,\tau_k) = \frac{\Delta\overline{P}_{im}(p,\tau_k),\Delta\overline{T}(p,\tau_k)}{\Delta\overline{P}_{in}(0,0),\Delta\overline{T}(0,0)}, i = 1,6 \quad m,n = 1,4$$

где $\Delta\overline{P}_{im}(p,\tau_k),\Delta\overline{T}(p,\tau_k)$ - есть малые отклонения ключевых компонент и температуры от установившегося состояния на выходе m и $\Delta\overline{P}_{in}(0,0)$, $\Delta\overline{T}(0,0)$ – на входе n реактора. При построении ПФ по динамическим каналам ключевых участников реакции решалась система нелинейных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами при различных значениях лапласиана - $p = n\cdot\Delta p$ $(n = 1,4)$ с шагом разбиением $\Delta p = 0.1$. Полученные ПФ по всем динамическим каналам позволяют на стадии проектирования исследовать динамические закономерности процессов КОДУ, синтезировать систему стабилизации режимных параметров и выбрать тип регулятора.

О ЗАДАЧАХ НЕГЛАДКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Виноградова Т.К.

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет,
Россия, 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5, тел. (812)234-63-81,
vinogradova@inbox.ru

Последние, даже не годы, а десятилетия характеризуются большим интересом исследователей, как инженеров, так и математиков, к проблемам негладкой оптимизации. Так называемые «негладкие задачи» (т.е. задачи, которые формулируются с помощью недифференцируемых функций и функционалов) появляются как в технике, экономике, при моделировании технологических процессов, так и сам математика порождает их. Возникают такие задачи, например, при операции взятия максимума и минимума, неоднократно примененные вместе с обычными арифметическими операциями. Поскольку теория и методы таких задач еще недостаточно разработаны, предлагаются некоторые методы решения такого класса задач. Пусть задан функционал

$$J(u) = \max_{t\in[0,T]} R(t,u).$$

Требуется найти такое управление $u_0 \in U$, что

$$J(u_0) = \min_{u\in U} J(u) = \min_{u\in U}\max_{t\in[0,T]} R(t,u).$$

Предлагается несколько необходимых условий минимума функционала $J(u)$ в различных формах и методы нахождения управлений, удовлетворяющих необходимым условиям.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕГРАДАЦИИ НЕФТИ В ВОДЕ

Водопьянов В.В., Габышева М.Ю.

Уфимский государственный авиационный технический университет,
Общенаучный факультет, кафедра Математики,
Россия, 450000, Уфа, ул. К.Маркса, 12,
Тел.: (347) 273-07-26,
E-mail: vodop@yandex.ru

Для разработки методов управления процессом биологического разложения нефти $C(t)$ ($C_1(t)$ и $C_2(t)$– фракции нефти, разлагаемые в основном выветриванием с поверхности воды и углеводородокисляющими микроорганизмами – УОМ) проводилось изучение численности УОМ $Y(t)$ в нефтезягрязненной воде, построение математической модели этих процессов. Для рассмотрения прогноза воздействия на процессы деструкции нефти при внесении в воду ассоциации УОМ был проведен численный эксперимент с системой уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dM}{dt} = M(t)*(\frac{\alpha*M_0 - M(t)}{K_1 - M(t)} - \frac{\beta*(M_0 - M(t))*(C(t) - \gamma)}{(K_1 - M(t))*(K_2 - C(t))} - \frac{\tau*C(t)}{(t+0{,}9)^4}), \\ \frac{dY}{dt} = Y(t)*(\nu*(C(t)+S) - \eta*Y(t)), \\ \frac{dC_1}{dt} = -C_1(t)*(\lambda*M_0 + \frac{C_1(t)}{K_2 - C_1(t)}*(\frac{\mu_1*M(t)}{K_1 - M(t)} + \frac{\mu_2*Y(t)}{K_3 - Y(t)})), \\ \frac{dC_2}{dt} = -\delta*C_2(t), \\ C(t) = C_1(t) + C_2(t). \end{cases}$$

где $M(t)$ - численность микроорганизмов в момент времени t, $M_0 = 6{,}1*10^6\ KOE$ -численность микроорганизмов в незагрязненной почве, $\alpha, \beta, \delta, \gamma, \tau, \nu, \eta, \lambda, S, \mu_1, \mu_2, K_1, K_2, K_3$ – коэффициенты, задаваемые вручную. Были заданы следующие краевые условия:

$$M(0) = Const_1$$
$$Y(0) = Const_2$$

Система решалась сеточным методом. Рассматривалось озеро без течения, без внутренних источников. Полученные результаты хорошо согласовывались с известными экспериментальными данным по деградации нефти в воде.

ВНУТРЕННИЕ ВОЛНЫ (ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОЗЕРА ШИРА)

Гаврилова Л.В., Компаниец Л.А.[1]

Сибирский федеральный университет, Россия, 660041, Красноярск, пр. Свободный, 82, тел. (391)252-78-04, lvg@front.ru
[1]Институт вычислительного моделирования СО РАН, Россия, 660036, Красноярск, Академгородок, тел. (391)249-88-11, kla@icm.krasn.ru

Вопросам изучения внутренних волн в озерах и морях в последнее десятилетие уделяется много внимания [1, 2]. Связано это с тем, что внутренние волны, в частности, определяют процесс вовлечения окружающих вод в процесс перемешивания, а следовательно, определяют и взаимодействие биологических веществ в этой зоне.

Областью наших интересов является озеро Шира. Основной причиной недостаточности знаний об этом явлении в озере Шира является низкая эффективность проводившихся там натурных исследований. Только в результате длительных натурных наблюдений 2011 г. доплеровскими профилографами скоростей были зафиксированы внутренние волны с периодом 2 часа.

Для того чтобы добиться большей ясности в понимании данного явления, необходимо объединить и проанализировать результаты натурных наблюдений и аналитических исследований.

Математическое моделирование волновых эффектов проводится в рамках двухслойной модели мелкой воды.

Литература

1. *Lorke, A.* (2007). Boundary mixing in the thermocline of a large lake // *J. Geophys. Res.*, 112, C09019,. doi:10.1029/2006JC004008.

2. *Wang, Y., Hutter, K., Bäuerle, E.* (2001). Three-dimensional wind-induced baroclinic circulation in rectangular basins // *Advanced in Water Resources*, 24. Pp. 11-27.

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ РАСТУЩИХ СЛОЖНЫХ СЕТЕЙ

Гаджиев Б.Р., Прогулова Т.Б., Власова Е.Д.

Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,
Россия, 141980, Дубна, ул. Университетская 19, тел. (496) 21 90723,
E-mail: gadjiev@uni-dubna.ru

Сложные сети описывают структуру многих биологических, социальных и технологических систем и характеризуются мало-мировым свойством и сильно неоднородной топологией. Большинству из них присуще распределение степеней в виде $P(k) \sim k^{-\gamma} f(k)$ [1]. Кроме того, особенностью сложных сетей является сильно неоднородное распределение связей, которое при данной топологии описывается функцией корреляции степеней вершин сети. Энтропию сети можно рассматривать как меру ее сложности. В работе [2] в качестве такой меры использовалась энтропия Шеннона и распределение вторых соседей вершин в сети. Мы обсуждаем обобщенные энтропии сложных систем и группы преобразований суперстатистик [3], и приводим сравнительный анализ различных энтропийных мер для сложных сетей. Полученные результаты мы тестируем на растущих сетях со стратегией нелинейного присоединения в виде $\pi(k_i) = k_i^{\nu} / \sum_j k_j^{\nu}$, где ν – произвольное вещественное число. Проблема допускает аналитическое решение $P(k) \sim k^{-\nu} \exp\left(- k^{1-\nu} \frac{\mu}{1-\nu} \right)$. В частности, при $\nu = 1$ мы имеем некоррелированную сеть с топологией $P(k) \sim k^{-3}$. С дальнейшим ростом ν возникает дисассортативная сеть в виде звезды с коэффициентом Пирсона, равным –1. При $\nu = 0$ мы имеем ассортативную сеть с экспоненциальным распределением степеней. Тогда как с уменьшением ν ($\nu < 0$) возникает ассортативная сеть в виде цепи с коэффициентом Пирсона, равным 1. Таким образом, с изменением ν топологические структурные фазовые переходы сопровождаются изменением корреляций в сети. Мы представляем зависимости энтропии Шеннона и Цаллиса от параметров распределений и меры экстенсивности рассматриваемых систем. Проведенный анализ позволяет сравнить меры сложности сетей с заданным распределением степеней и провести более тонкую классификацию сложных коррелированных сетей.

Литература.

1. *Dorogovtsev S.N., Mendes J.F.F.* Scaling properties of scale-free evolving networks: continuous approach // *Phys. Rev. E* **63**, 2001, pp. 056125 1-19.

2. *Sole R. V., Valverde S.* Information theory of complex network: on evolution and architecture constraints // Lect. Notes Phys. **650**, 2004, pp. 189-207.

3. *Hanel R., Turner S., Gell-Mann M.* Generalized entropies and the transformation group of superstructures // arXiv: 1103.0580v1 [cond-mat.stat-mech], 2011.

ИССЛЕДОВАНИЕ КЛАССИЧЕСКИХ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ НА ПРЕДМЕТ СОХРАНЕНИЯ ИМИ СИМПЛЕКТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ.

Геворкян М.Н.

Факультет Физико-математических и естественных наук, РУДН, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. Москва. mngevorkyan@sci.pfu.edu.ru

В рамках геометрического подхода к классической механики большую роль играют инварианты преобразований. В частности, при описании механики Гамильтона на языке симплектической геометрии вводится 2–форма $\tilde{\omega}$, задающая симплектическую структуру на фазовом пространстве. Сохранение этой структуры при преобразованиях канонических переменных очень важно.

Известно, что большинство дифференциальных уравнений не поддаются точному аналитическому решению и, поэтому, существуют разнообразные численные методы решения дифференциальных уравнений. Численные схемы, сохраняющие 2–форму $\tilde{\omega}$ получили название симплектических или вариационных интеграторов. Однако, интересно изучить классические численные методы на предмет сохранения ими симплектической структуры.

В работе на примере линейного осциллятора рассмотрены методы:

- методы Эйлера (явный, неявный, явно-неявный),
- методы Рунге–Кутта (2,3,4-ого порядков),
- методы Адамса–Башфорта (2,3,4-ого порядков),
- методы Адамса–Моултона (2,3,4-ого порядков).

Показанно, что для линейного осциллятора методы Рунге-Кутта при любом допустимом выборе коэффициентов дают точность не более $O(h^4)$. Также для каждого решения построены фазовые портреты и графики погрешности сохранения полной энергии $H(q,p)$. Некоторые из рассмотренных методов оказались симплектическими (явно-неявный метод Эйлера (известно из литературы) и метод Адамса–Моултона 2-ого порядка).

Литература.

1. *J.C. Butcher* Numerical Methods for Ordinary Differential Equations — Wiley, 2003. 425 pp.
2. *Дж. Ортега У. Пул*, Введение в численные методы решения дифференциальных уравнений — Наука, 1986. 288 стр.
3. *Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков* Численные методы — Бином, 2008. 636 стр.

КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СИСТЕМНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ РАДИАЦИОННОГО ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЯ

Гернет Н.Д.

Украинская Ассоциация «Женщины в науке и образовании»,
Украина, 61077, г.Харьков, пл.Свободы, 4, тел. +38-057-724-10-33, +38-050-302-07-74,
E-mail: gerlisnd@gmail.com

Проблемы радиационного дефектообразования, их накопления под действием ионизирующего облучения, эволюции во времени, влияния на изменение физических свойств материалов были и остаются актуальными как в фундаментальном, так и в прикладном аспекте.

Формирование радиационных дефектов представляет собой сложный процесс, состоящий из множества процессов, протекающих как последовательно, так и параллельно, при исследовании каждого из которых используется своя теория, модели и методы.

Проведенный анализ экспериментальных и теоретических исследований позволил сделать следующие выводы. Анализ экспериментальных данных, полученных при исследовании процессов радиационного дефектообразования, обнаруживает их большое количество, разнообразие по исходной постановке, методам и методикам исследований, сложность, особенно для сопоставления, отсутствие унифицированной систематизации результатов известных экспериментов. Всё это создаёт препятствия для создания теории радиационного дефектообразования, главное из которых связано с тем, что при попытке описать развитие радиационного повреждения в кристалле, исследователь сталкивается с проблемой многих тел. Исследования, полученные с помощью аналитических моделей, относятся, в основном, к завершающей стадии радиационного повреждения: диффузионных перестроек радиационных дефектов, изменения физических свойств облучаемых образцов (распухания, ползучести и т.д.) На уровне начальной фазы радиационного дефектообразования - образования первично выбитых атомов, генерации дефектов в каскадах соударений, формирования различных дефектных конфигураций, их взаимодействия и т.д. – возможности аналитического подхода достаточно ограничены. Тут более эффективными являются методы компьютерного моделирования и численного эксперимента. Методы компьютерного моделирования позволили значительно усложнить теоретические модели, отказаться от многих упрощающих допущений аналитического подхода.

Дальнейшее развитие теоретических исследований предполагает разработку системных моделей, комплексирование физических и имитационных экспериментов, разработку моделирующих комплексов, имитационных моделей и современных информационных технологий для обеспечения исследований всех составляющих процесса радиационного дефектообразования с учётом их взаимовлияния и взаимосвязей.

В докладе обсуждается концепция информационной технологии системного исследования процессов дефектообразования**,** предполагающая дальнейшую реализацию в рамках АСНИ.

СЕТЧАТЫЕ РАЗВЕРТЫВАЮЩИЕСЯ ОБОЛОЧКИ ИЗ ПОЛОС, ОБРАЗОВАННЫХ ТРАПЕЦИЕВИДНЫМИ ПЛАСТИНАМИ

Грачев В.А., Найштут Ю.С.

Самарский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194
Тел.: (846) 336-87-78, e-mail: neustadt99@mail.ru

В работе [1] изучены трансформирующиеся оболочки, составленные из прямолинейных полос. Полосы собираются из равнобоких трапеций, которые соединяются друг с другом цилиндрическими шарнирами из материалов с памятью формы. Между собой полосы склеиваются по поверхностям специальным образом выбранных пластинок. В начальном состоянии полосы налегают друга, располагаясь в одной плоскости. Средние линии полос образуют отрезок прямой линии. При разворачивании пакета образуется сетчатая поверхность - оболочка конечной площади. Доказывается, что образующаяся система не является «чистым» механизмом, но асимптотически близка к нему, если она собрана из тонких пластинок. В этом случае для разворачивания начального пакета полос в оболочку требуются незначительные силы.

В докладе построения работы [1] переносятся на оболочки, собранные из полос, средняя линия которых является произвольной плоской кривой. Пластинки, составляющие полосу, удовлетворяют единственному ограничению: их толщина должна быть малой по сравнению с длиной. Углы между основаниями и боковыми сторонами трапеций могут быть, вообще говоря, произвольными. Но для того, чтобы оболочка была близка к континуальной, эти углы должны изменяться «непрерывно» и мало отличаться от прямых. Последнее допущение позволяет изучить геометрическое поведение оболочек путем использования метода подвижного репера Картана [2] , примененного к сетям из подвижных шестизвенников [3].

Исследуется механическое поведение развертывающихся оболочек в рамках обобщенной жестко-пластической модели [4], в которой углы закручивание пластинок считаются дополнительными степенями свободы. Приводятся формулы для предельных нагрузок.

Предлагаемые конструкции моделируют оболочки, локальная кривизна которых может изменяться в широких пределах. Поэтому возможно их применение в технических и биологических системах.

Литература.

1. *Грачев В.А., Найштут Ю.С.* Континуальные трансформирующиеся оболочки из тонких пластин // Компьютерные исследования и моделирование, 2011, т.3, вып. 1. с. 3-29.
2. *Картан Э.* Внешние дифференциальные системы и их геометрические приложения. М.: Изд-во Московского Ун-та, 1962. - 237 с.
3. *Phillips J.* Freedom in machinery. Cambridge University Press. 2006. 253 p.
4. *Качанов Л.М.* Основы теории пластичности. М.: Наука, 1969. 420 с.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НЕСТАЦИОНАРНОГО ДВИЖЕНИЯ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ В ПРИБЛИЖЕНИИ МОДЕЛИ ЭКМАНА

Гульденбальк Ю.Б., Компаниец Л.А., Володько О.С.[1]

Институт вычислительного моделирования СО РАН, Россия, 660036 Красноярск, Академгородок, gulden86@mail.ru, kla@icm.krasn.ru

[1]Балтийский федеральный университет им. И.Канта, Россия, 236041, Калининград, ул. А.Невского, 14, olga.pitalskaya@gmail.com

Аналитические решения для упрощенных моделей уравнений гидродинамики давно и успешно применяются при анализе ветрового движения однородной жидкости. Первое решение для стационарного случая было получено еще в 1905 г. Экманом [1] и до сих пор не потеряло своей актуальности.

Но натурные наблюдения показывают, что чаще всего, в частности, на озерах, в летний период наблюдается нестационарное ветровое движение и аналитические решения такого типа могли бы найти применение для анализа данных измерений.

Рассмотрим систему уравнений Экмана:

$$\frac{\partial u}{\partial t} - fv = -g\frac{\partial \zeta}{\partial x} + \nu\frac{\partial^2 u}{\partial z^2},$$
$$\frac{\partial v}{\partial t} + fu = -g\frac{\partial \zeta}{\partial y} + \nu\frac{\partial^2 v}{\partial z^2},$$

где $u(x,z,t), v(x,z,t)$ – горизонтальные составляющие скорости течения, ν – постоянный коэффициент вертикального турбулентного обмена, g – ускорение свободного падения, f – параметр Кориолиса, $\xi(x,y,t)$ - возвышение свободной поверхности. Система дополнена граничными условиями, учитывающими влияние ветра на поверхности и условиями прилипания на дне.

Если предположить, что градиенты свободной поверхности невелики и ими можно пренебречь, то получим начально-краевую задачу для определения дрейфовой составляющей течения.

Решение для этой системы выписано в общем виде в [2].

Для нескольких сценариев изменения ветра удается получить аналитическое решение, которое позволяет, в частности, определить время выхода решения на стационарное.

Литература.

1. V.W. Ekman , 1905: On the influence of the earth's rotation on ocean-currents. Arkiv Mat. Astr. Fysik 2, No. 4.
2. Welander P. Wind action on a shallow sea: some generalisations of Ekman’s theory .Tellus XX. 1968. Vol. 1. P. 1–16.

ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР С60-УНТ

Демин В.А., Чернозатонский Л.А.

Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
Россия, 119334, г. Москва, ул. Косыгина, д. 4,
Тел: +7(499)135-7894, факс: +7(499)137-4101,
E-mail: demin_v_a@mail.ru

Аллотропные модификации углерода, такие как фуллерен, графен и нанотрубки, обладают различными уникальными свойствами и являются перспективными материалами для широкого прикладного применения.

В 2007 г. в статье [1] впервые было предложено использовать комплекс фуллерен-одностенные УНТ как эффективный компонент органических фотогальванических элементов. В работе исследованы пленки поли(3-гексилтиофен):C_{60}, а также пленки поли(3-гексилтиофен):C_{60}-УНТ. Показано, что пленки с добавлением УНТ обладают лучшей электропроводностью, так как электронный транспорт через слой C_{60} сильно ограничен, в отличие от слоя с УНТ, в котором, несмотря на отсутствие химической связи, электрон, захваченный фуллереном будет перенесен на нанотрубку.

В данной работе рассматриваются электронные свойства одностенных УНТ, покрытых оболочкой из фуллеренов.

Оптимизация геометрии структур проводилась методом молекулярной механики с использованием потенциалов Бреннера и Леннарда-Джонса в рамках программного пакета GULP [2].

Для получения плотности электронных состояний (DOS) исследуемых структур был использован программный пакет DFTB+[3]. реализующий метод DFTB (density-functional tight-binding method). Показана применимость метода DFTB для расчета углеродных структур, связанных ковалентными и ван-дер-ваальсовыми связями.

Были построены две структуры с различным расположением фуллеренов вокруг зигзагообразной нанотрубки (7,0). Оболочка первой состоит из 5 фуллеренов таким образом, что кривая, проведенная через центры C_{60} образует угол 90° с осью нанотрубки; оболочка второй – 5 фуллеренов под углом 60°.

Для обоих структур были построены плотности электронных состояний. Трубка (7,0) – полупроводник. Показано, что наличие оболочки из фуллеренов вокруг полупроводниковой нанотрубки изменяет проводимость на металлическую.

Литература.

1. C.Li, Y. Chen, Y. Wang, Z. Iqbal, M. Chhowalla, S. Mitra, J. Mater.Chem, 2406-2411, 17, 2007.
2. J.D. Gale and A.L. Rohl, Mol. Simul., **29**, 291 (2003).
3. B. Aradi, B. Hourahine, Th. Frauenheim, J. Phys. Chem. A 2007, 111, 5678-5684

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ЭВОЛЮЦИИ ШТОРМОВЫХ МЕЗОМАСШТАБНЫХ ВИХРЕЙ

Дикинис А.В., Неелова Л.О.

СПБ, Миргородская ул. д. 10, кв. 8

Циклоны и антициклоны являются основными барическими системами, которые определяют характер атмосферной циркуляции. Мощные циклоны высоких и умеренных широт являются причиной особо опасных явлений погоды – штормовых ветров, наводнений, снежных заносов. В последние годы над территорией Европы наблюдалось усиление циклонической деятельности и, как следствие, возникновение катастрофических циклонов.

Данный доклад посвящен дальнейшему исследованию мезомасштабных вихрей – циклонических образований в умеренных и высоких широтах с горизонтальными размерами менее 1000 км, которые зарождаются и продолжают существовать вне прямой связи с фронтальными системами синоптического масштаба. Наличие подобных систем в атмосфере было обнаружено при анализе изображений облачного покрова, полученных со спутников еще в начале 60-х годов прошлого столетия. Наибольший интерес представляют мезовихри, образующиеся зимой в холодных воздушных массах над теплыми акваториями океанов в высоких широтах – так называемы полярные циклоны (ПЦ). Структура поля облачности, наличие «глаза бури» и теплого ядра делает их похожими на тропические циклоны. С подобными мезоциклонами часто связаны штормовые условия погоды. В докладе представлена классификация мезомасштабных циклонов, основанная на совместном анализе синоптических карт и космических снимков облачности. Кроме того исследуются наиболее значимые количественные характеристики «взрывного» циклогенеза, который свойственен именно мезомасштабным вихрям в атмосфере./1,2/

Как показал анализ результатов, ускоренный процесс циклогенеза происходит в том случае, когда все составляющие циклогенеза действуют в одном направлении, а численные значения таких параметров, как динамическая неустойчивость, спиралевидность атмосферных движений и адвекция в средней тропосфере, оказываются наиболее высокими.

Литература.

1. Неёлова Л.О., Дикинис А.В., Еремина Н.С. «Взрывной» циклогенез. Тезисы XУ11 Международной конференции. Математика. Компьютер. Образование. Дубна. 2010.
2. Неёлова Л.О., Дикинис А.В., Еремина Н.С. Особенности возникновения и эволюции штормовых полярных циклонов. Тезисы XУ111 Международной конференции. Математика. Компьютер. Образование. Дубна. 2011.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОБАСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ ПОДВОДНОГО АППАРАТА

Зеленков Г.А., Лопатин А.С.

Морская государственная академия им. Ф.Ф.Ушакова,
Россия, 353918, Новороссийск, пр-т Ленина, 93,
тел. (8-3217)-61-0076, E-mail: mathshell@mail.ru

При дистанционном управлении движением плохообтекаемого подводного аппарата одной из главных является задача устойчивого движения в выбранном направлении движения. Как правило, такие аппараты имеют систему движителей обеспечивающих маневрирование в горизонтальной плоскости (движение вперед-назад, движение лагом (вправо-влево), разворот), а также вертикальное перемещение и наклоны к оси z. Отдельного внимания при обеспечении устойчивости заслуживают операции с манипулятором, моменты стыковки-расстыковки.

При моделировании движения подводного аппарата, как правило, отдельно рассматривают [1]:

Уравнение для скорости хода, например: $\dot{V} = a_{11}\omega_y V + a_{21}V^2 + a_{31}n^2 + a_{41}n.$

Линейные уравнения движения в вертикальной плоскости, например:

$$\dot{\alpha} = a_{12}V\alpha + a_{22}\omega_z + a_{32}(1/V)\psi + a_{42}V\delta_k + a_{52}V\delta_n + a_{62}(1/V)F_y, \dot{\psi} = \omega_z,$$

$$\dot{\omega}_z = a_{13}V^2\alpha + a_{23}V\omega_z + a_{33}\psi + a_{43}V^2\delta_k + a_{53}V^2\delta_n + a_{63}M_z, \dot{\eta} = V(\alpha - \psi).$$

Линейные уравнения бокового движения, например:

$$\dot{\beta} = a_{14}V\beta + a_{24}\omega_y + a_{34}\omega_x + a_{44}(1/V)\theta + a_{44}V\delta_v, \dot{\varphi} = -\omega_y, \dot{\theta} = \omega_x,$$

$$\dot{\omega}_y = a_{15}V^2\beta + a_{25}V\omega_y + a_{35}V\omega_x + a_{45}\theta + a_{55}V\delta_v + a_{65}M_y,$$

$$\dot{\omega}_x = a_{16}V^2\beta + a_{26}V\omega_y + a_{36}V\omega_x + a_{46}\theta + a_{56}V\delta_v + a_{66}V^2\delta_x + a_{76}M_y.$$

Где a_{ij}, M_y, n, F_y-числа; V, δ - вещественные интервалы в ур. движения.

Современный подход [2] решения задачи анализа устойчивости таких моделей предполагает учет неопределенности в пространстве коэффициентов характеристических полиномов систем (для нелинейных систем после линеаризации). Причем, очевидно ограничения на коэффициенты носят интервальный характер. Получим интервальный полином вида:

$$F(s) = \{f(s) = a_0 + a_1 s + \ldots + a_n s^n, \quad \left|a_i - a_i^0\right| \le \beta\alpha_i, \quad i = \overline{0,n}\}.$$

Литература

1. *Веремей Е.И., Корчанов В.М., Коровкин М.В., Погожев С.В.* Компьютерное моделирование систем управления движением морских подвижных объектов. – СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 2002. – 370 с.
2. *Дикусар В.В., Зеленков Г.А., Зубов Н.В.* Методы анализа робастной устойчивости и неустойчивости. М.: ВЦ РАН, 2007. – 234 с.

О МОДЕЛИРОВАНИИ ВИХРЕВЫХ АВТОВОЛН В ДВУМЕРНОЙ ВОЗБУДИМОЙ СРЕДЕ ПРЕДСЕРДИЙ И МЕТОДАХ ИХ АННИГИЛЯЦИИ

Калюжный И.М.

Московский Государственный Университет Экономики, Статистики и Информатики, 119501, г. Москва, ул. Нежинская, 7, mail: shahhmatist@mail.ru

Производилось моделирование вихревых автоволн – ре-ентри в возбудимой среде предсердий и методов из удаления. Возбудимая ткань предсердий рассматривалась как активная двумерная среда, была учтена геометрия предсердий, например, наличие легочных вен, операционных рубцов и др. неоднородностей. В качестве математической модели автоволновых процессов были использованы уравнения Фитцхью – Нагумо и Алиева-Панфилова. Для расчетов автоволновых процессов в двумерной математической модели предсердий был использован специально разработанный метод сканирования, позволяющий производить эффективные вычисления в случае сложных границ области и ее гетерогенности [1].

Исследованы следующие типы аритмий в предсердиях: 1. Радиальные кольцевые волны от эктопических водителей ритма. 2. Кольцевые волны, обусловленные вращением возбуждения вокруг неоднородностей. 3. Спиральные волны. 4. Многорукавные спиральные волны. Разработана технология детального моделирования всех типов указанных аритмий в предсердиях.

Известны следующие способы удаления re-entry: 1) Столкновение с границей; 2) Аннигиляция двух автоволн; 3) Полное подавление возбудимости; 4) Использование дефибриллирующих внешних электрических импульсов; 5) Создание блокирующих линий на поверхности возбудимой ткани с помощью метода абляции. Наиболее эффективным является подавление по п. 5 с помощью блокирующих линий на возбудимой ткани - абляционное форматирование.

Были рассмотрены различные варианты абляционного форматирования – циркулярные, линейные, смешанные и другие, используемые в кардиохирургической практике. Результаты вычислительных экспериментов показали, что для подавления множественных ре-ентри в предсердиях важно наличие линейных разрезов от полых вен до границы предсердия. Полученные результаты использованы в клинических условиях при проведении кардиохирургических операций.

Литература

1. Мазуров М. Е., Калюжный И. М. О методе сканирования при решении пограничных задач для нелинейных уравнений параболического типа в гетерогенных областях сложной формы. САИТ. Третья международная конференция "Системный анализ и информационные технологии" М. 2009 С. 419-424

О ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ ОДНОГО КЛАССА ВЯЗКОУПРУГИХ ПОЛИМЕРОВ

Кехарсаева Э.Р.

РГУТиС г. Москва

В работе [1], деформационно-прочностные характеристики некоторой группы негорючих полиэфиров на основе дихлорангидрида 1,1-дихлор-2,2-ди(п-карбоксифенил)этилена и бисфенолов различного строения, изучены с помощью фрактального анализа.

В данной работе определяется фрактальная размерность полимерной цепочки в клубке макромолекулы полиэфира. Так как соответствующая цепочка представляет собой хаотично запутанную длинную цепь соединенных последовательно молекул полиэфира, траектория любой точки, движущейся вдоль этой цепочки есть траектория броуновского движения. Поэтому для нахождения линейной размерности этой цепочки достаточно найти соответствующий показатель Херста.

Следует отметить очень содержательную работу [2] где установлены фрактальные размерности подобных цепочек.

Литература.

1. Кехарсаева Э.Р и др. Модель деформационно-прочностных характеристик хлоросодержащих полиэфиров на основе производных дробного порядка.// Пластические массы, 2001, №3, стр. 35.
2. Козлов Г. В., Алоев В. З., Яновский Ю. Г. Моделирование текучести экструдатов полимеризационно-наполненных композиций на основе производных дробного порядка. Инженерная физика № 3, 2003.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ ВЕТРОВЫХ ТЕЧЕНИЙ В СТРАТИФИЦИРОВАННОМ ОЗЕРЕ

Компаниец Л.А., Якубайлик Т.В.

ИВМ СО РАН, Россия, 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50/44,
Тел.: (391)249-88-11, E-mail: kla@icm.krasn.ru

Проблемам экологии в настоящее время уделяется пристальное внимание. В связи с этим изучение процессов, происходящих в озерах, представляет собой актуальную задачу. В течение длительного времени в Институте биофизики СО РАН на базе научного стационара проводятся исследования функционирования экосистем озер юга Красноярского края и республики Хакасия. При этом необходимы данные о характере гидрофизических процессов в озере, например, таких как скорости течений, распределение температур, солености. В частности, эта проблема остро стоит для оз. Шира. Озеро является популярным местом отдыха, обладает бальнеологическими свойствами, на его берегу более ста лет функционирует известный курорт «Озеро Шира».

Для моделирования оз. Шира подходит только трехмерная модель, так как течение сильно нестационарное и переходная зона в районе термоклина растянута по глубине примерно на 5 метров.

Были проведены расчеты гидрофизических характеристик оз. Шира в летний период с использованием программы GETM (General Estuarine Transport Model, http://www.getm.eu/). Система уравнений, используемая в этой программе, является модификацией хорошо известной и часто используемой для расчетов российскими и зарубежными учеными, системой уравнений гидрофизики [1,2], основанной на приближении Буссинеска и предположении гидростатики. В качестве начальных данных использовались результаты натурных наблюдений в сезоне полевых работ 2009 - 2010 гг., позволившие определить реальное распределение температуры и солености.

В течении трех летних сезонов, начиная с 2009 года, проводились измерения гидрофизических характеристик оз. Шира, в том числе измерение скоростей течения с помощью допплеровских профилографов. Эти приборы позволяют получать трехмерные векторы скорости по всей глубине озера.

Численный алгоритм адаптирован для расчета ветровых течений в стратифицированном озере Шира. Результаты расчетов качественно совпадают с возможными конфигурациями течения в оз. Шира, полученными в результате натурных наблюдений и могут быть далее использованы для решения задач определения экологического состояния оз. Шира как часть комплексной системы.

Литература.

1. *Марчук Г. И., Саркисян А. С.* Математическое моделирование циркуляции океана. – М.: Наука, 1988.
2. *Wang Y., Hutter K.* Methods of substructuring in lake circulation dynamics. // *Advances in Water Resourses* **Vol.23,** 2000. P. 399-425.

МОДЕЛЬ ХЕМОСТАТА С НЕЛОКАЛЬНЫМИ КОНКУРЕТНЫМИ ПОТЕРЯМИ И ДИФФУЗИЕЙ

Краснобаева Л.А.[1,2], Борисов А.В.[1], Шаповалов А.В.[1]

[1]Томский государственный университет,
Россия, 634050, г.Томск, пр. Ленина, 36
[2]Сибирский Государственный медицинский университет,
Россия, 634050, г.Томск, Московский тракт 2
Тел.: (+73822) 52-98-43, e-mail: larisa@phys.tsu.ru

Рассматривается популяционная динамика, описываемая модифицированной моделью хемостата, в которую включена диффузия и нелокальные конкурентные потери. Данная модель может представлять интерес в экологии [1,2]. В природных условиях микробные популяции, являясь частью экологической системы, могут эволюционировать в проточной среде. Популяционная плотность в системе пространственно неоднородна, т.к. действие механизмов диффузии и таксиса бактерий не компенсируется принудительным перемешиванием, условия, возникновения которого в природных популяциях отсутствуют.

Динамические уравнения модели представляют собой самосогласованную 2-компонентную систему уравнений, описывающую эволюцию плотностей популяции и субстрата. В уравнения включены также конвективные члены, моделирующие проток. Для учета воздействия внешнего окружения экосистемы на популяцию, при построении численных решений в систему уравнений модели включались случайные параметры.

С помощью численного моделирования выявлено три динамических режима, зависящих от значений параметров системы: переход от начального состояния к пространственно однородному стационарному состоянию, к пространственно локализованному распределению популяционной плотности и к элиминации популяционной плотности.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке АВЦП Министерства образования и науки РФ № 2.1.1/12999, ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» ГК № П789, П691.

Литература.

1. *Перт С. Дж.* Основы культивирования микроорганизмов и клеток. − М.: Мир, 1978. 331 стр.
2. *Евдокимов Е.В., Печеркин М.П., Шаповалов А.В.* Гамильтонов подход к динамике хемостата // Известия вузов. Физика **Т. 43**, №7, 2000.Стр.46−53.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИФФУЗИИ КЛАСТЕРОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ГРАФИТА

Краснова А.К., Чичигина О.А.

Россия, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы 1, стр. 62

Рассматривается движение кластеров, состоящих из большого числа атомов, на поверхности графита. Диффузия таких кластеров имеет аномально высокие скорости [1], и можно предположить, что это связано со свойствами графитовой подложки, так как на другой подложке коэффициенты диффузии значительно меньше.

Мы моделируем диффузию кластеров с помощью бильярдов с движущимися границами и проводим численный анализ подобной системы. Бильярд — динамическая система, которая описывает движение материальной точки в некоторой ограниченной области многообразия с условием упругого отражения от границы по закону "угол падения равен углу отражения". В бильярдах с подвижными стенками существует эффект, состоящий в неограниченном росте кинетической энергии частицы, называемый ускорением Ферми [2].

Ускорения Ферми в бильярдах с открытым горизонтом вызывает супердиффузию, т.е. средний квадрат смещения в такой системе квадратично возрастает со временем [3]. Этот результат был подтвержден численно. Вычисления производилось на языке Fortran. Получено численное соответствие ускорения Ферми аналитическому значению. Показано, что зависимость коэффициента диффузии от геометрических и динамических параметров соответствует аналитической формуле. Был получен график зависимости среднего квадрата смещения частицы от времени, подтверждающий наличие супердиффузии. Анализ производился путем усреднения движения отдельных частиц по 500 испытаниям.

Мы используем приближение Махта-Цванциг в котором время корреляции является малой величиной по сравнению со средним временем выхода. Было показано, что средняя длина траектории частицы до момента ее выхода их ячейки имеет экспоненциальное распределение. Найдены средние длины траекторий частиц при различных радиусах рассеивателей. Мы сравнили значения, полученные численно, с теоретическими.

Таким образом, механизм возникновения супердиффузии в результате ускорения Ферми может быть применен для объяснения экспериментальных данных по диффузии наночастиц на поверхности графита.

Литература.

1. *L.J.Lewis, P. Jensen, N. Combe, J.-L. Barrat* Diffusion of gold nanoclusters on grathite // Phys. Rev. B., v. 61, 16084, 2000
2. *Лоскутов А.Ю., Рябов А.Б., Краснова А.К., Чичигина О.А.* Бильярды с возмущаемыми границами и некоторые их свойства // Нелинейная динамика, Т.7, 2010, С. 1-32
3. *Лоскутов А.Ю., Краснова А.К., Чичигина О.А.* Супердиффузия в бильярдах подвижными стенками как результат ускорения Ферми // Актуальные проблемы статистической радиофизики, Т.7, 2008, С.3

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГЛОЩЕННОЙ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ НЕОДНОРОДНЫХ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА ЧАСТИЦ И ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ.

Кривенко И.В., Уварова Л.А.[1], Иванников А.Ф.

Тверской государственный технический университет, Факультет природопользования и инженерной экологии, каф. Общей физики,
Россия, 170000, г. Тверь, ул. М. Конева, д. 12,
Тел.: (4822) 44-55-93,
E-mail: krivenko-irina@mail.ru
[1]Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Факультет информационных технологий и систем управления,
каф. Прикладной математики
127055, Россия, Москва, Вадковский пер., 3а

В настоящей работе исследовано поглощение электромагнитного излучения неоднородными по составу аэрозольными частицами, взвешенными в атмосфере. Свойства окружающей среды (атмосферы) зависят от высоты над поверхностью земли.

Рассмотрены аэрозольные частицы следующего состава: на ледяной «игле» образуется слой сажи (мокрого угля, смога и т.п.). Такой случай может реализоваться в слоях атмосферы, находящихся в районах мегаполисов и промышленных зон с повышенной концентрацией углесодержащих соединений. Дисперсная аэрозольная система моделируется нами парой бесконечных двухслойных параллельных цилиндрических частиц. Внешний слой и внутренняя область частицы имеют различные оптические свойства. Нами рассмотрено три модельных случая двухслойных частиц:

а) Внешняя граница цилиндра и внутренняя граница внешнего слоя представляют собой концентрические цилиндрические поверхности; б) Внешняя граница цилиндра и внутренняя граница внешнего слоя представляют собой неконцентрические цилиндрические поверхности. При этом рассматриваемые внешние и внутренние границы наружных слоев являются координатными поверхностями одной бицилиндрической системы координат; в) Внутренняя граница внешнего слоя выбирается случайным образом и является функцией угловой координаты в полярной системе координат, связанной с внешней границей цилиндра.

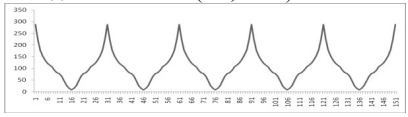
Исследовано влияние внешнего слоя на распределение тепловых источников внутри частицы. Найдено, что на распределение существенное влияние оказывает форма внутренней границы внешнего слоя, а также свойства веществ внешней и внутренней областей цилиндра. Было получено, что геометрическое место тепловых источников приближенно представляет собой цилиндр малой площади сечения (нить), параллельный оси цилиндра, расположено во внешнем сильнопоглощающем слое. Работа поддержана РФФИ (грант № 09-01-00292-а).

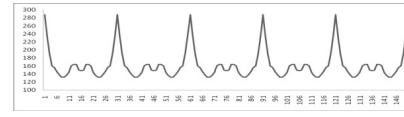
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОСТРАНСТВ-ГРАФОВ НА СТУПЕНЧАТЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Кругленко В.И.

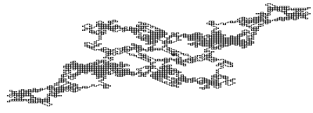
Камский институт, Россия, 423818, Набережные Челны, пр. Мира, 76
Тел: (8552) 56-55-38, E-mail : vkruglenko@yandex.ru

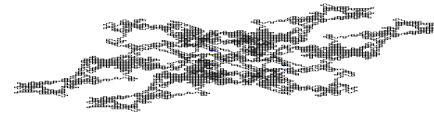
Согласно [1] в граф вводилась N-мерная координатная система. Благодаря этому мы могли строить ступенчатые представления. В [2] исследовалось влияние изменений координатных систем на характеристики этих ступенчатых представлений. В этой работе менялись пространства-графы и моделировались изменения образов, производился расчет их пересечений. Изменения вызывались тем, что ребра-переходы временно запрещались. Чтобы полностью не разрушалась координатная система, вынужденные переходы перенаправлялись на другие вершины, как предлагалось в [3]. Ниже приведены графики количества вершин пересечений для тороидальной решетки 30*30 при последовательном запрещении переходов вдоль продольной и поперечной осей для геочисла Ф(2/3,1/613).





Моделировались общие объемы на плоской, цилиндрической и тороидальных решетках, которые занимали цепочки из представлений Ф(2/3, 1/197), Ф(2/3, 1/613), Ф(2/3, 1/1621), Ф(2/3, 1/10037) вида Ф(0...i) Ф(1…N) Ф(i+1…N) , где i=0, N-1 и вида Ф(0...i) Ф(1…N) Ф(i+1) Ф(1…N) Ф(i+2…N), где i=0, N-2.
Ниже показан вид Ф(2/3, 1/10037) (Объем=3288) и представления с однократной вставкой того же Ф со смещением i=1398, создающим максимальный объем = 6382.





Литература.

1. Кругленко В.И., Шурыгин В.Ю. Моделирование ступенчатых представлений на графах. Тезисы XVII Международной конференции Математика. Компьютер. Образование. МГУ, Дубна. 2010. с.142.
2. Кругленко В.И. Влияние изменений координатных систем в графах на характеристики ступенчатых представлений. Тезисы XVIII Международной конференции Математика. Компьютер. Образование. МГУ, Пущино. 2011. с.175.
3. Кругленко В.И. Развитие понятий ступенчатых представлений. Тезисы XIX Международной конференции «Математика. Образование» ЧГУ, Чебоксары. 2011.

ГАРАНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ЗАДАЧЕ АПРИОРНОЙ ПРОКЛАДКИ МАРШРУТОВ ОБХОДА НЕВЫПУКЛЫХ ПРЕПЯТСТВИЙ

Кругликов С.В.

Россия, 620219, Екатеринбург, С.Ковалевской, 16

Гарантированный подход к постановке и решению задач управления и оценивания для динамических систем в условиях неопределенности хорошо разработан в теории. Построение прикладных алгоритмов сталкивается с существенными трудностями особенно при работе с невыпуклыми и несвязными ограничениями. Одним из возможных вариантов развития подхода является развитие формализации, основанной на применении априорных конструкций теории гарантированного управления и оценивания для иерархических систем, что хорошо согласуется с известным описанием препятствий фрактальными множествами. Предположение об иерархической структуре системы позволяет обеспечить естественное наращивание в зависимости от усложнения условий и осуществлять моделирование маршрута, препятствия и проходы между ними по единой методике. Соответствующие отдельные операторные постановки априорных гарантированных задач управления и оценивания, отвечающие прокладке оптимальных маршрутов и предварительной обработке информации о структуре препятствий можно рассматривать как дуальные относительно структурированного семейства критериев.

В работе рассмотрена задача моделирования на плоскости движения группы объектов ограниченной маневренности в обход системы невыпуклых препятствий. Предложено конструктивное описание системы препятствий на основе конечного семейства замкнутых шаров [1]. Применение системы порождающих операций обеспечивает возможность гибкого моделирования как априорно сложившихся условий, так и динамического наращивания сложности обстановки за счет включения в нее новых объектов или возникновения новых структурных связей между ранее выявленными объектами.

Приведенные алгоритмы иллюстрируются на примере прототипа программного обеспечения, реализующего моделирование априорной прокладки маршрутов обхода системы невыпуклых препятствий, имеющих топологию звезды.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект 09-01-00223) и Программы интеграционных фундаментальных исследований УрО РАН и СО РАН “Количественный и качественный анализ эволюционных уравнений и систем управления”.

Литература

1. *Кругликов С.В.* Гарантированный алгоритм прокладки маршрута группы объектов в условиях неопределенности при дискретном описании географических условий // Состояние, проблемы и перспективы создания корабельных информационно-управляющих комплексов./ Сборник докладов научно–технической конференции. – М.: ОАО «Концерн «Моринформсистема – Агат», 2008, с. 198-201.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ТОРОИДАЛЬНОГО ВИХРЯ.

Кузьмин Р.Н., Юсупалиев У., Шутеев С.А., Савенкова Н.П.[1], Трощиев Ю.В.[1], Складчиков С.А.[1]

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 2, физический факультет
[1] Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 52, 2-й учебный корпус, ВМК, skladtchikov@mail.ru

В работах [1,2,3] показано что плазменный (высокотемпературный) тороидальный вихрь (ПТВ) и вихревые кольца (низкотемпературный тороидальный вихрь [4,5]) в воздухе обладает общими закономерностями процесса образования и движения. Несмотря на давнюю историю исследования таких вихрей, процесс их образования изучен не достаточно подробно. До сих пор не определены такие важные параметры, как трехмерное поле скоростей, распределение плотности и температуры в вихрях в различные моменты времени их образования, что связано со сложностью их экспериментального измерения. Однако для решения прикладных задач с использованием ТВ необходимо знать именно пространственно-временные распределения скоростей, плотности и температуры в них, отсюда возникает необходимость проведения математического моделирования.

В данной работе проведено численное моделирование процесса формирования воздушного тороидального вихря в воздухе при атмосферном давлении. Получены локальные характеристики импульсной струи, индуцированного течения окружающей среды (воздуха) и формирующегося тороидального вихря в различныемоменты времени. В работах авторами также рассматриваются вопросы соответствия математической модели физическим экспериментам.

Математическое моделирование проводится в цилиндрической системе координат. В основе математической модели лежит система уравнений Навье-Стокса.

Литература

1. У. Юсупалиев, Физика плазмы 31(6), 543 (2005).
2. У. Юсупалиев, П.У. Юсупалиев, С.А. Шутеев, ЖТВ 77(7), 50 (2007).
3. У. Юсупалиев, П.У. Юсупалиев, С.А. Шутеев, Физика плазмы 33(3), 226 (2007).
4. М.А. Лаврентьев, Б.В. Шабат, Проблемы гидродинамики и их математические модели (М., Наука, 1973).
5. Д.Г. Ахметов. «Вихревые кольца» // Новосибирск Академическое издательство ”ГЕО”, 2007.

ЗАДАЧА ПОСТРОЕНИЯ ГАМИЛЬТОНИАНА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Кулябов Д.С., Королькова А.В.

Российский университет дружбы народов, Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6, dharma@mx.pfu.edu.ru, akorolkova@sci.pfu.edu.ru

В случае применения численных методов для решения задач электродинамики практикуется приём дискретизации системы динамических уравнений. Однако, существует проблема соответствия решений дискретного и непрерывного уравнений. Зачастую дискретные уравнения дают хаотические решения, заведомо отсутствующие в непрерывном случае. Для обеспечения согласованности решений непрерывной и дискретной систем уравнений необходимо наложить определённые условия на процесс дискретизации, например, потребовать сохранения каких-либо инвариантов. В частности, в методе вариационных интеграторов [1, 2] предполагается сохранение симплектической формы (следовательно и группы движений), что приводит к задаче построения гамильтониана исходной системы.

Уравнения Максвелла с источником задают пресимплектическую форму (т.е. гамильтониан со связями). Однако для уравнений Максвелла без источников возможно построение симплектической формы, соответственно и построение гамильтониана.

В работе рассмотрены уравнения Максвелла без источников, для которых несколькими методами найден гамильтониан в произвольной криволинейной системе координат и в разных представлениях (в частности, в векторном и импульсном представлениях). Гамильтониан в данном случае требуется для построения симлектического интегратора (вариант вариационного интегратора, сохраняющий симплектическую форму). Физически поле без источников соответствует волноводу.

Обычно ограничиваются рассмотрением уравнений Максвелла в декартовых системах координат, избегая изначальной записи системы в криволинейных координатах. При этом переход к криволинейным координатам осуществляется явным преобразованием систем координат, что порождает отсутствие общности и наглядности данного подхода. В нашем случае уравнения Максвелла и гамильтониан имеют явно ковариантную форму. Это упрощает операции с уравнениями Максвелла и гамильтонианом, поскольку имеется их запись для произвольной криволинейной системы координат.

Литература.

1. *Marsden J.E. and West M.* Discrete mechanics and variational integrators, Acta Numerica 10, 357-514, 2001.
2. *West M.* Variational integrators, Ph.D. thesis, California Institute of Technology, 2004.

СИММЕТРИЯ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО РЕАКЦИОННО-ДИФФУЗИОННОГО УРАВНЕНИЯ С КВАДРАТИЧНЫМ ОПЕРАТОРОМ

Левченко Е.А. [1], Трифонов А.Ю. [1], Шаповалов А.В.

Томский государственный университет, Россия, 634050, Томск, пр. Ленина 36,
Телефон: (3822) 529843, E-mail: shpv@phys.tsu.ru
[1]Томский политехнический университет, Россия, 634034, Томск, пр. Ленина 30,
Телефон: (3822) 418913, e-mail: leww@sibmail.com, trifonov@tpu.ru

Построение квазиклассических асимптотик уравнения Фишера−Колмогорова−Петровского−Пискунова (ФКПП) с нелокальным взаимодействием приводит к проблеме точного решения задачи Коши для уравнения ФКПП с квадратичным по производным и независимым переменным оператором.

Уравнение ФКПП используется в моделях, описывающих динамику микробиологической популяции, пространственное распределение которой определяется диффузией. В простейшем одномерном случае уравнение с квадратичным оператором записывается в виде

$$u_t(x,t) = Du_{xx}(x,t) + au(x,t) - u(x,t)\int_{-\infty}^{\infty} b(x,y)u(y,t)\,dy\,. \qquad (1)$$

Здесь $u(x,t)$ – кинетическая переменная, D – коэффициент диффузии, $b(x,y) = k_0 + k_1 y$, параметр $a > 0$ – темп роста величины $u(x,t)$, $k_0, k_1 > 0$ – параметры нелокального взаимодействия.

Уравнение (1) относится к классу уравнений близких к линейным, для которого развит формализм построения решения задачи Коши в классе траекторно-сосредоточенных функций и в явном виде найден оператор эволюции.

В данной работе получены определяющие уравнения для симметрий уравнения (1) с использованием метода моментов, обобщающего классический групповой анализ на случай интегро-дифференциальных уравнений. Вычислены лиевские симметрии и соответствующие им 1-параметрические подгруппы группы симметрии уравнения (1). Приведен пример инвариантно-группового решения.

С помощью оператора эволюции в явном виде построены операторы симметрии, переводящие произвольное решение уравнения (1) в некоторое его решение в рассматриваемом классе функций. Полученные результаты проиллюстрированы примерами.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», контракты № П691, П789.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ФАЗО- И ПОРООБРАЗОВАНИЯ В НЕРАВНОВЕСНЫХ МАЛЫХ СИСТЕМАХ

Лиманова Н.И., Талалова Е.А.

Тольяттинский государственный университет, каф. прикладной математики и информатики, Россия, 445667, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская , 14, тел. (8482) 53-95-14, E-mail: Nataliya.I.Limanova@gmail.com

Моделирование механизмов фазо- и порообразования в неравновесных малых системах актуально как с фундаментальной, так и с прикладной точек зрения. Разработанные модели можно с успехом применить, например, для исследования процессов структурообразования в малых металлических частицах (ММЧ), получаемых путем осаждения из газовой фазы или на начальных этапах электрокристаллизации. Подобные малые системы являются неравновесными напряженными структурами. Образование в них пор или полостей является важным процессом, влияющим на их свойства. В процессе эволюции состояние частицы претерпевает значительные изменения, характер которых напрямую зависит от ее начального состояния и условий релаксации. В данной работе начальное состояние частицы моделируется как аморфное с дефектом дисклинационного типа и с избыточным свободным объемом. Обычно диффузионные процессы направлены таким образом, что частица, первоначально находящаяся в неравновесном состоянии, релаксирует к равновесному или метастабильному состоянию. В ММЧ наблюдаются некоторые особенности протекания релаксационных процессов, что связано с тем, что частица обладает развернутыми границами и неоднородными напряжениями. Эволюция частиц сопровождается структурной релаксацией, изменением их формы и порообразованием. Для моделирования порообразования ММЧ авторы взяли за основу теорию неравновесного массопереноса [1] и теорию перколяции [2]. Однако обычная модель ячеечной перколяции в данном случае является весьма упрощенной и не описывает адекватно многоступенчатых механизмов образования кристаллов сложной формы. В данной работе процесс эволюции неравновесных ММЧ моделировался на базе клеточных автоматов с применением модели ячеечной перколяции, уточненной нами на основе задания параметра связности. Результаты моделирования позволили в явном виде получить зависимости вероятностей перколяции от вероятности случайного заполнения на квадратных, треугольных, гексагональных и кубических решетках с различными условными линейными размерами. Полученные расчетным путем значения пределов перколяции соответствуют теоретическим данным [2,3] для всех типов рассмотренных решеток. При этом было обнаружено, что полученные зависимости существенно различаются для случаев одномерной, двумерной и трехмерной перколяции.

Литература.

1. *Базаров И.П.* Термодинамика. — М.: Высшая школа, 1991.
2. *Stauffer D., Aharony A.* Introduction to Percolation Theory. Taylor & Francis, 1992.
3. *Grimmet G.* Percolation. — Berlin: Springer-Verlag, 1999.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭЛАСТИЧНОЙ МЕМБРАНЫ

Мальцева Л.С.

Санкт-Петербургский Государственный Университет,
ф-т прикладной математики – процессов управления,
каф. вычислительных методов механики деформируемого твёрдого тела,
Россия, 198504, г. Санкт-Петербург, Университетский пр., д. 35,
тел. 89214384054 , E-mail agape8787@mail.ru

В работе рассматривается математическая модель тонкой круглой упругой мембраны единичного радиуса, закреплённой по внешнему контуру, представляющая собой краевую задачу для системы обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\begin{gathered}\frac{d}{d\overset{0}{r}}\left(\overset{0}{r}\frac{1}{\lambda_1}T_1\frac{dr}{d\overset{0}{r}}\right)-T_2-qr\frac{dz}{d\overset{0}{r}}=0,\\ \frac{d}{d\overset{0}{r}}\left(\overset{0}{r}\frac{1}{\lambda_1}T_1\frac{dz}{d\overset{0}{r}}\right)+qr\frac{dr}{d\overset{0}{r}}=0,\\ \frac{dr}{d\overset{0}{r}}=\lambda_1\cos\varphi,\quad \frac{dz}{d\overset{0}{r}}=-\lambda_1\sin\varphi.\end{gathered}\tag{1}$$

$$z\left(\overset{0}{r}=0\right)=0,\ \left.\frac{dz}{dr}\right|_{r=0}=0,\quad r\left(\overset{0}{r}=0\right)=1,\ z\left(\overset{0}{r}=1\right)=0.$$

В этих соотношениях r и z - координаты срединной поверхности деформированной мембраны, φ - угол между осью вращения и нормалью к срединной поверхности, T_1 и T_2 - усилия, а λ_1 и λ_2 - кратности удлинения в меридиональном и окружном направлениях. Связь между напряжениями и деформациями задаётся соотношениями (μ, n - параметры, h - толщина недеформированной мембраны):

$$T_1=\frac{2h\mu}{n\lambda_1}\left(\lambda_1^n-\lambda_3^n\right),\quad T_2=\frac{2h\mu}{n\lambda_2}\left(\lambda_2^n-\lambda_3^n\right).\tag{2}$$

Для построения численного решения нелинейной краевой задачи был разработан алгоритм, включающий в себя метод сеток, метод простой итерации и метод продолжения по параметру. Полученные решения сопоставлялись с результатами физических экспериментов по растяжению эластомерных мембран нормальным давлением (q), проведённых на созданной автором установке. Растяжение мембран осуществлялось до прогибов, превышающих размеры опорного контура в 2-3 раза. Во всех экспериментах в зависимостях «нагрузка – максимальный прогиб» после выхода мембраны за границы опорного контура происходило падение давления. В теоретическом отношении все экспериментальные зависимости такого рода удалось описать, с помощью соотношений (1), принимая в (2) $n\in[1;2]$.

МОДЕЛЬ РАССИНХРОНИЗАЦИИ АВТОКОЛЕБАНИЙ ДЛЯ СВЯЗАННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ТОПОЛОГИИ СВЯЗЕЙ

Мелких А.В., Берегов Р.Ю.

УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина, Россия, 620002, Екатеринбург, ул. Мира 19, 89501954616, choksy@mail.ru

Как известно, при наличии слабых связей между генераторами автоколебаний наблюдается явление синхронизации фаз отдельных генераторов. Вместе с тем, поведение ансамбля осцилляторов при различной топологии связей между ними (при наличии положительных и отрицательных связей) практически не рассматривались в литературе. Изучения отрицательных обратных связей между генераторами поможет понять возможные механизмы функционирования нервной системы (см., например, осцилляторные нейронные сети [1]).

В данной работе рассмотрены механизмы рассинхронизации генераторов для двух топологий: цепочка и кольцо, в которых знаки связей между генераторами чередуются. Рассмотрена неоднородная постановка задачи, в которой один из генераторов имеет больше связей, чем другие, а так же отличные от других фазу и частоту. Показано, что в зависимости от силы связей такой генератор может навязать соседним некоторые из своих параметров.

Литература

1. *Борисюк Г.Н.*, *Борисюк Р.М., Казанович Я.Б., Иваницкий Г.Р.* Модели динамики нейронной активности при обработке информации мозгом – итоги «десятилетия» // *УФН* **том 172**, номер 10, год 2002. Стр. 1189-1214

ЛОМОНОСОВ КАК УЧЕНЫЙ-ЭНЦИКЛОПЕДИСТ И ЕГО НАУЧНОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ

Натяганов В.Л.

Москва, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова, Механико-математический факультет, кафедра газовой и волновой динамики

В 2011 году в России широко отмечалось 300-летие со дня рождения М.В. Ломоносова – «первого нашего университета» по образному и точному определению А.С. Пушкина. К юбилею вышло много научно-исторических и популярных работ о многогранном вкладе Ломоносова в мировую науку, развитие современного русского языка, организацию образования и просвещения в России.

Однако большинство работ, претендующих на научный анализ заслуг Ломоносова в области естественных наук, появились в специализированных изданиях, малодоступных для широкого круга читателей. Тогда как «вольные рассуждения» на эту тему дилетантов от науки с повтором старых клише, часто не только фактически ошибочных, но и оскорбительных для памяти Ломоносова (как пасквиль Радищева в конце его «Путешествия из Петербурга в Москву») вышли большим тиражом. К сожалению, не является исключением и 7-я глава в целом интересной книги [1] серии ЖЗЛ, где повторяются подобные и давно опровергнутые профессионалами ошибочные мнения.

В докладе предпринята попытка анализа (на современном уровне знаний и с учетом исторического развития) основных естественно-научных трудов М.В. Ломоносова по [2] и причин странной живучести ошибочных мнений о его якобы малом вкладе в основы современной мировой науки.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 11-08-00795).

Литература.

1. Ломоносов М.В. Избранные произведения. Т.1.Естественные науки и философия. – М.: Наука, 1986.
2. Шубинский В.И. Ломоносов: Всероссийский человек. (Жизнь замечательных людей). – М.: Молодая гвардия, 2010.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ИНДИВИДУАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ

Недоступов Э.В., Саранча Д.А.[1]

[1] Россия, 119991, Москва, ГСП-1, ул. Вавилова, 40 , Тел.: (095)1355139. Факс: (095)135 6159, saran@ccas.ru, enedostupov@gmail.com

Традиционные подходы решения задач популяционной экологии основаны на использовании классических имитационных моделей, которые рассматривают особей, как набор усредненных параметров. Другой подход, основанный на использовании моделей дискретно-событийного класса, определяет динамику популяций последовательностью событий, игнорирую особенности отельных особей.

Методология индивидуально - ориентированного моделирования, развивая описанные подходы, позволяет перейти на более глубокий уровень детализации, оперируя отдельными особями, отражая их поведение в реальном мире.

В рамках данной работы, разработана универсальная индивидуально-ориентированная модель, позволяющая воссоздавать динамику численности широкого класса животных. Каждая особь характеризуется базовым набором параметров: вид, потребляемый пищевой ресурс, возраст, пол, вес, величина жизненного потенциала, генотип, набор активностей. Активность - принятая в модели элементарная составляющая поведения. Конечный набор которых определяет жизненный цикл моделируемого объекта. Условие преобладания активности - воздействие одного или нескольких раздражителей: голод, усталость, потребность в безопасности, в семье, размножении, ответственность за потомство. Если активность преобладает, действия особи направлены на снижение этого воздействия.

Каждая активность расширяет базовый набор параметров особи, формируя особенности моделируемого вида. Программная реализация модели позволяет расширять список доступных активностей, регистрируя в модели новые модули. Варьируя набором доступных поведенческих актов можно воссоздавать жизненные циклы различных классов животных. Становится возможным моделировать динамику численности системы из двух популяций «хищник-жертва».

Для подтверждения оправданности данного подхода, проводились численные эксперименты, в качестве объекта моделирования была выбрана популяция копытного лемминга. В результате работы модели удалось воспроизвести характерные для Западного Таймыра колебания численности, с чередованием пиков численности через три года.

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЛИНЗЫ В ОПТИЧЕСКИХ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ВОЛНОВОДАХ

Павлов С.В., Трофимов Н.С., Чехлова Т.К.

Российский университет дружбы народов, Факультет физико-математических и естественных наук, каф. Радиофизики, Россия, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Тел.: (495) 955-08-98, E-mail: tchekhlova@mail.ru

Основой базовых элементов волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) служат оптические волноводы, которые изготавливают с использованием различных технологий (катодное распыление, диффузия, ионный обмен на поверхности подложки и др.). В настоящее время особое внимание уделяется волноводам на основе пленок, изготовленных по золь-гель технологии, которая отличается простотой, экономичностью и обеспечивает хорошие оптические характеристики.

Оптические волноводы на основе пленок, изготовленных по золь-гель технологии, обладающих высоким отрицательным термооптическим коэффициентом (ТОК). Это свойство дает возможность сформировать тепловую линзу с помощью источника излучения ограниченной апертуры.

Для моделирования тепловых волноводных линз необходимо определить характер изменения эффективного показателя преломления (ЭПП) волноводных мод вдоль направления распространения в зависимости от температуры.

С помощью методики с использованием термоэлектрического модуля Пельтье [1] были проведены измерения температурных зависимостей ЭПП для TE_1- и TM_1-мод, далее с помощью дисперсионных уравнений рассчитаны зависимости показателя преломления и толщины золь-гель пленки от температуры и получены аппроксимирующие их полиномы.

Параметры индуцированной тепловой линзы (апертура, фокусное расстояние и др.) зависят от распределения ЭПП мод в плоскости волновода. Расчет распределений проводился для случая локального нагрева источником ограниченной апертуры (лазера).

Результаты моделирования показали, что в оптических волноводах на основе золь-гель пленок возможно создание индуцированных тепловых линз, характеристики которых зависят от параметров волновода.

Литература

1. *Павлов С. В., Трофимов Н. С., Чехлова Т. К.* Экспериментальные исследования оптических характеристик золь-гель волноводов с помощью термоэлектрического одуля Пельтье // М.: НИЯУ МИФИ, 2011. – С. 68–69.

ДИССИПАТИВНАЯ СТОХАСТИЧЕСКАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ СЛОВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ГНЁЗД

Поддубный В.В., Поликарпов А.А.[1]

Томский государственный университет, Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, ТГУ, vvpoddubny@gmail.com
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия, 119991, ГСП-1, г. Москва, Ленинские горы, МГУ, anatpoli@mail.ru

Предлагается диссипативная стохастическая динамическая модель развития словообразовательных гнёзд и вывод на её основе длино-частотного распределения слов естественного языка. Модель является развитием предложенной ранее диссипативной динамической стохастической модели развития языковых знаков [1]. Особенностью предлагаемой модели является учёт логики словообразовательного процесса и вытекающих из неё общих закономерностей соотношения в языке длин слов и морфем [2]. Исходя из предположений о пуассоновском характере потока возникновения словообразовательных гнёзд как потока редких событий и показательном законе распределения ассоциативно-словообразовательного потенциала (АСОП), а также о диссипативном характере развития объёмов словообразовательных гнёзд и эволюции морфемной структуры слов, построена система стохастических дифференциальных и разностных уравнений, составляющих основу предлагаемой математической модели развития словообразовательных гнёзд.

Эта математическая модель позволяет проводить компьютерное моделирование процессов роста объёмов словообразовательных гнёзд, синхронного распределения гнёзд по объёму, процессов качественного (по частеречному составу) развития словообразовательных гнёзд, синхронного распределения гнёзд по грамматическому качеству их членов, процессов роста длины слов в гнезде и, наконец, синхронного распределения всех слов в языке по их длинам.

Модель позволяет определить параметры всех этих процессов и синхронных распределений как производных от соответствующих параметров слов (используемых при моделировании их лексико-семантического развития), получаемых из представительных словообразовательных словарей.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-07-00776а.

Литература

1. *Поддубный В.В., Поликарпов А.А.* Диссипативная стохастическая динамическая модель развития языковых знаков // *Компьютерные исследования и моделирование* **Том 3,** № 2, 2011. С. 103-124.
2. *Polikarpov A.A.* Towards the Foundations of Menzerath's Law // Peter Grzybek (ed.): Contributions to the Science of Language. New York: Springer, 2006, pp. 215–240.

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВЫХ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЯ МАТЬЕ В ПЕРВОЙ ЗОНЕ УСТОЙЧИВОСТИ

Приходько А.А., Нестеров А.В., Нестеров С.В.

ФГБОУ ВПО «Кубанский Государственный Технологический университет», Россия, 350072, г.Краснодар, ул.Красная, 135, кафедра СУиТК, 8(861)275-22-78

В первой части доклада приведены результаты цифрового моделирования неоднородного уравнения Матье:

$$\ddot{y} + (a + 2q\cos 2\tau)y = f(\tau) \qquad (1)$$

Решение последнего описывает движение (нутацию) неуравновешенного ротора, установленного в упругих опорах, под действием электромагнитных сил статора. Названные силы придают нутации характер параметрических колебаний, т.к. жесткость опор ротора становится периодически нестационарной. Анализ функций $y(\tau)$ позволяет решить проблему ограничения нутации ротора допустимыми значениями $y(\tau) < A_{don}$.

В ходе вычислительного эксперимента установлена зависимость устойчивых решений уравнения Матье $y(\tau)$ от соотношения его коэффициентов a и q. Предложено найденную зависимость изображать графически в виде линий равной амплитуды (изоамплитуд). Разработана модифицированная диаграмма Айнса-Стретта, отличающаяся от классической диаграммы наличием изоамплитуд, и соответствующая методика её использования при выборе коэффициентов уравнения Матье, при которых устойчивые решения уравнения $y(\tau)$ принадлежат области допустимых значений.

Вторая часть доклада связана с вычислительными аспектами численного интегрирования уравнения Матье в системе компьютерной математики MATLAB. Известно, что решения исследуемого уравнения $y(\tau)$ всегда имеют колебательный характер [1]. График такой функции $y(\tau)$ изображает устойчивые модулированные колебания. Однако среди результатов вычислительного эксперимента обнаружены решения $y(\tau)$, характер которых принципиально отличается от предсказываемого теорией. Наибольшее расхождение с последней заключается в неустойчивости некоторых решений $y(\tau)$. Отмечено также, что результаты вычислений “жесткими“ и ”нежесткими” решателями (solver) неудовлетворительны в равной мере. В то же время пользователь в процесс вычислений не вмешивался. Так, интегрирование произведено с погрешностью, установленной производителем MATLAB ($\mathrm{Re}\,ITol = 10^{-3}$). Экспериментально проверено влияние относительной погрешности ($\mathrm{Re}\,ITol$) на точность численного интегрирования. Обнаружено, что при $\mathrm{Re}\,ITol = 10^{-6}$ против $\mathrm{Re}\,ITol = 10^{-3}$ численные решения не противоречат теории уравнения Матье.

Литература

1. *Каннингхэм В.* Введение в теорию нелинейных систем. - М.: Госэнергоиздат, 1962.- 456 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ СЕТЕЙ ГОРОДСКИХ УЛИЦ

Прогулова Т.Б., Котолевский В.И., Калинкина В.А.

Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»,
Россия, 141980, Дубна, Университетская 19, тел. 7 496 21 90723,
E-mail: victor.kotolevskiy@yandex.ru

Сложные системы часто формируются в виде сетей, где вершины и ребра вложены в пространство [1]. Один из подходов к анализу пространственных сетей основывается на изучении характеристик узлов или центральностей. В данной работе мы исследуем паттерны городских улиц, представляя их как сети в географическом пространстве. Были определены распределения промежуточной значимости и информационной значимости, а также вычислены другие характеристики построенных сетей, такие как прямизна и близость. Основываясь на распределениях центральностей, с помощью иерархического кластерного анализа проведена классификация сетей городских улиц.

Мы также построили соответствующие сети в дуальном пространстве. Дуальная модель, где вершины представляют улицы, а ребра — их пересечение, сохраняет структурные особенности сети городских улиц. Топология сетей анализировались с помощью q-экспоненциальных распределений, которые при больших значениях аргументов имеют степенной вид. Это позволило показать, что сети улиц самоорганизованных городов проявляют масштабно–инвариантные свойства подобно не пространственным сетям, тогда как сети для спланированных городов таким свойством не обладают.

Литература

1. Barthelemy M. Spatial networks. // *Phys. Rep*. **499**, 2011. Pp. 1-101.

О ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКОМ ПОДХОДЕ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИИ ПРОЦЕССА ИОННО-ПЛАЗМЕННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

[1]Ращепкина Н.А., Кирпикова О.И., [2]Скуркайте А.П., [3]Алексеева Н.С.

[1]Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова,
Факультет прикладной математики, физики и информационных технологи, Кафедра высшей математики, Россия, 428015, Чебоксары, Московский пр., 15,
Тел. (8352)452723, e-mail: ninara11@mail.ru
[2]Ульяновский государственный технический университет
Кафедра металлорежущих станков и инструментов
[3]Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева

Как известно, в основе феноменологического подхода в научном поиске лежат три гипотезы: сплошность реального тела, евклидовость окружающего пространства и абсолютное время. При этом исследование физического явления движется от построения физической модели к созданию модели математической. Полученное точное или приближенное решение сопоставляется с экспериментальными данными, интерпретируется и, если необходимо, корректируется модель и строится прогноз.

Ионная имплантация, т.е. внедрение ускоренных ионов в твердые тела, является одним из перспективных методов упрочняющей обработки металлов и сплавов, который обеспечивает нужные механические характеристики и эксплуатационные свойства режущих инструментов. Успехи в данной области в значительной степени опираются на эксперимент и интуицию исследователей. Полновесной физической и. тем более, математической теории пока не создано.

В докладе сравниваются два возможных подхода к исследованию процесса имплантации: статистический (который учитывает, что твердые тела состоят из отдельных частиц, находящихся во взаимодействии друг с другом и ионами диффундирующего вещества) и феноменологический, при котором главным является аппарат непрерывной математики. Рассматривается математическая модель диффузии в кусочно-однородной среде [1] в виде параболического уравнения на полуоси с естественными краевыми условиями, приводится его аналитическое решение в одномерном случае. Сделанные при этом допущения и упрощения не противоречат физическим реалиям и оставляют полученное решение в русле практического опыта.

Литература

1.Власов С.Н., Ращепкина Н.А., Скуркайте А.П., Табаков В.П. Задача диффузии для кусочно-однородной среды как модель процесса ионно-плазменной имплантации // Вестник Чуваш. ун-та. 2011. №3. С. 150 - 155.

On phenomenological approach to the modeling of plasma ion implantation

Raschepkina N.A., Kirpikova O.I., Skurkayte A.P., Alexeeva N.S.

Key words: mathematical model, ion implantation, diffusion equation, statistical and phenomenological approaches

ЗАДАЧА СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ СЕРВЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СЕТИ

Родькина М.Б.

Воронежский государственный университет, Россия, 394006, г. Воронеж,
Университетская пл., 1, llien@list.ru

Рассматривается территориально-распределённая информационно-телекоммуникационная сеть, включающая в себя серверные станции и клиентские места, то есть рабочие станции конечных пользователей. На каждом сервере хранятся базы данных, к которым обращаются пользователи. Серверы обмениваются данными большинства баз данных посредством репликации. Рабочие места могут быть подключены напрямую к какому-либо серверу, либо содержать локальные реплики некоторых баз данных, тогда к серверу они обращаются только во время репликации. На серверах запускаются процессы: репликация, агенты в базах данных, программы по расписанию. Каждый из этих процессов просматривает либо все документы базы данных, либо новые и модифицированные документы и изменяет часть из них. Для большинства процессов устанавливается расписание, они запускаются один раз в день, либо несколько раз в течение дня через определённые промежутки времени. Моменты запуска некоторых процессов зависят от работы пользователей и динамики изменения документов. Эмпирическим путём могут быть получены примерные данные, насколько процессы загружают тот или иной сервер. Необходимо распределить процессы во времени на всех серверах так, чтобы обеспечить оптимальное быстродействие сети при сохранении работоспособности системы (между запусками одного и того же процесса не должно проходить слишком много времени). Расписание составляется на один день.

Для решения данной задачи с учётом сложности её постановки и неточного задания входных параметров невозможно применить точный метод, поэтому предлагается использовать эволюционный алгоритм.

Каждая особь соответствует определённому расписанию. У особи есть ряд характеристик: генотип; пол; возраст; установка; вероятность участия в скрещивании; склонность к миграции; приспособленность и т. д. Эти характеристики оказывают влияние на вероятность попадания в родительский пул, вероятность гибели и мутации, а также поведение особи при принятии коллективных решений популяцией. Алгоритм оперирует несколькими популяциями. Вводится ряд параметров алгоритма в популяциях, которые могут оказывать влияние на значения характеристик особей: вероятность кроссовера, гибели особей и т. п. Параметры алгоритма изменяются в процессе его работы системой управления, которая содержит в себе базу правил типа *если-то*. Управляющее воздействие направлено на контроль сходимости алгоритма. Часть популяций используется для получения правил. В них параметры изменяются случайным образом. В остальных популяциях сходимость контролируется, чтобы не допустить слишком быстрой сходимости или её отсутствия. Поведение алгоритма при изменении параметров также учитывается при корректировании правил.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДАМИ КВАНТОВОЙ ХИМИИ ОСНÓВНЫХСВОЙСТВ НЕКОТОРЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ЛИГАНДОВ И МОДЕЛИРОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ИХ СТРУКТУРОЙ И КОНСТАНТАМИ ПРОТОНИРОВАНИЯ

Рукк Н.С., Шамсиев Р.С., Скворцова М.И., Осипов Р.А., Замалютин В.В., Обухова А.Ю.

МИТХТ им. М.В. Ломоносова, Россия, 119571, Москва, проспект Вернадского, д. 86, тел. (495) 936-89-12, e-mail: roukkn@inbox.ru, r.a.osipov@gmail.com

Ранее [1] нами была количественно рассмотрена способность к протонированию слабого органического основания и биологически активного лиганда – антипирина. С целью оценки способности к протонированию, которую можно рассматривать как характеристику склонности лигандов к образованию комплексных соединений, методом функционала плотности (DFT, программа «Природа» [2], обменно-корреляционный функционал PBE, 3z-базис) были рассчитаны энергии протонирования для ряда органических лигандов различного состава и строения. Показано, что родственные соединения характеризуются близкими значениями энергии протонирования, тогда как переход к соединениям других классов сопровождается ее изменением, что позволяет установить критерий возможности (или невозможности) комплексообразования.

Кроме того, при помощи программного комплекса *Wolfram Mathematica* 8, нами был построен ряд моделей связи «структура-свойство» для констант K протонирования некоторых органических лигандов. Эти модели представляют собой линейные уравнения вида $\log K = a_1x_1+\ldots+a_nx_n+a_0$, где $x_1,\ldots,x_n$ - некоторые структурные параметры молекул, а $a_0,\ldots,a_n$ – некоторые константы, подбираемые по обучающей выборке соединений. В качестве $x_1,\ldots,x_n$ были использованы такие молекулярные параметры как число атомов водорода, отношение числа атомов углерода к числу неводородных атомов, индекс Винера и др. [3]. Наилучшие 300 моделей из построенных 4000 моделей были использованы для оценок констант протонирования двух соединений, для которых отсутствуют экспериментальные данные.

Литература

1. *Рукк Н.С., Михайлов В.А., Осипов Р.А., Скрябина А.Ю., Замалютин В.В.* Математическая модель и программа для расчета констант образования комплексов. – XVIII Международная конференция «МАТЕМАТИКА. КОМПЬЮТЕР. ОБРАЗОВАНИЕ». Пущино, 24-29 января 2011 г. Тезисы докладов. С. 86.
2. *Laikov D.N.* Fast evaluation of density functional exchange-correlation terms using the expansion of the electron density in auxiliary basis sets // *Chem.Phys.Lett.* **281**, 1997. P.151-156.
3. *Станкевич М.И., Станкевич И.В., Зефиров Н.С.* Топологические индексы в органической химии // *Успехи химии.* **LVII, №**3, 1988. С. 337-366.

МНОЖЕСТВЕННОСТЬ СТАЦИОНАРНЫХ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЯ БАТЛЕРА-ФОЛЬМЕРА

Савенкова Н.П., Кузьмин Р.Н.[1], Максимов Д.С.[1], Шобухов А.В.

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
ф-т ВМК, Россия 119991, Москва, Ленинские горы, МГУ, 2-ой учеб. корпус, ком. 728
тел.: +7 (495) 939-52-55, эл. почта: shobukhov@cs.msu.su

[1] Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
физический факультет, Россия 119991, Москва, Ленинские горы, МГУ, дом 1, стр. 2.

Мы изучаем математическую модель интеркаляции ионов Li^+ из электролита на пористую графитовую поверхность отрицательного электрода, предложенную в [1]-[2]:

$$\frac{d\theta}{\partial t} = \frac{i_{ref}^0}{F \cdot C_{\max}} \cdot \left[(1-\theta) - \theta \cdot \exp\left(\frac{F}{RT}(V - U^0 + S(\theta)) \right) \right] \cdot \exp\left(-\frac{1}{2}\frac{F}{RT}(V - U^0 + S(\theta)) \right). \quad (1)$$

Здесь $\theta=\theta(t)$ - концентрация ионов Li^+ на поверхности электрода, нормированная на теоретически максимальное значение C_{max}. Мы заменяем многочлен 6-ой степени $S(\theta)$, введённый в [1]-[2] для аппроксимации экспериментальных данных, на кубический многочлен, лучше приближающий опытные результаты и обеспечивающий множественность стационарных решений (1) в некотором диапазоне значений потенциала электрода V. Такая множественность, по-видимому, объясняется существованием нескольких фаз на поверхности графитовых электродов [3]-[4]. Мы показываем, что при разумных начальных условиях нестационарное решение (1) всегда ограничено и притягивается к одному из устойчивых стационаров. Численное изучение траекторий (1) с разными начальными условиями позволяет продемонстрировать на этой модели такие экспериментально наблюдаемые явления как гистерезис, возникновение и исчезновение устойчивых состояний поверхности электрода в зависимости от приложенного электрического потенциала.

Литература.

1. *Verbrugge M.W., Koch B.J.* Journ. Electrochem. Soc., v.146, n.3, 1999. pp.833-839.
2. *Verbrugge M.W., Koch B.J.* Journ. Electrochem. Soc., v.150, n.3, 2003. pp.A374-A384.
3. *Levi M.D., Aurbach D.* Electrochimica Acta, v.45, 1999, pp.167-185.
4. *Yamaki J., Egashira M., Okada S.* Ionics, v.8, 2002, pp.53-61.

НОВЫЙ МЕТОД ПОИСКА МНОГОМЕРНЫХ СОЛИТОНОВ

Савенкова Н.П., Ильютко В.П., Кузьмин Р.Н., Лапонин В.С.

МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет вычислительной математики и кибернетики, Российская Федерация, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы д.1, стр. 52, 2-ой учебный корпус, ВМК, lapvlad@mail.ru

Распространение фемтосекундных импульсов в различных нелинейных средах широко исследуется в последнее время[3]. Нелинейные дифференциальные уравнения, описывающие распространение импульсов, чаще всего могут иметь как решения солитонного вида, так и решения несолитонного вида. Наибольший интерес представляют именно решения солитонного вида. Под солитонным решением в данной работе подразумевается уединенная волна, которая локализована в небольшой области, быстро стремится к нулю при удалении от области локализации и профиль которой не изменяется со временем.

В настоящей работе предлагается численный метод нахождения многомерных солитонов. Данный метод сходится в зависимости от значения управляющих параметров именно к решениям солитонного вида исследуемой системы нелинейных уравнений, если солитонного решения не существует, то метод расходится. Необходимо отметить слабую зависимость метода от начального приближения. Одномерный аналог предлагаемого метода обсуждался в работах [1],[2] в которых демонстрируется применение метода к уравнениям Кортевега-де Фриза, sin-Гордона, нелинейного уравнения Шредингера.

В данной работе проводится численное исследование солитонных решений системы нелинейных уравнений Шредингера, описывающей распространение оптического излучения в среде с кубической нелинейностью.

Литература

1. *Лапонин В.С., Савенкова Н.П., Ильютко В.П.* Численный метод поиска солитонных решений // Прикладная математика и информатика, сборник факультета ВМК, номер 38, год 2011. Стр. 69-80.
2. *Дорохова Т.В., Савенкова Н.П., Трофимов В.А.* Численное моделирование солитонных решений в задаче распространения фемтосекундного импульса в среде с кубической нелинейностью // Прикладная математика и информатика, сборник факультета ВМК, номер 02, год 1999. Стр. 63-68.
3. *Кившарь Ю.С., Агравал Г.П.* Оптические солитоны. - Физматлит, год 2005. 622 стр.

АСИМПТОТИКА И ПРЕДЕЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДВОЙНОГО ГИПЕРЦИКЛА

Сафро М.В.

кафедра «ПМ-1» МГУ ПС (МИИТ)

Одной из наиболее изученных моделей, описывающих процесс возникновении и устойчивости сложных структур из простых, элементарных частей является гиперцикл. В работе рассматривается математическая модель двойного гиперцикла, учитывающей возможность повторной репликации.

Для последней модели доказана экологическая устойчивость, которая влечет не вырождаемость системы. В случае системы размерностью 4 показано, что решение системы стремится к особому множеству. Для систем размерностью больше 4 показано, что существует лишь одна неподвижная точка, которая является устойчивой в случае системы размерностью 5. Описанные результаты сопровождаются численными примерами.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ «АНОМАЛЬНЫХ» (НЕГАУССОВСКИХ) РЕЖИМОВ ЗАДАЧИ ИЭФ: ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ

Сахарова Л.В.

Филиал ФГОУ ВПО «Морская Государственная Академия имени адмирала Ф.Ф.Ушакова» в г. Ростове-на-Дону
Кафедра общенаучных дисциплин
Россия , 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Седова, 8, корпус 3,
Тел/ факс: (863) 2633-571
E-mail: L_Sakharova@mail.ru

Исследована асимптотическими методами задача математического моделирования изоэлектрического фокусирования (ИЭФ) амфолитов в равновесных градиентах pH. Рассмотрение проводилось в условиях так называемых «аномальных» режимов, характеризующихся разрушением стандартного гауссовского распределения и трансформацией его в «платообразное». Визуально эффект выглядит следующим образом: по мере увеличения J амфолиты в электрофоретической камере (ЭК) расслаиваются; соответствующие им гауссовские кривые сжимаются по оси абсцисс и растягиваются по оси ординат (т.е увеличивается их среднеквадратическое отклонение). В момент выхода в «аномальный» режим гауссовская кривая как бы «упирается» максимумом в некий графический «потолок», деформирующий ее по мере дальнейшего растяжения. В итоге, при сверхвысоких плотностях тока, профили деформируются до состояния прямоугольников. Чем обусловлены физически (и математически) «аномальные» режимы?

Автором построены два асимптотических решения соответствующей интегро-дифференциальной задачи для неизвестных функций аналитических концентраций амфолитов $\xi_k = c_k \varphi_k(\psi)$ и концентрации ионов водорода $H = k_w \cdot e^{\psi}$:

$$\varepsilon \cdot \frac{1}{c_k} \cdot \frac{dc_k}{dx} = \frac{\varphi_k'}{\varphi_k} \cdot \frac{J}{\sigma}; \qquad \sum_{i=1}^{N} c_i \varphi_i' + 2k_w \cdot \mathrm{sh}\,\psi = 0 \quad ; \quad \varphi_k(\psi) = \delta_k + ch(\psi - \psi_k);$$

$$\sigma = \sum_{i=1}^{N} \mu_i c_i \left(\varphi_i'' - \frac{\varphi_i'^2}{\varphi_i} \right) + 2k_w \mu \cdot \mathrm{ch}(\psi - \psi_0); \qquad \int_0^l c_k \cdot \varphi_k(\psi) dx = m_k; \qquad k = 1,2,...,N$$

(здесь $\varepsilon, k_w, \delta_k, \mu_k, \psi_k, \psi_0, \mu_0$ - известные параметры). Первая асимптотика–асимптотика методом касательных – показала, что графическим «потолком» системы профилей N амфолитов с $pH < 7$ является усредненное по ЭК значение исходной концентрации смеси, а для $pH > 7$ вводится малая поправка на параметры системы ИЭФ. На основании второй, сингулярной асимптотики сделан вывод: в «аномальном режиме» распределение двух соседних амфолитов на отрезке между их изоэлектрическими точками зависит лишь от разности их собственных степеней диссоциации:

$$\xi_n = -a_0 \frac{\alpha_1^{n+1} - \alpha_{-1}^{n+1}}{\left(\alpha_1^n - \alpha_{-1}^n\right) - \left(\alpha_1^{n+1} - \alpha_{-1}^{n+1}\right)}, \quad \xi_{n+1} = a_0 \frac{\alpha_1^n - \alpha_{-1}^n}{\left(\alpha_1^n - \alpha_{-1}^n\right) - \left(\alpha_1^{n+1} - \alpha_{-1}^{n+1}\right)}.$$

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ «АНОМАЛЬНЫХ» (НЕГАУССОВСКИХ) РЕЖИМОВ ЗАДАЧИ ИЭФ: АСИМПТОТИКА

Сахарова Л.В.

Филиал ФГОУ ВПО «Морская Государственная Академия имени адмирала Ф.Ф.Ушакова» в г. Ростове-на-Дону
Кафедра общенаучных дисциплин
Россия , 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Седова, 8, корпус 3,
Тел/ факс: (863) 2633-571
E-mail: L_Sakharova@mail.ru

Построено асимптотическое решение «аномальных» режимов задачи математического моделирования изоэлектрического фокусирования (ИЭФ) амфолитов в равновесных градиентах *pH*. При достижении некоторой критической величины плотности тока J классические гауссовские кривые профилей концентраций амфолитов деформируются. На их вершинах формируются «плато», расширяющиеся по мере увеличения плотности тока. Исследование различных систем ИЭФ показало устойчивый характер деформаций и очевидную трансформацию гауссовского распределения в некоторое новое «платообразное» (отличное от стандартных бета-, гамма, Фишера и пр.). Графический анализ полученных профилей позволил автору выдвинуть гипотезу: полученное распределение является, по крайней мере, суперпозицией экспонент с отрицательными четными степенями переменной x в показателе; асимметрия профилей для неравномерных распределений обусловлена наличием в показателе нечетных степеней.

Гипотеза была подтверждена построением асимптотического решения на основе метода перевала. В окрестности изоэлектрической точки k –го амфолита x_k асимптотика его аналитической концентрации имеет вид:

$$\xi_k(x) = a_0 \frac{\varphi_k(\psi)}{\varphi_k(\psi_k)} \exp\left\{ -\frac{(x-x_k)^2}{2\sigma^2} - \sum_{n=3}^{\infty} (\lambda J)^{n-2} k_n \frac{(x-x_k)^n}{n!} \right\},\ \sigma = \frac{m_k}{\sqrt{2\pi a_0}},\ H = k_w \cdot e^{\psi},$$

$$k_n = \frac{(1+\delta_k)^{n-2}}{\mu_k^{n-2} a_0^{n-2}} \cdot \frac{2\pi}{m_k^2} \sum_{l=0}^{n-2} \theta_{k+1}^{l} \theta_{k-1}^{n-l-1},\ \varphi_k(\psi) = \delta_k + ch(\psi - \psi_k),\ \theta_k = \frac{\varphi_k'(\psi))}{\varphi_k(\psi))},$$

где H – концентрации ионов водорода: a_0 – начальная концентрация смеси амфолитов, m_k – начальная концентрация k –го амфолита, $\lambda = F/RT$ – стандартный электрохимический параметр, δ_k, μ_k, ψ_k - известные параметры системы ИЭФ, определяемые на основе констант диссоциации и коэффициентов подвижности амфолитов. Для равномерного распределения параметров в показателе экспоненты присутствуют лишь слагаемые с четными степенями, и, следовательно, асимметрия профилей отсутствует.

На основе построенной асимптотической формулы, а также полученной ранее асимптотики методом касательных, был получен критерий выхода системы в «аномальный» режим. Критерий имеет вид неравенства для определения критической плотности тока через известные параметры рассматриваемой системы.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНОВОДА ТИПА «РУПОР»

Севастьянов А.Л., Черноиванов А.И.

Российский университет дружбы народов, факультет физико-математических и естественных наук, кафедра системы телекоммуникаций,
Россия, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6
Тел.:(495)952-25-72, факс: (495)952-28-23 ,
E-mail: alsevastyanov@sci.pfu.edu.ru

Для описания волноводов типа «рупор» обычно применяют метод волноводов сравнения. В этом методе нерегулярные участки волновода заменяются набором регулярных участков разной высоты. Уравнения и граничные условия для ТЕ- и ТМ-мод выглядят следующим образом:

Для TM -мод:

$$\frac{d^2E_z}{dx^2}+k_0^2\left(\varepsilon\mu-\beta^2\right)E_z=0,$$

$$E_x=-\left(\frac{i\beta k_0}{\chi^2}\right)\frac{dE_z}{dx},H_y=-\left(\frac{ik_0\varepsilon}{\chi^2}\right)\frac{dE_z}{dx}.$$

$$H_y\big|_1=H_y\big|_2,\ E_z\big|_1=E_z\big|_2$$

Для TE -мод

$$\frac{d^2H_z}{dx^2}+k_0^2\left(\varepsilon\mu-\beta^2\right)H_z=0,$$

$$H_x=-\left(\frac{i\beta k_0}{\chi^2}\right)\frac{dH_z}{dx},E_y=-\left(\frac{ik_0\mu}{\chi^2}\right)\frac{dH_z}{dx}.$$

$$H_z\big|_1=H_z\big|_2,\ E_y\big|_1=E_y\big|_2$$

При моделировании волновода типа «рупор» с помощью метода адиабатических мод в нулевом приближении асимптотического разложения уравнения для компонент ТЕ- и ТМ-мод останутся прежними. Отличия будут заключаться в формулировке граничных условий для компонент E_z и H_z:

Для TM -мод:

$$E_z^{\tau(0)}=\left(\frac{\partial h}{\partial z}E_x^{(0)}+E_z^{(0)}\right)\Bigg/\left(1+\left(\frac{\partial h}{\partial z}\right)^2\right)$$

Для TE -мод

$$H_z^{\tau(0)}=\left(\frac{\partial h}{\partial z}H_x^{(0)}+H_z^{(0)}\right)\Bigg/\left(1+\left(\frac{\partial h}{\partial z}\right)^2\right).$$

В отличие от метода волноводов сравнения, нулевое приближение метода адиабатических мод приводит к перераспределению энергии между компонентами полей в ходе распространения каждой моды. Компьютерное моделирование обоих способов описания волноводов типа «рупор» наглядно демонстрирует указанное отличие.

Литература.

1. *Каценеленбаум Б.З.* Теория нерегулярных волноводов с медленно изменяющимися параметрами. – М.: Изд. АН СССР, 1961. 217 стр.
2. *Шевченко В.В.* Плавные переходы в открытых волноводах (Введение в теорию). – М.: Наука, 1969. 192 стр.
3. *Егоров А.А., Севастьянов А.Л., Айрян Э.А., Ловецкий К.П., Севастьянов Л.А.* Адиабатические моды плавно-нерегулярного оптического волновода: нулевое приближение векторной теории // Математическое моделирование. – **Том 22**, Номер 8, 2010. Стр. 42-54.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА В ЖИДКОМ ЯДРЕ ЗЕМЛИ

Соловьев С.В., Гринкруг Л.С.[1], Цой Р.И.[1]

Тихоокеанский государственный университет,
ф-т Компьютерных и фундаментальных наук, каф. Прикладной математики,
Россия, 680035, г. Хабаровск, Тихоокеанская, 136
E-mail: solovjovsv@rambler.ru
[1]Дальневосточная государственная социально-гуманитарная академия,
каф. Информационных систем и прикладной информатики,
Россия, ЕАО, 679015, г. Биробиджан, Широкая, 76а

Рассматривается конвективный теплообмен несжимаемой электропроводящей жидкости в жидком ядре Земли. При движении жидкости в магнитном поле возникает электрический ток, который либо усиливает, либо уменьшает исходное магнитное поле. Ускорение свободного падения направлено к центру ядра. Математическая постановка задачи в безразмерной форме (с учетом симметрии по долготе в сферических координатах) описывается системой уравнений:

$$\frac{1}{\mathrm{Sh}}\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial \tau}+(\mathbf{V}\nabla)\mathbf{V}=-\mathrm{Eu}\nabla P+\frac{S}{\mathrm{Re}_m}(\mathrm{rot}\mathbf{B}\times\mathbf{B})+\frac{1}{\mathrm{Re}}\Delta\mathbf{V}+\boldsymbol{\gamma}\frac{\mathrm{Gr}}{\mathrm{Re}^2}\vartheta,$$

$$\frac{1}{\mathrm{Sh}}\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial \tau}=\mathrm{rot}\,(\mathbf{V}\times\mathbf{B})+\frac{1}{\mathrm{Re}_m}\Delta\mathbf{B},$$

$$\frac{1}{\mathrm{Sh}}\frac{\partial \vartheta}{\partial \tau}+(\mathbf{V}\nabla)\quad\vartheta=\frac{1}{\mathrm{Pe}}\Delta\vartheta+\frac{Q_v}{\mathrm{Pe}},\ \ \mathrm{div}\mathbf{V}=0,\ \ \mathrm{div}\mathbf{B}=0.$$

Задача решалась в переменных температура-вихрь-функция тока. Для оценки интенсивности конвекции в жидком ядре Земли рассчитывались локальные и осредненные числа Нуссельта. В результате решения системы уравнений магнитной гидродинамики оказалось, что имеет место тенденция к уменьшению осредненных чисел Нуссельта и подавлению конвекции по сравнению с конвективным теплообменом неэлектропроводной жидкости. Конвекция оказывает влияние на магнитное поле ядра Земли, создавая условия для его генерации. Наличие внутренних источников теплоты повышает интенсивность теплообмена и движения жидкости в ядре Земли. Для температурных граничных условий I рода в прослойке имеет место четырехъячеистое течение, которое трансформируется в двухъячеистое в случае подвода теплоты снизу.

Для параметра магнитного взаимодействия S и магнитного числа Рейнольдса Re_m $1{,}5\cdot10^{-5}\le S\le 1{,}5\cdot10^{-2}$; $1{,}5\cdot10^{-8}\le \mathrm{Re}_m\le 1$ определено значение критического отношения $(S/\mathrm{Re}_m)^*\sim 450$, при переходе через которое меридиональная циркуляция жидкости в ядре Земли изменяется на противоположную, что приводит к перестройке поля течения и распределения температуры в ядре. Предложенная математическая модель и полученные результаты дополняют существующие сведения об исследовании конвекции в недрах Земли и магнитной гидродинамики ядра Земли.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТОКА МОЛЕКУЛ ВОДОРОДА С УГЛЕРОДНОЙ НАНОТРУБКОЙ МЕТОДАМИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ

Степанов А.В., Филиппов Г.М. [1]

Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева,
физико-математический факультет, кафедра общей и теоретической физики,
Россия, 428000, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 38,
Тел.: (8352) 62-43-26, Факс: (8352) 62-43-26,
E-mail: for.antonstep@gmail.com
[1]Московский государственный открытый университет Чебоксарский политехнический институт, кафедра физики,
Россия, 428000, г. Чебоксары, ул. П. Лумумбы, 8,
Тел.: (8352) 63-04-59, Факс: (8352) 63-21-62
E-mail: filippov38-gm@yandex.ru

Исследуется взаимодействие потока молекул водорода с углеродной нанотрубкой (УНТ) в процессе заполнения массива углеродных нанотрубок водородом или транспортировки газа через каналы УНТ. Для исследования применяются методы молекулярной динамики с набором потенциалов типа Абеля–Терссоффа–Бреннера [1], приспособленные для вычислений на массивно–параллельных графических процессорах (GPU) [2]. В модели учитываются как ковалентные так и нековалентные взаимодействия, и кроме того динамика всех атомов. Данные особенности позволяют произвести полный анализ фазовых траекторий изучаемых систем, получить точные сведения о фазовых переходах, если таковые имеют место при выбранных условиях, рассчитать основные термодинамические параметры и статистические характеристики системы.

Литература

1. *DonaldW Brenner, Olga A Shenderova, Judith A Harrison, Steven J Stuart, Boris Ni, Susan B Sinnott*. A second-generation reactive empirical bondorder (REBO) potential energy expression for hydrocarbons // J. Phys.: Condens. Matter, **14** 2002. P.783–802
2. *Боресков А.В., Харламов А.А.* Основы работы с технологией CUDA. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 232 с.: ил.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОЦЕНКИ ПРИРАЩЕНИЯ РИСКА И КОРРЕКТНОСТЬ ОПИСАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ

Тятюшкина О.Ю.

Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»
Россия, 141980, г. Дубна Московской области, ул. Университетская, 19,
тел.: (49621) 9-07-23, e-mail: tyatyushkina@mail.ru

Интуитивный инженерный подход к разработке приближенных (расчетных) моделей объекта управления (ОУ), носит зачастую вид линейной зависимости от количества извлекаемой информации о параметрах структуры ОУ, что может привести к существенному расхождению в точности и с необходимым качеством формирования корректного описания ОУ. В теории и систем управления одним из эффективных подходов снижения риска принятия решения (от неполноты описания модели ОУ) является разработка структур ИСУ. Рассмотрим типовую ситуацию идентификации слабо формализованной модели структуры ОУ в виде случайных параметров $x = (x_1,..., x_n)$ в присутствии (мешающего или маскирующего) параметра θ. Допустим, что экспериментально (в статистическом смысле) для вектора измеряемых случайных величин $x = (x_1,..., x_n)$ и неизвестного параметра θ определена функция плотности распределения вероятностей параметров модели в виде $\tilde{p}(x,\theta)$ (аппроксимирующая в общем случае неизвестную истинную функцию $p(x,\theta)$). Информационное расхождение (дивергенция) между функциями распределения вероятностей определяется мерой Кульбака-Лейблера в виде: $I(p:\tilde{p}) = \iint p(x,\theta)\ln\frac{p(x,\theta)}{\tilde{p}(x,\theta)}dxd\theta$. По заданным функциям потерь $W(\tilde{W})$ и распределения вероятностей $p(x,\theta)[\tilde{p}(x,\theta)]$ вычисляется усредненный риск в виде:

$$r(W^2)(\tilde{r}(\tilde{W}^2)) = \iint W^2 p(x,\theta)dxd\theta\,(\iint \tilde{W}^2\tilde{p}(x,\theta)dxd\theta).$$

Тогда информационная оценка приращения риска (снижения точности определения параметров модели ОУ из-за редукции аппроксимации истинной функции плотности распределения вероятностей, как меры корректности модели) определяется следующим выражением:

$$-\sqrt{r(W^2)2I(\tilde{p}:p)} \le (\delta = \tilde{r} - r) \le \sqrt{\tilde{r}(W^2)2I(p:\tilde{p})}.$$

Таким образом, (верхняя и нижняя) оценка корректности модели в виде приращения риска ($\delta = \tilde{r} - r$) из-за редукции данных измерения при мешающих параметрах в процессах измерения носит *нелинейный* характер зависимости от информационной дивергенции – расхождения (меры информированности исследователя) оценок качества модели ОУ.

Приведенный результат означает, что исходного количества информации и интуитивного представления в виде информированности исследователя действительно может оказаться недостаточным для формирования корректной модели ОУ, а сформированная модель содержит структурные элементы неопределенности.

ФОРМИРОВАНИЕ ГРАВИТАЦИОННЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ ВОЛН С УЧЁТОМ ИСПАРЕНИЯ НА ФРОНТЕ ВОЛНЫ

Уварова Л.А., Смирнова М.А.[1], Кривенко И.В.[1]

Московский Государственный Технологический Университет «СТАНКИН»
Россия, 127499, Москва, Вадковский пер., д.3а, Тел.: (499)972-95-20, E-mail: uvarova_la@rambler.ru
[2]Тверской Государственный Технический Университет
170026, Тверь, Набережная Аф. Никитина, 22

В классической постановке описания распространения волн обычно предполагается, что фронт волны не пересекается испаряющимся молекулами, растворяющимися молекулами и т.п.Вместе с тем в общем случае при движении волн происходит изменение температуры среды, влажности и других характеристик.

В работе [1] был рассмотрен механизм формирования гравитационных волн в классическом приближении. При этом было получено уравнение: $1/3(\omega')^2+\omega^3-3r\omega^2+3s\omega-1=0$, где ω-безразмерная высота волны, r- безразмерная энергия, s –безразмерный момент количества движения. Для учёта испарения можно ввести отношение $k=\frac{V}{V_0}$, где V – расход единицы массы жидкости в единицу времени, V_0 –начальный расход жидкости. Величина V при постоянной плотности жидкости может быть найдена из решения задачи об испарения в соответствующем режиме. В этом случае можно показать, что солитонное решение в виде бризера зависит от k и возникает при условии: $s^3-0.75r^2s^2+r^3k-1.5rsk+0.25k=0, k\geq 0$. Полагаем зависимости r и s от числа Фруда F_0 в виде: $r=1/3F_0^{2/3}+2/3F_0^{-1/3}, s=1/3F_0^{-2/3}+2/3F_0^{1/3}$. В этом случае при k=1 (отсутствие испарения) решение в виде солитона получается тождественно. Число Фруда равно $F_0=V_0^2/gh, F=F_0k$, где h- координата фронта волны. С учётом испарения можно получить выражение для числа Фруда, при котором возникает солитонное решение для $k\neq 1$. Оно имеет вид: $F=0.5k(2+(27+9\sqrt{6})^{1/3}+(27-9\sqrt{6})^{1/3})\approx 4{,}682k$. Следовательно, в общем случае интенсивность испарения влияет на формирование солитона. Работа поддержана грантом РФФИ № 09-01-00292-а.

Литература

1. В.К. Федянин, Л.А.Уварова.Формирование нелинейных гравитационных волн в форме бризера//в кн.: Фундаментальные физико-математические модели и моделирование технико-технологических систем, М.: Станкин, 1999, вып. 2, с. 64-68.

КОРРЕКТИРУЮЩИЕ ФОРМУЛЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Харин А.А.

Современная гуманитарная академия, Россия, 109029, Москва,
ул. Нижегородская, д. 32, (495)944-56-49, aaharin@yandex.ru

Представим, что в 1935 г. был сделан идеальный прогноз безопасности бомбоубежища № 1 на 1945 год, в т.ч., по прогнозу максимальной мощности авиабомбы, ограниченной весом, который может поднять боевой самолет.

К 1945 г., по самым оптимистичным прогнозам, боевой самолет мог поднять авиабомбу общим весом значительно меньше 20 тонн и с еще меньшей мощностью в тротиловом эквиваленте. На Хиросиму в 1945г. сбросили атомную авиабомбу общим весом 4 тонны, но мощностью около 20000 тонн в тротиловом эквиваленте.

Предпосылка атомной бомбы – деление урана было открыто только в конце 1938 г. Естественно, в 1935 г. появление в 1945 г. атомной бомбы было непредусмотренным событием даже для самого идеального прогноза. Таким образом, относительная погрешность изначально идеального прогноза составила более 1000.

В [1] и [2] была предложена концепция корректируемого прогнозирования, показана необходимость гибкого среднесрочного и переориентируемого долгосрочного планирования. Подобное прогнозирование и планирование может позволить для прогнозов длительного использования и планов в явном виде учесть влияние непредусмотренных событий, произошедших после составления прогноза или плана. В [2] была предложена корректирующая формула прогнозирования. В настоящем докладе рассмотрен новый вариант формулы

$$F \approx (F_{base} + \sum_{l=1}^{L} F_{addit_l}) \times (\prod_{i=1}^{I} K_{multiplica_t,i}) \times (1 \pm \Delta_{error}), \qquad (1)$$

где: F – скорректированный прогноз; F_{base} – базовый прогноз; $\sum F_{addit,l}$ – сумма предусмотренных и/или непредусмотренных аддитивных поправок; $\prod K_{multiplicat,i}$ – произведение предусмотренных и/или непредусмотренных мультипликативных поправок (коэффициентов); Δ_{error} – погрешности.

Выполнено преобразование между вариантами формулы.

Литература

1. *Харин А.А.* Вывод основного уравнения прогнозирования. Прогнозирование и планирование в сложных системах // *Труды Международной Научной Школы: Моделирование и Анализ Безопасности и Риска в Сложных Системах МА БР,* С-Петербург. 2008.
2. *Харин А.А.* К разработке общей формулы прогнозирования // *Труды 51-й научной конференции МФТИ,* Москва, 2008.

МОДЕЛЬ МЕТРОПОЛИТЕНА КАК СЛОЖНОЙ СЕТИ.

Чернобровкий Д.А., Евин И.А.
Московский физико-технический институт

За последнее десятилетие сложилось новое направление изучения сложных систем, в которых эти системы представляют как сетевые структуры [1]. В данной работе такие методы применены к системе метрополитена. В связи с недавними террористическим акциями в московском метро, возникла задача оценки важности его станций, поскольку именно на такие станции необходимо обратить наибольшее внимание при проведении защитных мероприятий. Особое внимание в таких исследованиях уделяется так называемым безмасштабным сетям (scale-free networks), в которых распределения узлов по числу связей описывается степенным законом. Большинство реальных сетей можно описывать именно как безмасштабные, а не случайные сети, включая и сети метрополитена. В работе [1] рассмотрена проблема навигации по сети с точки зрения сложности нахождения кратчайшего пути. Введены новые характеристики – search information для всей сети и hide и access information для отдельных станций. Из реальных сетей с помощью рандомизации были получены новые и сравнены с реальными. Обнаружено, что в реальных сетях search information прямо растет с увеличением сети, однако для рандомизированных сетей такой зависимости нет. В работе [2], на примере метро Шанхая, сеть метро была подвержена атакам – поочередным удалением узлов из нее. В этой работе рассматривается три типа атаки: 1) поочередно удаляются узлы с наибольшим числом связей; 2) поочередно удаляются узлы с наибольшим значением betweenness centrality (грубо говоря, количество кратчайших путей через данный узел); 3) узлы удаляются случайным образом. Были построены зависимости различных величин, характеризующих качество сети, (эффективность, средняя betweenness, размер наибольшего соединенного кластера и др.) от доли удаленных узлов. Было обнаружено, что если удалять узлы с максимальными значениями степеней и betweenness centrality, сеть разрушается намного быстрее, чем если удалять узлы случайно, Таким образом, параметры betweenness centrality и степень – очень важные параметры узлов сети. В нашей работе было показано, что московское метро можно описывать как безмасштабную сеть. Были подсчитаны вышеупомянутые параметры: степень и betweenness centrality для всех станций. Кроме того, была подсчитана еще одна характеристика, также описывающая важность станции - closeness centrality (средний кратчайший путь от данной станции до всех остальных).

Литература

1. *Sybil Derrible, Christopher Kennedy* The complexity and robustness of metro networks. - Physica A. - 389 (2010) 3678-3691
2. *Josep Barberillo, Joan Saldana* Navigation in large subway networks: An informational approach. - Physica A. - 390 (2011) 374–386
3. *Jianhua Zhang, Xiaoming Xu, Liu Hong, ShuliangWang, Qi Fei* Networked analysis of the Shanghai subway network, in China. - Physica A. - 390 (2011) 4562–4570

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ДЛЯ НЕ СТАЦИОНАРНОГО ОБЪЕКТА

Чернышев Д.В.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет,
Россия, 681003, Комсомольск-на-Амуре, ул. Ленина 27, Тел.: (4217)53-60-09
E-mail: fersy@mail.ru

Многие объекты регулирования представляют собой взаимосвязанные подсистемы, имеющие нелинейные связи, как между подсистемами, составляющими объект управления, так и обратные связи по каким либо переменным состояния. Данные связи могут возникать в процессе функционирования или наоборот отключатся. При чем такие изменения в структуре объекта управления могут носить случайный характер. Одной из важных задач для таких объектов является определение, при каких изменениях во взаимосвязях система остается работоспособной и стабильной. За основу анализа взята фундаментальная матрица взаимосвязей, отражающая не столько характер взаимосвязей сколько наличие их или отсутствие. Соответственно такая матрица представляет собой набор нулей и единиц. Где ноль это отсутствие, а единица наличие связи. При таком подходе моделирование данной системы возможно на основе рекуррентных бинарных нейронных сетей. По средством этих нейронных сетей определяется энергия всей системы и анализируется устойчивость к изменениям внутри объекта. Кроме того возможно производить деление на классы и группы устойчивых состояний. Определение устойчивости происходит на основе самообучения, при котором энергия сети минимизируется, пока не достигнет установившего состояния, на основе которого делается вывод, на сколько, данный уровень далек от наименьшего минимума энергии уже известного устойчивого состояния. Связи могут иметь как положительное, так и отрицательное значение. Это отражается в архитектуре нейронной сети соответствующим знаком и в матрице взаимосвязей объекта, которая формируется на основе фундаментальной матрицы связей. Размерность входного и выходного слоев сети определяется количеством подсистем входящих в объект управления. При делении на классы состояний из фундаментальной матрицы формируется многомерный вектор соответствующий, какому либо не известному состоянию взаимосвязей, при подаче которого на вход нейронной сети выполняется анализ, к какому классу состояний этот вектор наиболее близок.

Литература

1. *Воронов А.А.* Основы теория автоматического регулирования и управления. М., «Высшая школа», 1977, 519с.
2. *Уоссерман Ф.* Нейрокомпьютерная техника. – М.: Мир, 1992. – 235 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ НАПРАВЛЕННОГО ДВИЖЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Чеснокова О.И., Мелких А.В.

УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина, Россия, 620002, Екатеринбург, ул. Мира 19, 89501954616, choksy@mail.ru

Процессы, происходившие на ранних стадиях биологической эволюции, остаются одним из фундаментальных вопросов биологии. В настоящий момент имеется несколько классических моделей описывающих химическую стадию эволюции, когда репликаторы могли перемещаться в пространстве лишь за счет броуновского движения. Также существует множество подробных моделей движения различных одноклеточных (амебы и др.). Тем не менее, вопрос о том, как произошел переход между этими двумя формами жизни остается открытым. Очевидно, что организм, способный двигаться направленно, должен затрачивать больше энергии, чем организм, перемещающийся в пространстве лишь при помощи броуновского движения. При каких условиях способность двигаться направленно оправдывает эти затраты? В каком случае полученное преимущество позволяет обеспечить победу в конкурентной борьбе? Данная работа является попыткой ответить на этот вопрос.

Рассмотрим гипотетическую биологическую экосистему, которая могла бы существовать до возникновения археобактерий. Среда обитания представляет собой жидкость, в которой распределены некоторым образом молекулы различных веществ. Эти вещества по-разному могут быть использованы биологическими видами, населяющими данную среду. Некоторые из них могут служить источником энергии, либо строительным материалом для воспроизведения потомства.

Описанная система изучалась при помощи имитационного моделирования. Написана программа, моделирующая систему. Искусственный мир населен двумя различными популяциями автоматов. Они конкурируют между собой за два типа ресурсов: энергию, которая необходима для совершения любого действия, и стройматериал, необходимый для создания автоматом собственной копии. Автоматы не взаимодействуют друг с другом напрямую, а только опосредованно через ресурсы.

Программа позволяет проводить различные вычислительные эксперименты над искусственными популяциями. Изучалась конкуренция двух популяций различных структур: способных двигаться направленно и лишь подверженных броуновскому движению. Сравнивались различные стратегии автоматов, способных двигаться направленно. Исследовалась зависимость исходов конкурентной борьбы от окружающих условий: концентраций ресурсов и их распределения в пространстве.

Имитационная модель позволяет проверить численную модель, построенную на основе теории игр автоматов и системы дифференциальных уравнений, описывающей взаимодействие популяций. Проведен сравнительный анализ результатов, полученных при помощи обеих моделей.

ИНТЕГРИРОВАНИЕ УРАВНЕНИЙ ДИНАМИКИ ТЯЖЕЛОЙ ТОЧКИ В СРЕДЕ С ПОКАЗАТЕЛЬНО-СТЕПЕННЫМ ЗАКОНОМ СОПРОТИВЛЕНИЯ.

Чистяков В.В.

ФГОУ ВПО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»,
Россия, 150042, Ярославль, Тутаевское ш., 58

E-mail: chistiakov_v_v@rambler.ru

На основе анализа многочисленных баллистических данных [1] установлено, что относительная сила сопротивления движению тяжелой точечной массы в воздухе идеально подчиняется закону $R(V) = w\left(\frac{V}{W_T}\right)^{n(V)}$, V — скорость, W_T= 310…430 м/с— скоростной порог, w — сопротивление при V=W_T, $n(V)$ —значения показателя в кусочно-степенной формуле.

В восстановленном скоростном пространстве в приближении $n(V) \approx n_0 + \lambda V$ преобразование Лежандра [2] дает резольвентное уравнение

$$a_{bbb}''' = 2a_{bb}'' w\left(\frac{a_{bb}'' g}{W_T^2}\right)^{\frac{m}{2}+\frac{\lambda\left(\sqrt{a_{bb}''g}\left(1+b^2\right)^{\frac{1}{2}}-V_a\right)}{2}} \left(\sqrt{1+b^2}\right)^{m+\lambda\left(\sqrt{a_{bb}''g}\left(1+b^2\right)^{\frac{1}{2}}-V_a\right)-1},$$

где $a(b)$ —подкасательная к траектории и $b(t)$=tg$\theta(t)$ — ее наклон, V_a — разворотная скорость, m=$n(V_a)$ — базовое значение показателя.

В рамках теории возмущений найдены первые две добавки по малой величине $p = \lambda\left(\sqrt{a_{bb}''g}\left(1+b^2\right)^{\frac{1}{2}}-V_a\right) < 0.45$ к невозмущенной резольвенте $a_m(b)$, координатам $x_m(b)$, $y_m(b)$ и основным параметрам траектории.

Добавки $\delta x(b)$, $\delta y(b)$ получены и для двучленной биквадратной (V<330 м/с) и дробной квадратично-линейной (V>330 м/с) зависимостей $n(V)$, точно моделирующих (R^2=0.98) этот показатель в кусочно-степенных формулах [1].

Литература

1. http://www.snipercountry.com/ballistics/tables/
2. *Чистяков В.В.* Об одном резольвентном методе интегрирования уравнений свободного движения в среде с квадратичным сопротивлением// Компьютерные исследования и моделирование, 2011. Т. 3, № 3, С. 265–278

КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФРАЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ ПО ЛОКАЛЬНЫМ ОСОБЕННОСТЯМ ИХ ФОРМЫ

Чуличков А.И., Матвеев Н.О., Цыбульская Н.Д., Куличков С.Н.[1]

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, физический факультет, кафедра компьютерных методов физики, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 2.
Тел.: 8 (495) 939 41 78, e-mail achulichkov@gmail.com
[1]Учреждение Российской академии наук Институт физики атмосферы им. А.М.Обухова РАН, 119017, Москва, Пыжевский пер.3

Для широкого класса геофизических задач характерна проблема анализа и классификации информативных сигналов, имеющих длительность, сравнимую с их характерным периодом и регистрируемых на фоне интенсивных шумов. В атмосферной акустике наиболее характерным примером является определение источников сигналов, регистрируемых на инфразвуковых станциях международной системы мониторинга. К настоящему времени на сети этих станций зарегистрированы инфразвуковые сигналы от более миллиона разнообразных событий (взрывы, пожары, болиды, штормовые волнения в океане, извержения вулканов, цунами, грозы, и др.)

В работе классификация сигналов проводилась на основе анализа локальных особенностей их формы [1]. Под формой сигнала понимается инвариант монотонных преобразований его амплитуды. В качестве такого инварианта можно выбрать участки монотонности сигнала. В работе для описания сигналов были выбраны числа монотонных участков заданной длительности.

Поскольку в результат регистрации сигналов сопровождается шумом, в качестве описания сигналов использовалось число сигналов, достаточно близких (по форме, [1]) к монотонным сигналам. Дано формально определение близости сигналов по форме, дана интерпретация меры близости как величины отношения «шум/ сигнал».

Для обучения использовались образцы инфразвуковых сигналов, записанные на станции в Аляске и Антарктике в период 1980 по 1984 года. Рассматривались сигналы от следующих источников: полярное сияние, ядерный взрыв, явления в горах – оползни и лавины и извержения вулканов. Алгоритм классификации основывался на проведении разделяющих поверхностей второго порядка.

На обучающей выборке метод практически не ошибается. Сигналы, которые не использовались при обучении, были распознаны с эффективностью не меньше 50%, и число верных решений колеблется от 60% до 90%.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, гранты № 11-07-00338-а, 11-05-00890.

Литература

1. *Куличков С.Н., Чуличков А. И., Демин Д.С.* Морфологический анализ инфразвуковых сигналов в акустике. — М.: Изд-во «Новый Акрополь», 2010. 132 стр.

АФФИННО-ИНВАРИАНТНАЯ ФОРМА ИЗОБРАЖЕНИЯ

Чуличков А.И., Томиленко А.В.

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, физический факультет, кафедра компьютерных методов физики, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 2.
Тел.: 8 (495) 939 41 78, e-mail achulichkov@gmail.com

Человек легко узнает одну и ту же сцену по различным ее изображениям, несмотря на то, что они получены при различных условиях освещения, экспозиции и даже при изменении ракурса. Это, по-видимому, связано с тем, что зрительный анализатор умеет отделять информацию о сцене от второстепенной информации о ракурсе, освещении и т.п., не относящейся собственно к сцене.

Формальное правило сравнения изображений, согласно которому близкими являются изображения одной и той же сцены, полученные при различающихся условиях (несмотря на то, что яркости этих изображений в фиксированной точки поля зрения могут различаться радикально) предложено в методах морфологического анализа [1]. Оно основано на понятии формы изображения, определенной как инвариант преобразований изображений сцены, моделирующих изменения условий их регистрации. Конструктивный алгоритм морфологического анализа предложен для ситуации, когда модель преобразования изображений задана в виде функции, изменяющей только яркость изображения: считается, что изображение $g(x)$ сравнимо по форме с $f(x)$, если равенство $g(x) = F(f(x))$ выполнено для каждой точки x поля зрения для некоторой функции $F(\cdot)$ из заданного класса преобразований. Этот способ применим для случая, когда взаимное расположение сцены и видеокамеры неизменно. Для практики также важен случай, когда изображения получены с разных ракурсов, в этом случае изображения сравнимы по форме, если $g(x) = F(f(\gamma(x)))$ для некоторого преобразования $\gamma(\cdot)$ плоскости (поля зрения).

В работе исследуется форма, инвариантная как относительно преобразований $F(\cdot)$ яркости изображений, так и относительно аффинных преобразований плоскости (поля зрения). Предложен метод сравнения изображений по форме, обладающей аффинной инвариантностью. Метод основан на выделении соответствующих точек на изображении и проверки существования аффинной связи между ними. Формально задача сводится к анализу адекватности линейной модели измерения [2].

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 11-07-00338-а.

Литература

1. *Пытьев Ю. П., Чуличков А. И.* Методы морфологического анализа изображений. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 336 стр.
2. *Пытьев Ю.П.* Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2004. 400стр.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ATRAD

Шильков А.В.[1], Герцев М.Н., Аристова Е.Н.[1], Шилькова С.В.[1]

Московский Физико-Технический Институт, Россия, 141700, МО, г. Долгопрудный, Институтский переулок, 9, (499) 2509803, gertsev.mikl@gmail.com
[1] Институт Прикладной Математики им. М.В. Келдыша РАН, Россия, 125047, Москва, Миусская пл. 4, (499) 2509803, aristovaen@mail.ru

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 11-01-00389).

Работа посвящена развитию Системы ATRAD [1, 2], отражены последние изменения в функционале Системы, в применяемых алгоритмах и предоставляемых данных. Предыдущая (первая) версия Системы была выпущена в 1995 г.

ATmospheric RAdiation Data System это информационная система поддержки, предоставляющая пользователю исходные данные для выполнения расчетов атмосферной радиации. К числу таких данных относятся данные об оптических константах атмосферы и ее отдельных составляющих (атмосферных газов, аэрозольных частиц), их высотном, широтном, долготном и временном распределениях; данные о солнечной радиации, «стандартные» данные для тестирования сравнения кодов и пр.

Данные, которые готовит Система, имеют разную степень агрегации, могут использоваться в разных компьютерных кодах – от кодов-«тяжеловесов» поточечного (Line-by-Line) расчета спектров радиации, до малогрупповых кодов-«легковесов» в системах моделирования общей циркуляции атмосферы. Предоставляемые Системой данные готовятся с учетом специфики их использования – от задач зондирования атмосферы, до задач расчета радиационной нагрузки на поверхность КА, и задач радиационного бюджета Земли (планет) в сценариях изменения климата.

Исходными являются разнообразные данные, среди которых основными являются: банки параметров линий молекулярного поглощения HITRAN, GEISA, и пр.; данные о составе и характеристиках атмосферы; данные о внеатмосферной солнечной радиации.

Результатом работы Системы могут являться данные разного уровня обработки: высотное распределение спектрального коэффициента поглощения с учетом концентрации атмосферных газов; многогрупповые коэффициенты поглощения; лебеговские коэффициенты поглощения.

Литература

1. *А. В. Шильков, И. Л. Цветкова, С. В. Шилькова.* Система ATRAD для расчетов атмосферной радиации: лебеговское осреднение спектров и сечений поглощения. // Матем. моделирование, **т**. **9**, №6 (1997), с.3–24.
2. *Е. Н. Аристова, В. Я. Гольдин, А. В. Шильков, С. В. Шилькова.* Система ATRAD для расчетов атмосферной радиации: расчеты переноса солнечного излучения для летней атмосферы средних широт. // Матем. моделирование, **т**. **11**, №5 (1999), с.117–125.

ДИФФУЗИЯ ИЗОТОПОВ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЙОДНО-КСЕНОНОВЫХ КОЛЕБАНИЙ В ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРАХ

Якушкин Н.А.

Обнинский филиал НИЯУ МИФИ.
249035 г. Обнинск, студгородок 1. Тел (48439)3-69-31. Email: ykush@mail.ru

Простейшая, сохраняющая в себе основные качественные аспекты, модель йодно-ксеноновых колебаний в ядерных энергетических установках (ЯЭУ) представляет собой систему нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений[1]:

$$\frac{dx}{dt} = f(x,y) = \frac{b(1+ax)+ky}{k+1} - x(1+b(1+ax)); \quad \frac{dy}{dt} = g(x,y) = l((1+ax) - y), \qquad (1)$$

где $a \in [-10;-0.75]$, $b \in [0;10]$ - параметры, $k \approx 23.8$, $l \approx 1.74$ - коэффициенты, $x(t)$, $y(t)$ - точечные концентрации йода-131 и ксенона-131. Неподвижная точка системы (1):

$$x_0 = \frac{\sqrt{4ab^2 + (1+b(1-a))^2} - (1+b(1-a))}{2ab}; \quad y_0 = b(1+ax_0),$$

соответствует положительным постоянным концентрациям йода и ксенона. $s(a)$ - граница области устойчивости точки (x_0, y_0), такая что данная точка устойчива при $a \le s(a)$ и неустойчива при $a > s(a)$. Потеря устойчивости при $a = s(a)$ мягкая.

В данной работе рассматривается усложненная версия модели (1), в которой также рассмотрена диффузия йода и ксенона вдоль гипотетической однородной активной зоны, представляющей собой окружность $\Re$ единичной длины. На окружности $\Re$ вводиться координата ξ. Произвольные точки $v_1, v_2 \in \Re$, с координатами ξ, $\xi + 1$ соответственно, отождествляются. Пусть $u(\xi,t)$, $v(\xi,t)$ - концентрации йода и ксенона в точке с координатой ξ в момент времени t. Тогда, исследуемая модель, представляющая собой систему уравнений в частных производных типа «реакция-диффузия» имеет вид:

$$\frac{du}{dt} = \alpha \frac{\partial^2 u}{\partial \xi^2} + f(u,v); \quad \frac{dv}{dt} = \beta \frac{\partial^2 v}{\partial \xi^2} + g(u,v), \qquad (2)$$

где α, β - коэффициенты диффузии йода и ксенона соответственно. Для некоторых пар значений коэффициентов α, β были построены границы областей устойчивости $\sigma_{\alpha,\beta}(a)$ решений системы (2), такие, что при фиксированных значениях α, β решения системы (2) устойчивы, при $a < \sigma_{\alpha,\beta}(a)$ и неустойчивы при $a > \sigma_{\alpha,\beta}(a)$.

Основной результат состоит в том, что при $\alpha, \beta \in (0; 0.02]$ справедливо неравенство: $s(a) < \sigma_{\alpha,\beta}(a)$. Таким образом, можно предположить, что наличие диффузии йода и ксенона по пространству активной зоны расширяет область устойчивости йодно-ксеноновых колебаний и увеличивает надежность ЯЭУ.

Литература

1. *Рябов Н.А., Семенов А.А.* Исследование точечной модели ксеноновых колебаний//Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика 2006 №2, с.66-73

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОСТИ ТОЛСТОЛИСТОВОЙ ЗАГОТОВКИ ПРИ ОСЕВОМ СЖАТИИ

Яновская Е.А.

ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», Россия, 127994, Москва, Вадковский пер. д.1, +7(910)4334311, elena_yanovskaya@bk.ru

Рассмотрена задача потери устойчивости заготовок в процессе обработки материалов давлением. На практике возможность прогнозирования потери устойчивости заготовок при реализации конкретных технологических процессов позволяет свести к минимуму число бракованных изделий, а в некоторых случаях сделать потерю устойчивости управляемой, тем самым, оказывая влияние на конечное формоизменение изделия. Это свидетельствует об актуальности выполненных теоретических исследований и практическом применении полученных результатов. Задача о сжатии толстолистовой заготовки решена в классической постановке. Принимаются следующие начальные условия и допущения: нагруженные торцы заготовки жестко защемлены, краевым эффектом на свободных торцах пренебрегаем; напряженное и деформированное состояние заготовки считается плоскими, отсутствуют напряжения в площадках, перпендикулярных к оси абсцисс, и деформации в направлении оси ординат, материал считается изотропным. Рассматривается уравнение устойчивости пластины в проекциях на оси координат, которое в результате преобразования приводится к линейному дифференциальному уравнению четвертого порядка. Находится спектр собственных значений дифференциального оператора и соответствующие ему собственные функции, образующие фундаментальную систему решений дифференциального уравнения устойчивости пластины. Затем, с помощью граничных условий вычисляется общее решение составленного дифференциального уравнения. Это решение позволяет проанализировать возможные прогибы серединой поверхности заготовки и, варьируя высотными размерами, влиять на её конечное формоизменение, а также дает возможность определения критических нагрузок, при которых может произойти потеря устойчивости заготовки. Корректность постановки задачи и полученной математической модели проверена экспериментально.

Литература

1. *Алфутов Н.А.* Основы расчета на устойчивость упругих систем.- М.: Наука, 1978. - 312 стр.
2. *Вольмир А.С.* Устойчивость упругих систем.- М.: Наука, 1967. - 984 стр.
3. *Пикуль В.В.* К теории устойчивости оболочек//Вестник ДВО РАН, №4, 2006. - Стр. 81-86.
4. *Яновская Е.А.* Моделирование процессов формоизменения трубных заготовок./ Современные металлические материалы и технологии (СММТ-11). – СПб.: Изд. Политехнического университета, 2011. – Стр. 72-73.

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СИНХРОННЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬНЫХ СХЕМ

Яшин А.Д.

127051, Россия, Москва, ул. Сретенка, д.29, МГППУ

2-*Мерная переключательная схема — n^2 круговых m-позиционных* переключателей в узлах плоской решётки $n \times n$. При повороте одного переключателя так же поворачиваются все, расположенные с ним в одной горизонтали и одной вертикали. *Состояние* схемы — матрица состояний всех её переключателей. Задача *управления схемой*: из данного состояния получить нужное воздействиями на переключатели. Схема *управляема*, если из любого исходного состояния можно получить любое требуемое. Аналогично определяется 3-*мерная схема*: m-позиционные круговые переключатели располагаются в узлах кубической решётки $n \times n \times n$. Синхронизация по вертикали, горизонтали и фронтали. При каких соотношениях между m и n указанные выше схемы управляемы? Как найти нужную последовательность воздействий на схему для получения требуемого состояния из исходного? **Теорема 1.** *2-Мерная схема управляема т. и т.т., когда m взаимно просто с числами $n-1$ и $2n-1$. 3-мерная схема управляема т. и т.т., когда $n > 2$ и m взаимно просто с числами 2, $n-2$, $n-1$ и $3n-2$.* Явное отыскание управляющих воздействий основано на обращении линейных операторов специального вида. Для 2-мерной схемы $F(X) = -X + UX + XU$ на модуле $Mat_n[\mathbb{Z}_m]$ квадратных матриц порядка n над кольцом вычетов $\mathbb{Z}_m$, где U — матрица из единиц. Для 3-мерной схемы $F(X) = V \circ X + X \circ V - X \times V - 2X$. Здесь $\circ$ и $\times$ — *фронтально–послойное* и *вертикально–послойное* произведения кубических матриц соответственно, V — кубическая матрица из единиц. Оператор действует на модуле кубических матриц над кольцом $\mathbb{Z}_m$. **Теорема 2 [2-мерная схема].** *В условии управляемости при $m = 2$ $F^{-1}(X) = F(x)$; при $m > 2$ $F^{-1}(X) = (-1 + n' + n'')X + (n' + n'' - n'n'')F(X) - n'n''F^2(X)$, где n' и n'' — обратные к $n-1$ и $2n-1$ соответственно в кольце $\mathbb{Z}m$.* **Теорема 3 [3-мерная схема].** *В условии управляемости $F^{-1}(X) = a_0X + a_1F(X) + a_2F^2(X) + a_3F^3(X)$, где коэффициенты a_i явно вычисляются через обратные к $n-2$, $n-1$, $3n-2$, 2 в кольце $\mathbb{Z}_m$.*

S2

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

APPLIED COMPUTER SCIENCE

Руководители:
Елена Николаевна Аристова, Владимир Ильич Заляпин,
Владимир Ефимович Карпов, Александр Владимирович Коганов,
Алексей Иванович Лобанов, Дмитрий Михайлович Устинин,
Александр Васильевич Шаповалов, Геннадий Николаевич Яковенко.

Стендовая сессия проходит во вторник, **31 января, с 14^{30}**. **Все участники Конференции**, заявившие доклад по данной секции, **в обязательном порядке представляют стендовые доклады**.

Заседания секции проходят в среду, **1 февраля**, и в четверг, **2 февраля**, в **аудитории 437**.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ECSYS 1.3.-2.

Васильева О.А.

Московская государственная академия коммунального хозяйства и строительства
Москва 109807, Средняя Калитниковская ул. д. 30.
Тел. (495) 678-32-05

Программный модуль ECSYS 1.3.-2. является расширенной версией программного модуля ECSYS 1.2.-1 [1] и предназначен для демонстрации применения математических методов для исследования экономических систем.

В программном модуле рассмотрены следующие математические модели экономических систем:

- задачи линейного программирования;
- задачи нелинейного программирования;
- задачи выпуклого программирования;
- задачи динамического программирования;
- задачи теории оптимизации;
- задачи стохастического моделирования;
- задачи моделирования динамических систем.

Получаемые результаты могут быть представлены в графическом виде и в виде массивов чисел, которые могут быть записаны в файлы или напечатаны.

Литература.

1. Васильева О.А. Программный модуль ECSYS 1.2.-1// Тезисы XIII международной конференции «Математика. Компьютер. Образование». В. 16, 2007, с.118.

РЕАЛИЗАЦИЯ СЕРВЕРА ПРИЛОЖЕНИЙ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РАСШИРЕНИЯ БИЗНЕС-ЛОГИКИ

Кривенко Д.А., Русанова Я.М., Чердынцева Д.С., Чердынцева М.И.

Южный федеральный университет, ф-т математики, механики и компьютерных наук, каф.ПМП, Россия, 344000, Ростов-на-Дону, ул.Мильчакова, 8а, к.210, тел: +7(863)2975114, maric@math.sfedu.ru, dem@math.sfedu.ru

Сервер приложений можно рассматривать как набор компонент, доступных разработчику программного обеспечения и предназначенных для создания распределенных информационных систем с выделенными службами бизнес-логики. Серверы приложений позволяют централизованно решать такие проблемы как обновление и расширение распределенных приложений, изменение настроек, балансировка нагрузки.

В работе представлен сервер приложений, обеспечивающий возможность создания и разворачивания на его платформе систем с расширяемой бизнес-логикой. Основной акцент сделан на возможность проводить модернизацию системы в условиях безостановочной работы сервера. Реализованный сервер приложений может быть использован в приложениях с трехуровневой архитектурой, а также имеется возможность разворачивать на его основе многоуровневые системы. Реализованный сервер приложений также позволяет динамически загружать необходимые библиотеки и драйверы для доступа к базам данных.

Представленный в работе сервер приложений разработан на платформе Java, которая обеспечивает кроссплатформенность и представляет пакет спецификаций на технологии и инструменты. В основу реализации сетевого взаимодействия сервера приложений и клиентского программного обеспечения положена технология RMI. Эта технология удобна тем, что скрывает от разработчика специфику сетевого взаимодействия, позволяя легко разрабатывать распределенные приложения. Для удобства управления работой сервером приложений реализовано приложение, имеющее графический интерфейс. Реализация интерфейса посредством технологии Swing, позволяет иметь единообразный интерфейс на всех ОС.

Сервер приложений предоставляет следующие возможности:

1) выполнять загрузку/выгрузку классов компонент, реализующий бизнес-логику приложения;

2) создавать и удалять экземпляры компонент загруженных классов, готовые к использованию их удаленно;

3) управлять предоставлением/отказом доступа к набору функций компонент;

4) выполнять загрузку/выгрузку драйверов доступа к базам данных;

5) оптимизировать взаимодействие сервера приложения с базами данных, посредством управления пулом подключений.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО СОУДАРЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С ТЕХНОГЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ CUDA

С. А. Крестьянсков, Л.С. Зеленко

Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королева
(национальный исследовательский университет),
факультет информатики, кафедра программных систем
Россия, 443086, г. Самара, ул. Московское шоссе 34а, тел. (846)267-46-73
e-mail: Sergio471@yandex.ru, LZelenko@rambler.ru

Проблема засорения космоса техногенными объектами представляется одной из серьезнейших угроз запускаемым на орбиты космическим аппаратам. По последним оценкам, проведенным NASA, в зоне околоземных орбит находится более 2000 потенциально опасных объектов, общая масса которых оценивается 5500 тоннами. В связи с этим становится достаточно актуальной разработка методов оценки опасности критического разрушения защитных конструкций космического аппарата в случае столкновения с техногенными частицами.

Авторы представляют систему моделирования, позволяющую проводить вычислительные эксперименты, симулирующие быстропротекающие процессы, такие как высокоскоростной удар и взрыв, которая будет использоваться для тестирования прочности защитных конструкций космических аппаратов при интенсивных нагрузках, сопровождающихся образованием ударных волн, разрушениями и переходами из одного фазового состояния в другое.

При решении такого класса задач проведение натурных экспериментов либо невозможно, либо экономически нецелесообразно, в связи с этим единственным возможным и эффективным решением, позволяющим достигнуть требуемой точности, является моделирование данных процессов с использованием численных методов, которые давно применяются в задачах физики удара и взрыва. В качестве рабочего численного метода был выбран метод гладких частиц, хорошо применимый для решения данного класса задач.

При последовательном подходе требуется значительное время для проведения вычислительного эксперимента над конструктивно сложными объектами, требующими высокой степени дискретизации модели. Расчет параметров гладкой частицы осуществляется независимо от остальных частиц системы, поэтому возможна реализация метода для параллельной архитектуры. Авторами предлагается использовать для вычислений параллельную архитектуру графического процессора GPU и технологию CUDA, которая хорошо подходит для обработки больших объемов данных, обеспечивает доступ к набору инструкций графического ускорителя и позволяет управлять его памятью при организации параллельных вычислений. В результате был разработан программный комплекс, производящий вычислительную задачу на параллельном процессоре, а также рендеринг в формате 3D.

КОМБИНАТОРНАЯ АБСТРАКТНАЯ МАШИНА КАК МОДЕЛЬ АППЛИКАТИВНОГО ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

Мажирин И. В.

КИФФ, Россия, 121151, Москва, Кутузовский пр. 24/1, +74957291442, allo10@yandex.ru

Как известно, по схеме машины Тьюринга построены все массово используемые на сегодняшний день архитектуры компьютеров. Машина Тьюринга является расширением модели конечного автомата, абстрактной моделью некоего вычислителя, который за конечное число выполненных команд должен достигнуть результата, т. е. выполнить некий алгоритм: перейти из одного дискретного состояния в другое (остановиться). Предлагается к рассмотрению модифицированная машина Тьюринга - комбинаторная абстрактная машина для редукции (экспансии) комбинаторных термов в выбранном комбинаторном базисе {K, S}. Существенным отличием предлагаемой схемы машины является наличие (по определению) сильной взаимосвязи между ячейками ленты: аппликации. Ячейки апплицированы друг к другу. Т. е. символы из конечного алфавита машины A, B, C, D, записанные в ячейках ленты, будут взаимосвязаны между собой аппликацией «•» по ассоциации влево.

$$A\ B\ C\ D = A\bullet B\bullet C\bullet D = (((AB)C)D) = ABCD. \quad (1)$$

Как известно, большинство современных массово используемых компьютеров имеют архитектуру Фон-Неймана и построены на основе машины Тьюринга и состоят из трех основных компонентов: память, процессор и канал обмена между ними. В памяти находятся слова выполняемой программы. Очередное слово выбирается из памяти, передается в процессор и там выполняется. Затем, результат из процессора передается по каналу обмена обратно в память. Т. о. имеем проблему «Горлышка бутылки Фон-Неймана». Элементарная операция: «Сложение». Основная задача: выполнение арифметических задач. Скорость исчисляется количеством операций с плавающей точкой в секунду.

При использовании в архитектуре компьютеров аппликативного вычислителя с комбинаторным базисом {K, S} исчезает проблема «Горлышка бутылки Фон-Неймана», т. к. при редукции результат из процессора не передается обратно в память. Элементарная операция: «Аппликация». Основная задача: обработка символьной информации и логический вывод. Скорость может быть выражена количеством аппликаций в секунду.

Литература

1. *V. E. Wolfengagen.* Combinatory logic in programming Computation with objects through examples and exercises. 2-nd ed. – Moscow, “Center JurinfoR”, 2003. – vi+334p.
2. *Mazhirin I.* Combinatory Abstract Machine. // Proc. of 4th Russian-German Workshop Innovation Information Technologies: Theory and Practice, Ufa, Russia, 2011, pp.33-35.

ОБРАБОТКА И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА Wolfram *Mathematica* 8

Осипов Р.А., Рукк Н.С., Замалютин В.В., Обухова А.Ю.

МИТХТ им. М.В. Ломоносова, Россия, 119571, Москва, проспект Вернадского, д. 86, тел. (495) 936-89-12, e-mail: r.a.osipov@gmail.com, roukkn@inbox.ru.

Основной задачей химиков-экспериментаторов является получение массива данных, описывающих свойства того или иного соединения при различных условиях. Не менее важной задачей является обработка результатов исследований, которая включает в себя как вычисление некоторых функций, так и последующую визуализацию полученных зависимостей. Эти задачи возникают как перед студентами, так и перед самостоятельными исследователями и в повседневной работе, и в процессе подготовки статей, монографий и т.п. к изданию.

Наибольшее распространение в последнее время получил пакет Origin [1], позволяющий на достаточно высоком уровне решать упомянутые выше задачи (формирование таблиц, построение 2D- и 3D графиков, отображение на графике погрешностей экспериментальных данных, вставка увеличенных фрагментов графика, экспортирование и импортирование данных и т.п.). Несмотря на все достоинства указанного пакета, в ряде случаев необходимо использовать дополнительные возможности, которые данный пакет не предоставляет. К ним относятся: проведение сложных расчетов, в том числе решение задач по линейной и нелинейной аппроксимации и оптимизации, введение динамических манипуляторов для иллюстрации поведения объекта при изменении того или иного аргумента, использование дополнительного справочного материала, и, что особенно важно, написание специальных кодов для решения конкретных вычислительных задач.

Математический пакет Wolfram *Mathematica* 8 [2] позволяет создавать полностью интерактивные приложения для обработки данных пользователем, предоставляя для него интуитивно понятный русскоязычный интерфейс. Так как данные приложения написаны на языке *Mathematica*, это дает возможность пользователю изменять эти приложения под свои нужды, совершенствовать их, добавлять новую функциональность и создавать собственные приложения, а также визуализировать полученные зависимости именно так, как это необходимо пользователю, с возможностью импорта и экспорта данных в более чем 150 форматов файлов.

Литература

1. *Исхакова О.П., Тарасевич Ю.Ю.* Обработка и визуализация данных физических экспериментов с помощью пакета Origin. Учебно-методическое пособие.- Астрахань, изд-во ОГОУ ДПО «АИПКП», 2007.-68 с.
2. http://www.wolfram.com/mathematica

РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРВИСОВ ДЛЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ В ИНТЕРНЕТ

Перевезенцев А.А., Перевезенцева Е.С.

Московский Городской Психологический Университет, perezx@pisem.net

Широта распространения Интернет к настоящему времени достаточна для того, чтобы использовать Сеть как инструмент для работы начали представители практически всех отраслей деятельности, включая совершенных гуманитариев.

Естественно, одно из наиболее развитых направлений работы в Сети – создание и публикация научных трудов. Величайшее преимущество Сети состоит в том, что специалисты могут работать над проблемой коллективно, невзирая на территориальную разобщенность и, зачастую, разницу в подходах к проблеме. Такая работа требует наличия специального программного обеспечения, позволяющего сосредоточиться на проблемной области, отвлекаясь от тонкостей ИТ.

В представленном докладе анализируется опыт длительной работы профессиональных сообществ – технических и гуманитарных – с позиции разработчика программных систем. Акцентируется внимание на требованиях к простоте и доступности проектируемой системы, одновременно предлагаются решения, позволяющие, при внешней простоте, реализовать функционал, необходимый для работы представителям различных областей.

В качестве концепции системы взята Wiki-модель – парадигма энциклопедических статей, написание, правка и поддержка которых осуществляется множеством пользователей. С учетом того, что в нашем случае речь идет о научных работах, а не энциклопедических статьях, Wiki-модель подвергнута целенаправленному упрощению, прежде всего, в плане иерархии и модели прав пользователей. В модели определены ключевые роли, предложены персонажи и необходимые им функции. На основе методик Купера разработаны шаблоны интерфейсов и алгоритмы взаимодействия с системой.

Предложенные разработки могут быть использованы при проектировании систем поддержки совместной работы для конкретных сообществ, при доработке таких систем, либо для оценки уже имеющихся решений. Работа в целом является приложением идей Купера к многолетнему опыту авторов в области использования Интернет для совместной деятельности.

Литература

1. *Алан Купер.* Психбольница в руках пациентов.
2. *Alan Cooper.* About Face: The Essentials of User Interface Design (ISBN 1-56884-322-4)
3. *Джеф Раскин.* Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. — Пер. с англ. — СПб: Символ-Плюс, 2004. — 272 с., ил. ISBN 5-93286-030-8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ И ВЫСОТЫ ОБЛАКОВ ПО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Чуличков А.И., Иванова А.

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, физический факультет, кафедра компьютерных методов физики, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 2.
Тел.: 8 (495) 939 41 78, e-mail achulichkov@gmail.com

Скорость и высота облаков несут важную информацию о динамике атмосферы, в том числе о динамике распространения антропогенных примесей. В работе предлагается метод определения параметров движения облаков, построенный на основе математической модели, связывающей локальные сдвиги участков изображений облаков соседних кадров видеопоследовательности с высотой и скоростью движения облаков. Последовательность изображений получена с помощью двух видеокамер, закрепленных на поверхности Земли. Моменты регистрации изображений и пространственное расположение видеокамер считаются известными.

Считается, что облака движутся параллельно поверхности Земли с некоторой скоростью. Их изображения регистрируются в известные моменты времени двумя видеокамерами (с известными координатами), главные оптические оси которых направлены в зенит. Изменение координат изображения точки облака от кадра к кадру связано линейным преобразованием с двумерным вектором скорости облаков и высотой, на которой они находятся. Изменение координат оценивается по видеопоследовательности морфологическими методами [1].

Оценка сдвигов облака по полю зрения обладает ненулевой погрешностью, поэтому схему измерения параметров облаков запишем в виде $\xi = Af + v$, где результат измерения ξ интерпретируется как искаженный шумом v выходной сигнал измерителя A, на вход которого поданы параметры движения f. Задача состоит в анализе адекватности предложенной модели и, в случае положительного ответа на этот вопрос, в получении наиболее точной оценки вектора f. Как задача определения адекватности математической модели измерения, так и задача наилучшего оценивания решаются методами теории измерительно-вычислительных систем [2].

Анализируется влияние точности юстировки видеокамер, точности определния величины сдвига и т.п. на точность оценки.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 11-07-00338-а.

Литература

1. *Пытьев Ю. П., Чуличков А. И.* Методы морфологического анализа изображений. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 336 стр.
2. *Пытьев Ю.П.* Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2004. 400стр.

ОЦЕНКА ФУНКЦИИ ПО КОНЕЧНОМУ НАБОРУ ЛИНЕЙНЫХ ФУНКЦИОНАЛОВ, ИЗМЕРЕННЫХ С ПОГРЕШНОСТЬЮ

Чуличков А.И., Юань Боюань, Каримов К.М., Кливаденко Д.В.

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, физический факультет, кафедра компьютерных методов физики, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 2.
Тел.: 8 (495) 939 41 78, e-mail achulichkov@gmail.com

Пусть известны результаты измерений n линейных функционалов, проводимых по схеме

$$\xi_i = (a_i, f) + \nu_i, \qquad (1)$$

где $a_1,..., a_n, f$ - элементы евклидова пространства L^2, ξ_i - результат, а ν_i - погрешность i-го измерения, $i = 1,..., n$. Погрешности $(\nu_1,..., \nu_n) \in R^n$ представляют собой координаты случайного вектора n-мерного евклидова пространства с нулевым математическим ожиданием и корреляционным оператором Σ. Естественным стремлением исследователя является получение оценки значения функции $f \in L^2$ «в любой наперед заданной точке» по данным измерений (1). Однако такая задача требует уточнения. Во-первых, поскольку элементом класса L^2 является класс функций, отличающихся на множестве меры нуль, значение функции $f \in L^2$ в заданной точке неопределенно. Во-вторых, без априорных данных об $f \in L^2$ по конечному числу измерений невозможно оценить значение $f \in L^2$ в бесконечном (несчетном) числе точек.

Будем считать, что для каждого элемента $a_1,..., a_n, f \in L^2$ имеется кусочно-непрерывный представитель. В работе показано, что оценке поддается лишь проекция f на замыкание линейной оболочки элементов $a_1,..., a_n$, в то время как проекция f на ее ортогональное дополнение не контролируется в измерениях (1). Задача вычисления несмещенной оценки f в точках непрерывности кусочно-непрерывных представителей элементов $a_1,..., a_n$ вычисляется в конечномерной задаче редукции [1].

Результаты работы демонстрируются решением задачи интерпретации спектрометрического и томографического экспериментов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, гранты № 11-07-00338-а, 11-01-00707- а, 11-01-90719-моб_ст.

Литература

1. *Пытьев Ю.П.* Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2004. 400стр.

S4

Социально-экономические исследования

Математические методы в экономике (Эконофизика)

Social-economy resarch

Mathematical methods in economy (Econophysics)

Руководители:
Михаил Юрьевич Романовский, Дмитрий Сергеевич Чернавский,
Александр Борисович Шаповал, Анатолий Викторович Шатров.

Стендовая сессия проходит во вторник, **31 января, с 14^{30}**. **Все участники Конференции**, заявившие доклад по данной секции, **в обязательном порядке представляют стендовые доклады**.

Заседания секции проходят в среду, **1 февраля**, и в четверг, **2 февраля**, в **аудитории 406**.

ANALYSIS OF FINANCIAL CONDITION OF COMMERCIAL BANK USING TOOLS OF FUZZY MATHEMATICS

Gorshkova K., Kovpak E.

V.N. Karazin Kharkiv National University
Faculty of Economics, Department of Economic Cybernetics and Applied Economics,
Ukraine, 61002 Kharkov, street Mironositskaya 1, Tel.: (093) 528-24-19
E-mail: gorshkova_karina@mail.ru

In the present work we propose a simple method for comprehensive assessment of the financial condition of commercial banks, while allowing him to assess the risk of bankruptcy. The method is based lay years of research the authors on the application of the results of the theory of fuzzy sets in financial management [1-5].

The aim of research is to develop methods of complex analysis of financial condition commercial banks, which are not based on a priori defined factors in the convolution of predefined indicators, but use your intuition and experience experts - financial analysts, thoroughly knows the strengths and weaknesses of the estimated bank. The method presented in [1-4], is quite difficult to understand and use unfamiliar mathematics. Therefore, we tried to simplify the method, making it affordable for people without special mathematical training, which as a calculator is just a table Excel. We want to make sure that our method was the most common method of comprehensive financial analysis of commercial banks.

The presented approach allows the expert to the best formalize their fuzzy representation, transforming the language of words in the language of quantitative estimates. If the examiner knows the work inside the bank, it would not be difficult to allocate precisely the factors that most influence the risk of bank failure, to compare these factors in quantitative terms and normalize them. Moreover, if the expert difficulty with the classification, he may in the course of the valuation to successfully apply fuzzy descriptions.

References.

1. Nedosekin SA Application of fuzzy set theory to problems in financial management / / Audit and Financial Analysis, № 2, 2000. p.46.
2. Nedosekin SA Fuzzy risk analysis of multiple fund investments. St. Petersburg, Printing House "Sesame", 2002. p.181.
3. Nedosekin SA Financial analysis under uncertainty: the probability or fuzzy sets? / / Audit and Financial Analysis, № 1, 1999. p. 46.
4. Altman E.I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy / / The Journal of Finance, September 1968, pp. 589-609.
5. Altman E.I. Further Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost Question / / Journal of Finance, September 1984, pp. 1067 - 1089.

Bi-stable model of risk interest rate.

Krivosheev Oleg Igorevich, chair of Applied Mathematics MESI,

8-926-593-75-46, okrivosheev@mail.ru

Variables θ – an amount of dept per unit of productive capital, $\bar{\theta} = 1\text{-}\theta$ – own capital, variable θ is slow, r - risk, $\hat{r} = \frac{r}{d}$ - normalized risk. b - risky bank interest rate $b = b_0 + r$, where b_0 - risk less interest rate: for the sake of simplicity $b_0 = 0$, and thus $b = r$.

Parameters. τ - time of refinance of debt, i_F - internal rate of return of capital, i_{ob} - internal rate of return of current capital, d – depreciation rate, ω – ratio of current capital to the total capital, $\varpi = 1 - \omega$ - ratio of long term capital to the total capital, $\sigma = i/d$ - dimensionless rate of return. If r - is an intensity of the Poisson flow of bankruptcy, than $t_b = r^{-1}$ - is an average time before the bankruptcy, at the level of risk rate r=b, time of bankruptcy may be estimated as a time of achieving of boarder where $\theta = \sigma + 1$ (or simply $\theta = 1$) $\frac{d}{dt}\theta = \theta b - (i_F + d) + \theta d$, let us suppose that the velocity of dept changing or growth is constant $v = \theta b - (i_F + d) + \theta d$, than, using $r = \frac{1}{t_b}$

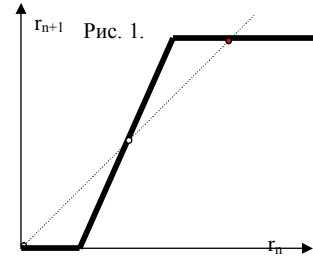


Рис. 1.

we obtain a discrete mapping of interest into itself $r_{n+1} = \frac{\theta}{1+\sigma_0-\theta} r_n - d$. Since risk is not negative one should be rewrited $r_{n+1} = \max(0, \frac{\theta}{1+\sigma_0-\theta} r_n - d)$. Risk interest rate should be bounded with $r_{\max} = ((\sigma + 1)\frac{1}{\omega} - 1)d$, - the rate of return of current assets: $r_{n+1} = \min(\max(0, \frac{\theta}{1+\sigma_0-\theta} r_n - d), r_{\max})$. Equilibriums are the following $r = r_{\max}$ - crisis, $r_{us} = \frac{1+\sigma_0-\theta}{2\theta-1-\sigma_0} d$ unstable & $r = 0$ is the preferable one. They meet $r_{n+1} = r_n$. There is no crisis equilibrium if $\sigma + 1 > \theta + \sqrt{\theta^2 - \omega\theta}$, at plane σ=0 this means that $\omega > 2 - \theta^{-1}$, - see curved line in Fig 2. Lower equilibrium is the main one or have hire potential when we see $\sigma > 2\theta - 1 - \omega$ or $\sigma > \bar{\omega} - 2\bar{\theta}$ (this is solution for condition $2r_{us} > r_{\max}$). One may consider it as a boarder of financial stability of economy & single enterprise.

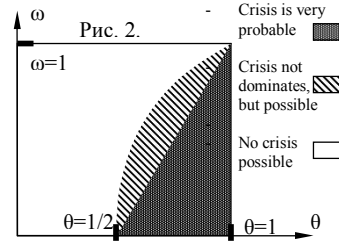


Рис. 2.

SECULAR CYCLES AS A RESULT OF INTERACTION OF STRUCTURALLY SIMPLE SOCIETIES. MATHEMATICAL MODELING

Medvinsky A.B., Rusakov A.V.

Institute of Theoretical Experimental Biophysics, Pushchino, Moscow Region, 142290 Russia

In this paper, we present and analyze a mathematical model of a structurally simple commonality, which consists of producers of agricultural product and producers of agricultural equipment. With the use of methods of the nonlinear analysis we show that variations in the population growth rate, which depends on the consumption level, can essentially impact the horizon of predictability of the demographic dynamics. We demonstrate that the barter between communities can lead to the appearance of long-period harmonics in the chaotic time series, which characterize changes in the population size, and also in the level of consumption and production of the agricultural product.

OPTIMIZATION CONTROL OF BANK'S CAPITALIZATION AS A FACTOR OF FINANCIAL SAFETY

Okhapkin V.P.

Russia, 610000, Karl Marx street, number 77, office 410, tel. (8332) 64-48-16

A number of economic crises of the last five-year period clearly showed the vulnerability of the global financial system and particularly the banking sector. As a rule, the banking crisis, as it was in the U.S. and Russia is a liquidity crisis. Taking into account the special role of the banking system namely the investment of accumulated funds in the real economy, it is reasonable to assert the bank is systemically important element in the economy of any country's financial development. The banking system as a whole acts as a catalyst of economic development, investing credit resources, the banking system contributes to the development of production, industry, commerce and so on. The emergence of the crisis (credit crunch) in the banking sector is a threat to national safety.

One of the main reasons that pose a threat to the banking sector is the low level of capitalization. A significant factor in increasing the bank's capitalization is its profit. Profit - these are funds that have an impact on the fundamental parameters of the bank's capital adequacy and implementation of reserve requirements. So, before the bank's management faces the task of such an embedding (management of cash funds) funds that would ensure achievement of the Central Bank regulations, and expanding the resource base. This problem must be solved construction management investment funds, based on the principle of the optimum. Such an optimum in the management of market capitalization can be achieved using dynamic programming. In fact, the bank at a predetermined point, taking into account the profit function, we choose the control that allows you to achieve a level of profitability meets the specified criteria. Defining at each step the optimal control at the end of the process, we obtain the vector of optimal controls and income of the bank.

It can be argued that the creation of optimal controls in the way of enlarging the resource base is the way the financial safety of bank.

References.

1. Senchagov V.K. The economic safety of Russia. - Moscow: Delo, 2005. 896 p.
2. Wentzel E.S. Elements of dynamic programming. - Moscow: Nauka, 1964. 176 p.

MATHEMATICAL MODELLING OF THE OPTIMAL MARKET OF COMPETING GOODS IN CONDITIONS OF DELIVERIES LAGS

Poddubny V.V., Romanovich O.V.

Tomsk State University, Russia, 634050, Tomsk, 36 Lenin av., TSU
vvpoddubny@gmail.com
[1]hjkm@ngs.ru

The dynamic mathematical model of the market of the competing goods is considered at linear dependence of a vector of goods demand from a vector of their prices in conditions of delay of goods deliveries on the market. The problem of optimization of strategy of goods deliveries onto the market at assumption of determinancy of demand is decided. The maximum profit of the seller from sale of each kind of the goods is accepted as criterion of an optimality of functioning of the market with taking into account influence of the prices of the competing goods onto demands on the goods of each kind.

Nonlinear restrictive difference equations (with restrictions of inequalities type) are received at assumptions that dynamics of the vector variables of conditions of the market (the prices of the goods, a consumer demand, sales volumes, not sold goods remainders) is of discrete time and depends from volumes of goods deliveries to the market. It is shown that conditionally maximum profit of the seller (at the fixed level of deliveries of the goods to the market) is expressed by continuous piecewise-smooth function of a vector of level of deliveries. The optimal (from the point of view of maximum of the seller profit) strategy of goods deliveries onto the market is found. This strategy takes into account a market condition (commodity deficiency, overstocking of the market or dynamic balance between supply and demand for each of the goods) in the current time moment and in the future moment onto which delivery will be predicted. It is shown that the seller can provide the highest profit only in a zone of dynamic balance of the market when the goods offer coincides with a consumer demand in some range of the prices. It is shown also that owing to delay of goods deliveries to the market the construction and the realization of optimal strategy of deliveries are possible only by means of the virtual market model which predicts the market condition for all moments of the interval of deliveries delay. The algorithm of construction and realization of optimal strategy of deliveries is offered. This model generalizes on a case of many competing goods a market model of goods of a single type [1].

Numerical modelling of functioning of the market of competing goods in conditions of the deliveries delay with the optimal deterministic strategy of deliveries has been done in both cases when demand for the goods was deterministic, and when it was with casual fluctuations.

References

1. Poddubny V. V, Romanovich O.V. The market with the fixed line of demand as optimal system // Trudy X international FAMET' 2011 conferences / O.Ju.Vorobyov (Ed.). – Krasnoyarsk: KSTEI, CFU, 2011. Pp. 318-323.

INFORMATION MEASURE OF THE CORPORATE FINANCIAL INDICATORS

T.V. Ryzhkova

Plekhanov Russian University of Economics,
36 Stremjanni per., Moscow, Russia, 115998
rtvhome@yandex.ru

This paper presents an economic model of the corporate financial system as a complex system with function relations between super-systems as well as sub-systems. The corporate financial system consists of structured elements subsets of financial coefficients. The financial system division into two subsystems is defined. The first subsystem consists of the main financial coefficients that characterize the company`s efficiency from the corporate point of view. The second subsystem is formed by the company`s market attractiveness indicators.

The elements and connections of the system define the space of system states. The space of system states is a d – dimensional set of financial coefficients values (locally equivalent R^d). The initial state of subsets is defined and the status change procedure through the change of the subset elements is described. The thermodynamical measure is compared to the structured subsets probability measure.

The financial indicators subsets are connected with the random values that form the probability spaces of the related financial coefficients. The probability measures and the related information measures are defined for each of the subsets. For the subset of the corporate financial coefficients a discreet information measure well known as the Shannon entropy for the multivariate random vector is used. The financial coefficients subset is connected with the enterprise evaluation. That is why for the share yield model a random continuous value has been used. In this case the information measure has been defined as a differential entropy. As normal and log-normal distributions are commonly used in financial analysis the differential entropy formulas for the normal and log-normal distributions are defined.

References

1. *Kolmogorov A.N.* Selected works. The Information Theory and the Algorithm Theory. – M.: Nauka, 1987. – 303 p.
2. The Probability and Mathematical Statistics : encyclopedia / *Y.V. Prohorov (ed.).* – M.: Bolshaja Rossijskaja Enziklopedia, 1999. – 910 p.
3. *Burenin A.N.* The Equity and Derivatives Market. – M. : NTO S.I. Vavilova, 2002. – 351 p.
4. Information and Signal Theory / *A. Gjendemsjo (ed.)* – Houston: Rice University, 2006. 98p.

SIMULATION OF BUSINESS GROWTH WITHIN THE FRAMEWORK OF THE COST-ORIENTED MANAGEMENT

S. Solov'eva, V. Larionova[1]

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin,
Institute of Physics and Technology – PhysTech, Department of Computing Hardware,
ul. Mira, 17, Ekaterinburg, 620002, Russia,
Phone: (912)246-63-65, Fax: (343)375-95-20,
E-mail: gornushkin55@mail.ru
[1] Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin,
Higher School of Economics and Management, Department of Economics and
Management in Construction and Real Estate Market,
ul. Mira, 17, Ekaterinburg, 620002, Russia,
Phone: (912)283-46-67, Fax: (343)375-41-72,
E-mail: viola-larionova@yandex.ru

For a company of any industry and sphere of economic activity the most important thing in business is to provide a balance between the income and the use of cash. Positive cash flow (CF) serves as a criterion for success of the business, and its negative value leads to financial instability. The presence of outgoing cash flow (CF_{out}) is caused by the structure of the business: functioning or nonfunctioning parts of it. Structural accordance of these parts determines not only the volume of CF_{out}, but also the rate of business growth . The existence of such a growth of CF_{out} causes a requirement of additional capital investments, so there is a lack of capital investments (LCI) in business. Thus, the growth of CF_{out} is accompanied by the growth of capital, which substantially influences on the value of the WACC.

Forecasting the growth of business is based on simulation of future CF and valuation of its present cost. Among the methods applied to define the growth of CF_{out}., are: a method of adjusted present value (APV) and a discounted cash flow method (DCF). The change of the WACC value due to the changes in the structure and volume of the capital caused by the growth of CF_{out}, does not allow using the method of the DCF with fixed value of the discount rate.

The method of APV separates CF_{out} into two components: free CF (not counting debt) and the benefits and cost of borrowing money. These parts of CF_{out} are discounted at different rates: the un-leverage cost of equity and the rate of the debt capital. In this case the change of WACC leads to a change of contributions of these two components to the current cost of CF.

In the proposed model the present value of the total CF_{out} was estimated using two methods considered and taking into account the change of the cost of capital. The calculation results have shown that the higher value of the current cost of CF, received by the method of APV, can be adjusted by changing the capitalization rate, which is calculated by taking into account the increase of the cost of capital due to emerging LCI in the business.

КОНКУРЕНЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫХ ТОВАРОВ

Аганин Ю.И.

Государственный университет управления, кафедра высшей математики.
Россия,109542, Москва, Рязанский проспект, 99, тел. 371-70-88,
E-Mail: eaganina08@mail.ru

Технологии производства взаимозаменяемых товаров оцениваются в связи с устойчивостью или неустойчивостью движения в окрестности точек покоя динамических моделей. Устойчивость движения изучается в линейном приближении с применением алгебраических критериев устойчивости [1],[2]. Исследование устойчивости движения в зависимости от значений параметров модели, отражающих особенности двух технологий производства товаров, отвечает на ряд вопросов, связанных с выживаемостью и сменой технологий в условиях конкуренции. Устойчивость движения в окрестности точки покоя с положительными координатами выражает возможность долговременного использования двух конкурирующих технологий. Если в состоянии устойчивого равновесия выпуск одной из фирм равен нулю, а выпуск другой фирмы отличен от нуля, то рынок становится монопольным, а технология – единственной. Различным значениям технологических параметров соответствуют различные фазовые портреты системы. Результат конкурентной борьбы технологий зависит как от значений технологических параметров, так и от начального состояния системы, т.е. от спроса на продукцию.

Работа выполнена в рамках реализации ФЦП <Научные и научно-педагогические кадры инновационной России> на 2009 - 2013 годы.

Литература.

1. *Аганин Ю.И.* Устойчивость движения в динамической модели конкуренции. Седьмые Курдюмовские чтения: «Синергетика в естественных науках» Материалы международной междисциплинарной научной конференции с элементами научной школы для молодежи 14-17 апреля 2011г. Тверь с. 304–307.

2. *Аганин Ю.И.* Динамика конкурентной борьбы на рынке новых товаров. Восемнадцатая международная конференция Математика, Компьютер, Образование. Международная школа-конференция Биофизика сложных систем. Анализ и моделирование. Пущино 24-29 января 2011 г. С 253.

СВЕРХБЫСТРЫЙ РОСТ КАК ПРЕДВЕСТНИК ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ

Архипова Л.Г.[1,2], Шаповал А.Б.[2,3]

[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия, 119992, г. Москва, Ленинские горы 1. Тел.:(495)939-18-01 , E-mail: arhiludka@mail.ru
[2]Финансовый университет при правительстве Российской Федерации, Россия, 125499, г. Москва, Кронштадтский б-р 37Б, тел.: (495)454-42-34, E-mail: abshapoval@gmail.com
[3]Международный институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН, Россия,113556, г. Москва, Варшавское ш., 79 к2, тел.: (495)1107795

Спекулятивные пузыри возникают при значительной переоценке финансовых инструментов, так что их цена неверно отражает их фундаментальное значение. При появлении спекулятивных пузырей на рынке возникает ожидание сверхприбылей, рыночные агенты увеличивают вложения в растущие бумаги, что приводит к дальнейшей переоценке финансовых инструментов. Если этот самоусиливающийся процесс продолжается в течение длительного времени, то возвращение цен к фундаментальным значениям может произойти почти мгновенно, сопровождаясь рыночным крахом.

Предполагается, что пузыри удовлетворяют уравнению $dB=\mu B^m dt+\sigma dW_t$ с начальным условием $B(0)=B_0$, где μ, σ, m и B_0 - некоторые параметры, W_t -Винеровский процесс. Из вида модельного уравнения следует, что процесс $B(t)$ в среднем уходит на бесконечность за конечное время (и действительно является пузырём). Нами показано, что с увеличением волатильности σ, пузыри, как правило, возникают быстрее. Таким образом, паника на модельном рынке приводит к образованию пузырей и последующим кризисам.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ МОДЕЛЕЙ В МАССОВОЙ ОЦЕНКЕ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Беляева А.В.

Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН
Россия, 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65
Телефон: +7 495 334-89-10, факс: +7 495 334-93-40, +7 499 234-64-26
E-mail: BelyaevaAV@gmail.com

Вопрос эффективной оценки стоимости объектов недвижимости обсуждается давно и достаточно активно. Кроме того, в соответствии с планом реформирования налогообложения и введения налога на недвижимость (вместо налога на землю и налога на имущество), вопрос массовой оценки становится еще более актуальным для России.

Модели массовой оценки отражают зависимость рыночной стоимости объектов недвижимости от их основных характеристик, формирующих эту стоимость. Построение регрессионных моделей от таких факторов как этаж, площадь квартиры, площадь кухни, наличие балкона не дает высокого качества результата в случае, если объекты недвижимости не являются равноценными по фактору местоположения.

Важность учета фактора местоположения при построении массовой оценки была отмечена Дж.К.Эккертом [1]. Учет этого фактора является одним из основных элементов разработанной им методологии, в соответствии с которой в настоящее время проводится оценка стоимости объектов недвижимости в Америке, Канаде и других странах.

В докладе рассматриваются вопросы построения массовой оценки с использованием пространственных регрессионных моделей, которые являются мощным инструментом, позволяющим при учете фактора расположения объекта оценивать различные характеристики местоположения: удаленность от центров локального влияния, экологическую обстановку, время, необходимое для того, чтобы добраться до рабочих мест и торговых центров и прочее. Рассмотрено два типа пространственных моделей: с пространственным лагом зависимой переменной (SAR модель) и с учетом пространственной зависимости в ошибках (SEM модель) [2]. Сравнивается качество построенных моделей и обсуждаются возможности использования их для построения массовой оценки. Выводы подтверждаются результатами эксперимента, проведенного на данных стоимости продаж жилого фонда новостроек Москвы.

Литература.

1. Организация оценки и налогообложения недвижимости (под ред. Дж.К.Эккерта). Пер. с англ. М., 1997.
2. L. Anselin, Spatial Econometrics: Methods and Models. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДОВ ГРАЖДАН РФ НА НОВЫЕ АВТОМОБИЛИ И ИХ СООТВЕТСТВИЕ ДОХОДАМ

ГаранинаО.С., Романовский М.Ю.

Институт общей физики им.А.М.Прохорова РАН, Россия, 119991, Москва, ул.Вавилова, 38, (495) 952 06 45, slon@kapella.gpi.ru

Экспериментально исследуется вопрос о распределении расходов граждан в современной России. Репрезентативной группой приобретаемых товаров были выбраны, как и ранее, новые автомобили. Анализ продаж новых автомобилей за 2007-2009 годы дал следующие результаты:

1. Основное «тело» плотности вероятности найти определенное количество автомобилей в зависимости от их цены от некоторой начальной цены вплоть до ~ 60 k$ является экспоненциальным распределением. Обнаруженной особенностью распределения было наличие упомянутой минимальной цены (не было в 2003-2005 гг., [1]).
2. Для дорогих автомобилей («хвост» распределения) асимптотика есть распределение Парето с показателем степени гиперболы несколько большим, чем измеренный ранее для 2003-2005 гг. Общее количество денег, являющееся интегралом от асимптотической части распределения, не превышает десяти процентов от всех расходов на новые автомобили.
3. Начальная цена, нормировка экспоненциальной части функции распределения и показатель степени асимптотики показаны в табл.1:

	2007 г.	2008 г.	2009 г.
начальная цена	11 k$	284193 RUR	230004 RUR
нормировка	18 k$	395222 RUR	422570 RUR
показатель Парето	-4.7	-3.7	-3.5

Эти результаты оказались аналогичны прямым измерениям распределения налоговых деклараций по их величие, поданных в США в 2004 г., где также наблюдалось экспоненциальное распределение доходов граждан, начиная с некоторого минимального, с некоторой асимптотикой в виде распределения Парето.

Таким образом, в отличие от ранее полученных результатов для продаж новых автомобилей [1] и распределения доходов [2] в распределении возник новый параметр – минимальная (начальная) цена автомобиля. При этом средняя цена нового автомобиля, проданного в России в 2007-2009 гг., хорошо определялась формулой

средняя цена = начальная цена + нормировка экспоненциальной части

Литература

1. *М.Ю.Романовский, Ю.М.Романовский* Введение в эконофизику. Статистические и динамические модели. РХД: М.-Ижевск. 2007. 280 стр.
2. *A.Dragulesku and V.M.Yakovenko.* Statistical mechanics of money. *The European Physical Journal B*. **V.17.** 2000. P.723-729.

АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТАРИЯ НЕЧЕТКОЙ МАТЕМАТИКИ

Горшкова К.А., Ковпак Э.А.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина,
Экономический факультет, кафедра экономической кибернетики и прикладной экономики,
Украина, 61002, г. Харьков, улица Мироносицкая 1, Тел.: (093)528-24-19
E-mail: gorshkova_karina@mail.ru

В настоящей работе мы предлагаем простейший метод комплексной оценки финансового состояния коммерческого банка, позволяющий одновременно оценить степень риска его банкротства. В основу метода легли многолетние исследования авторов, посвященные применению результатов теории нечетких множеств в финансовом менеджменте [1 – 5].

Целью исследований являлась разработка таких методов комплексного анализа финансового состояния коммерческого банка, которые базируются не на априорно заданных коэффициентах в свертке предустановленных показателей, но используют интуицию и опыт эксперта – финансового аналитика, досконально знающего сильные и слабые места оцениваемого банка. Метод, изложенный в [1–4], довольно труден для понимания и использует непривычный математический аппарат. Поэтому мы постарались максимально упростить метод, сделав его доступным для лиц без специальной математической подготовки, у которых в качестве вычислителя есть только таблица Excel. Мы хотим добиться того, чтобы наш метод стал самым распространенным методом комплексного финансового анализа коммерческих банков.

Изложенный подход позволяет эксперту наилучшим образом формализовать свои нечеткие представления, трансформировав язык слов в язык количественных оценок. Если эксперт хорошо знает работу банка изнутри, то ему не составит никакого труда выделить именно те факторы, которые наиболее влияют на риск банкротства банка, сопоставить этим факторам количественные показатели и пронормировать их. При этом если эксперт затрудняется с классификацией, он может в ходе нормирования успешно применять нечеткие описания.

Литература.

1. Недосекин А.О. Применение теории нечетких множеств к задачам управления финансами // *Аудит и финансовый анализ*, №2, 2000. 46 стр.
2. Недосекин А.О. Нечетко-множественный анализ рисков фондовых инвестиций. СПб, Типография «Сезам», 2002. 181 стр.
3. Недосекин А.О. Финансовый анализ в условиях неопределенности: вероятности или нечеткие множества? // *Аудит и финансовый анализ* , №1, 1999. 46 стр.
4. Altman E.I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy // The Journal of Finance, September 1968, pp. 589-609.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ VAR К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Гринева Н.В.

ФГОБУ ВПО Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Россия, 125993, г. Москва, Ленинградский проспект д.49, 8(495)4543021, n_grineva@list.ru

Методология VaR (Value-at-Risk) была предложена в начале 1990х гг. в рамках разработки технологии RiskMetrics и первоначально применялась для оценки рыночного риска, принимаемого финансовыми институтами. Важным свойством метода Монте-Карло, является отсутствие необходимости опираться на исторические данные, что делает его пригодным для оценки эффективности инновационных инвестиционных проектов. Для анализа рисков необходимо собрать информацию о характере возможных отклонений и определить вероятностные распределения варьируемых параметров. Выбор подхода, основанного на применении стохастического сетевого графа объясняется необходимостью ввести в модель не только неопределенность денежных затрат на различных этапах проекта, но так же их длительности и повторяемости.

При таком подходе формируется методология отбора проектов на основе вероятностного распределения выбранного критерия эффективности. Применим данный метод к конкретному проекту. Планируемый срок выполнения работ - 13 месяцев. Начало работ - 4 кв. 2011г. Окончание работ - 4 кв. 2012г. Планируемая себестоимость работ - 137,9 млн. руб.

NPV проекта для каждой реализации имитационного моделирования будет рассчитываться по формуле:

$$NPV = \sum_{t=2}^{8} \frac{R(t)}{(1+r)^t} - \sum_{i=1}^{8} \frac{FC(t)}{(1+r)^t} - \sum_{i=1}^{8} \frac{VC(t)}{(1+r)^t},$$

где: *R(t)* — выручка от реализации в год *2010+t; FC(1), FC(2)* — затраты на НИОКР, отнесенные к первому и второму году соответственно, реализация имитационного моделирования; *FC(t)* — фиксированная часть расходов на изготовление продукции для *t=3,…,8; VC(t)* — Расходы на материалы и комплектующие по нефиксированным ценам, реализация имитационного моделирования.

Проведение 1000 независимых экспериментов показало, что вероятность срыва сроков проекта (условие *T<450*) находится на уровне 1,4%, что позволяет признать проект низкорисковым для предприятия. В случае неуспеха затраты на НИОКР признаются убытком акционерного общества. Расчеты показывают, что математическое ожидание убытков, при условии, что проект сорван, составляет: M_y=143935 тыс. рублей. На основе полученных в ходе моделирования значениях показателя *NPV* выдвигается гипотеза о том, что он распределен по нормальному закону с параметрами σ=12861,59 μ=200726,21. Проверка гипотезы осуществляется по критерию χ^2 и принимается. Анализ графика и таблицы теоретических частот распределения позволяет утверждать, что с вероятностью 95% NPV по проекту в случае выполнения условий по срокам составит не менее 219088,3 тыс. руб.

Анализ дисперсии показателя показывает, что при дальнейшем увеличении числа экспериментов она не изменяется, то есть полученный результат является устойчивым.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НОВОВВЕДЕНИЯ В ОБЩЕСТВЕ С РАЗРЫВОМ ПОКОЛЕНИЙ

Делицын Л.Л.

Московский Государственный Университет Культуры и Искусств,

Россия, 141406, Московская обл., г.Химки, ул.Библиотечная, д.7.
Тел.:+7(495)570-01-44, E-mail: L.Delitsin@yahoo.com

Классические модели распространения инноваций не учитывают воспроизводство населения, что ограничивает их применение нововведениями с короткими характерными временами. Более полные модели требуют численного решения системы интегродифференциальных уравнений. Интересны частные случаи, когда решения выражаются в элементарных или специальных функциях, такие как модель CGS [1].

Рассмотрим распространение новшества в стационарной популяции с функцией дожития в виде ступеньки длиной T лет. Предположим, что все, кто родился ранее $(t_0 - L)$-го года, отвергают новшество; их количество: $Z(t) = K\left(1 - L/T - (t - t_0)/T\right)$.

На отрезке $t_0 \le t \le t_0 + T - L$ модель можно представить уравнением Риккати:

$dX/dt = (p + qX/K)\left(K - Z(t) - X\right) + (\beta_x - \beta_y - \gamma)X + \beta_y K$ с условием $X(t_0) = 0$.

Здесь $X(t)$ – количество пользователей нововведения; K – численность популяции; p и q – коэффициенты внешнего и внутреннего воздействия; $\gamma \ge 0$ – интенсивность прекращения использования; $\beta = 1/T$ – коэффициент рождаемости; неотрицательные параметры $\beta_x \le \beta$ и $\beta_y \le \beta$ описывают обучение детей новшеству в семье и школе.

Проведя подстановку $p + qX(t)/K = u'(t)/u(t)$ и замену $\tau = \sqrt{q\beta/2}\cdot t$, и добавив условие $u(0) = 1$, получим задачу Коши для уравнения Эрмита

$$\frac{d^2u}{d\tau^2} = 2(\tau + \sigma)\frac{du}{d\tau} - 2\nu u,$$

где $\nu = \left[(\beta_x - \gamma)p - \beta_y(p + q)\right]/(q\beta)$ и $\sigma = \left[p + q + \beta_x - \gamma - \beta_y - qZ(t_0)/K\right]/\sqrt{2q\beta}$.

Решением задачи является линейная комбинация функций Эрмита первого и второго рода. При $\beta_x = \beta_y = \beta$, $\gamma = 0$ решение выражается через функцию ошибок.

На последующих отрезках времени: $[t_0 + T - L, t_0 + T]$, $[t_0 + T, t_0 + 2T - L]$ и т.д. модель представима в виде системы о.д.у. с постоянными коэффициентами.

Используя полученные решения, мы предлагаем новую интерпретацию данных опросов World Internet Project о проникновении Интернета в ряде стран в 1990-2010 гг.

Литература.

1. Centrone F., Goia, A., Salinelli E. Demographic processes in a model of innovation diffusion with a dynamic market // Technological Forecasting and Social Change, 74, 2007. – pp. 247-266.

ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОГОДНЫМИ РИСКАМИ

Долгова Е.А. Марков П.Н., Щетинин Е.Ю.

ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», Россия, 127994, Москва, Вадковский пер., д. 1, тел. 8(499) 973-30-76, 8(499)973-30-66, riviera-molto@mail.ru

В работе исследованы финансовые инструменты, применяемые в управлении погодными рисками. Погодный риск - это возможность получения компаниями и предприятиями убытков вследствие наступления неблагоприятных для их деятельности событий, в частности неблагоприятных изменений климатических условий. Погодные деривативы — это финансовые контракты, выплаты по которым напрямую зависят от погодных условий. В таких "температурных" контрактах выплаты, получаемые держателем контракта, зависят от градусов "подогрева" или "охлаждения" дней (heating degree days или cooling degree days (*CDD*)), на основе которых формируются так называемые погодные индексы *CDD* (Cooling Degree Day) и *HDD* (Heating Degree Day). Выплаты по таким производным ценным бумагам базируются на накопленном за определенный промежуток времени (обычно от одного месяца до года) числе H_n или C_n. Например, для колл опциона на n дней

$$H_n = \sum_{i=1}^{n} HDD_i\,,\; C_n = \sum_{i=1}^{n} CDD_i\,, \tag{1}$$

$CDD_i = \max\left(T_i - 65,0\right)$, $HDD_i = \max\left(0,65 - T_i\right)$. Соответственно, выплаты по контракту составят $\chi = \alpha \max\left(H_n - K,0\right)$, где α - стоимость тика, K - страйк (цена исполнения контракта) [1,3].

Для моделирования ежедневной температуры T_i в работе было использовано уравнение Орнштейна-Уленбека [2]

$$\mathrm{dT_t} = \left[\frac{\mathrm{dT_t^m}}{\mathrm{dt}} + \mathrm{a}\left(\mathrm{T_t^m} - \mathrm{T_t}\right)\right]\mathrm{dt} + \sigma_\mathrm{t}\mathrm{dW_t^H}\,, \tag{2}$$

где a – скорость возврата к средней температуре $\mathrm{T_t^m}$, σ_t - волатильность, $\mathrm{W_t^H}$ - процесс дробного броуновского движения, H - показатель Херста.

Проведены расчеты стоимости американских погодных фьючерсов с использованием прогноза значений решения уравнения (1).

Литература

1. *Brody, C. D., Syroka, J., & Zervos, M.*, Dynamical pricing of weather derivatives, Quantitave Finance, 2, 2002, pp. 189-198.
2. *Щетинин Е.Ю.*, О методах оценивания длинной памяти финансовых временных рядов Финансовая аналитика 13(37), 2010. М.: Финансы и кредит, 2010.
3. *Jewson S., & Brix A.,* Weather Derivatives Valuation, Cambridge University Press, 2005.

ПРОГНОСТИЧНОСТЬ НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ ФОНДОВЫХ ИНДЕКСОВ

Казарян А.М., Шаповал А.Б.[1]

Финансовый университет при Правительстве РФ
[1]Международный институт теории прогноза землетрясений
и математической геофизики РАН

В работе исследуются временные ряды, отражающие ежедневные данные наиболее значимых фондовых индексов. Определенапрогностичность исследуемых временных рядов. Для этого определяется простейший алгоритм, объявляющий тревогу непосредственно после возникновения краха. Тревога продолжается либо некоторое время T, либо до наступления следующего краха, в зависимости от того, что наступит ранее. Если следующий крах произошел в течение тревоги, то этот крах считается предсказанным. В противном случае, он считается непредсказанным. Пусть n– это доля непредсказанных крахов, τ - доля продолжительности тревог. Тогда прогностичность определяется как $1–n–\tau$. Для показательного распределения времени между крахами прогностичность равна нулю, а для периодических крахов - единице.

В работе показано, что

- индексы NASDAQ и S&P-100 обладают прогностичностью, лежащей на интервале [0,5; 0,6] для крахов различных размеров (от 2,48% до 5,3%).
- зависимость оптимального значения единственного параметра алгоритма T от среднего времени между крахами является степенной для индексов NASDAQ и ATX .

О МЕТОДАХ ТЕСТИРОВАНИЯ АВТОРЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ С ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ РЕЖИМОВ

Каплунов С.В., Щетинин Е.Ю.

ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», Россия, 127994, Москва, Вадковский пер., д. 1, тел. 8(499) 973-30-76, 8(499)973-30-66, riviera-molto@mail.ru

В работе предлагается методика определения числа режимов для авторегрессионных моделей с переключениями. При выборе модели необходимо обосновать выбор количества режимов. Используя тесты, предложенные в работах [1], [2], были проведены оценки числа режимов для модели мультирежимной стохастической динамики спотовых цен на электроэнергию.

Была определена верхняя граница значений функции максимального правдоподобия для модели с оптимальным количеством режимов [1]: пусть L_1 - значение функции максимального правдоподобия для модели, соответствующей гипотезе H_1, а L_0 - значение функции максимального правдоподобия для модели, соответствующей гипотезе H_0, тогда статистика отношения правдоподобия имеет вид: $M = 2(L_1 - L_0)$, уровень значимости M определяется из:

$$\Pr\left[\chi_q^2 > M\right] + \frac{2(M/2)^{q/2} e^{-M/2}}{\Gamma(q/2)}, \qquad (1)$$

где $\Gamma(.)$ - гамма функция, q - разность количества параметров в моделях.

Для часовых данных по спотовым ценам и энергопотреблению за 2008 год для рынка электроэнергии Австрии (Energy Exchange Austria, EXAA) была построена модель RS-BEKK с одним и двумя режимами.

В результате проведенных вычислений получена верхняя граница значений, равная 13.09, с уровнем значимости 95%, и с тем же уровнем значимости отвергнута гипотеза H_0 о том, что модель содержит 1 режим.

Литература:

1. Davies, P.L., . Asymptotic behaviour of S-estimates of multivariate location parameters and dispersion matrices.- Annals of Statistics 15, 1987:1269-1292.
2. Cho, J.S., White, H., Testing for regime switching.- Econometrica 75(6),2007, 1671-1720.

МОДЕЛЬ БИСТАБИЛЬНОСТИ ФИНАНСОВОГО РИСКА.

Кривошеев Олег Игоревич, каф. Прикладной математики МЭСИ,
8-926-593-75-46, okrivosheev@mail.ru

Переменные θ – объём долга в расчёте на цену реально производящих активов, $\bar{\theta} = 1\text{-}\theta$ – собственный капитал, переменная θ -медленная, r - риск, $\hat{r} = \frac{r}{d}$ - нормированный риск. b - банковский процент (рисковый) $b = b_0 + r$ - рисковый процент, где b_0 - безрисковый процент: для простоты в модели считаем $b_0 = 0$, значит $b = r$.

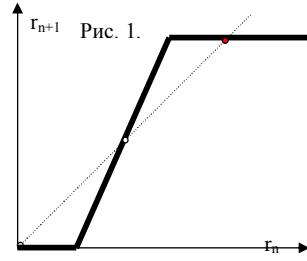


Рис. 1.

Параметры. τ - время рефинансирования долга, i_F - рентабельность основного капитала, i_{ob} - рентабельность оборотного капитала, d – скорость выбытия производственного капитала, ω – доля оборотного капитала в полном объёме капитала, $\varpi = 1 - \omega$ - доля долгосрочных вложений, $\sigma = i/d$ - безразмерная рентабельность. Если r - интенсивность пуассоновского процесса банкротств, $t_b = r^{-1}$ - среднее время до банкротства, при уровне рискового процента r=b, время банкротства может быть оценено как время достижения границы $\theta = \sigma + 1$ ($\theta = 1$) $\frac{d}{dt}\theta = \theta b - (i_F + d) + \theta d$, предположим скорость роста/изменения долга постоянна $\theta b - (i_F + d) + \theta d$, тогда пользуясь $r = \frac{1}{t_b}$ получим дискретное отображение риска $r_{n+1} = \frac{\theta}{1 + \sigma_0 - \theta} r_n - d$. С учетом положительности $r_{n+1} = \max(0, \frac{\theta}{1 + \sigma_0 - \theta} r_n - d)$. Риск по нашему мнению должен достигнуть насыщения при рисковом проценте $r_{\max} = ((\sigma + 1)\frac{1}{\omega} - 1)d$, отвечающем порогу рентабельности оборотного капитала, итого: $r_{n+1} = \min(\max(0, \frac{\theta}{1 + \sigma_0 - \theta} r_n - d), r_{\max})$.

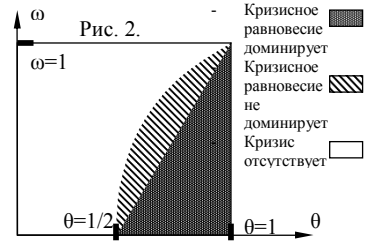


Рис. 2.

Равновесия $r = r_{\max}$ - кризисное, $r_{us} = \frac{1 + \sigma_0 - \theta}{2\theta - 1 - \sigma_0} d$ неустойчивое и $r = 0$, удовлетворяют $r_{n+1} = r_n$. Кризисное равновесие отсутствует при $\sigma + 1 > \theta + \sqrt{\theta^2 - \omega\theta}$, в сечении σ=0 это порождает простое неравенство $\omega > 2 - \theta^{-1}$, в котором граница представляет дугу. Она изображена на рис. 2. Нижнее равновесие основное при $\sigma > 2\theta - 1 - \omega$ (решение неравенства $2r_{us} > r_{\max}$), что можно назвать границей финансовой устойчивости рыночной экономики и её отдельного предприятия.

МОДЕЛЬ КОНДРАТЬЕВСКОГО ЦИКЛА.

Кривошеев Олег Игоревич, каф. Прикладной математики МЭСИ,
8-926-593-75-46, o-krivosheev@ya.ru

В работе строится бистабильная модель рынка труда. В качестве затравочного источника спроса на труд используется аграрная модель, которая в зависимости от определённых аграрной технологией коэффициентов в отсутствии иных способов приложения труда способна предъявить спрос на все 100 процентов рабочих рук или на часть их. Оставшаяся величина L_0, во избежание обнуления уровня зарплат должна быть задействована в промышленности; продукт последней потребляется собственниками и рабочими в зависимости от доходов связанных в первом случае с прибылями, а во втором с зарплатами. В зависимости от трудоёмкости в промышленности, доли избыточной рабочей силы L_0 и особенностей спроса может быть до 2-х устойчивых равновесий (разделённых третьим): равновесие малых фондов, почти нулевых цен и нулевых зарплат и равновесие высокого уровня промышленного производства цен и зарплат. Вариация этих коэффициентов под действием целенаправленной экономической политики или внешних факторов может приводить к исчезновению хорошего или плохого равновесия, что в последнем случае может быть применено для управления. Модель имеет вид рис.1, где 3 переменные модели

$$\begin{cases} p = p_{w=0} + w\frac{\beta_П}{k_p} \\ K_{Q_d} = \frac{1}{k_p}\gamma p^{-\theta} + L\ \frac{\alpha_0 \frac{w}{p}}{1+\alpha_\infty \frac{w}{p}}\frac{\beta_П}{k_p} \\ w = MAX\left(\frac{1}{\varepsilon}\left(K - \frac{L_0}{\beta_П}\right);0\right) \end{cases}$$

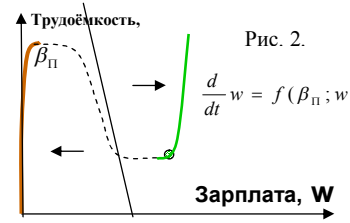


Рис. 2.

K - капитал, p – цена, w – зарплата, параметрами являются коэффициент трудоёмкости в промышленности $\beta_П$, L - объём трудовых ресурсов, L_0 - доля занятая в промышленности, k_p - коэффициент производительности единицы фондов, α - доля зарплаты, которую все виды рабочих тратят на продукцию промышленности. α_∞ - параметр насыщения спроса. Капитал K_Q и спрос Q_d связаны равенством $Q_d = K_Q k_p$. Рассматривается долгосрочная перспектива с изменением уровня затрат, на труд воздействующим на темп применения трудосберегающих инноваций $\frac{d}{dt}\beta_П = -\chi(w/w_0) + (\beta_0 - \beta_П)\rho$. В привязке к быстрой модели, из которой следует определяемый S-образной изоклиной би-стабильный уровень зарплат, модель даёт цикл, изображённый на рис 2.

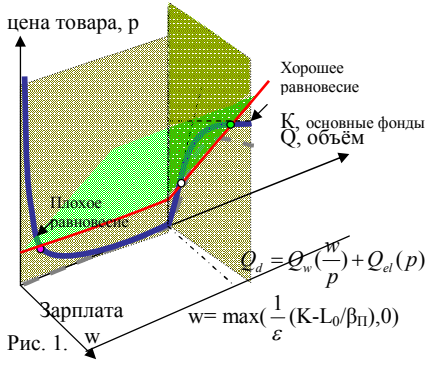


Рис. 1.

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАПИТАЛИЗАЦИЕЙ БАНКА, КАК ФАКТОР ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Охапкин В.П.

Россия, 610000, ул. Карла Маркса, д. 77, ауд. 410, тел. (8332) 64-48-16

Череда экономических кризисов последней пятилетки показала со всей очевидностью уязвимость мировой финансовой системы и особенно банковского сектора. Как правило, банковский кризис, каким он был в США и России, - это кризис ликвидности. Принимая во внимание особую роль банковской системы, а именно вложение аккумулированных средств в реальный сектор экономики, вполне обоснованно можно утверждать, что банк является системообразующим элементом в экономике любой финансово развитой страны. Банковская система в целом выступает катализатором экономического развития страны, вкладывая кредитные ресурсы, банковская система способствует развитию производства, промышленности, торговли и др. Возникновение кризисных явлений (нехватка кредитных ресурсов) в банковской сфере есть угроза национальной безопасности.

Одной из основных причин, представляющих опасность для банковского сектора, это низкий уровень капитализации. Значительным фактором в увеличении капитализации банка является его прибыль. Прибыль – это те денежные средства, которые сказываются на фундаментальных параметрах деятельности банка: достаточность собственного капитала и выполнение резервных требований. Так, перед руководством банка встает задача о таком вложении (управлении денежными средства) денежных средств, которое могло бы обеспечить выполнение не только поставленных ЦБ нормативов, но и расширение ресурсной базы. Такая задача должна решаться построением управления вложения денежных средств, основанным на принципе оптимума. Такой оптимум в управлении капитализацией может быть обеспечен методами динамического программирования. Фактически, банком на заранее определенном этапе, принимая во внимание функцию прибыли, выбирается то управление, которое позволяет достичь уровня доходности отвечающего заданному критерию. Определяя на каждом шаге оптимальное управление, в конце процесса мы получим вектор оптимальных управлений и доход банка.

Можно утверждать, что создание оптимальных управлений на пути укрупнения ресурсной базы есть путь финансовой безопасности банка.

Литература.

1. Сенчагов В.К. Экономическая безопасность России. –М.: Дело, 2005. 896 с.
2. Вентцель Е.С. Элементы динамического программирования. –М.: Наука, 1964. 176с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РЫНКА КОНКУРИРУЮЩИХ ТОВАРОВ В УСЛОВИЯХ ЗАПАЗДЫВАНИЯ ПОСТАВОК

Поддубный В.В., Романович О.В.[1]

Томский государственный университет, Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, ТГУ,
vvpoddubny@gmail.com
[1]hjkm@ngs.ru

Рассматривается динамическая математическая модель рынка конкурирующих товаров при линейной зависимости вектора спроса на товары от вектора их цен в условиях запаздывания поставок товаров на рынок. Решается задача оптимизации стратегии поставок товаров на рынок в предположении детерминированности спроса. За критерий оптимальности функционирования рынка принимается максимальная прибыль продавца от продажи каждого вида товара с учётом влияния цен конкурирующих товаров на спрос на товар каждого вида.

Получены нелинейные рестриктивные (подчиняющиеся ограничениям типа неравенств) разностные уравнения, описывающие в дискретном времени динамику векторных переменных состояния рынка (цен товаров, потребительского спроса, объёмов продаж, остатков непроданных товаров) в зависимости от объёмов поставок товаров на рынок. Показано, что условно максимальная прибыль продавца (при фиксированном уровне поставок товаров на рынок) выражается непрерывной кусочно-гладкой функцией вектора уровня поставок. Найдена оптимальная с точки зрения максимума прибыли продавца стратегия поставок товаров на рынок, учитывающая текущее и предсказываемое на время запаздывания поставок состояние рынка (товарного дефицита, затоваривания рынка или динамического равновесия между спросом и предложением по каждому из товаров). Показано, что наивысшую прибыль продавец может обеспечить только в зоне динамического равновесия рынка, когда предложение товара совпадает с потребительским спросом в некотором диапазоне цен. Показано также, что вследствие запаздывания поставок товаров на рынок построение и реализация оптимальной стратегии поставок возможны только с помощью виртуальной модели рынка, прогнозирующей состояние рынка на время запаздывания поставок. Предложен алгоритм построения и реализации оптимальной стратегии поставок. Модель обобщает на случай многих товаров модель рынка одного товара [1].

Проведено численное моделирование функционирования рынка конкурирующих товаров в условиях запаздывания поставок при оптимальной детерминированной стратегии поставок как при детерминированном спросе на товары, так и при случайных колебаниях спроса.

Литература

1. *Поддубный В.В., Романович О.В.* Рынок с фиксированной линией спроса как оптимальная система // Труды X международной ФАМЭТ'2011 конференции / Под ред. О.Ю. Воробьёва. – Красноярск: КГТЭИ, СФУ, 2011. С. 318-323.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ МОНИТОРИНГА РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ РИСКОВ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ

Пыркина О.Е.

Финансовый университет при Правительстве РФ,
Кафедра теории вероятностей и математической статистики,
Россия, Москва, 125993, Ленинградский просп., 49**,**
olga.pyrkina@gmail.com

При управлении современными финансовыми организациями первостепенное значение приобретает проблема адекватного и своевременного реагирования на изменение ситуации в организации и мировом финансовом рынке в целом. Именно поэтому системы мониторинга рисков и управления рисками активно внедряются в практику работы банков, инвестиционных компаний и прочих финансовых структур.

С математической точки зрения проблема мониторинга и управления рисками сводится к определению индикаторов опасной ситуации и выработке (вплоть до количественной оценки) мер, призванных ее устранить. Для этой цели активно используются методы VAR (Value At Risk, «стоимость под риском»), для построения и тестирования которых широко применяются GARCH модели разного уровня (прогнозирование волатильности и корреляций), а также стресс-тестирование и сценарный анализ (SPAN-системы) [1].

Изучение современного уровня состояния проблемы и анализ основных тенденций в ее решении применительно к практике банковской системы проводились на основе статистической информации базы данных BANKSCOPE. Проведенный анализ показывает, что в условиях глобальной нестабильности мировой финансовой системы лишь совокупность показателей, полученных разными методами, позволяет сделать прогноз динамики развития рисковой ситуации с достаточной мерой надежности [2]. Получены оценки минимального количества параметров, необходимых для обеспечения прогноза с достаточной доверительной вероятностью. Сформулированы критерии оптимального отбора характеристик для построения прогноза.

Литература

1. *Ph. Jorion* Risk management lessons from credit crises. European Financial Management. 2009, Vol. 15, Issue 5, p. 885-1018.
2. Dealing with unexpected. A Zurich Report in Applied Risk Management. www.zurich.com/main.insight

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МЕРЫ ФИНАНСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

Т.В. Рыжкова

РЭУ им. Г.В.Плеханова, Москва, Россия
115998, Стремянный пер., 36
e-mail: RTVHOME@yandex.ru

Рассмотрена экономическая модель финансовой системы предприятия как сложная система с функциональными связями между надсистемами и подсистемами. Финансовая система предприятия структурирована по подмножествам элементов, образованных финансовыми показателями. Обосновано разделение финансовой системы на две подсистемы: в первую подсистему вошли основные финансовые показатели, характеризующие эффективность работы предприятии с позиций внутрифирменного анализа, во вторую – показатели рыночной привлекательности предприятия.

Элементы системы и связи определили пространство состояний системы. Пространство состояний представляет собой многообразие локально эквивалентное в R^d(d – размерность) – многомерное множество значений финансовых показателей. Определено начальное состояние подсистем и описана процедура изменения состояний через изменения множеств элементов подсистем. В этой связи проведена аналогия между метрикой физической системы(термодинамическая метрика) и вероятностной метрикой структурированных подмножеств.

Выделенные подмножества финансовых показателей были связаны со случайными величинами, образующими вероятностные пространства соответствующих показателей. Для каждой из подсистем определены вероятностные меры и соответствующие информационные меры. Для подсистемы внутрифирменных финансовых показателей использовалась дискретная информационная мера в форме шенноновской энтропии многомерного случайного вектора. Подсистема финансовых показателей была связана с рыночной оценкой предприятия, поэтому для модели доходности акции использовалась случайная величина непрерывного типа. В этом случае информационная мера была определена в форме дифференциальной энтропии. В работе также представлены формулы для дифференциальной энтропии в случае нормального и лонгонормального распределений, как наиболее часто используемых распределений в финансовом анализе.

Литература

1. *Колмогоров. А.Н.* Избранные труды. Теория информации и теория алгоритмов – М. : Наука, 1987. – 303 с.
2. Вероятность и математическая статистика: энциклопедия /*под ред.Ю.В. Прохорова.* – М. : Большая российская энциклопедия, 1999. – 910 с.
3. Экономика предприятия / *под ред. А. Е. Карлик.* – СПб. : Питер, 2010. – 464 с.
4. *Буренин А.Н.* Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов– М. : НТО им. С. И. Вавилова, 2002. – 351 с.
5. Information and Signal Theory / *A. Gjendemsjo(ed.).* – Houston: Rice University, 2006. 98p.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА МЕТОДАМИ ФИЗИКИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Словохотов Ю.Л.

Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, Химический факультет,
тел. (495)939-54-34 (раб.), (916)553-97-62 (моб.), эл. почта: **slov@phys.chem.msu.ru**

В 1-й половине XX века прикладные физические и физико-химические исследования сложных природных и технологических объектов создали новую научную дисциплину: *физику сложных систем*. В отличие от классических естественных наук, где в экспериментах обычно используют специально приготовленные модельные образцы и условия, новая дисциплина непосредственно изучает реально существующие системы с «приближенным» химическим составом и многоуровневой иерархической структурой (магнитные материалы, сверхпроводники, органоиды в живых клетках и мн. др.), и процессы в таких системах. К физике сложных систем относятся многие разделы современной неравновесной термодинамики, гидродинамики, физики твердого тела, физической химии, наук о полимерах и др. Со второй половины XX века развивается систематический анализ теоретических моделей этих наук; данное направление, вначале названное *синергетикой*, постепенно преобразуется в теоретическую физику сложных систем.

На протяжении XX века в новый раздел физики постепенно переходят математические модели, возникшие в биологических, экономических и общественных науках. Это уже привело к выделению таких новых дисциплин, как *биофизика* (с 1950-х г.г.) и *экономическая физика*, или «эконофизика» (с 1990-х г.г.). В настоящее время можно говорить о становлении более широкой дисциплины: *физики социальных систем*, или «социофизики» – этот термин понемногу становится общепринятым для многих междисциплинарных физических работ. В рамках социофизики физические методы анализа сложных систем применяются к задачам таких наук об обществе, как экономика, демография, политология.

Применение методов физики сложных систем к описанию общественных процессов основано на аналогиях поведения системы взаимодействующих индивидуумов (по сложившейся терминологии, «живых частиц») с динамикой «неживых» многочастичных систем, которые успешно исследуют с середины XIX века в методами статистической физики. Кризисные процессы в государстве и обществе при этом рассматривают как аналоги фазовых переходов и сопутствующих им критических явлений в многочастичных физико-химических системах (плавление льда, денатурация белка, переход от ламинарного к турбулентному течению жидкости, колебательные реакции и автоволны и мн. др.). Структурирование системы «живых частиц» и скачкообразные изменения структуры при плавном варьировании интегральных параметров системы (т.е. собственно аналоги фазовых переходов) с точки зрения физики, является прямым следствием наличия «области притяжения» в совокупности взаимодействий между индивидуумами. Нерешенными задачами теории «физики общества», при такой формулировке проблемы, являются неклассическая и пока твердо не установленная статистика элементарных взаимодействий в социальной системе (возможно, разная для экономических, демографических, политических и др. процессов), а также отсутствие общепринятой аналитической формы у этих взаимодействий.

Количество публикаций в центральной научной периодике (Physical Review Ser. E, Phys. Rev. Letters, Physica Ser. A, Nature, Science), посвященных анализу общественных процессов методами физики сложных систем, во 2-й половине 2000-х г.г. составляло не менее 200-300 статей в год. Российские исследования в «социальной физике» весьма фрагментарны. Лидерами в этой бурно растущей области являются США (с преобладанием работ по эконофизике и анализу перехода «порядок-хаос» в политических системах) и Западная Европа (с акцентом на экономику и «физическую политологию», а также прикладные задачи: анализ автомобильного трафика и моделирование динамики сетей, включая Интернет); также хорошо представлены Япония (экономика, трафик) и Южная Америка (разработка «неклассической» статистической физики для описания экономических и общественных процессов). Ученые из бывших соцстран Восточной Европы активно и плодотворно участвуют в финансируемых НАТО исследованиях системных переходов в экономике и политике. В частности, европейскими авторами с конца 1990-х г.г. подробно изучается стихийное поведение массы людей: движение пешеходов, моделирование паники в толпе, управление действиями участников массовых мероприятий. Весьма вероятно, что в политических событиях последнего времени мы видели первые практические результаты этих исследований.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РОСТА БИЗНЕСА В РАМКАХ СТОИМОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Соловьева С.Н., Ларионова В.А.[1]

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина,
Физико-технологический институт – ФизТех, каф. Вычислительной техники,
Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира,21,
Тел.: (912)246-63-65, факс: (343)375-95-20,
E-mail: gornushkin55@mail.ru
[1]Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина,
Высшая школа экономики и менеджмента, каф. Экономики и
управления строительством и рынком недвижимости,
Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира,17,
Тел.: (912)283-46-67, факс: (343)375-41-72,
E-mail: viola-larionova@yandex.ru

Для компании любой отрасли и сферы хозяйственной деятельности самым важным в бизнесе является обеспечение сбалансированности поступлений и использования денежных средств. Положительный денежный поток (ДП) служит критерием успешного функционирования бизнеса, а его отрицательное значение приводит к финансовой неустойчивости. Наличие исходящего денежного потока ($ДП_{исх}$) обусловлено самой структурой бизнеса: функционирующей и нефункционирующей его частями. Структурное соответствие этих частей определяет не только объем $ДП_{исх}$, но и сам темп роста бизнеса. Наличие такого роста $ДП_{исх}$ вызывает рост потребности в дополнительных капиталовложениях, то есть возникает недостаток капиталовложений (НКВ) в бизнес. Таким образом, рост $ДП_{исх}$ сопровождается ростом капитала, что существенно влияет на величину WACC.

Прогнозирование роста бизнеса – это моделирование будущих ДП. Среди методов, применяемых определения роста $ДП_{исх.}$, – метод скорректированной текущей стоимости (APV), метод дисконтирования ДП (DCFA). Изменение величины WACC, обусловленное изменением структуры и объема капитала вследствие роста $ДП_{исх}$, не позволяет использовать метод DCFA с фиксированным значением ставки дисконтирования. Метод APV разделяет $ДП_{исх}$ на две компоненты: свободный ДП и сторонние эффекты, которые дисконтируются по своим ставкам: стоимости собственного капитала без учета финансового рычага и ставке заемного капитала. В этом случае изменение WACC приводит к изменению вклада этих двух компонентов в текущую стоимость.

В предложенной модели была рассчитана текущая стоимость суммарного $ДП_{исх}$ с использованием двух рассмотренных методов и учетом изменения затрат на капитал. Результаты расчета показали, что завышенное значение текущей стоимости ДП, полученное при применении метода APV, может быть скорректировано изменением ставки капитализации, рассчитанной с учетом увеличения затрат на капитал, которое обусловлено возникающим НКВ в бизнесе.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УБЫТКОВ И СВОПЫ НА ДЕФОЛТ ПО КРЕДИТУ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЙ

Стихова О.В.

ФГБОУ ВПО Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»,ф-т «Информационных технологий и систем управления», каф. «Прикладная математика», Россия, 127055, г.Москва, Вадковский пер. д.1а,Тел. (499)972-95-20, E-mail:olgitast@smtp.ru

В настоящее время актуальной проблемой является создание математических моделей производных ценных бумаг на дефолт по кредиту и построение прогноза вероятности наступления дефолта по обязательствам на уровне одного и нескольких эмитентов. В работе исследованы кредитные деривативы, такие как облигации, обеспеченные долговыми обязательствами (CDO) и свопы на дефолт по кредиту (CDS), являющиеся индикаторами изменений состояния экономики развитых стран [1]. Для определения цены CDS и CDO транша базового портфеля, использованы разработанные нами модели вероятности наступления дефолта по одному и нескольким эмитентам соответственно. Распределение времени дефолта, откалибровано на основании котировок CDS [2]. Пока не происходит кредитных случаев, эмитент CDO регулярно выплачивает премию (страховой взнос) инвестору транша. В случае дефолта инвестор (продавец защиты) выплачивает эмитенту CDO (покупателю защиты) сумму, в размере понесенных потерь. Следующая премия (страховой взнос) выплачивается с учетом вычета суммы убытков. Нами проведен анализ моделей распределения убытков в портфеле кредитных деривативов, таких как однофакторная модель копулы Гаусса, двойная нормальная обратная однофакторная гауссовская модель копулы, те же модели со стохастическими факторами и рассмотрены аппроксимации большого портфеля в данных моделях [3]. Проведена серия вычислительных экспериментов по моделированию стоимостных показателей продуктов рынка производных кредитных ценных бумаг производителей промышленной продукции, обеспеченных долговыми обязательствами и подверженных дефолту, как на искусственно сгенерированных выборках, так и с использованием реальных данных, и проведена верификация результатов. Результаты проведенных вычислений, в том числе для предприятий различной сферы деятельности показали высокую эффективность разработанных моделей и алгоритмов.

Литература

1. *Стихова О.В.* Математическое моделирование поведения кредитных деривативов. /XLII Всероссийская конференция по проблемам математики, информатики, физики и химии. Тезисы докладов. -М: Изд-во РУДН, 2009, стр.123-124.
2. *LehmanBrothers* The Lehman Brothers guide to exotic credit derivatives. Risk Waters Group, 2003
3. *Vasicek O.* The Distribution of Loan Portfolio Value. Risk, 12 (2002).

КЛАССИФИКАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

Сухов Н.Э.

ФГОБУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской федерации», Россия, 125993, Москва, ул. Ленинградский проспект, д.49, +7(985)3152266, nesuhov@gmail.com

В конце 2011 года экономика в очередной раз погрузилась в долговой кризис. Причин может быть множество, выход один – всем странам строить инновационную экономику для диверсификации рисков по различным отраслям и повышать эффективность использования ресурсов. К сожалению, именно в России эта проблема стоит острее всего, т.к. в большинстве отраслей последнее десятилетие наблюдается отрицательная эффективность использования ресурсов. Инновации могут и должны повышать эффективность, в т.ч. сырьевых отраслей.

Решить данную проблему может помочь комплекс методов отбора инновационных проектов и моделей управления их рисками. Множественные классификации, появляющиеся после входа инновационных проектов в «тренд» отечественной экономики, представляют большой научный интерес, однако с трудом вписываются в модели управления рисками. Предлагаемая автором классификация предназначена прежде всего для удобной кластеризации рисков по методам управления.

Проведенная работа показала, что при всей вариативность инновационных проектов возможно выделить общие признаки классификации для целей управления рисками таких проектов, тем самым создав основу для автоматизации всего цикла инновационного процесса.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Трегуб А.В.

МГУ леса, Россия, 141005, Московская область, г. Мытищи-5, ул. 1-я Институтская д.1, 8(498)6873891, tregub50@mail.ru

Для анализа поведения финансовых временных рядов и построения математических моделей, описывающих это поведение, предлагается использовать линейную стохастическую модель авторегрессии и скользящего среднего ARMA. Данная модель связывает текущее значение изучаемой переменной со значениями этой же переменной в предыдущие моменты времени, а также с текущим и предыдущими значениями случайных возмущений. Идентификация модели ARMA возможна только для стационарных временных рядов и осуществляется на основе анализа автокорреляционной и частной автокорреляционной функций с использованием формальных критериев, например, критериев Акайке и Шварца.

На практике финансовые ряды, как правило, являются нестационарными. Однако в ряде случаев их можно свести к стационарным временным рядам путём выделения тренда или с помощью перехода к рядам конечного числа разностей. Первая процедура применяется к так называемым TS рядам (time stationary), вторая – к DS рядам (difference stationary). При построении математической модели, описывающей динамику конкретного временного ряда, необходимо выяснить природу этого ряда, т. е. принадлежность ряда к одному из двух указанных классов (TS или DS). Произвольный выбор одного из двух упомянутых выше способов остационаривания ряда может привести к нежелательным результатам, например, к неадекватности построенной модели и к ошибочному прогнозу динамики изучаемого ряда. Рассмотрим два нестационарных ряда $y_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t$ и $y_t = \alpha + y_{t-1} + \varepsilon_t = \alpha + (\alpha + y_{t-2} + \varepsilon_{t-1}) + \varepsilon_t = \ldots = y_0 + \alpha t + \sum_{j=1}^{t} \varepsilon_j$.

В первом ряду на детерминированный тренд накладываются случайные ошибки в виде белого шума, второй ряд представляет собой случайное блуждание со сносом и имеет наряду с детерминированным трендом и стохастический тренд. При детрендировании только первый ряд приводится к стационарному ряду. Остационарить второй ряд можно путём его дифференцирования. Следует отметить, что графическое представление рассматриваемых рядов имеет схожий вид. Можно привести и другие пары рядов, чью принадлежность к TS и DS рядам трудно различить визуально.

В настоящей работе исследовалась динамика котировок ряда Российских компаний, таких как ЛУКОЙЛ, банк ВТБ и Ростелеком за прошедший год. Строились математические модели, содержащие и не содержащие трендовую составляющую. Анализ полученных результатов позволил сделать вывод, что динамика изучаемых рядов наиболее адекватно описывается моделями со случайным блужданием в отсутствии какого-либо тренда.

РАЗРЫВЫ И ИНТЕРВАЛЬНЫЕ ОБРАЗЫ. МОДЕЛИ АТОМА ТОМСОНА И БОРА И НАРУШЕНИЯ СИММЕТРИИ

Харин А.А.

Современная гуманитарная академия, Россия, 109029, Москва,
ул. Нижегородская, д. 32, (495)944-56-49, aaharin@yandex.ru

В 2010-11 годах в ряде работ, начиная с [1], для случаев с ненулевым разбросом данных доказаны теоремы о возможности существования запрещенных зон, разрывов для средних значений у границ числовых отрезков, а также для оценки вероятности и для вероятности у границ шкалы вероятностей.

В настоящем докладе показано, что внутри этих разрывов могут иметь место дискретные спектры. На основе [2] рассмотрен ряд страховых компаний с разными финансовыми резервами. Разные размеры резервов будут давать разные вероятности гарантированной выплаты (для размера выплаты, сравнимого или близкого по порядку величины к размеру финансового резерва компании). Таким образом, ряду компаний будет соответствовать ряд (спектр) значений вероятности гарантированной выплаты у *1*, т.е. у границы шкалы вероятностей. Этот ряд (спектр) в определенной мере аналогичен "Боровскому" спектру энергии электрона в атоме. При этом, границы интервала аналогичны дискретному уровню энергии электрона на первой Боровской орбите, а негарантированные исходы в середине интервала – непрерывному спектру энергии свободного электрона.

Ненулевой разброс данных может приводить к появлению разрывов для средних значений у границ числового отрезка. Это означает нарушение односвязности, изменение топологии. Рассмотрены аналогии с нарушениями симметрии, фазовыми переходами, теоретическими механизмами появления масс элементарных частиц.

Аналогии с нарушениями симметрии и механизмами появления масс частиц рассмотрены также в связи с рядами интервальных образов. Понятия интервального образа и интервальной картины распределения развиты в [3].

Литература

1. *Харин А.А.* Теорема о существовании разрывов в шкале вероятностей // *IX Международная конференция по финансово-актуарной математике и эвентоконвергенции технологий*, Красноярск, 2010.
2. *Харин А.А.* От "Томсоновской" - к "Боровской" шкале вероятностей? // *53-я научная конференция МФТИ*, Москва, 2010.
3. *Харин А.А.* Интервальные картины и образы. Использование для предварительного анализа и распознавания // *ДЕВЯТНАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ "МАТЕМАТИКА. КОМПЬЮТЕР. ОБРАЗОВАНИЕ",* Дубна, 2012 (отправлены тезисы).

ТЕОРЕМА О СУЩЕСТВОВАНИИ РАЗРЫВОВ В ШКАЛЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ТЕОРИЯ ПОЛЕЗНОСТИ. ПАРАДОКС "ЧЕТЫРЕХ ОБЛАСТЕЙ"

Харин А.А.

Современная гуманитарная академия, Россия, 109029, Москва,
ул. Нижегородская, д. 32, (495)944-56-49, aaharin@yandex.ru

В [1-3] были доказаны и развиты теоремы о существовании разрывов у границ конечных интервалов и у границ шкалы вероятностей. Теоремы позволяют, в т.ч., получать и обосновывать новые результаты в экономической теории.

Возможность существования разрывов в шкале вероятностей должна проявляться и, действительно, проявляется в экономической реальности. Широко известен целый ряд фундаментальных парадоксов теории полезности (см., напр., [4]), обусловленных возможностью существования этих разрывов. Как отмечено в [5], эти парадоксы до сих пор адекватно не решены современной экономической теорией.

В большинстве этих парадоксов наибольшие отклонения от теории вероятностей наблюдались вблизи границ шкалы вероятностей (*P~1* и *P~0*). Из существования разрывов у границ шкалы вероятностей следует, что у каждой границы вероятность будет смещена на величину разрыва от границы - к середине шкалы.

Это соответствует результатам экспериментов и позволяет с единой точки зрения и без дополнительных предположений объяснить рассматриваемые парадоксы.

В качестве примера рассмотрен т.н. парадокс "четырех областей" (см., напр., [6]): при выигрышах – недооценка исходов при *P~1*, но переоценка при *P~0*, а при проигрышах – переоценка при *P~1*, но недооценка при *P~0*.

Литература

1. *Харин А.А.* Теорема о существовании разрывов в шкале вероятностей // *IX Международная конференция по финансово-актуарной математике и эвентоконвергенции технологий,* Красноярск, 2010.
2. *Харин А.А.* Теорема о существовании разрывов в шкале вероятностей. Непрерывный случай // *Труды 53-й научной конференции МФТИ,* Москва, 2010.
3. *Харин А.А.* Разрывы в шкале вероятностей. Интервальный анализ // *Международная конференция «Современные проблемы прикладной математики и механики: теория, эксперимент и практика»,* Новосибирск, 2011.
4. *Allais M.* Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: critique des postulats et axiomes de l'école Américaine // *Econometrica* **21,** 1953. 503-46.
5. *Kahneman D., Thaler R.* Anomalies: Utility Maximization and Experienced Utility // *Journal of Economic Perspectives* **20,** 1, 2006. 221-34.
6. *Tversky A., Wakker P.* Risk attitudes and decision weights // *Econometrica* **63,** 1995. 1255-1280.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ РАССЕЛЕНИЯ

Шатров А.В.

Вятский государственный университет, кафедра математического моделирования в экономике, ул. Московская, 36, г. Киров, Россия, тел.: (8332)644816, факс(8332)350211, e-mail: avshatrov1@yandex.ru

Одной из первых синергетических моделей пространственного распределения населения является модель Занга [1] в которой учитываются эффекты пространственной диффузии при формировании городской среды. Процесс формирования пространства поселений описывается движением плотности населения и земельной ренты во времени и пространстве. Согласно Дендриносу и Муллаи [2], если пространство мало, то для описания динамики достаточно использовать модель «хищник - жертва», где роль жертвы играет переменная плотности населения, а роль хищника отведена переменной величине земельной ренты, связанной с повышенной стоимостью проживания в заданной точке пространства. Решения такой модели, как известно, имеют характер периодических колебаний и обладают структурной неустойчивостью. Возможна стабилизация системы при дополнении её диффузионными членами, учитывающими размывание плотности населения и «движение» земельной ренты. Недостатком модели Занга является отсутствие нелокальных эффектов, характерных для миграции населения. Данная модель может быть модифицирована добавлением новой переменной, характеризующей плотность свободной для заселения территории. В итоге получается трехступенчатая модель расселения с диффузией [3], сводимая к задаче взаимодействия осцилляторов. Несмотря на простоту модели, она демонстрирует сложную динамику, включающую равновесные установившиеся режимы, колебания и режимы детерминированного хаоса. Общий вывод численного исследования заключается в том, что нелокальное взаимодействие, моделируемое средним полем, действующим на каждый осциллятор, резко ускоряет процесс формирования кластеров (диссипативных структур).

Литература

1. Занг, В.-Б. Синергетическая экономика. М.: Мир, 1999, - 335 с.
2. Dendinoc D.S., Mullaly H. Urban Evolution Studies in the Mathematical of Cities. Oxford University Press, 1983
3. Серков Л.А. Синергетические аспекты моделирования социально-экономических процессов. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, изд. АМБ, 2008. – 216 с.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА РИСКОВ НЕПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ КОНТРАГЕНТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Шебалков М.П.,
Финансовый университет при Правительстве РФ, фак-т ММиАР,
Россия, 125499, Москва, Кронштадтский бульвар, д. 37 корпус Б,
+7(495)4543018, mikhail@shebalkov.ru

В рыночной экономике время от времени возникает ситуация, когда то или иное предприятие не справляется со своими обязательствами и вынужденно объявляет себя банкротом. В этой связи проблема прогнозирования банкротства предприятий самого различного профиля всегда актуальна. Так, например, в РФ число банкротств юридических лиц в 2010 году - 12506 (+13%). И только ясное представление о причинах неплатежеспособности контрагентов, анализ этих предпосылок и проработанная методика анализа платежеспособности позволит своевременно принимать меры по обеспечению собственной финансовой безопасности.

Цель данной работы – создание инструмента для оценки рисков, влияющих на платежеспособность организации с помощью нейросетевых технологий. Для решения поставленной задачи были проведены классификация и идентификация рисков, влияющих на платежеспособность организации и их последующая оценка. Анализ причин неплатежеспособности показал, что основное внимание необходимо уделить вопросам: неплатеж клиента, просрочка платежа, частичная или полная неуплата долга.

Выявление факторов, влияющих на платежеспособность показало, что наиболее существенными из внешних это – политическая и социальная стабильность, уровень инфляции, и др., из внутренних – рыночная конъектура, количество конкурентов, отраслевая принадлежность, и др. Результатом этапов идентификация и классификация рисков стал шаблон рисков, который сочетает в себе события, которые приводят к негативному последствию и влияющие факторы.

Анализ существующих методик оценки платежеспособности позволил сделать вывод о том, что главным критерием платежеспособности организации в существующих моделях является ее финансовое состояние, и совсем не учитываются внешние факторы и собственное состояние организации. Для устранения этих недостатков была разработана модель оценки рисков неплатежеспособности контрагентов предприятия на основе нейросетевых технологий (многослойный персептрон). Разработанная модель была применена на реальных данных: компании ОАО «Лукойл» и ОАО «Газпром». Полученные данные согласуются с реальностью, так, при современных условиях риски неплатежеспособности минимальны для обеих компаний, аналогичные результаты демонстрирует модель Альтмана. Однако, например, при повышении инфляции, риски повышаются – вероятность просрочки платежа увеличивается, что никак не отражается в модели Альтмана.

Для работы с нейронной сетью было написано программное обеспечение на языке программирования C++. Таким образом, был получен инструмент, позволяющий оценить риски неплатежеспособности контрагентов предприятия с учетом не только финансового состояния контрагента, но и внешних факторов.

ПОВЕДЕНИЕ ФОНДОВЫХ РЫНКОВ ВО ВРЕМЯ КРИЗИСА 2008-2010 ГГ. (КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ НА ПРИМЕРЕ СТРАН С НЕПЕРЕКРЫВАЮЩИМИСЯ ЧАСАМИ ТОРГОВЛИ)

Шумилов Е.Н., Иванов-Шиц А.К., Aityan S.K.[1]

Московский государственный институт международных отношений (Университет) МИД России, ф-т Международных экономических отношений, каф. Математических методов и информационных технологий,
Россия, 119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 76
E-mail: alexey.k.ivanov@gmail.com

[1]Lincoln University, USA, 94612, CA, Oakland, 401 15th St.

При всех выгодах глобализации экономики всегда присутствует риск возникновения периодических кризисов. Поэтому существует потребность в анализе и оценке всех новейших явлений, связанных с трансформацией мирового финансового рынка.

В данной работе сделана попытка оценить влияние кризиса 2008-2010 гг. на работу фондовых рынков стран, отличающихся как «мощностью» своих экономик, так и расположенных в различных географических зонах. Для решения задачи был использован асимметричный по времени корреляционный анализ [1], который был ранее успешно применен для анализа поведения финансовых рынков [1,2].

Этот метод позволяет использовать временную асимметрию часов работы рынков в качестве дополнительного источника информации. Для этого, кроме классического коэффициента корреляции, так называемого same-day correlation (SDC), рассчитывается коэффициент next-day correlation (NDC) – для двух различных фондовых рынков в разные, но следующие друг за другом торговые дни.

Удалось подтвердить, что с развитием процессов глобализации индексы стремятся к росту. Похожая динамика наблюдается и в период острой фазы кризиса для большинства стран. Наиболее интересные результаты были получены для пар стран Австралия – Великобритания и Австралия – Германия: в течение 2009 г. значение NDC превышало значение SDC (при NDC>0.5), что указывало на то, что Австралии «следила» и следовала в русле экономики наиболее экономически сильных европейских стран. Однако в начале 2010 г. наблюдался «переворот» коэффициентов корреляции (SDC>NDC, при SDC $\approx$ 0.6), что свидетельствовало о переориентации фондовых рынков стран: европейские рынки стали ориентироваться на Австралию.

Литература.

1. Aityan S.K., Ivanov-Schitz A.K., Izotov S.S. Time-shift asymmetric correlation analysis of global stock markets // Int. Fin. Markets, Inst. and Money 20, 2010. p. 590–605.
2. Иванов-Шиц А.К., Айтьян С.Х. Интеграция России в мировую экономику и глобализация фондовых рынков // Вестник МГИМО, №6, 2010. Стр. 154-162.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СПОТОВЫХ ЦЕН НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ НА ОСНОВЕ АВТОРЕГРЕССИОННЫХ ДРОБНО-ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ

Щетинин Е.Ю.[1,2], Зиновьев В.В.[1]

[1]ФБГОУ Тверской Государственный Университет, riviera-molto@mail.ru
[2]ФГУП ВНИИ ГОиЧС, ул. Давыдковская д.5, г. Москва

В работе исследуются модели спотовых (в реальном времени) цен на электроэнергию в рамках развиваемой авторами теории дробно-интегрируемых авторегрессионных процессов [1,2]. Проведен сравнительный анализ различных моделей из этого класса, получены оценки краткосрочного прогноза спотовых цен рынков электроэнергии аукционного типа (Калифорния CalPX oasis.caiso.com, Северная Европа NORD POOL www.nordpool.com), а также построены доверительные интервалы для них.

В качестве исследуемых данных нами брались почасовые значения спотовых цен. При разработке модели стоимостных показателей цен на электроэнергию мы провели их предварительное логарифмирование и удаление среднего по цене $p_t = \log P_t$ и медианы по показателю загрузки (температура), как экзогенному фактору $z_t = \log Z_t$. Феноменология спотовых цен обнаруживает внутридневную и внутринедельную сезонные компоненты, а также следующие экзогенные переменные: загрузку линии z_t, факторы понедельника D_{mon}, субботы D_{sat}, воскресенья D_{sun}. Таким образом, модель представляет собой следующее выражение:

$$p_t = \varphi_1 p_{t-24} + \varphi_2 p_{t-168} + \varphi_3 mp_t + \psi_1 z_t + d_1 D_{mon} + d_2 D_{sat} + d_3 D_{sun} + \varepsilon_t \,. \qquad (1)$$

Оценивание оставшихся параметров модели (1) выполнялось с помощью функции максимального правдоподобия:

$$L = -\frac{T}{2}\ln\left(\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\tilde{\varepsilon}_{s_t,t}^2\right) - \frac{T}{2}\left(1+\ln(2\pi)\right),$$

Где $\tilde{\varepsilon}_{s_t,t}^2 = \tilde{\Phi}_{s_t}(L)\left(1-\tilde{\alpha}_{s_t}L^{24}\right)(1-L)^{\tilde{d}_{st}}\left(y_t - \tilde{\mu}_{s_t}\right), \quad s_t = 0,1$.

Оценки ошибки прогноза вычислялись как $MDE = \frac{1}{24}\sum_{h=1}^{24}\frac{\left|p_h - p_h^{est}\right|}{\overline{p}_{24}}$, где $\overline{p}_{24}$ – среднее цены за день, p_h^{est} – прогноз цены на данный час; $MWE = \frac{1}{168}\sum_{h=1}^{168}\frac{\left|p_h - p_h^{est}\right|}{\overline{p}_{168}}$, $\overline{p}_{168}$ – среднее цены за неделю.

Сравнительный анализ результатов применения моделей (3), ARMAX, TARX, ARIMA к расчетам прогноза цен на сутки вперед в системе NORD POOL показал высокую предсказательную мощность (1) благодаря включению фактора мультирежимности поведения цен на электроэнергию, а также учета влияния эффектов длинной памяти.

S4

Социально-экономические исследования

Анализ и моделирование социально-экономических процессов

Social-economy resarch

Analysis and modeling

Руководители:
Александр Евгеньевич Варшавский, Наталья Анатольевна Винокурова.

Заседания секции проходят в среду, **1 февраля**, и в четверг, **2 февраля**, в **аудитории 406**.

Стендовая сессия проходит во вторник, **31 января, с 14^{30}**.

BALANCE SCORECARD INTO THE PROCESS OF OIL COMPANY'S STRATEGIC MANAGEMENT

Mikhaylova D.

Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации,
Факультет математических методов и анализа рисков,
Кафедра математического моделирования экономических процессов

Russia, 125993, Moscow, Kronshtadsky boul. , 37b
Tel. (495) 454-30-21, (495) 454-25-29,
E-mail: mmep@mail.ru

Oil industry is the key source of the state budget growth in Russia. Considering the Russian legislation system specificity, the only form of existence and functioning of the oil company available is the vertically-integrated oil company (further – VIOC). VIOCs are huge the national corporations, on a financial and economic basis functions uniting in on search, investigation, extraction, processing, transportation, sale and marketing of oil and oil products. Usually VIOCs consist of strong independent business units, however the activities of separate divisions are not always well coordinated, what means that VIOCs are losing the possibility to achieve the synergetic effect from the cooperation of business units.

Nowadays Balance Scorecard system (further - BSC) is one of the most effective strategic management concepts, applied in corporations worldwide, especially gaining popularity among the biggest western companies. BSC is the system of balanced indicators, representing the corporative performance on various business segments [2]. BSC represents absolutely new approach to management of companies, based not only on the financial reporting, but also on creation of a synergy of internal business processes, and also a synergy of non-material actives [1].

Consecutive realization of the BSC in the Russian vertically-integrated oil companies allows accelerate growth of corporate cost due to achievement of the maximum synergetic effect from cooperation between the corporative business units at various enterprise vertical integration levels [3].

References.

1. *Kaplan R., Norton David*. Balance ScoreCard. From strategy to action. – Moscow: Olympus-Business, 2010. 320 pages.
2. *Friedag H., Schmidt W.* Balance ScoreCard System. – Moscow: Omega-l, 2011. 144 pages.
3. *Kozyr Y.* Company cost: estimation and administrative decisions. – Moscow: Alpha-Press, 2009. 376 pages.

DEVELOPMENT INFORMATION-COMMUNICATION TECHNOLOGY IN AZERBAIJAN

Nasibov N.H.

The Azerbaijan University of Cooperation
Azerbaijan, AZE 1106, N.Narimanov 8b,
Bodies: (99412) 628745, 4360589, E**-mail**:nasib58@mail.ru

Use of information-communication technologies (ICT) with the purposes of maintenance of long and steady socio economic development of Azerbaijan, realization of state management on the basis of modern principles became one of priorities of state politics, and in the given area the important measures were accepted. On the basis of the State program on development of communication and information technologies in the Azerbaijan Republic for 2010-2012 years "Electronic Azerbaijan", and also other normative-legal certificates accepted in connection with development of information and communication technologies, the legal base was generated in the field of rendering by state bodies to the population of electronic services appropriate to the international standards.

The Azerbaijan Company NeyroTex, by the order of Ministry of Communications and information technologies and Fond Heydar Alieva has developed first in the world the test prototype of the minicomputers controlled by sound commands and intended for the blind and visually impaired people.

The minicomputer will help to ensure equal opportunities for use of ICT with the people with infringements of sight. Distinctive features of the device are absence of the keyboard and monitor, and complete sound management by means of a microphone. Through the minicomputer using voice commands it is possible to get acquainted with last news in on line a mode, to use an e-mail, to sound the electronic texts, to accept calls and to answer them. In the future is planned to realize an opportunity of translation of speech by means of the computer on Russian and English languages.

In the field of development of National Information resources in Strategy of National development on ICT the below-mentioned stages are taken into account:

- Formation of a national electronics-information society;
- Maintenance of an exchange of the electronic information in the Azerbaijan language;
- Expansion of a segment of the Azerbaijan Internet;
- Development of national search systems;
- Preparation and development program maintenance in the Azerbaijan language.

The main part in this chain of processes is the creation and strengthening of an information society. The information and communication society, providing the information and information resources occurring processes, has resulted in revolutionary changes in the world.

References

1. www.ict.az

THE EFFECTIVENESS OF THE SEMIOTIC APPROACH IN ECONOMICS

Tarasova N.A.

CEMI RAS, Russia, 117418 Moscow, Nakhimovsky prospectus, 499-724-2549, tarasovan2008@yandex.ru

The proposed Ch.S. Pierce understanding of semiotics includes a selection of three "hypostases" as a sign of the studied system (syntactics, semantics and pragmatics). The use of such a universal semiotic approach to the economy is very fruitful on many levels and in different areas (even if researchers do not realize is the semiotic nature of their work). Here are three examples.

Since the 90s Dr.Sc. AI Katsenelenboygenom developed a "theory of predisposition." There is a certain analogy between the semiotic approach and "indeterministskogo" approach to this theory, providing for a phased development of specific areas of application accounting methods with input power (measure) indeterminism. Developed later by the same author of the relevant philosophical concept of "growing God", created by the Creator of the last accepted as true only in case of a successful field test (ie, after checking the semantics at the level of pragmatism) or otherwise, subject to correction. In general, the concept of "growing God" clearly meets semiotics, which seeks to find "an explanation of the universe."

In the case study and a simplified illustration of the limited this concept can serve as the semantics of the concepts used, refined, and often time-consuming process developed in a multi-stage control of their semiotic aspects (including the most diverse pragmatic significance) and the appropriate adjustments. Such control is achieved in stages in the research, implementing the various methods proposed by us and used with the 70-ies. general semiotic methodology to ensure the accuracy of all parameters appearing in the study - to develop the tools to get the results (SMOD), and its most important species - a comparative methodology for determining the performance of State Statistics (SMOG). In the practical impossibility of serious real-world experiments in the economy (without risk of serious complications) of particular importance to achieve the reliability of the results have any control problem used in the study parameters (including tools) and the correct methods of using them. Different process reflect the general sense, the semantics of indicators in different situations pragmatic in various stages of study, ie "Immersion" in the specifics of pragmatics, can be regarded as an informational analog dangerous socio-economic sphere of real experiments. This was confirmed by our many years of practical experience in dozens of different (topics and methods), research will develop and successfully apply them to the methodology of SMOD and smog, which provided a correct use of concepts and methods of mathematics ("defenseless" in front of the element of natural language) and implementation of the so-called. "Logic of common sense."

Effective semiotic approach and created a PhD EB Ershov overall situational theory indices overcome the contradictions of the classical theory of indices. Given the general requirements for the indices defined by their shared meaning (semantics), were synthesized various options for the construction of indices ("nestykovavshiesya" in the classical theory of indices) by analyzing their "generation" in a situation that is account of pragmatic aspect). Situation, uniting studied "object" and (in the terminology of Katsenelinboygena they determine predisposition) - a set of conditions for which we formulate the generalized classes of problems to be solved in terms of situational theory of indices and methods for their solution, corresponding to these recognized conditions, including requirements coming from the goals to be achieved. Situation theory includes both static (moment), and dynamic indexes, allowing to formulate and solve the problem of choosing indices for situations that are used in statistical practice and theoretical research in accordance with their unified semantics for different pragmatics. Keywords: economics, computer science, semiotics, the theory of predisposition, "developing God," the semiotic methodology to ensure the reliability of performance, situational theory of indices.

INSTITUTIONAL AND SPATIAL EVOLUTION OF RUSSIAN BANKING SYSTEM

Valiullin, H.H., Merzlyakova, S.L.

Dubna University, Department of Economics
Russia, 141980, Dubna, Moscow region, Universitetskaya street, 19
hasan_val@hotmail.com

One of the main features of development of the Russian banking system is the decreasing number of banks and their high concentration in large agglomerations and hydrocarbon-rich provinces. The system has passed through several stages of its development, including its creation, the period of a rapid growth, acute crises and the recoveries. The banking crises were inseparable components both of the 1998 and 2008 crises.

Assets of the 50 largest banks account now for more than 80% of total assets of national banking system. The consolidated bank assets were equal to 32.9% of its GDP at the end of 2000 and now close to 75-80% level being aimed at 90-150% by the end of 2015. As of October 1, 2011, the Russian banking system had 1,123 registered credit institutions, 1061 of which were operating (i.e., less than a half the number of the historical peak of 1995—about 2,400 credit institutions) and 991 of which were commercial banks. At the same time, there are only 220-240 bank groups in Russia that completely control the national banking sector at whole. There are large and powerful bank groups belonging to corporations both of financial and real sector – Gasprom, VTB (Vneshtorgbank), VEB (Vnesheconombank), *etc* . The main three determinants of the number of banks are the size of territory, population and GDP – these factors explain about 70% of the number variations.

In general, the following reduction in the number of banks in Russia can be achieved by market restructuring (bank mergers) or regulatory methods by means of the aforementioned increase in the lower limit of authorized capital for commercial banks and restrictions on the number of issued banking activity permits. It was about 3,800 bank branches in Russia ten years ago. Now (October 1, 2011) there are 2,825 full scale branches, a quarter of which are branches of the Sberbank - the country's biggest bank. As for the regional banks their branch network enhancing is determined both by the existence of reliable and specific consumers and by their headquarters' geographical location. Additional offices (sub-offices) and operational cash-desks are usually to be open in places of certain corporate client location or activity.

During last decade the Russian banking system demonstrates gradual changes both in spatial (geographical or regional) and institutional (numerical and structural) dimensions. The existence of almost 1,000 banks on the national market makes their presence on the regional markets very heterogeneous and competitive. The general tendency is an increasing of the branches-to-bank ratios in all the Federal Okrugs (Districts), FOs, - that is the result both of decreasing number of banks and enlarging of big banks' branch network system.

The banking space in Russia becomes more and more 'overlapped' by different banks and branches despite of the decreasing total numbers both of the banks and the branches. The highest share of branches established by the local banks has the Ural FO. The banking sector of the country becomes more competitive and denser with various banks and their branches, while the continuous reduction in the number of credit institutions goes on. This to a certain extent proves the expansion of Russian banks and the extension of the average zone of influence of a separate bank.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РИСКОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Барсегян А.А.

РА, НКР, г.Степанакерт, ул. М.Гоша, д.3, кв.36

Инвестиционная деятельность во всех формах и видах сопряжена с риском, который представлен вероятностью возникновения непредвиденных финансовых потерь в ситуациях неопределённости условий инвестирования. Процедура оценки рисков инвестиционных проектов является составной частью процесса расчёта их экономической эффективности.

Риск инвестирования отождествляется с потенциальным уровнем угроз либо шансов получения ожидаемых инвестором результатов. Стремление к корректной оценке рисков считается одной из фундаментальных идей современной экономики.

В качестве инструментов математического моделирования был использован аппарат математической статистики (регрессионные модели). Полученые следующие результаты:основные виды строительной продукции зависят от иностранных инвестиций и всеармянского фонда (70%, р

РИСКИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ.

Бобкова И.А.

Центральный экономико-математический институт Российской Академии наук
Россия, 117418, г. Москва, Нахимовский просп., 47 к-та 909
Тел. (499) 724-2476, (495) 129-0711 Email: bobi@cemi.rssi.ru,

Социальные сети на данном этапе - самый динамично развивающийся сектор Интернета. Каждый год количество пользователей социальных сетей увеличивается на десятки миллионов человек. Самую популярную мировую сеть Facebook посещает более 700 млн. пользователей в месяц. Но только в последние годы аналитики, пользователи и владельцы социальных сетей стали всерьез задумываться о рисках и опасностях этого сектора Интернета.

В результате анализа проблем, возникающих у пользователей социальных сетей, были выявлены следующие группы рисков:

1. Контентные риски – риски, которые связаны с потреблением информации, опубликованной в Интернете или в сети и включающей либо незаконное, либо неподобающее содержание, в т.ч. материалы, содержащие порнографию, пропаганду экстремизма, наркотиков, азартных игр, религиозных сект, суицида, нецензурную лексику, оказывающие психологическое воздействие и т.д.
2. Коммуникационные риски – деятельность, связанная с межличностными отношениями пользователей, возможность подвергнуться оскорблениям и нападкам со стороны др. членов сообщества, в т.ч. незаконные контакты (груминг), киберпреследования, кибербуллинг и т.п. с использованием.информационных технологий, поиск жертв через сети, планируя уголовные преступления.
3. Электронные (кибер-) риски – деятельность, которая включает хищение персональной информации, создание ложных страниц и профилей, вредоносное программное обеспечение, вирусные атаки, онлайн - мошенничество, спам.
4. Потребительские риски – злоупотребление правами потребителя, в т.ч. распространение некачественной или контрафактной продукции, хищение средств, воздействие на потенциальных потребителей через дружеские контакты и т.п.
5. Использование социальных сетей в военных и политических целях – как для шпионажа и дезинформации, так и для информационных войн.
6. Зависимость от социальных сетей, которая в 2011 г. признана психиатрами более серьезным явлением, чем зависимость от компьютерных игр.

Каждый пользователь социальной сети может пострадать от того или иного вида риска, поэтому наибольшую важность приобретает выработка а) индивидуальных мер защиты своего профиля в сети, особенно ознакомления детей и подростков, с правилами безопасности при работе с социальной сетью, б) необходимых мер, которые должны предпринимать владельцы сетей, для усиления безопасности своих пользователей, в) работодателей, использующих сети в профессиональном плане для того, чтобы обезопасить свою компанию от возможного ущерба, г) проработка вопросов, связанных с безопасностью в социальных сетях. на государственном уровне.

ДОВЕРИЕ – НЕОБХОДИМЫЙ ФАКТОР УСПЕШНОГО РЕФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

Винокурова Н.А., Бабич И.Н, Юдина Т.Ю.

Центральный экономико-математический институт РАН,
Россия 117418, г.Москва, Нахимовский проспект, 47
Тел. 495 4215430, e-mail:vinokurova@yandex.ru

Одним из важнейших факторов, определяющих успех любого преобразования в социальной или в экономической сфере, является доверие населения к этим преобразованиям. В наибольшей степени это относится к реформированию системы образования, поскольку она непосредственно касается больших групп населения. Это и люди, работающие в отрасли «образование (порядка 6 миллионов человек)», и родители учащихся, и сами учащиеся (только студентов всех видов профессионального образования порядка 11 миллионов).

Понятие «доверие», хорошо понимаемое интуитивно, в научном плане не имеет операционального определения. Все зависит от того, кто доверяет, кому и чему, и по какому поводу. Доверие, а точнее недоверие к проводимым в последние годы реформам российского образования проявляется как на макро, так и на микро уровне. Об этом свидетельствуют данные опросов общественного мнения. Так, по данным ВЦИОМ на сентябрь 2011 года индекс доверия к министру образования оказался самым низким среди членов правительства РФ. Недоверие проявляется и к национальному проекту «Образование». По данным Левада - центра, процент населения, надеющегося на то, что реализация национального проекта приведет к существенному улучшению дел в области образования, сократился с 44% в2006 году до 35% - в 2008.

В данной работе мы используем также результаты собственного социологического исследования, проведенного в 2011 году. Его особенностью является акцент на мнение преподавателей. Учителя средней школы составляют 21,2 % от общей выборки, а преподаватели ВУЗов -15, 4%. Эти категории респондентов оказались настроенными наиболее критически, в сравнении с общей выборкой. Если по всей выборке 57% считает, что введение ЕГЭ отрицательно повлияло на качество подготовки выпускников, то среди преподавателей ВУЗов - соответственно 70%. 73% респондентов уверены, что новый Закон об образовании нуждается в существенной корректировке. Среди учителей средней школы - более 90%. 84% учителей считают, что корректировки требуют и новые стандарты. В том, что касается места проживания, то наиболее критично настроены москвичи. А ведь именно Москва является «образовательной столицей» России.

Отсутствие доверия даже по одному из параметров существенно подрывает перспективы преобразований. Всеобщее недоверие является причиной того, что нарушается эффективное взаимодействие между различными группами, причастными к системе. Стратегии их поведения, нацеленные на адаптацию к реформам, не всегда способствуют улучшению дел в образовании.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Гасанова К.

Азербайджанский Университет Кооперации
AZE 1106, тел: (99412) 561 87 45, Н.Нариманов 8Б, kifa59@mail.ru

В Азербайджане в последние годы наблюдается бурное развитие информационно-коммуникационных технологий. В стране идет реализация различных проектов по внедрению технологий в систему государственного управления, в образование, улучшается инфраструктура. Внедрение информационных технологий позволяет успешно выполнять возложенные функции, более эффективно управлять государством, получать образование, обеспечивать более оперативный обмен данными между бизнес-структурами из разных стран.

Так за период 9 месяцев текущего года темп роста в секторе ИКТ страны составил 34%, в том числе 33,9% и 20,7% в телекоммуникациях и почтовом секторе соответственно. Темп роста ВВП страны по сравнению с аналогичным периодом прошлого года составил 4,1%, а доля доходов ИКТ и почтового секторов в ВВП - 2,1%. В Азербайджане разрабатывается проект "Развитие финансовых услуг", о регулировании вопросов межсетевой связи между операторами, провайдерами, предоставлении им ограниченных ресурсов, контроле над рациональным использованием выделенных ресурсов, организации универсальных и почтовых услуг.

Сектор ИКТ определен приоритетным после нефтяного. Этим фактически обозначены задачи будущей экономической модели страны, которая должна опираться на инновации и знания. Но в стране пока не сформирована четкая модель развития новой экономики. Пока не совсем ясно как ИКТ-сообщество ИКТ будет исполнять возложенную задачу. Дело в том, что обеспечение доходов от высокотехнологичной отрасли на уровне прибылей от нефтедобычи является сложной задачей. Принимая во внимание, что нефть является основной экспорта Азербайджана на сегодняшний день, то заменить миллиардные нефтяные прибыли доходами от информационных технологий будет очень сложно. Для этого требуется мобилизация всех ресурсов отрасли и формирование поэтапного Плана действий по созданию новой экономики.

Осуществление проекта на основе тезиса «Превратим «чёрное» золото в золото интеллектуальное» сделано немало и работа эта успешно продолжается.

Литература :

www.ict.az
www.rabite.az

АНАЛИЗ УСЛУГИ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Гасымов Г.Б.

Азербайджанский Университет Кооперации, Азербайджан,
AZE 1106, Н.Нариманов 8Б, тел:(99412) 561-29-72 qasanali_41@mail.ru

В течение последних 10 лет в телекоммуникационную сферу Азербайджана было инвестировано более 465 млн. долл., создано 10 совместных предприятий с участием ведущих мировых телекоммуникационных компаний для обеспечения услуг мобильной связи и Интернет.

По рекомендации ITU и МВФ, критерием уровня развития телекоммуникаций любой страны является число телефонных аппаратов на 100 жителей

В соответствии с официальными данными, по плотности абонентов мобильной связи, количеству стационарных телефонных аппаратов и цифровизации АТС Азербайджан занимает 1-е место среди стран СНГ. Рынок мобильной связи в Азербайджане контролируется двумя компаниями: Азербайджано-Турецким СП Azercell и Азербайджано-Израильским СП Bakcell. Оба оператора функционируют на базе стандарта GSM 900. На сегодняшний день доминирующие позиции по количеству абонентов и территории охвата мобильной связью у Azercell. Однако и Bakcell имеет достаточно мощную клиентскую базу, концентрируя свое внимание на обслуживании абонентов столицы республики Баку. С начала своей деятельности Azercell инвестировал в развитие телекоммуникационного сектора Азербайджана $145 млн. В настоящее время число абонентов оператора превысило 700 тыс. Вложенные в течение пятилетней деятельности Azercell средства позволили охватить мобильной связью 65% территории Азербайджана. В 2012-2015 году компания планирует реализовать проект расширения технической базы компании и охвата 95% территории страны.

Однако уровень относительного роста тарифов на основные услуги, предоставляемые операторами мобильной связи, высок.В настоящее время стоимость мобильных переговоров в Азербайджане выше аналогичных показателей ряда соседних стран. К примеру, стоимость 1 минуты переговоров в АР в 2 раза дороже, чем в Грузии примерно в 3 раза, чем в Украине, в 1,7 раза, чем в России. Абонентами услуг операторов мобильной связи в Азербайджане на данный момент являются 730 тыс. человек.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ, УЧАСТВУЮЩЕЙ В ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Гернет Н.Д., Лисицкий В.Л.

Украинская Ассоциация «Женщины в науке и образовании»,
Украина, 61077, г.Харьков, пл.Свободы, 4,
Тел. +38-057-724-10-33, +38-050-302-07-74,
E-mail: gerlisnd@gmail.com

Процесс формирования эффективного государства Украина требует своевременного, достоверного, научно-обоснованного осмысления на основе математического моделирования информационно-технологического и социально-экономического развития страны на междисциплинарной основе с учётом тенденций глобализации

В докладе Украина рассматривается как открытая территориальная система (ТС), структурными элементами которой являются территория, экологическая сфера, сферы производства, потребления, управления.

При моделировании динамики функционирования и развития ТС в качестве моделируемых объектов рассматриваются следующие факторы: население, трудовые ресурсы, их динамика; природные ресурсы, загрязнение окружающей среды промышленными и бытовыми отходами; основной капитал, технологический уровень экономики, износ и инновационное обновление основного капитала; интеллектуальный потенциал, его технологический уровень, убытие и обновление интеллектуального потенциала общества; экономический потенциал, объём ВВП, качество циклической и исторической динамики, качество жизни населения; участие в глобализации, механизмы влияния глобальных тенденций на процессы в ТС; эффективность сферы управления, уровень развития и эффективности механизма рыночного регулирования, эффективность механизмов государственного управления.

Создание единой математической модели, описывающей влияние динамики выделенных факторов на интегральную динамику развития ТС, участвующей в глобализации, практически невозможно. Поэтому в докладе предлагается комплекс М моделей M_s, описывающих динамику основных факторов, образующих три группы. Группа $\Gamma_1=\{M_s\}$ содержит модели M_s, описывающие динамику первых пяти факторов. Группа $\Gamma_2=\{M_s\}$ содержит модели M_s, описывающие динамику глобальных процессов. Группа $\Gamma_3=\{M_s\}$ содержит модели M_s, описывающие динамику государственного управления. Интеграция моделей $M_s \in M$ осуществляется в рамках имитационной модели замкнутой информационной системы с обратной связью. Моделирующий алгоритм имитационной модели интегрирует модели $M_s \in \Gamma_1$. Группы Γ_2, Γ_3 моделей M_s формируют с учётом тенденций глобальных процессов и количественных характеристик интегральной динамики развития ТС внешние воздействия на ТС, вызывающие изменение параметров имитационной модели и изменение траектории развития ТС.

В заключение доклада рассматриваются особенности создания информационной технологии, реализующей предложенную имитационную модель интегральной динамики развития ТС, участвующей в глобализации.

МОДЕЛИ ДРОБНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С ДЛИННОЙ ПАМЯТЬЮ

Гребенюк Е.А.

Институт проблем управления, СНГ, 1117997, Москва, Профсоюзная, 65, (495)3347640, lngrebenuk@rambler.ru

Традиционно используемые в эконометрике модели разностно – стационарных (DS – difference stationary) или интегрированных и тренд-стационарных (TS- trend stationary)процессов не всегда способны адекватно описать реальные ряды финансовых и макроэкономических показателей. Если DS модели описывают процессы с бесконечной памятью, а TS модели - с короткой памятью, то значительное число процессов с длинной памятью не может быть удовлетворительно описано ни DS ни TS моделью. Для описания процессов с длинной памятью, которой часто обладают финансовые и макроэкономические показатели, широко используются модели дробной интеграции [1, 2]. Целью настоящей работы являются анализ и сравнение различных подходов к спецификации модели, описывающей динамику финансовых и макроэкономических показателей: моделей DS или TS рядов и моделей дробной интеграции. Важнейшими аспектами анализа показателей являются: выявление связей между ними (коинтеграции) и обнаружение изменений их поведения – структурных сдвигов. Преимущества моделей дробной интеграции для обнаружения наличия связей были продемонстрированы в ряде работ, поэтому мы уделили больше внимания второму аспекту. В практических целях структурные сдвиги желательно обнаруживать как можно скорее после момента их возникновения. Для обнаружения структурных сдвигов в интегрированных нестационарных процессах в работе [3] был предложен алгоритм последовательного обнаружения изменения свойств процесса, обнаруживающий отклонение DS процесса от модели. Анализ основных макроэкономических показателей СНГ показал, что значительная часть их может быть с большей точностью описана моделями дробной интеграции. Разработанный алгоритм текущего обнаружения отклонений дробно-интегрированного процесса от модели позволяет с большей точностью и быстродействием определять моменты возникновения структурных сдвигов. В докладе приводятся результаты сравнительного анализа поведения российских макроэкономических индексов на основе различных моделей и соответствующих им алгоритмов текущего обнаружения

Литература

1. *Granger C. W. J., Joyeux R.* An Introduction to Long -Memory Time Series Models and Fractional Differencing// Journal of Time Series Analysis No. 1,1980. Pp. 15–29.
2. *Hoskins J. R. M.* Fractional Differencing // Biometrica No. 68, 1981. Pp. 165–176.
3. *Grebenuk E.A.* Monitoring of stationary and non-stationary processes: on - line detection of the structural shifts//The second International Workshop in Sequential Methodologies (IWSM) Troyes, France, June 15-17, 2009, IWSM67..

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНТЕРНЕТА СРЕДИ РОССИЙСКИХ ЖЕНЩИН И МУЖЧИН

Делицын Л.Л.

Московский Государственный Университет Культуры и Искусств,

Россия, 141406, Московская обл., г.Химки, ул.Библиотечная, д.7.
Тел.:+7(495)570-01-44, E-mail: L.Delitsin@yahoo.com

Летом 2008 г. проникновение Интернета среди российских женщин по данным Фонда "Общественное мнение" (ФОМ) составило 26%, в то время как среди россиян-мужчин этот показатель достиг 33%. При этом доли женщин (47%) и мужчин (51%) среди пользователей Интернета были весьма близки. Весной 2009 года проникновение Сети среди женщин выросло до 30%, мужчин – до 37%, а их доли среди пользователей Интернета практически сравнялись (49% и 51%). В этой работе при помощи моделирования данных социологических опросов мы отвечаем на вопрос: является ли поведение показателей формальным результатом малочисленности пожилых мужчин, или же систематические различия проявляются в отдельных возрастных группах?

Для объяснения исторических данных и построения прогноза мы используем модель распространения нововведений в неоднородном обществе, которая учитывает половую и возрастную структуру общества, рождаемость и смертность, а также обучение подростков использованию Интернета в школе [1].

Поскольку нам доступны только сводные данные ФОМ о проникновении Интернета среди мужчин и женщин, без деления на возрастные группы, и сводные данные по возрастным группам без деления на мужчин и женщин, мы наложили дополнительное условие: с возрастом уровень проникновения Интернета среди российских женщин снижается по сравнению с аналогичным показателем мужчин. Такое предположение подтверждается данными телефонных опросов TNS жителей крупных российских городов, а также данными опросов населения европейских стран.

Различия в уровне проникновения Интернета среди мужчин и женщин не противоречат наблюдаемому выравниванию их долей среди пользователей Всемирной Сети. Однако, как показало моделирование, потенциалы распространения Интернета среди женщин и мужчин в старших возрастных группах оказываются существенно различны. В то время как среди женщин и мужчин в возрасте 18-24 лет потенциал проникновения Интернета одинаков, в старших возрастных группах (в частности, в возрасте 45-54 лет, и среди лиц старше 54 лет), потенциал существенно различен, и по нашему прогнозу эти различия сохранятся в течение ближайших десяти лет.

Литература.

1. Делицын Л.Л. Количественный анализ распространения Интернета среди мужчин и женщин // Сборник статей V Международной научно-практической конференции «Женщина в политике и обществе»/ Под ред. А.И. Кравченко, Т.И.Королевой. – Пенза. Приволжский Дом знаний. – 2008. – С.18-22.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ И СТРУКТУРЫ ЗАНЯТЫХ НА ФИРМАХ ОАО «ОАК» В ПЕРИОД ДО И ПОСЛЕ МИРОВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА

Дубинина М.Г.

Учреждение Российской академии наук Центральный экономико-математический институт РАН, Россия, 117418, Москва, Нахимовский проспект, 47, тел. (499)7242532, Факс: (495)1291400, mgdub@yandex.ru

Авиационная промышленность является одной из важнейших отраслей ОПК, и более 60% выпускаемой продукции отрасли приходится на долю предприятий ОАО «ОАК». Внедрение новых технологических процессов проектирования изделий, решение задач, связанных с разработкой и освоением производства военной и гражданской авиационной техники нового поколения, а также возникшие в условиях мирового экономического кризиса трудности финансирования НИОКР поставили перед фирмами задачу оптимизации численности и структуры работающих на предприятии, повышения их профессионального уровня.

В связи с неблагоприятными экономическими условиями в 2008-2009 гг. фирмы, входящие в состав ОАО «ОАК», вынуждены были пойти на сокращение численности персонала, что затронуло прежде всего производственные предприятия. Сокращению подверглись, в основном, вспомогательные рабочие, работники пенсионного возраста. Кроме того, часть персонала непрофильных подразделений была переведена в другие юридические лица. По отношению к 2006 г. общая численность занятых в корпорации составила 94,4%, хотя еще в 2008 г. снижение было не столь существенным (99,4%). В то же время численность персонала управляющих и лизинговых компаний продолжала увеличиваться несмотря на кризис и лишь незначительно сократилась в 2009 г. по сравнению с 2008 г.

В структуре занятых на предприятиях ОАО «ОАК» обращает на себя внимание значительное снижение доли работников наиболее продуктивного возраста 40-49 лет (с 23% в 2007 г. до 19% в 2009 г.). Заводы ищут выход из создавшегося положения, приглашая выпускников институтов, которым гарантируется высокая оплата и карьерный рост. Однако только 10–15% выпускников школ идет в авиационные вузы, а после окончания вузов в науку идет только 1–2% молодых специалистов. Число профтехучилищ сократилось на 20 %, а количество обучающихся в них станочников уменьшилось в 30 раз по сравнению с советским временем. К тому же на каждого студента необходимо затратить еще пять-семь лет, чтобы он стал специалистом высокого класса.

Кроме того, средняя заработная плата на предприятиях корпорации, хоть и выросла в последнее время и в большинстве регионов превысила среднюю заработную плату в отрасли, тем не менее, остается почти в два раза ниже, чем в финансовой сфере тех же регионов.

Поставленная перед ОАО «ОАК» стратегическая задача сохранить за Россией в 2025 году долю в военном авиационном производстве на уровне 12-15% мирового рынка и завоевать не менее 10% мирового рынка гражданской авиации требует от предприятий отрасли уделять особое внимание численности, структуре и профессиональному мастерству персонала предприятий.

ЭКОНОМИКА ФИРМЫ НА ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Иванов Ю.В.

Университет Дубна, Россия, Дубна, Москва, 8(905)778 69 07, uri-iwanow@yandex.ru

При экономическом анализе фирмы одной из важных составляющих является анализ ее финансового состояния. При этом рассчитываются соответствующие коэффициенты, которые сравниваются с некоторыми нормативными или рекомендуемыми значения. В результате делается вывод о финансовом состоянии фирмы. При этом значениям коэффициентов придается универсальное значение - для различных фирм они одинаковы.

Практика бизнеса показывает, что это не соответствует реальности. Нормативные или рекомендуемые значения коэффициентов необходимо дифференцировать: - по видам деятельности (промышленность, транспорт, торговля, услуги), - инновации (инновационные и традиционные предприятия), - по этапам жизненного цикла.

Жизненный цикл функционирующего предприятия включает три основные стадии: 1) рост; 2) стабилизация; 3) спад. В соответствии со стадиями жизненного цикла изменяются и экономические показатели предприятия. Рассмотрим, как меняются показатели ликвидности фирмы на этапах жизненного цикла.

1. Коэффициент абсолютной ликвидности. На стадии роста он будет меньше норматива, на стадии стабильности соответствовать нормативу (или превышать его), на стадии спада снова меньше норматива. В целом для растущей фирмы коэффициент не применим (не показывает настоящего финансового состояния); для стабильной – применим (показывает финансовое состояние); на стадии спада – применим (совместно с другими показателями показывает финансовое состояние).
2. Коэффициент критической ликвидности. Он по абсолютной величине превышает значение коэффициента абсолютной ликвидности (числитель увеличивается за счет дебиторской задолженности). Общая закономерность, при этом, та же – низкие значения на стадии роста (ниже норматива), более высокие на стадии стабильности (соответствующие нормативу) и снова низкие на стадии спада (ниже норматива). Экспертным путем можно рекомендовать значение норматива $\mathbf{K_{кл} \geq 0{,}5}$ для фирмы в стадии роста и спада.
3. Коэффициент текущей ликвидности. Он по абсолютной величине превышает значение коэффициента критической ликвидности (числитель дополнительно увеличивается за счет других составляющих оборотных активов). Общая закономерность, при этом, та же – низкие значения на стадии роста (ниже норматива), более высокие на стадии стабильности (соответствующие нормативу) и снова низкие на стадии спада (ниже норматива). Экспертным путем можно рекомендовать значение норматива $\mathbf{K_{кл} \geq 1}$ для фирмы в стадии роста и спада.

ОЦЕНКА ЗАВИСИМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ*

Комкина Т.А.

Учреждение Российской академии наук ЦЭМИ РАН, Россия, 117420, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 43-2-315, 779-41-07, tania_kom@mail.ru

Проблема оценки качества обучения стоит перед всеми странами. Попытки создания модели прогнозирования показателей качества образования предприняты в ряде работ как зарубежных, так и российских исследователей.

В работе был проведен анализ взаимосвязи индикаторов качества основных ступеней образования от социально-экономических показателей с помощью регрессионного анализа. В качестве зависимой переменной использовались индикаторы качества школы, вуза и аспирантуры. Расчет индикаторов качества проводился с помощью метода средней геометрической. В качестве исходных данных использовалась статистическая информация Росстата за период 1990-2009 гг. При моделировании использовались следующие факторы: индекс промышленного производства, коэффициент фондов (коэффициент дифференциации доходов, в разах), ВВП на душу населения, реальная начисленная заработная плата в экономике, расходы на образование, расходы на образование по уровням, численность безработных, интегрированный показатель фактора войны, число негосударственных образовательных учреждений высшего профессионального образования, рождаемость, численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (% от общей численности населения).

Результаты моделирования показали, что индикатор качества школы тем больше, чем выше расходы на образование. Индикаторы качества школы и ВУЗов негативно коррелированны с показателем коэффициента фондов. Полученные результаты означают, что рост различия в уровне доходов населения, значительная социальная дифференциация в обществе негативно сказывается на качестве школьного и вузовского образования. Рост расходов в расчете на одного студента в свою очередь положительно влияет на качество высшего образования. Индикатор качества аспирантуры повышается при росте индекса промышленного производства, а следовательно при увеличении темпа развития фундаментальных отраслей, который данный показатель характеризует. Следует отметить, что индикатор качества аспирантуры отрицательно коррелирован с показателями коэффициентов фондов и интегрированным показателем войны. Это означает, что при росте социальной дифференциации в обществе ухудшается состав аспирантов, также как и при проведении военных действий в стране в аспирантуру начинают массово поступать не по призванию и желанию остаться в науке, а в связи с необходимостью избежать призыва в армию.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ по проекту №11-06-00262-а

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ МАРЖИНАЛЬНОГО АНАЛИЗА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Лычагина Т.А., Соколов А.А., Пахомов А.В.

Международный университет природы, общества и человека "Дубна", Россия, 141980, г. Дубна, ул. Университетская, 19, тел.: 8-903-253-18-80, E-mail: lychagina@jinr.ru
8-906-046-59-50, E-mail: sokolov1990alex@mail.ru

Работа посвящена вопросу реализации методики маржинального анализа на предприятии. Применение методики маржинального анализа рассмотрено на примере предприятия, осуществляющего производство сантехнической продукции. Предложен подход, предполагающий реализацию следующих основных этапов анализа: 1) Анализ финансового состояния предприятия; формирование итоговой оценки финансового состояния на основе расчёта системы интегральных показателей. 2) Выделение условно-переменных и условно-постоянных затрат в общем объёме затрат предприятия на основе регрессионного анализа зависимости себестоимости от объёма производства. 3) Маржинальный анализ показателя прибыли от продаж на основе модели, учитывающей взаимосвязь объёма производства, себестоимости и прибыли. 4) Маржинальный анализ рентабельности продукции на основе модели, позволяющей определить изменение показателя рентабельности за счет количества реализованной продукции, цены, уровня удельных переменных и суммы постоянных затрат. 5) Анализ безубыточного объёма продаж и зоны безопасности предприятия, определение влияния факторов на изменение показателей безубыточного объёма продаж и зоны безопасности предприятия; построение графиков безубыточности. 6) Определение показателей предельного уровня, построение графиков чувствительности показателя прибыли от продаж к изменению условно-постоянных затрат, условно-переменных затрат, цены реализации. 7) Анализ операционного риска предприятия, определение силы воздействия операционного рычага. 8) Выработка рекомендаций по совершенствованию системы управления затратами на предприятии.

Литература

1. *Савицкая Г. В.* Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – М: ИНФРА-М, 2003. 250 стр.
2. *Васильева Л.С., Петровская М.В.* Финансовый анализ. – М: КНОРУС,2008. 420 стр.
3. *Савицкая Г. В.* Методика комплексного анализа хозяйственной деятельности. – М: ИНФРА-М, 2006. 470 стр.
4. *Шеремет А.Д., Негашев Е.В.* Методика финансового анализа. - М.: ИНФРА - М, 2001. 385 стр.
5. *Ковалев В.В.* Финансовый анализ. - М.: Финансы и статистика, 1998. 504 стр.
6. *Пахомов А. В.* Некоторые методы оценки финансово-экономического состояния предприятия // *Экономика и математические методы* том 38, №1, год 2002. Стр. 57-65.

МАКРОМОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ОБОРОНУ

Макарова Ю.А.

Центральный экономико-математический институт РАН,
Россия, 119146, г. Москва, Фрунзенская наб., д. 24/1, кв. 47, тел.: (495) 779-13-25
E-mail: mak-yuliya@mail.ru

В настоящее время в литературе, изучающей экономику военных расходов, существует несколько основных моделей, направленных на изучение формирования затрат на оборону. Данные модели следует отделять от многообразия существующих способов исследований, поскольку они изучают не только военные расходы внутри страны, но и взаимовлияние оборонных бюджетов, как отдельных государств, так и групп стран (альянсов).

Наиболее известные из них: модель гонки вооружений Ричардсона [1], а также модель формирования спроса на военные расходы Смита [2]. Кроме того, разработана модель вида:

$$M1_t = aY_t + bM2_t + c\,DUMMY,$$

где M1 – военные расходы страны, Y – ВВП страны, M2 – военные расходы страны – «противника», DUMMY - дополнительная переменная, характеризующая военные действия, в периоды которых равна 1, для остальных лет - 0.

В соответствии с данной моделью был проведен анализ военных затрат СССР за период 1965-1991 гг. в зависимости от ВВП страны, а также военного бюджета США.

Данная модель рассчитана для двух случаев. В первом без учета влияния военных действий, т.е. исключая дополнительную переменную. Затем произведен расчет модели с учетом всех показателей.

В обоих случая были получены хорошие результаты. Значения R^2 равны 0,96 и 0,97 для случая с учетом военных действий (Война в Афганистане 1979-1989 гг.).

Работа выполнена при поддержке РФФИ по проекту №11-06-00262

Литература.

[1] J. PAUL DUNNE, RON P. SMITH. THE ECONOMETRICS OF MILITARY ARMS RACES. Handbook of Defense Economics, Edited by Todd Sandler and Keith Hartley. Volume 2, Chapter 28. 2007

[2] RON SMITH. THE DEMAND FOR MILITARY EXPENDITURE. Handbook of Defense Economics, Edited by K. Hartley and T Sandler. Volume 1, Chapter 4. 1995

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ «ПУЗЫРЕЙ» И ИХ ДАТИРОВАНИЯ НА РЫНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ

Малинкина А.В.

Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН
Россия, 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65
Телефон: +7 495 334-89-10, факс: +7 495 334-93-40, +7 499 234-64-26
E-mail: MalinkinaAV@gmail.com

Непрерывный рост цен на недвижимость во многих странах вызывает все большую озабоченность среди исследователей, что приводит к отклонению текущей цены недвижимости от ее фундаментального уровня и как следствие возникновению «пузыря» на рынке недвижимости (под «пузырем» понимается ситуация, при которой разница между рыночной и реальной ценой объекта недвижимости неоправданно завышена). В соответствии с этим, в последнее время все большее количество исследователей работают в направлении разработки эффективных эконометрических методов идентификации «пузырей» и их датирования на рынке недвижимости.

В докладе представлена модель рационального «пузыря», основанная на модели биржевой цены, зависящей от значений ставки дисконтирования и дивидендов [1], а также методы идентификации и датирования «пузырей» с использованием данной модели. Если свойства процессов цен и дивидендов таковы, что темпы их роста являются нестационарными процессами одного порядка интегрированности и между ними существует долговременная устойчивая связь (коинтеграция), то «пузырь» на рынке отсутствует [2]. При этом отсутствие коинтеграции не является доказательством факта наличия «пузыря», что требует иного подхода для решения данной задачи.

В докладе представлен новый подход к задаче идентификации «пузырей» [3], основанный на изменении в поведении процесса цен продажи недвижимости: переходе от интегрированного состояния к «взрывному» при условии, что процесс цен аренды недвижимости не является взрывным процессом. Продемонстрирована адекватность данного метода реальным данным на примере рынка недвижимости США, проанализированы достоинства и недостатки нового подхода, а также выявлены и обозначены основные направления дальнейших исследований в данной области.

Литература.

1. Mills, T.C. The Econometric Modelling of Financial Time Series // Cambridge University Press, 1999.
2. Diba B., Grossman H. « Explosive Rational Bubbles in Stock Prices» // American Economic Review 78, 1988, 520–530.
3. Phillips C.B., Yangru Wu, Jun Ya «Explosive behavior in the 1990 NASDAQ: When did exuberance escalate asset values?» // International economic review, vol.52, № 1, Febr. 2011.

ВНЕДРЕНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ

Михайлова Д.С.

Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации,
Факультет математических методов и анализа рисков,
Кафедра математического моделирования экономических процессов

Россия, 125993, г. Москва, Кронштадтский б-р , 37б
Тел. (495) 454-30-21, (495) 454-25-29,
E-mail: mmep@mail.ru

Нефтяная промышленность является ключевым источником пополнения государственного бюджета Российской Федерации. Учитывая специфику российского законодательства, единственной формой существования и функционирования нефтяной компании в РФ является вертикально-интегрированная нефтяная компания (далее – ВИНК). ВИНК – крупнейшие национальные корпорации, на финансово-экономической основе объединяющие в себе функции по поиску, разведке, добыче, переработке, транспортировке, сбыту и маркетингу нефти и нефтепродуктов. ВИНК состоит из сильных, относительно независимых бизнес-единиц, однако усилия отдельных подразделений не всегда скоординированы, вследствие чего ВИНК упускают возможность достижения синергетического эффекта от кооперации подразделений.

В настоящее время наиболее эффективной концепцией стратегического менеджмента является распространенная в западных корпорациях система сбалансированных показателей (далее – ССП). ССП – это концепция управления компанией, ориентированная на перенос и декомпозицию стратегических целей для планирования деятельности и текущий контроль их достижения [2]. ССП представляет собой совершенно новый подход к управлению компанией, основанный не только на финансовой отчетности, но и на создании синергии внутренних бизнес-процессов, а также синергии нематериальных активов [1].

Последовательная реализация концепции ССП в российских ВИНК позволит ускорить темп роста корпоративной стоимости вследствие достижения максимального синергетического эффекта от взаимодействия бизнес-единиц на различных уровнях вертикальной интеграции компании [3].

Литература.

1. *Каплан Роберт С., Нортон Дейвид П.* Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. – М.: Олимп – Бизнес, 2010. 320 с.;
2. *Фридаг Х., Шмидт В.* Сбалансированная система показателей. – М.: Омега-Л, 2011. 144 с.;
3. *Козырь Ю.В.* Стоимость компании: оценка и управленческие решения. – М.: Альфа – Пресс, 2009. 376 с.

ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК И ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ (НА ПРИМЕРЕ УНИВЕРСИТЕТА «ДУБНА»)

Мясникова Е.С., Лычагина Т.А., Пахомова Е.А.

Международный университет природы, общества и человека «Дубна», каф. Экономики, 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, д. 19, Тел. 8-926-613-60-12, 8-903-253-18-80 e-mail: mjasnikovak@gmail.com; lychagina@jinr.ru

Целью работы является разработка методики для оценки интегрального показателя качества образования в вузе с использованием методов экспертных оценок и теории нечетких множеств. Объектом исследования является высшее учебное заведение как организация, удовлетворяющая спрос потребителя в образовательных услугах. В качестве локальных были выбраны показатели качества образования, используемые в Методике Министерства образования РФ [1].

Для формирования интегрального показателя качества образования проводится свертка локальных показателей с учетом их ранжирования по степени убывания значимости. Такая ранжировка осуществляется экспертами методом парных сравнений. Разработаны анкеты для опроса экспертов, в роли которых выступают различные группы потребителей: абитуриенты, студенты, молодые специалисты, работодатели. Значимость i-го показателя p_i определяется по правилу Фишберна [2].

Для определения уровня каждого локального показателя на основе данных экспертного опроса строятся функции принадлежности, с помощью которых задается степень принадлежности значений этого показателя каждому элементу ("высокое", "среднее", "низкое") терм-множества лингвистической переменной «Значение локального показателя». После этого производится распознавание уровня значений локальных показателей. Затем проводится расчет интегрального показателя в нечеткой форме и осуществляется переход от нечеткого числа к действительному, пригодному для использования лицом, принимающим решения. Завершающим шагом является распознование уровня интегрального показателя с использованием методов теории нечетких множеств. Разработанная методика применена для оценки качества образования в университете "Дубна".

Литература.

1. Приказ Министерсва образования РФ №593 от 19.02.2003 «О рейтинге высших учебных заведений»;
2. Недосекин А.О. Методологические основы моделирования финансовой деятельности с использованием нечетко-множественных описаний: дис. д-р экон. наук. — СПб: СПбГУЭФ, 2004.

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Насибов Н.Г.

Азербайджанский Университет Кооперации
Азербайджан, AZE 1106, Н.Нариманов 8в,
тел:(99412) 628745, 4360589, E-mail:nasib58@mail.ru

Использование информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в целях обеспечения продолжительного и устойчивого социально-экономического развития Азербайджана, осуществления государственного управления на основе современных принципов стало одним из приоритетов государственной политики, и в данной области были приняты важные меры. На основании «Государственной программы по развитию связи и информационных технологий в Азербайджанской Республике на 2010-2012 годы (Электронный Азербайджан)», а также других нормативно-правовых актов, принятых в связи с развитием информационных и коммуникационных технологий, сформировалась правовая база в области оказания государственными органами населению электронных услуг, соответствующих международным стандартам.

Азербайджанская компания NeyroTex, по заказу Министерства связи и информационных технологий и Фонда Гейдара Алиева, разработала первый в мире тестовый прототип миникомпьютера, управляемого звуковыми командами и предназначенного для слепых и слабовидящих людей.

Миникомпьютер поможет обеспечить равные возможности для использования ИКТ людьми с нарушениями зрения. Отличительными особенностями устройства являются отсутствие клавиатуры и монитора, и полное звуковое управление посредством микрофона. При помощи миникомпьютера используя голосовые команды можно знакомиться с последними новостями в on line режиме, пользоваться электронной почтой, озвучивать электронные тексты, принимать телефонные звонки и отвечать на них. В будущем планируется реализовать возможность перевода речи посредством компьютера на русский и английский языки.

В области развития Национальных Информационных ресурсов в Стратегии Национального развития по ИКТ учтены нижеследующие этапы:

- формирование общенационального электронно-информационного общества;
- обеспечение обмена электронной информацией на Азербайджанском языке;
- расширение сегмента Азербайджанского Интернета;
- развития национальных поисковых систем;
- подготовка и развитие программных обеспечений на Азербайджанском языке.

Главным звеном в этой цепочке процессов является создание и укрепление информационного общества. Информационное и коммуникационное общество, обеспечивая информацией и информационными ресурсами происходящие процессы, привело к революционным изменениям в мире.

Литература.

1. www.ict.az

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ

Никонова М. А.

Центральный экономико-математический институт РАН,
Россия, 119146, г. Москва, Фрунзенская наб., д. 24/1, кв. 47, тел.: (495) 779-13-25
E-mail: flowerchek1982@mail.ru

Значимость исследования инновационной активности регионов России очень велика. С одной стороны, постоянно возрастает роль инновационной деятельности территорий России, с другой стороны, происходит обновление и изменение знаний и технологий. Для построения государственной и региональной политики необходимо провести оценку инновационных потенциалов регионов России.

Составлением инновационных рейтингов (по различным показателям) сейчас занимаются многие агентства. Первое – журнал «Эксперт» (Эксперт-РА) - оценивает инвестиционный потенциал и инвестиционный риск. Рейтинги составляются ежегодно с 1996 года. Однако методика расчета рейтингов не доступна для внешних пользователей.

Национальная Ассоциация Инноваций и Развития Информационных Технологий (НАИРИТ [1]), созданная в 2006 г. в рамках президентской программы поддержки инноваций в России, в 2009 г. проводила «Рейтинг инновационной активности регионов 2009». Цель этого рейтинга - выявление регионов, достигших наилучших результатов в области развития науки и инновационной сферы, получение объективной картины состояния сферы инноваций в России.

Также разработаны рейтинги для определения инновационной активности, восприимчивости, развития регионов, например, рейтинг инновационного развития (УИР), инновационной активности регионов (УИА), инновационной восприимчивости (УИВ), готовности регионов к информационному обществу (УИО), рейтинг регионов по индексу инновативности (УИН), инновационная активность в регионах России посредством корреляции (ИАК) [3, 4].

Сопоставительный анализ этих рейтингов показал, что ранги для одних и тех же регионов не совпадают, например, для г. Москва, г. Санкт-Петербург, Республик Карелии, Кабардино-Балкарской, Ненецкого, Ханты-Мансийского, Чукотского автономных округов и др. Это исследование является основой для более детального анализа неравномерности инновационного развития регионов России.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ по гранту №11-06-00262.

Литература.

1. http://www.nair-it.ru/
2. http://www.riep.ru/files/publ/shiryaev_aa/regional_rating_methodology.pdf
3. http://www.urban-planet.org/article_13.html
4. Машегов П.Н., Платонов А.Н., Яровова В.Я. К вопросу о методах анализа и прогнозирования инновационной динамики. http://www.bali.ostu.ru/umc/arhiv/2006/2/Mashegov_Platonov_Iarovova.doc

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКИВ МАКРО И МИКРОУРОВНЯХ

Ольнева А.Б., Янцохина Н.П.

Астрахань, ул.Татищева, 16, Тел.: (8512)614207; e – mail: olneva@astu.org

Существуют различные методики оценки налоговой нагрузки на макро - и микроуровне. В статье с помощью двухпараметрического метода, предложенного Балацким Е,В., выполнена ретроспективная оценка критических точек налогового бремени и анализируются особенности развития российской налоговой системы.

При оценке эффективности налоговой политики предметом изучения является не линейная зависимость объемов производства и налоговых поступлений от налогового бремени. Как правило, все конкретные расчеты параметров эффективности ведутся в рамках так называемой кривой А. Лаффера, в соответствии с которой функциональная зависимость налоговых доходов государства от уровня налогового бремени описывается параболой с точкой максимума.

В процессе решения поставленной задачи находим точки Лаффера для усредненного макроэкономического показателя налогового бремени (т. е. доли налоговых поступлений в консолидированный бюджет страны в объеме валового внутреннего продукта (ВВП)).

В основе исследования лежит предположение, что объем производства, отражаемый величиной ВВП, зависит от уровня налогового бремени (сумма налоговых поступлений в бюджет страны). Эта зависимость аппроксимируется нелинейной функцией. Идентификация функции позволит рассчитать точки Лаффера. При этом различают точки Лаффера первого и второго рода.

Экономически точка Лаффера первого рода означает тот предел налогового бремени, при котором производственная система не переходит в режим рецессии. Точка Лаффера второго рода показывает величину налогового бремени, за пределами которой увеличение массы налоговых поступлений становится невозможным.

Идентификация двух точек Лаффера и их сопоставление с фактическим налоговым бременем позволяет оценить эффективность налоговой политики страны и направления ее оптимизации.

Вычислительная простота, наглядность конечных результатов двухпараметрической схемы расчета предопределяют выбор ее в качестве рабочей методики. В основе этого метода лежит аппроксимация процесса экономического роста усеченной квадратичной функцией, включающей только два параметра.

В идеальном случае фискальная система должна быть настроена таким образом, чтобы никакое усиление налогового давления не подрывало экономической активности хозяйственных субъектов.

ПРИМЕНЕНИЕ ОПЦИОННОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ОБРАЗОВАНИИ

Панарина А.С., Пахомова Е.А.

Международный университет природы, общества и человека "Дубна", Россия, 141980, г. Дубна, ул. Университетская, 19, 8 (905) 708-00-93, annaspirant@mail.ru

Необходимым условием устойчивого развития компаний, регионов и российской экономики в целом является реализация инвестиционных проектов. Оценка эффективности инвестиционных проектов является базой для принятия управленческих решений.

В реальности почти все инвестиционные проекты осуществляются в условиях неопределенности, которая возникает из-за неполноты и неточности информации об условиях реализации проекта. Альтернативным методом для оценки проектов в условиях неопределенности может служить метод реальных опционов (на основе выбора реальной безрисковой ставки дисконтирования).

В качестве примера применения метода реальных опционов на практике рассматривается исследование эффективности заочной формы обучения как инвестиционного проекта на примере Университета «Дубна». Эффективность заочной формы обучения также рассчитывается классическим методом NPV, проводится сравнительный анализ рассматриваемых методов.

Литература.

1. *Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А.* Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика: Учеб. Пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2006. 888 стр.
2. *Григорьев А.В., Самойлов И.В., Козин П.А.* Метод расчета величины реальной безрисковой ставки. //*Материалы II Международной научно-практической конференции 20-21 марта 2003г. «Оценочные технологии в экономических расчетах»*. – СПб, ИНЖЕКОН, 2003. Стр. 197-199
3. *Пахомова Е.А.* Методологические основы оценки влияния вуза на эффективность регионального развития – Москва: Изд. ООО «МЭЙЛЕР», 2010. 725 стр.
4. *Панарина А.С., Пахомова Е.А., Силакова Е.В.* Влияние дистанционного образования на экономическое развитие государства // *Аудит и финансовый анализ*, №1, 2009. Стр. 415–427.

АНАЛИЗ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Плис И.А.

Центральный экономико-математический институт РАН.
Россия, 117418, Москва, Новочеремушкинская д. 50, кв. 631, (499)7791325.
E-mail: iakbk@mail.ru.

При производстве и потреблении продуктов, включающих нанотехнологии, существуют определенные риски. Они связаны с тем, что известные ранее вещества при переходе на наноуровень приобретают совершенно новые свойства, которые могут оказаться как полезными, так и вредными. Вместе с тем отсутствие полной информации вызывает и неоправданные опасения у потребителей, что может припятствовать широкому потреблению действительно полезных продуктов.

В работе было проанализировано 258 проектов.

При анализе рисков и выгод, связанных с использованием нанотехнологий в пищевой промышленности и сельском хозяйстве были использованы оценки экспертов, что позволило получить качественную картину соотношения рисков и пользы для всех изучаемых проектов. Были проанализированны возможности вредного влияния использования нанотехнологий для окружающей среды, а также о предполагаемой пользе от внедрения новых разработок. Также анализировались возможные риски для здоровья человека и ожидаемая польза. По мнению экспертов, не ведется исследований и разработок с высокой степенью риска для здоровья человека. Однако большое количество проектов связано со средними рисками для здоровья человека, что свидетельствует о проблемах, связанных с использованием нанотехнологий в данной отрасли.

По областям применения из 258 научных проектов часть характеризуется средним уровнем рисков для здоровья человека и только некоторые характеризуются низким уровнем риска. Некоторые из проектов допускают возможность нанесения вреда экосистеме, некоторые относятся к категории средних экологических рисков и только маленькая часть – к категории низкого экологического риска.

Таким образом, анализ возможных рисков показал, что исходя из результатов обследования наиболее подвержены риску лабораторные работники, участвующие в НИОКР и производстве продукции, основанной на нанотехнологиях (36% проектов), занятые в промышленности (28% проектов), и только затем потребители (20% проектов). При этом проекты, предполагающие получение наибольшей пользы для здоровья человека и для окружающей среды, обладают одновременно и наиболее высокими показателями рисков. Такая ситуация особенно характерна для проектов, нацеленных на производство продуктов потребления.

Работа выполнена при поддержке РФФИ по гранту № 11-06-00262.

ВИЗУАЛЬНОЕ СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Суздалева Д.А.

ФГОБУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве РФ»
E-mail: daria.suzdaleva@gmail.com

Стабильное и устойчивое развитие национальной экономики Российской Федерации во многом зависит от экономической защищенности регионов России, а также их сбалансированного равномерного развития, которое на данном этапе становления российской экономики не достигнуто, и находится в числе основных национальных приоритетов.

Научное исследование посвящено созданию системы анализа экономической безопасности региона на основе моделирования системной динамики региона. Для анализа используются показатели экономической безопасности и их пороговые значения. Исследование представляет собой последовательную реализацию четырех основных этапов.

На первом этапе исследования формируется универсальный набор показателей для анализа экономической безопасности субъекта Российской Федерации. Для каждого показателя определяется и обосновывается его пороговое значение.

Второй этап исследовательской работы посвящен разработке концептуальной модели экономики региона на основе макроэкономического подхода с учетом региональной специфики. В рамках создания концептуальной модели предлагается выделить три взаимосвязанных подсистемы, сценарии развития которых оказывают существенное влияние на экономическую безопасность региона в целом, а именно: подсистема «Демографическая ситуация в регионе», подсистема «Производственный потенциал региона», подсистема «Бюджет региона».

На третьем этапе осуществляется программная реализация комплексной системно-динамической модели экономической безопасности региона в программном комплексе для визуального системно-динамического моделирования Powersim. С ее помощью осуществляется серия имитационных экспериментов и поводится верификация полученной модели. Верифицированная системно-динамическая модель экономической безопасности региона является универсальной по своей структуре для всех субъектов РФ.

Четвертый этап – этап прогнозирования и анализа показателей экономической безопасности конкретного региона. В данной работе проводилось моделирование на примере Челябинской области.

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕМИОТИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ЭКОНОМИКЕ

Тарасова Н.А.

ЦЭМИ РАН, РФ, 117418, Москва, Нахимовский проспект, 499-724-2549,
tarasovan2008@yandex.ru

Предложенное Ч.С. Пирсом понимание семиотики включает выделение трех «ипостасей» изучаемого объекта как знака (знаковой системы): его синтактики, семантики и прагматики. Применение такого универсального семиотического подхода в экономике весьма плодотворно на разных уровнях и в разных областях (даже если экономисты не осознают семиотического характера этой работы). Приведем примеры.

С 90-х годов д.э.н. А.И. Каценеленбойгеном разрабатывалась «теория предрасположенности». Имеется определенная аналогия семиотического подхода и «индетерминистского» подхода этой теории, предусматривающего при поэтапном развитии системы учет конкретной сферы приложения методов с вводом степени (меры) индетерминизма. По развитой позднее тем же автором соответствующей философской концепции «развивающегося Бога», сотворенное последним принимается самим сотворившим за истинное только в случае успешной практической проверки (т.е. после проверки семантики на уровне прагматики) либо, в противном случае, подвергается исправлению. В целом концепция «развивающегося Бога» явно соответствует семиотике, стремящейся найти «объяснение универсума».

В конкретном исследовании ограниченной и упрощенной иллюстрацией этой концепции может служить семантика используемых понятий (терминов), уточняемая и нередко развиваемая в трудоемком процессе многоэтапного контроля их семиотических аспектов (включая наиболее разнообразную прагматическую значимость) и соответствующей корректировки. Такой контроль осуществляется поэтапно в исследованиях, реализующих по различным методикам предложенную нами и используемую с 70-х гг. общую семиотическую методологию обеспечения достоверности всех показателей, фигурирующих в исследовании – от разработки инструментария до получения результатов (СМОД), и ее важнейшую разновидность – сравнительную методологию определения показателей госстатистики (СМОГ). При практической невозможности серьезных реальных экспериментов в экономике (без риска серьезных осложнений) особое значение для достижения достоверности результатов имеют проблемы контроля любых используемых в исследовании показателей (в т.ч. в инструментарии) и корректности методов их использования. Процесс разного отражения общего смысла, семантики показателей в различных прагматических ситуациях на различных этапах исследования, т.е. «погружения» в конкретику прагматики, можно рассматривать как информационный аналог опасных в социально-экономической сфере реальных экспериментов. Это подтвердилось нашим многолетним практическим опытом участия в десятках разнообразных (по тематике и методам) исследованиях, позволившим разработать и успешно применить в них методологии СМОД и СМОГ, обеспечившие корректность как использования понятий и методов математики («беззащитной» перед стихией естественного языка), так и реализации т.наз. «логики здравого смысла».

Эффективен семиотический подход и в созданной д.э.н. Э.Б. Ершовым общей ситуационной теории индексов, преодолевшей противоречия классической теории индексов. Учитывая общие требования к индексам, определяемые их общим смыслом (семантикой), были обобщены различные варианты конструкции индексов («нестыковавшиеся» в рамках классической теории индексов) путем анализа их «порождения» той или иной ситуацией - учета прагматического аспекта). Ситуация объединяет изучаемый «объект» и условия (в терминологии А. Каценелинбойгена они определяют предрасположенность). Для совокупности условий формулируются обобщенные классы задач, решаемые с позиций ситуационной теории индексов, и методы их решения, признаваемые соответствующими этим условиям, включая требования, идущие от целей, которые должны быть достигнуты. Ситуационная теория охватывает как статические (моментные), так и динамические индексы, позволяя формулировать и решать задачи выбора индексов для ситуаций, используемых в статистической практике и в теоретических исследованиях с учетом их единой семантики при различной прагматике.

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ЦЕНТРОВ ТЕЛЕФОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПОРТАЛА ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ

Тятюшкина Л.С., Бронникова О.А.

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
Россия, 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д.5,
e-mail: tyatyushkina@inbox.ru

В информационном обществе современные компьютерные технологии все активнее вторгаются в работу властных структур, взаимоотношения граждан и государства. Повышение уровня компьютерной грамотности и широкое распространение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в социально-экономической сфере и органах государственной власти дало предпосылки для формирования электронного правительства (ЭП). Под ЭП понимается новая форма организации деятельности органов государственной власти, обеспечивающая за счет широкого применения ИКТ качественно новый уровень оперативности и удобства получения гражданами и организациями государственных услуг и информации о результатах деятельности государственных органов.

Условия функционирования и организационные структуры исполнительной власти отличаются специфическими особенностями, не позволяющими без изменений переносить понимание рационализации, типичное для технической сферы, на административное управление. Органы исполнительной власти значительно различаются между собой, что делает большие различия в спектре оказываемых электронных услуг. В качестве элемента инфраструктуры ЭП, был создан Единый портал государственных услуг (ЕПГУ). Портал обеспечивает доступ граждан и организаций к федеральным, муниципальным и государственным услугам, а в случае возникновения вопросов и трудностей при заказе услуг - возможность обратиться на «горячую линию».

Для обеспечения эффективной информационной поддержки граждан и организаций, обратившихся на «горячую линию» ЕПГУ, разработана Экспертная Система Центров Телефонного Обслуживания (ЭС ЦТО). ЭС ЦТО представляет собой федеральную государственную информационную систему, обеспечивающую информационную поддержку специалистов ЦТО в ходе консультирования граждан и организаций по вопросам предоставления государственных и муниципальных услуг ФОИВ и органами местного самоуправления, а также по вопросам функционирования информационных систем, входящих в инфраструктуру ЭП.

База данных ЭС ЦТО наполняется инструкциями и нормативно-правовыми актами, быстрый поиск которых затрудняется терминологией и стилем написания официальных документов. Для решения задачи было необходимо интеллектуализировать систему: разработать и добавить начальный набор словоформ и правил, обуславливающих обучение системы новым словоформам. Была разработана система типовых сценариев, позволяющая полностью избавить оператора от формализации запроса и сократить время на его обработку.

ВЛИЯНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ЭКОНОМИКУ РЕГИОНА

С.В.Чучкалова

Вятский государственный университет,
Социально-экономический ф-т, каф. Математического моделирования в экономике,
Россия, 610000, Киров, Московская, 36, тел.: (8332)624816, факс: (8332)350211
e-mail: chuchkalova@mail.ru

Для развития экономики требуется квалифицированный человеческий капитал. Некоторые регионы России решают проблему трудовых ресурсов за счет иммигрантов внутренних и внешних.

В Кировской же области происходит отток трудоспособного населения. Такое положение вещей связано частично с тем, что средняя заработная плата в регионе невысокая, в Приволжском Федеральном округе Кировская область по данному показателю на 10 месте, по России на 56 месте за 2010 год.

Изменения демографических процессов оказывают влияние на рынок труда, рынок товаров и услуг, финансовый рынок.

Увеличение доли числа лиц пенсионного возраста увеличивает нагрузку на людей трудоспособного возраста. Кроме того, происходит быстрое старение населения, т.е. увеличение в его составе людей старших возрастов и соответственно рост среднего возраста потенциальных работников.

Для Кировской области в 1979 году численность младшей группы населения в трудоспособном возрасте (16-29 лет) была в 1,6 раза больше численности его старшей группы, а в 2008 году всего лишь в 1,1 раза. А по прогнозам построенной демографической модели в 2018 году это отношение составит 1,04.

Возрастные коэффициенты смертности россиян в несколько раз превышают соответствующие коэффициенты в большинстве развитых стран. Для Кировской области, как субъекта Российской Федерации, также присуща эта тенденция. Особенно велико это превышение в интервале возрастов от 20 до 50 лет, прежде всего у мужчин. Например, смертность российских мужчин в возрасте 25-29 и 35-39 лет более чем в 7 раз выше, чем у японских, а в возрасте 30-34 года — более чем в 9 раз выше [1].

В результате фонд рабочего времени сокращается и по прогнозам динамической демографической модели эта тенденция сохранится.

Литература

1. Васин, С. Сокращение и старение трудовых ресурсов неблагоприятно для рынка труда // Электронный журнал «Демоскоп». Режим доступа: http://www.polit.ru/research/2010/08/24/demoscope429.html.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДСТОЯЩЕГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ НА СУЩЕСТВУЮЩИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Шварцман М.М.

black_drive@smtp.ru

В докладе получает дальнейшее развитие тема, которая была представлена на XVI, XVII, XVIII конференциях МКО. Суть рассматриваемой темы: «Особенности и пути выхода из кризиса социально-экономических отношений (СЭО) в нашей стране?». В России благие постановления принимаются из предпосылки, что СЭО в стране по своей структуре подобны СЭО развитых стран. И, чтобы достичь уровня развитых стран, достаточно направить финансовые потоки в отрасли, на которых базируется современная экономика. С позиций автора, СЭО в нашей стране инверсны по отношению к СЭО развитых стран. В развитых странах законы рыночной экономики являются определяющими, а законы теневой экономики – подчинёнными. В России, системно определяющими являются законы теневой экономики, а квазирыночные отношения нужны ей как среда для своего существования.

Инверсность наших СЭО проявляется в аномальном распределении финансовых накоплений между различными социальными группами. Обработка статистических данных по формуле: в числителе среднее значение капитала 10 богатейших людей страны, в знаменателе – значение ВВП на душу населения, показала, что Россия по этому показателю более чем на порядок превосходит экономически развитые страны.

Нарастающая асимметрия в распределении финансовых накоплений между различными социальными группами приведёт к развалу экономики. Это является предстоящим состоянием наших СЭО. Предстоящее состояние влияет на существующие социально-экономические процессы. С позиций синергетики любая система, в том числе и СЭО, чувствительна к воздействиям, способствующим её переходу в предстоящее состояние и менее чувствительна к воздействиям противоположной направленности. Более того, процессы в СЭО стараются «трансформировать» противоположные воздействия таким образом, чтобы ещё больше приблизиться к конечному состоянию. Это означает, что финансовые вливания в банки, нацпроекты, инновационные центры, нанотехнологии не только не улучшают экономического положения в стране, а ещё больше ухудшают его: усиливая теневую экономику, тем самым увеличивая асимметрию в распределении финансовых накоплений различных социальных групп. Смотри начало этого абзаца.

Финансовые потоки надо направлять на процессы, непосредственно влияющие на предстоящее состояние, т.е. на уменьшение асимметрии в финансовых накоплениях различных социальных групп. Конкретно это означает, что все виды ресурсов, подкреплённые политической волей, необходимо направлять на создание реального среднего класса производителей: предпринимателя в городе, фермера на селе.

МОДЕЛИ РОСТА ГОРОДОВ И МАЯТНИКОВАЯ ТРУДОВАЯ МИГРАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Шитова Ю.Ю.

Международный университет «Дубна», Россия,
141980, г.Дубна, ул. Университетская, 19, корп.5, 8(49621)90742,
yu.shitova@gmail.com

В советской литературе основным объектом исследований в рамках данного направления являлось управление городским расселением как составной частью комплексного контроля экономического развития страны. Оценка роли МТМ в этом процессе была неоднозначной. В ряде работ миграция выделялась как ключевой процесс, формирующий расселение.

Для экономики города характерны интенсивная территориальная динамика труда и капитала. Объективные расхождения в направленности этих процессов, вызванных различными факторами, порождают неизбежную несбалансированность, несоответствие мест работы и мест проживания рабочей силы. Прикладной анализ данных явлений воплотился в формировании и исследовании моделей движения населения. Одной из центральных задач при этом стало моделирование роста города. Для успешного решения рассматриваемой задачи необходима интеграция обоих подходов: структурного (расселение населения) и функционального (динамика, то есть подвижность населения) в их взаимной диалектической увязке. В рамках такого подхода МТМ выступает в качестве важного функционального фактора, влияющего на динамику модели.

При моделировании миграция рассматривалась как один из факторов изменения численности населения, учитываемый при прогнозировании роста городов. Основными проблемами в исследованиях являлись сбор данных, невозможность учета всех факторов, противоречивость посылок и результатов. Например, при исследовании небольших американских городских систем (DUS) было найдено, что МТМ лишь в малой степени определет рост городов (1). В российских исследованиях основная задача моделей – прогнозирование изменения численности городов в зависимости от макроэкономических факторов.

Литература.

1. Burns Elizabeth K., Travis Richard W. Small Town Growth and Metropolitan Commuting:Evidence from United States Daily Urban Systems//Annals of Regional Science, vol.16 Issue 1, 1982. p.843-856.

S5

ГУМАНИТАРНОЕ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ

NATURAL AND SOCIAL SCIENCE EDUCATION

METHODS AND PRACTICIES

Руководители:
Надежда Васильевна Аммосова, Елена Владимировна Борисова, Наталия Владимировна Копытова, Жозеф Михайлович Раббот, Николай Христович Розов, Евгения Александровна Солодова, Леонид Яковлевич Шляпочник.

Стендовая сессия проходит в среду, **1 февраля, с 11^{00}**. **Все участники Конференции**, заявившие доклад по данной секции, **в обязательном порядке представляют стендовые доклады**.

Заседания секции проходят в среду, **1 февраля**, и в четверг, **2 февраля**, в **Конференц-зале**.

WHILE TEACHING MATHEMATICS SUBJECTS EFFECTUSING GAME TEACHING METHOD

Beyhan O.

obeyhan@selcuk. edu .tr

Game is the most natural learning tool. Game platform is the place where the child may test what he/she saw and heard, and reinforced what he/she learned. Child makes clear his/her senses by playing games, he/she improves the psychomotor skills by games. Game platform is the experiment room of a child. Such a room that, child attempts several trials there independently. He/she does, breaks, and applies different possibilities freely. In his/her small world, he/she makes the rules and changes them by himself/herself (Yörükoğlu, 1979). In this context, the effect of game method on the achievement while teaching geometry subjects of fifth class Mathematics course was analyzed.

In this study, an experimental method, including pre-test and post-test control groups, was used in order to reveal student achievement of classes with and without being exposed to game method.

While determining experimental and control groups, two classes out of four fifth classes were selected randomly. And 5-A class was selected as experimental group and 5-B class was selected as control group randomly.

Forty one fifth grade students from two classes of Konya/Karatay Hasanali Yücel Elementary School participated to this study during 2010-2011 Spring terms.

In order to analyze the data of this study, we preferred to use frequency, percentage distribution, standard deviation and t-test as statistical techniques. The data derived from the measurements was arranged by SPSS program on the computer.

When we compared the significant difference between experimental and control groups, we observed that the students in the experimental group achieved pretty much than control group students. The experimental method applied in this study generated a remarkable difference in favor of the experimental group.

A STUDY OF VAN HIELE LEVELS OF GEOMETRIC THINKING AT THE MIDDLE BASIC EDUCATION IN NASARAWA STATE OF NIGERIA

Gudi Zanyu Egah

Mathematics Department
Nasarawa State College of Education, Akwanga
+234836101079, E-mail: mailegah@yahoo.com

This was an empirical study which used the quasi-experimental design to investigate the attainment of Van Hiele's 1st, 2nd and 3rd levels of geometric thinking by pupils at Middle Basic Education level in Nigeria. A 38 multiple-choice geometric test achievement designed on Five Geometric Concepts: Circle, Square, Isosceles Triangle, Congruence and Parallel lines, and which were validated and tested for reliability (r = 0.73), was used to collect data for the study. Pre and posttests were administered to (randomly selected) 60 primary-six pupils to determine their levels of Geometric thinking at the Van Hiele's 1st, 2nd and 3rd levels. Two research questions and two research hypotheses designed to guide the study were statistically tested using the following statistical techniques: Variance, Markov Chain, Co-variance, Kuder-Richardson (K-R(21)) Formular and linear regression. Results indicated the pupils were at mostly level 1 of Van Hiele's geometric thinking. A significant difference ($P \leq 0.05$) was observed in students achievement. Out of many factors affecting students performances, teaching using Van Hiele Model contributed about 17% which is significant to students' performance. On the strength of the findings from this study, implications and some recommendations are offered and areas for future research are specified.

TO THE QUESTION OF REALIZATION IN RUSSIA PROGRAMS INCLUSIVE EDUCATION FOR PERSONS WITH THE LIMITED POSSIBILITIES OF HEALTH

Ivanova N.N.

Modern Humanitarian Academy (Moscow); The Moscow City Psychological and Pedagogical University, Russia, 141986, Dubna, Bogolyubov's avenue, 11, sq. 20, tel.: +7 916 858 15 36, e-mail: nanik-dubna@list.ru

Special education for persons with disabilities in Russia has nearly 200-year history. October 14, 1806 in the city of Pavlovsk near St. Petersburg was opened first teaching and educational institution for 12 deaf children. In keeping with a 1995 federal law "On social protection of invalids in the Russian Federation," one of the most effective mechanisms for improving the social status and protection of disabled people is that they receive full vocational education. As a result, the number of disabled students in Russian universities has increased from 2500 (1995) to 26.1 thousand (2010).

Successful implementation of inclusive education in Russia is hampered by errors in the diagnosis of the health of children with disabilities. Of fundamental importance is the correct and early differentiation disorders of speech and thought. The number of orphaned children who have diagnosed any deviations in mental development. They are the most deprived of rights citizens. The diagnosis of mental retardation of the second degree means automatic translation orphans from educational institutions in neuropsychiatric nursing (stumps), where they are deprived of access to education, housing, and be productive members of society. Diagnosis is often in violation of the scientific principles of cultural-historical psychology, with no full-scale experimental psychological research, without regard to the zone of proximal development and the social situation of the child.

This situation partly solve the charities, for example, fund the promotion of education for orphans "Big Change". It was organized in 2002 by a group of educators who share a common dream - to help children from orphanages and boarding schools, including stumps, to realize their potential and live a full life. I have a thorough survey of 42 students logopedic Fund, previously enrolled in remedial schools, and found that only one of them has a primary decrease in intelligence, in other cases some mental retardation is a secondary derivative from a severe speech impairment, therefore, was made overdiagnosis.

For inclusive education is definitely the future, as people with special abilities are an integral part of our society, so we need to make a comprehensive effort to implement it and improve it.

SCIENTIFIC-EDUCATIONAL WEB SITE "COMPUTER TECHNOLOGY IN MECHANICS"

Kapustina O., Martynenko Y.[1]

Department of Theoretical Mechanics and Mechatronics, Institute of Power Machinery and Mechanics, National Research University "Moscow Power Engineering Institute" (MPEI), Krasnokazarmennaya street 17, Moscow, 111250, Russia, phone (8-495-362-73-14), E-mail: kapustinaom@gmail.com,
[1]Laboratory of General Mechanics, Institute of Mechanics of the Lomonosov Moscow State University, the Lomonosov Moscow State University (MSU), Michurinski prospectus 1, Moscow, 119192, Russia, phone (8-495-939-32-74), E-mail: martynenko@imec.msu.ru

Scientific-educational site "Computer technologies in mechanics" [1] was created to demonstrate the capabilities of modern computer technologies in the field of theoretical mechanics. A one-wheeled robot [2] in the form of a homogeneous circular disk that rolls without slipping on a fixed plane is considered as an example of a mechanical system. The construction and the study of equations of motion of wheeled vehicles, systems with nonholonomic constraints, are time-consuming and cumbersome procedures [3]. The use of computer technologies accelerates the research process, including through the three-dimensional visualization of system motions. The site contains a description of the algorithms and realizing their program of the construction, the study of equations of motion, the creating of geometric illustrations and parameterized animations of mechanical systems with nonholonomic constraints motions in the language of Mathematica. The presented video with music can be used in lectures and practical exercises to study the stability, steady motions of mechanical systems and other themes. Codes of programs can be freely copied from the screen and allow the direct application to model, course, diploma, dissertation papers on various subjects, if a reference to the sources [1,4] will be made.

References

1. Kapustina O.M., Martynenko Y.G. "Computer technologies in mechanics" // web site https://sites.google.com/site/comptechmechanics/
2. Y. G. Martynenko, A. V. Lenskii, A. I. Kobrin, "Decomposition of the Problem of Controlling a Mobile One-Wheel Robot with an Unperturbed Gyrostabilized Platform," Doklady Physics, 47(10), 2002 pp. 772–774.
3. Markeev A.P. Dynamics of a body being contiguous to a rigid surface // Moscow: Nauka, 1991, 336 p.
4. Kapustina O., Martynenko Y. One-Wheeled Robot-Gyrostat // http://demonstrations.wolfram.com/OneWheeledRobotGyrostat/

TEACHING METHODS OF SCIENCES BASED ON ONTOQENETIC APPROACH

Karjakin Yu., Tunda E.A.

Russia, 634050, Tomsk, Lenin avenue, 30.

The ontogenetic approach (OGA) to understanding the mechanism of cognitive activity in the educational process is an emerging new direction. OGA is positioned with respect to the traditional approach as a complement and extend its conceptuality. Being oriented, as well as pedagogical thinking, on a theoretical basis of educational practice, the OGA is formed on the other postulates. It admits the formulation of the question "How should we teach (educate) the individual" only after thorough answers to the questions "What is an individual", "What is the subject of cognitive activity", "What is the process of cognition." The study of these issues with the appeal to modern results in biology, psychology and philosophy leads to the problem of the theoretical basis of the search and emancipatory educational practices and the development of new regulations that can explain cognitive activities in education.

Features of the OGA in relation to the traditional way of thinking are illustrated by three features: the "beginning" of the process of assimilation of new knowledge, characterization of its direction and outcome of cognitive activity. Three pairs of comparisons are in the table below:

Signs Traditional approach Ontogenetic approach

Beginning Facts, observation Concepts

Focus From facts to generalization From concepts to knowledge

Result An individual who knows An individual who understands

Designated desires are realized through the use of instrumental-methodical complex, including the tree of concepts of the course, a system of forms of scientific results presentation and the system of teaching tools.

The transformation of traditional thinking in the ontogenetic involves breaking stereotypes and requires considerable effort of the teacher. The practice of OGA cultivation evidences of its good "usability." We have experience of teaching disciplines of science and technology content, particularly of the course "Information Security" for the direction of "Quality Management" at the Technical University.

OPTIMIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS AT HIGH SCHOOL BY USE OF BLOCK DIAGRAMS

Kuznetsova T.I., Zvereva Д.А.[1]

Lomonosov Moscow State University,
Center for International Education, Natural sciences dep.,
Russia, 117218, Moscow, 18-1 Krzhizhanovsky st.,
Ph.: 8-916-843-62-63, e-mail: KUZ@topgen.net
[1]Moscow State Regional University,
Physical and mathematical fac., CM and CSTM dep.,
Russia, 105005, Moscow, 10a Radio st.,
Ph.: 8-926-371-96-06, e-mail: davlik07@mail.ru

Construction of block diagrams is standard at the decision of computing problems as this process is considered as one of stages of preparation of a problem to its decision on the computer, however block diagrams for "not computing" algorithms not often practise. From the textbook in the textbook on computer science the successful and evident block diagram of the decision of a problem from chemistry passes: definition of the environment of a solution. We develop block circuit representations of algorithms of the decision not only typical computing problems, but also algorithms of the decision "not computing", in particular, experimental, problems from mathematics, chemistry, physics and even for Russian.

The example from mathematics is indicative: in the resume of a theme of "Degree" all definitions of degrees, since natural degree and to the rational are usually remembered. Thus "special" cases which don't enter into definitions naturally come to light, moreover, are excluded from definitions and, as consequence, don't join in exercises. These are cases when calculation of values of degree is impossible. If the pupil by these definitions itself makes the block diagram of calculation of degrees these "special" cases are highlighted necessarily, - is simple because such is specificity of working out of algorithms. Thus the attention of the pupil as from the psychological point of view result of the spent work for it is not only ordering of the knowledge got earlier, but also sensation of completeness and completeness of considered section of mathematics is automatically focused on these cases.

The methodological block diagrams made by us for the description of activity of the person (including pupil), solving geometrical problems not only on calculation, but also on the proof, and also problems on research are of interest. In last plan the example block diagram by two stages construction is remarkable, in which full representation about a relative positioning of three various straight lines is given (in space), two of which are parallel. The ascending way of designing of difficult algorithms is thus shown. Clearly that in such situations the end result – the block diagram – can be considered as the basic abstract for the review of the corresponding theoretical module.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ

Аблаев Е.В., Дудина Т.Ю., Корелин Д.С., Мамалыга Р.Ф.

Уральский государственный педагогический университет, Россия, индекс, Екатеринбург, К.-Либкнехта 9, 8(343)3712910, dty89@mail.ru

Современное оснащение учебных классов мультимедийными проекторами, ноутбуками, интерактивными досками существенно расширяет возможности использования на уроках и во внеурочное время информационно-коммуникационных технологий. Однако далеко не все учителя готовы использовать эту технику на своих занятиях.

Нами был проведен опрос учителей математики города Екатеринбурга и отдельных городов Свердловской области с целью выяснить, какие математические пакеты, компьютерные программы и образовательные ресурсы каких сайтов они используют при подготовке и проведении занятий. Были предложены такие программы как Wolfram Mathematica, Mathcad, Maple, 3D Max, Pascal, Delphi, пакет MS Office, тестовая программа ASSIST, сайт «Математическая школа.рф», портал учебного центра Panasonic (http://elearning.panasonic.ru), портал «Открытый класс» (www.openclass.ru) и еще 15 ресурсов.

Результаты опроса показали, что практически все учителя (90%) используют в своей педагогической деятельности программы пакета MS Office (Power Point, Exel, Word). 14% респондентов привлекают в подготовке к занятиям образовательные ресурсы таких сайтов, как «Математическая школа.рф». 12% работают с программами для интерактивных досок. Анализ ответов на другую анкету показал, что лишь 4% учителей постоянно используют в своей деятельности математические пакеты.

По данным опроса можно сделать вывод, что преподаватели школ либо совсем не знакомы с различными математическими ресурсами, либо работают в них эпизодически.

На математическом факультете Уральского государственного педагогического университета в 2009 году нами были организованы воскресные занятия для школьников, а с 2010 года и для учителей: Фракталы и Лого, Фракталы и Pascal, Оригами и компьютер. Занятия направлены на расширение знаний о фракталах и на изучение некоторых компьютерных программ (Pascal, Лого и др.). Учителя совместно со своими учениками изучают элементы фрактальной геометрии, знакомятся с различными компьютерными программами и математическими пакетами, работают над проектами. Практическое использование таких программ, как Pascal, Лого, Delphi и Visual Basic при построении фракталов помогает учителям повысить уровень своей компетентности в применении компьютерных программ при проведении занятий по математике.

РАЗВИТИЕ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА УРОКЕ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Авдеева Т.П.

Государственное образовательное учреждение Лицей №1548
Россия, 119180, г. Москва Бродников переулок д.3
Тел.: (495)238 02 07, E-mail: tavdeeva1@rambler.ru

Перед преподавателями иностранного языка стоит задача сформировать личность, которая будет способна участвовать в межкультурной коммуникации. Важно формировать коммуникативную компетенцию, включающую в себя как языковую, так и социокультурную компоненту. Знание социокультурного фона очень значимо, т. к. без него нельзя сформировать коммуникативную компетенцию даже в ограниченных пределах. Поэтому необходимо иметь представление о социокультурных особенностях страны изучаемого языка. Изучение культуры и языка несет в себе не только общеобразовательные идеи, но и одновременно обеспечивает развитие личности, поддерживает мотивацию обучаемых.

В настоящее время система преподавания иностранного языка на ступени среднего общего образования изменяется, в связи с новыми требованиями к результатам обучения, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте общего образования второго поколения. Это должно дать возможность учащимся основной школы достичь общеевропейского допорогового уровня иноязычной коммуникативной компетенции (уровня А2 в терминах Совета Европы). Данный уровень позволит выпускникам основной школы использовать иностранный язык для продолжения образования на старшей ступени обучения в школе и для дальнейшего самообразования. В государственном стандарте уровня обученности по иностранным языкам отмечается, что формирование коммуникативной компетенции неразрывно связано и с социокультурными и страноведческими знаниями, иными словами, как бы с «вторичной социализацией». Без знания социокультурного фона нельзя сформировать коммуникативную компетенцию даже в ограниченных пределах. В этой связи необходимо придерживаться принципа: «только культура в различных ее проявлениях содействует формированию личности человека». Те, кто занимаются изучением иностранного языка, должны обладать хорошими коммуникативными навыками. Для того чтобы стимулировать развитие этих навыков, нужно выбирать такие формы урока, которые будут наиболее способствовать этому. Для поддержания плодотворной и эффективной деятельности учащихся необходимо применение нетрадиционных форм проведения занятий, например таких, как видео-урок, урок-дискуссия, урок-спектакль, урок-экскурсия и т. п. Дело в том, что такие формы занятий поддерживают интерес учащихся к предмету и повышают мотивацию к учению. Во время таких уроков расширяется кругозор учеников, плюс с увеличением информации о культуре страны, изучаемого языка, совершенствуется социокультурная компетенции учащихся.

Литература.

1. Федеральный государственный образовательный стандарт http://standart.edu.ru/ (проверено 11.11.2011)

О ПРИМЕНЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ К ИССЛЕДОВАНИЮ КОНЕЧНЫХ ГРУПП

Александров А. А., Шилин И. А.[1]

Московский государственный гуманитарный университет им. М. А. Шолохова,
Россия, 109240, Москва, Верхняя радищевская 16 – 18, +7 499 174 80 40,
tensit@mail.ru
[1]Московский авиационный институт, Россия, 125993, Москва,
Волоколамское шоссе 4, +7 499 195 91 65, ilyashilin@li.ru

Сегодня никого не удивляет математик, студент или школьник, активно использующий для решения математических и прикладных задач современные вычислительные пакеты, такие как Mathematica, MathCAD, Maple или DERIVE. Однако существуют области математики, в которых указанные пакеты либо не применяются, либо применяются очень слабо. Сказанное относится, например, ко многим разделам функционального анализа, общей алгебры, топологии.

В дискретной математике существует большое число задач, требующих огромных переборов случаев. Здесь уместно применение современной вычислительной техники. Так, каждому студенту, изучающему общую алгебру и программирование, будет весьма интересно и очень полезно как для изучения алгебры, так и программирования, совместить свои знания из этих дисциплин и получить решение задачи собственными силами.

В качестве примера мы обсуждаем задачу о вычислении подгрупп и выделении среди них нормальных делителей, а также о вычислении нормализаторов и централизаторов подгрупп. Так, созданная нами программа показывает, что группа

$$\mathbb{Z}_5 \leftthreetimes \mathbb{Z}_4 = \langle s, t \mid s^4 = t^5 = e,\ tst = s \rangle$$

имеет 8 несобственных подгрупп $H_1 = \{e, t, t^2, t^3, t^4\}$, $H_2 = \{e, s^2\}$, $\{e, s^2, st^4, s^3t^4\}$, $\{e, s^2, st^3, s^3t^3\}$, $\{e, s^2, st^2, s^3t^2\}$, $\{e, s^2, st, s^3t\}$, $H_3 = \{e, s^2, t, t^2, t^3, t^4, s^2t, s^2t^2, s^2t^3, s^2t^4\}$, $\{e, s, s^2, s^3\}$, причем подгруппы H_1, H_2 и H_3 являются нормальными делителями, а нормализаторы и централизаторы подгрупп имеют следующий вид:

H	$\mathrm{Nm}\, H$	$\mathrm{Cnt}\, H$
$\langle t \rangle$	$\mathbb{Z}_5 \leftthreetimes \mathbb{Z}_4$	$\langle s^2, t \rangle$
$\langle s^2 \rangle$	$\mathbb{Z}_5 \leftthreetimes \mathbb{Z}_4$	$\mathbb{Z}_5 \leftthreetimes \mathbb{Z}_4$
$\{e, s^2, st^4, s^3t^4\}$	$\{e, s^2, st^4, s^3t^4\}$	$\{e, s^2, st^4, s^3t^4\}$
$\{e, s^2, st^3, s^3t^3\}$	$\{e, s^2, st^3, s^3t^3\}$	$\{e, s^2, st^3, s^3t^3\}$
$\{e, s^2, st^2, s^3t^2\}$	$\{e, s^2, st^4, s^3t^4\}$	$\{e, s^2, st^2, s^3t^2\}$
$\langle s^2, t \rangle$	$\mathbb{Z}_5 \leftthreetimes \mathbb{Z}_4$	$\langle s^2, t \rangle$
$\langle s \rangle$	$\langle s \rangle$	$\langle s \rangle$
$\mathbb{Z}_5 \leftthreetimes \mathbb{Z}_4$	$\mathbb{Z}_5 \leftthreetimes \mathbb{Z}_4$	$\{e, s^2\}$

ТВОРЧЕСКАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКА В УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК НЕОБХОДИМЫЙ АТРИБУТ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПОЗИЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ)

Аммосова Н.В., Коваленко Б.Б.

Россия, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, к. 216

Одним из основных аспектов проблемы развития исследовательской позиции у учащегося является определение роли его творческой самостоятельности в учебно-познавательной деятельности.

В работе выделены характеристики самостоятельной работы учащихся, способствующей развитию их исследовательской позиции, т. е. позиции, на основе которой человек испытывает потребность попадать в ситуации неопределенности, находить их; а после нахождения ситуации, требующей осуществления исследовательской деятельности, – последовательно проходить основные этапы исследования.

Самостоятельность – обязательное условие развития личности, приводящее к овладению учащимся глубокими, прочными, систематизированными знаниями, развитию мыслительных операций и способов познавательной деятельности. Возникает необходимость выявления такой совокупности самостоятельных работ, направленной на формирование творческой деятельности учащихся на уроке и во внеурочной деятельности, которая бы положительно воздействовала как на усвоение учеником знаний, так и на развитие интеллектуальных умений, их творческой активности и способствовала формированию исследовательской деятельности школьников.

Самостоятельная познавательная работа творческого характера характеризуется тем, что учащийся, опираясь на имеющиеся знания, теоретический и практический опыт, на интуицию и воображение, в результате активных действий, создает для себя что-то новое, реализует собственный замысел, в результате чего ставятся и решаются задачи, выделяются новые нестандартные методы их решения. Учащийся сам при решении задачи должен найти способ (или несколько способов) решения, уметь применить знания в новых, нестандартных ситуациях; при этом он освобождается от готовых образцов, шаблонов, сложившихся установок, учебная деятельность приобретает гибкий поисковый и проблемный характер.

При построении совокупности самостоятельных работ направленной на формирование творческой деятельности школьников рассмотрены различные виды: расчетные и аттестационные проекты, конструктивные задачи, задания на составление задач и конструирование вопросов, иллюстративно-практические работы, логические задачи, а также активные формы работы с источниками знаний.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ТРАКТОВКЕ КАТЕГОРИИ «САМОАКТУАЛИЗАЦИЯ» ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Андриади И.П.
Московский городской педагогический университет
Россия, 129226 Москва, 2-й Сельскохозяйственный пр., д.4
Тел. 84991815273 E-mail: info@mgpu.ru

Термин «самоактуализация» не является принципиально новым. Впервые был сформулирован К. Гольдштейном в 1939 году, но до сих пор не потерял своей актуальности. Создатель теории самоактуализации А. Маслоу, заимствовал данный термин и стал использовать его в более широком смысле. Однако категорию «самоактуализация» - self-actualization - стремление человека к возможно более полному выявлению и развитию своих возможностей и способностей, помимо А.Маслоу использовал К. Роджерс, в то время как другие психологи употребляли такие термины, как «самореализация» - self-realization или «реализация своих возможностей» - self-fulfillment (Э.Фромм и А.Адлер). Понятие «самоактуализация» получило широкое распространение как одно из центральных категорий современного гуманитарного знания. Самоактуализация как процесс и как результат имеет определенные характеристики, сопровождается «вещественными», измеримыми поступками и достижениями. Любое достижение в процессе самоактуализации не следует рассматривать как финальное, окончательное, а лишь как новую предпосылку к росту и более высокому достижению. Проблема самоактуализации человека всегда была достаточно актуальной. А.Маслоу утверждал, что только 1% взрослого населения достигает самоактуализации. И сегодня актуальность проблемы по-прежнему остается высокой, учитывая, что человек, достигший уровня самоактуализации, добивается полного использования своих талантов, способностей, потенциала. Ряд исследователей отмечают тенденцию роста ценности здоровья, профессионального самоопределения и самореализации. Ментальная направленность устремлений показывает некоторую размытость, разбросанность представлений о главных жизненных ценностях, однако четко обозначает некое проблемное поле, на основании которого можно судить о пристрастиях молодежи. Сегодня молодежь больше ориентирована на индивидуальные ценности, однако, почти каждый шестой из опрошенных студентов имеет низкую осмысленность жизни и испытывает трудности при нахождении для себя смысла в любом времени жизни, прошлом, настоящем или будущем. Проблема самоактуализации имеет комплексный междисциплинарный характер, целесообразно остановиться на особенностях использования данной категории зарубежными и отечественными учёными, концепции которых дополняют друг друга, что позволяет преодолеть односторонность понимания существа понятия. Как показывает ряд исследований, самоактуализация молодежи в большей мере связан не с ее учебной деятельностью в рамках образовательного учреждения, а деятельностью внеучебной. Что с очевидностью указывает на потерянные потенциалы образовательного процесса. Говоря о многоплановости, многофакторности понятия оно наиболее разработано в философском и психологическом аспектах и в меньшей степени - в педагогическом. В тоже время очевидна необходимость конкретики его существа для педагогической поддержки самоактуализации студентов в образовательном процессе.

НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ УПРАВЛЕНИЯ

Андрусенко Н.П., Ефимова М.В.

Государственный университет управления,
Кафедра Высшей математики,
Россия, 109542, г. Москва, Рязанский проспект, д.99.
Тел.: (495)371-70-88, факс: (495)371-70-88,
E-mail: vishmat@mail.ru

В связи с переходом Государственного университета управления на двухступенчатую систему высшего образования возникла необходимость пересмотра программ курсов «Математика», «Математический анализ» и «Линейная алгебра». В новых условиях каждый институт самостоятельно определяет необходимое количество часов, отводимое на изучение математических дисциплин. Поэтому встала задача создания программ и учебных пособий, отвечающих потребностям выпускающих кафедр с учётом их направленности и помогающих студентам не только освоить наиболее трудные теоретические вопросы математики, но и получить начальные представления о применении математических методов для анализа экономических процессов.

Создаваемые программы основаны на следующих принципах:

1) Изучение дисциплины «Математика», как средства формирования фундаментальных знаний.

2) Использование математики, как аппарата исследования процессов профессиональной деятельности.

3) Применение математики, как необходимой основы для проведения междисциплинарных исследований, а также, для овладения новыми технологиями с их внедрением в научные исследования.

При сохранении базовых разделов программы, усилены разделы, необходимые для освоения курсов, читаемых на выпускающих кафедрах. Методические пособия и учебники, выпускаемые кафедрой «Высшей математики» ГУУ, содержат задачи, предназначенные для конкретных направлений подготовки специалистов. Для направления «Экономика» – задачи экономического содержания, например, паутинообразная модель рынка; производственные функции; максимизация прибыли производства. Для направления «Менеджмент» – задачи оптимизации бизнес-процессов. В частности для института «Налоги и налогообложение» большое внимание уделено понятию эластичности, которое используется для оценки последствий введения новых налогов, а для института «Финансы и кредит» - задачи о кредитовании.

Значительное место при изучении дисциплины «Математика» отводится внеаудиторной самостоятельной работе студентов, предполагающей изучение теории и решение задач с целью развития самостоятельного мышления. Рубежный контроль проводится в форме письменного зачёта и письменного экзамена, варианты которых разрабатываются отдельно для каждой специальности и содержат около 30 % задач, учитывающих специфику выпускающих кафедр.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ В КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Борисова Е.В.

Тверской государственный технический университет,
Россия, 170026, г.Тверь наб. Аф. Никитина, 22, e-mail: elenborisov@mail.ru

Главной задачей государственной образовательной политики на пути модернизации провозглашается "достижение современного качества образования и его соответствие актуальным и перспективным потребностям личности и общества". Условиями достижения такого качества образования являются личностная ориентированность при обеспечении установленных образовательных результатов в терминах компетенций. Несмотря на множество нюансов, они сводятся к взаимодействию идей управления развитием обучаемого с целью формирования заданных качеств и свободного развития личности под воздействием внутренних причин. Компетентностный подход напрямую связан с переходом на «инновационный» тип обучения. Ему присущи две характерные особенности. Первая — это обучение предвидению, то есть ориентация обучаемого не столько в прошлом и настоящем опыте, сколько на будущее. Вторая особенность - включенность обучающегося в сотрудничество.

В качестве интегративных принципов обладающих аддитивными функциями, обеспечивающих индивидуальный корректив в развитии обучающегося, а также позволяющих определить способы и приемы их практической реализации можно предложить:

- принцип амплификации образовательной среды - через принцип «разные обучаемые - разные материалы и задания»;
- принцип комплексного подхода к организации предметного содержания («у нас» - «у них», в различных взаимосвязях, в проблемном аспекте);
- принцип пропилевтики - дифференциации знаний, соизмеряя мощь специализированных методов и компьютерных инструментов, с психологическими возможностями и динамической творческого поиска;
- принцип субъективности, при котором изучение учебного материала происходит путем актуализации и обогащения субъектного опыта обучаемого;.
- принцип мотивации успехом - через текущий мониторинг личностного роста обучаемого на основе комплекса критериев.

Компетентный специалист должен обладать стремлением и возможностями к самообразованию на протяжении всей жизни; владеть современными технологиями и понимать область их применения; уметь принимать самостоятельные решения, адаптироваться в социальной и профессиональной сферах. Инновационное образование, реализующее компетентностную парадигму, как раз и призвано обеспечить развитие таких качеств обучаемых.

КЛАССИЧЕСКИЕ ПАРАДОКСЫ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТА

Борцова Т.В.

ФГОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Кафедра «Математика». Россия, 125468, г.Москва, Ленинградский проспект, 49, Тел.:(499)922-34-37, e-mail: tbortsova@mail.ru

В математической подготовке бакалавров по экономическим специальностям очень важно повысить уровень мотивации обучающихся. Важно как на лекциях, так и на практических занятиях рассматривать подходящие экономические примеры. К задачам, которые могут повысить заинтересованность студента-экономиста можно отнести и Санкт-Петербургский парадокс.

Рассмотрим задачу. Вступая в игру, игрок подбрасывает правильную монету до тех пор, пока не выпадет орел (участие в игре возможно после внесения некоторого вступительного взноса). При выпадении орла игра заканчивается, а игрок получает выигрыш, рассчитанный по определенным правилам. Нужно определить размер вступительного взноса, делающий игру справедливой, что означает необходимость подсчитать математическое ожидание выигрыша игрока.

Эта задача интересна тем, что, во-первых, в ходе ее изучения студент сталкивается с уже знакомыми ему именами Даниила Бернулли, Леонарда Эйлера, Габриэля Крамера, а также с необходимостью повторить ранее пройденный материал. Во-вторых, задача имеет сразу заметное студенту экономическое приложение. И, наконец, при наложении некоторых ограничений, дает возможность для рассмотрения различных частных ситуаций, не слишком тяжелых для студента. Например, если рассмотреть ограничение количества игр и времени, которые может потратить игрок. Или для игрока может быть важно увеличение не на некоторую сумму а в некоторое количество раз (в этом случае игрок оценивает выигрыш с точки зрения логарифмической функции полезности) и т.д.

Литература.

1. Секкей Г.,. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике., М., Мир 1990.

К ПРОБЛЕМЕ ВВЕДЕНИЯ КУРСА ОРКСЭ В ШКОЛЕ

Васильева Ю.Г.

Муниципальное общеобразовательное учреждение гимназия № 56 г. Ижевска, Россия, 426057, г.Ижевск, ул.Удмуртская, 230, E-mail:baisanchic@mail.ru

Эксперимент по введению преподавания курса ОРКСЭ начался в нашей стране в апреле 2010 года. Многие эксперты и руководители образовательных учреждений с сомнением относятся к самой идее прихода религии в светскую школу.

В связи с этим неудивительно, что взгляды обращаются к Европе, где опыт преподавания религии в школах очень разнообразен. В европейских государствах сложилась устойчивая модель обеспечения права на изучение религии согласно собственному мировоззренческому выбору в светской государственной школе.

С введение курса ОРКСЭ встает проблема форм и методов его осуществления. Существует несколько подходов решения данного вопроса, в частности в работах Федора Козырева, директора Института религиозной педагогики Русской Христианской Гуманитарной Академии предложена классификация подходов. Полемика по этому вопросу в СМИ еще не закончена и единой точки зрения не выработано.

Школа – это место, где учат, где дают знания и навыки, формируют необходимые в современном мире компетенции. Такова социальная роль школы, и таково представление о школе и у родителей, и у детей, и у преподавателей. В школьной программе не может быть ничего «просто так». Даже поход в парк, в музей или в театр служат цели обучения.

Ознакомление с религией в школе, соответственно, должно учить ребенка восприятию разных религий в контексте многогранной мировой культуры, искусства, связи человека с природой и со своей очень непростой историей.

Но проблема морального здоровья нации не решаются введением школьного курса, хоть как его назови: «Основы семейной жизни», «Ленинский урок», ОРКСЭ. . .

Все гуманитарные предметы, так или иначе, связаны с вопросами религий, следовательно, основы религий знать необходимо и учителю и школьнику для единого понимания материала. Краткий курс 4-5 классов не решает никаких проблем: ни мировоззренческой, ни информационной, ни моральной. В связи с введением курса ОРКСЭ выявилось много проблем и вопросов, на которые школе и обществу еще предстоит ответить.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ КОНТРПРИМЕРОВ В АНАЛИЗЕ

Вильчинская М.А., Руднев А.А.

ФГОУ ВПО «Морская государственная академия им. адмирала Ф.Ф. Ушакова», факультет эксплуатации вычислительной техники и судовождения, каф. Системного анализа, управления и обработки информации.
Россия, 353918, г. Новороссийск, пр. Ленина 93.
Тел.: 8(8617)680166.
E-mail: studentnovoros@rambler.ru

Визуальное моделирование в естественных науках и их преподавании успешно применяется и началось одновременно с появлением новых технологий. Однако, моделирование, точнее, визуализация в программных средах для обучения математике на всех уровнях (школа, балаквариат, специалитет, магистратура) применяется мало, не систематически и почти всегда в статике. Использование динамической визуализации для обучения и исследования процессов в самой математике наблюдается редко и для простых случаев. В настоящем сообщении предлагается использование статической и динамической визуализации в среде известных математических пакетов доступное и прозрачное изложение достаточно сложных для обучающихся примеров Веерштрасса и ван дер Вардена [1,2] функций, не имеющих нигде производных. В работе были поставлены и решены при основных проблемы, стоящие перед лектором, который хотел бы разобрать эти классические задачи с учащимися. Во-первых, ему надо суметь изложить материал доступно не только для продвинутых студентов математических факультетов университетов, но и для бакалавров, в программах которых математика является профилирующим предметом. Во-вторых, переработать и подать аналитическое построение и доказательство их свойств достаточно подробно и просто. В-третьих, что является новым по сравнению с изложением таких контрпримеров в [1,2] и возможным в современных условиях – сопроводить всю аналитику пошаговой и (или) непрерывной визуализацией с возможностью исследования при изменении параметров. Такой подход в упомянутых задачах ранее считался в известном смысле почти невозможных из-за трудностей наглядного представления и анализа свойств функциональных рядов по свойствам членов ряда и его частных сумм [1]. Новые возможности вычислительной техники и математического софта несколько поколебали это утверждение. Очевидно, при таком построении лекций, такого рода, учебные задачи плавно переходят в научно-исследовательскую работу студента.

Литература.

1. Гельбаум Б., Олметед Дж. Контрпримеры в анализе – М.: «Мир», 1967 г. – 252 с.
2. Титмари Е. Теория функций: пер. в англ. – М.: Наука, 1980 г. – 464 с.
3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления в трех томах, том II – СПб.: «Лань», 1997 г. – 800 с.

ПАРАМЕТР КАК ИНСТРУМЕНТ ВОСПИТАНИЯ УЧЕНИКА-ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

Власова О.В.

Физико-математический лицей № 1580 при МГТУ имени Н.Э.Баумана, Россия,117639, Москва, Балаклавский проспект, д.6а, тел: (499) 619-48-40, факс: (499)619-48-40, e-mail: ovch11101965@yandex.ru

Параметр (греч.-отмеривающий) означает величину, значения которой служат для различения между собой элементов некоторого семейства, множества. Семейство кривых при конкретных значениях параметра может давать прямую, параболу, "закрашивать" области, исчезать как "улыбка чеширского кота". Понятие параметра возникает уже тогда, когда мы начинаем оперировать с буквами, как с числами, и даёт возможность из заурядной вычислительной задачи сделать "фонтан" решений, ответов, способов, картинок. Младшим школьникам такое "волшебство" дарит игру, которая легко подталкивает к изучению её правил и границ "власти" играющего, а , значит, к исследованию всех случаев. Параметр как лекарство от скуки вычислений, показан при изучении любой темы, начиная от действий с дробями и преобразований выражений до самых "грузных" технически и логически олимпиадных и вступительных задач.

Собран большой материал для повторения и обобщения любой темы школьной программы, иллюстрирующий математическими методами проблемы разных сфер жизни: изменения "параметров" музыкального инструмента-профессия настройщика, дирижёра, игра в оркестре; настройка "параметров" коллектива и личности-психология, воспитание, образование; управление и оптимизация-государство, экономика; "параметры" в архитектуре, строительстве-стиль, прочность, функциональность, дизайн; в земледелии-плодородие почв, погода, удобрения и т.д.

Параметр-незаменимое средство для тренировки логического мышления, "тренажёр" "генеральных методов" математики: перебор, равносильные преобразования, переобозначения, следствия. Решение задач с параметром позволяет обобщить и лучше понять обычные, без параметров, задачи; заставляет привлекать здравый смысл, связывать все имеющиеся знания и умения воедино; пробуждает и развивает интуицию, фантазию, аккуратность. Это всегда импровизация на заданную тему, поле для Творчества.

ОБ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ПОДГОТОВКИ ФИНАНСОВЫХ АНАЛИТИКОВ В ФИНАНСОВОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Волкова Е.С., Посашков С.А.

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
Россия, 125468, Москва, Ленинградский проспект, 49,
(495)454-3018, esvolkova@inbox.ru, sposash@mail.ru

В Финансовом университете при Правительстве Российской Федерации с 2009 года ведется подготовка бакалавров, а с 2011 года и магистров по направлению «Прикладная математика и информатика». В соответствии со стандартами нового поколения вузы самостоятельно разрабатывает основную образовательную программу (ООП) и определяют ее профиль. Дисциплины вариативной части, определяемые ООП по направлению «Прикладная математика и информатика», и разнообразие дисциплин по выбору студента делают возможным создавать различные индивидуальные образовательные траектории (ИОТ) подготовки к профессиональной деятельности выпускника факультета «Математические методы и анализ рисков». Под ИОТ понимается образовательная программа (совокупность учебных дисциплин, практик и т.д), которая обеспечивает формирование необходимых профессиональных компетенций. Бакалавры прикладной математики изучают дисциплины трех учебных циклов: гуманитарного, социально и экономического цикла, математического цикла и профессионального цикла. Каждый цикл содержит дисциплины базовой и вариативной части. В свою очередь, вариативная часть содержит обязательные дисциплины и дисциплины по выбору. Различные индивидуальные образовательные траектории отличаются друг от друга именно дисциплинами по выбору. Одной из таких ИОТ является образовательная траектория подготовки финансового аналитика. Дисциплинами по выбору, которые формируют профессиональные компетенции финансового аналитика, являются «Дискретные модели финансовых рынков и процессов управления активами» и «Математика механических торговых систем», которые изучаются на втором и третьем году обучения соответственно. Дисциплина «Дискретные модели финансовых рынков и процессов управления активами» является основанием для дальнейшего изучения современных методов управления активами на финансовых рынках, знакомит студентов с классическими моделями и вытекающими из них следствиями, имеющие непосредственные экономические приложения. В рамках дисциплины «Математика механических торговых систем» обсуждаются математические аспекты системной торговли на фондовом рынке, этапы проектирования, оптимизации и тестирования механической торговой системы с математической точки зрения. Изучаются вопросы минимизации рисков при управлении капиталом посредством торговых роботов. Автором данных дисциплин по выбору является к.ф.-м.н., доцент кафедры математики Финансового университета В.В. Коннов. Подготовлено необходимое методическое обеспечение, имеются рабочие программы дисциплин по выбору. Программы дисциплин размещены на сайте университета http://www.fa.ru/CHAIR/MATH/Pages/default.aspx

СТИМУЛИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ И КУЛЬТУРЕ РЕЧИ

Воробьева И.В.

Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ),
Россия, 127991, г. Москва, ГСП-4, ул. Образцова, 9, тел.(495)684-23-29,
E-mail: irina.irina.vit2010@yandex.ru

Одним из приемов повышения грамотности студентов технического вуза, на наш взгляд, может быть использование творческих возможностей самих студентов. когда они сами представляют абстрактные правила орфографии и пунктуации в виде вербальных или образных примеров. Преподавателями кафедры «Русский язык» Московского государственного университета путей сообщений предложены и опробованы следующие методы работы, основанные на использовании творческих возможностей студентов.

1. Студентам, продемонстрировавшим незнание определенных орфограмм, давалось следующее домашнее задание: составить предложение или несколько предложений, содержащих не менее четырех слов с заданной орфограммой (причем эти слова должны были быть посвящены конкретному пункту правила). Необычность и «странность» придуманных примеров даже приветствовалась, т.к. нелепые предложения очевидно наглядны и лучше запоминаются. Для выполнения данной работы студентам пришлось не только открыть учебники русского языка и еще раз изучить правила, а в поисках набора слов для наглядных предложений просматривать многие варианта слов, содержащих прорабатываемую орфограмму. (Пр**е**дел мечтаний пр**е**старелого пр**е**подавателя – пр**е**кратить разговоры пр**е**пративных студентов.). В отработанных таким образом орфограммах ошибки студентами уже не допускались, причем не только в отдельных конкретных словах, но и в словах, содержащих аналогичный тип орфограммы.

2. Другое задание: проиллюстрировать правила русской грамматики, на которые были сделаны ошибки. При выборе конкретного правила и яркого примера на него студенты просматривали несколько правил и примеров. Средства наглядности применялись на ориентировочной стадии учебной деятельности в функции невербальной репродукции. При оценке сданных рисунков попутно решалась и воспитательная задача**,** в частности, не принимались рисунки с некорректными сюжетами, например, с надписью «жИд». Студенты показывали друг другу свои произведения, закрепляя яркие образы в сознании, т.е. не только лучше освоили учебный материал, но и помогли своим товарищам зрительно представить наиболее значимые явления русской грамматики. По материалам рисунков было создано учебное пособие, включающее также тексты правил, где иллюстрации уже выступают как визуальные компоненты обучения в презентирующей функции на ориентировочной стадии учебной деятельности.

СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ УСПЕШНОСТИ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В 5-6 КЛАССАХ

Габайдулина Л.И.

Россия, 121170, г. Москва, Кутузовский проезд, 10

Процесс обучения предполагает целенаправленное управление познавательной деятельностью учащихся со стороны учителя. Одним из важных звеньев этого процесса является проверка достижений учащихся, которая позволяет установить уровень сформированности у учащихся знаний и умений на каждом этапе обучения. Проверка знаний и умений учащихся наиболее полно выполняет свои функции в том случае, если она проводится в определенной системе.

При изучении курса естествознания исследовательской направленности и организации учебного процесса в формах, способствующих моделированию деятельности ученых-естествоиспытателей, таких как, проведение уроков в учебной естественнонаучной лаборатории и в компьютерном классе, систематическое проведение уроков-конференций, - необходимо требуется и особая система диагностики достижений учащихся. Система оценки в данном случае призвана достигать не только цели контроля, но также развивающие и мотивационные цели.

Пятибалльная отметка как внешняя форма оценки учебной успешности ученика может быть лишь одной из многочисленных составляющих в общей системе оценки деятельности учащегося и сочетаться с накоплением результатов учебной (теоретической и практической) и исследовательской деятельности учащихся в форме портфолио и сохранение этих результатов в различных формах, включая электронную.

Выявление сформированности определенных элементов знаний и адекватных им предметных умений не исключается из системы диагностики, а приобретает второстепенный подчиненный характер. Основной упор при оценке учебных достижений школьников должен быть сделан на качество подготовленных ими итоговых материалов по результатам проведенной самостоятельной практической работы.

Результаты психологических исследований приводят к выводу о целесообразности ориентирования оценочной деятельности при обучении естествознанию учащихся 5-6 классов на мотивацию достижения успеха как наиболее стабильной структуре в системе мотивации деятельности школьников младшего подросткового возраста.

ИЗ ОПЫТА ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ШКОЛЫ К РЕШЕНИЮ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ НА ЕГЭ

Горбачева Н.А., Посицельская Л.Н.[1]

Центр образования "Технологии обучения", Россия, 121151, г.Москва, Резервный проезд, 10, (495)232-30-07, E-mail: gorbacheva@i.home-edu.ru
[1]Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, кафедра Высшей математики
Россия, Москва, Ленинградский проспект, д. 64,
тел. (499)155-03-26, E-mail: posicelskaja@yandex.ru

Текстовые задачи являются хорошим инструментом для тренировки мышления, и умение их решать – один из основных показателей уровня мыслительного развития учащихся. В последние годы текстовые задачи, которые ранее не входили в выпускные экзамены за среднюю школу, являются непременной частью Единого Государственного Экзамена. В экзамен стали включаться задачи, сюжеты которых близки к реальным ситуациям. Практика показывает, что учащиеся испытывают трудности при переводе текста задачи на математический язык, им сложно проанализировать задачу и произвести вычисления.

В нашей дистанционной школе [1] существует традиция решения текстовых задач на уроках математики во всех классах, начиная с начальных и кончая выпускными. Разработан проект "Задача недели": раз в неделю в каждом классе на сайте школы мы публикуем увлекательную и хорошо иллюстрированную задачу. Ученики присылают свои решения, затем проводится анализ решений и отмечаются лучшие. Старшеклассникам предлагаем задачи, аналогичные тем, которые собраны в банке заданий ЕГЭ. При сохранении математического содержания текст видоизменяется, чтобы избежать списывания решений из Интернета; стараемся, чтобы содержание задачи было интересно школьникам.

В старших классах учащиеся начинают задумываться о профессии, в выборе которой им может помочь профильная подготовка, в том числе разработка проектов. Текстовые задачи предоставляют возможность интеграции математики с экономикой, физикой, химией. Так, будущий химик разрабатывает проект о различных методах решения задач на смеси и сплавы, а будущие инженеры изучают применение математики для решения технических задач.

Постоянное внимание к текстовым задачам дает результаты: учащиеся, сдававшие ЕГЭ, показали в среднем 65 баллов.

Литература.

1. *Посицельская Л.Н., Николаева К.Н., Горбачева Н.А.* От опыта дистанционного образования к проблеме информатизации школьного образования // Математика. Компьютер. Образования.: Сб. научных трудов. Том 1/ Под ред. Г.Ю.Ризниченко. – М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотичная динамика". 2007. С. 123-127.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ В ХОДЕ ЛЕКЦИОННОЙ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ

Гордеева И. В.

Уральский государственный экономический университет,
Кафедра физики и химии,
Россия, 620219, Екатеринбург, 8-го Марта, 62,
Тел.: (343)-221-17-65, E-mail: ivgord@mail.ru

Иллюстративно-демонстрационные материалы, применяемые в педагогической практике чтения лекционных курсов в высших учебных заведениях, являются активными методами обучения с преобладанием продуктивно-преобразовательной деятельности учащихся. Благодаря использованию современных технологий демонстрации сопроводительного материала активизируется продуктивное творческое мышление студентов, формируются и закрепляются способности к самостоятельной работе, умение рационально мыслить, принимать решения и организовывать их выполнение. Любой демонстрационный материал полифункционален и может быть использован для формирования и развития разных психологических свойств и качеств личности: профессиональной направленности, умственной самостоятельности, знаний и умений в той или иной сфере деятельности, творческого решения профессиональных задач, и др. Среди ***функций подобного вида обучения*** следует выделять *инструментальную* и *гностическую*. Таким образом, можно заключить, что использование мультимедийных технологий в процессе теоретического изучения дисциплин в высшей школе является одним из важнейших элементов информативной, коммуникативной и профессиональной подготовки будущих специалистов.

Автором данной работы используется созданный в программе Microsoft Office PowerPoint презентационный материал с использованием элементов анимации, предназначенный для закрепления и комплексного применения учащимися теоретических знаний, полученных в ходе изучения дисциплины «Концепции современного естествознания». Основными дидактическими задачами разработки презентационного материала являются следующие:

- ознакомить студентов с основными концепциями современного естествознания;
- дать слушателям представление об уровнях организации материального мира и процессах, протекающих в нем;
- сориентировать в основных парадигмах единства материального и духовного мира;
- ознакомить с основными этапами развития естествознания, революциями в естествознании, сопровождавшимися сменой научных парадигм;
- формировать ясное представление о научной картине мира как основе целостности и многообразия природы;
- способствовать осознанию учащимися проблем экологии и общества в их связи с основными концепциями и законами естествознания.

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЛИЧНОСТИ В СИСТЕМЕ СТУДЕНЧЕСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ ВУЗА

Гребенюк Е.Н.

Астраханский государственный университет,
кафедра социальной педагогики и психологии,
Россия, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 20 «а»,
Тел.: (812) 25-17-36, E-mail: elenagrebenuk@mail.ru

Исследовательский интерес к студенческому самоуправлению на протяжении всего XX века отличался определенной стабильностью, но уже на рубеже XX-XXI веков данный вопрос переживает своеобразный «ренессанс», что связано с модернизацией российского образования. « Именно в организации вузовского самоуправления студент оказывается в условиях, максимально приближенных к реальной управленческой практике, к деятельности творческой, инновационной, моделирующей в основных чертах деятельность по реорганизации и преобразованию учебно-воспитательного процесса, всей социальной среды в собственном вузе»[1, с.2]. Механизмы развития социально значимых качеств личности через систему студенческого самоуправления, представляются нам в следующих ракурсах: во-первых, это информационно-разъяснительная работа по активизации студентов во вступление в КССУ (комитет студенческого самоуправления); во-вторых, помощь и адаптация новичков в системе работы органов студенческого самоуправления; в-третьих, активная поддержка всех структур вузовского менеджмента в реализации задач КССУ. В результате проведенного анкетирования, нами были получены следующие результаты: 24% опрошенных студентов ответили, что знают о такой структуре и хотели бы стать ее активными участниками; 58% опрошенных ответили, что не имеют о деятельности студенческого самоуправления достаточной информации и хотели узнать подробнее направления и цели работы КССУ; 18% опрошенных не выявили интереса к данному виду студенческой деятельности.

Литература.

1.Ежукова И.Ф. Подготовка студентов педагогического вуза к профессиональной деятельности: автореф. Дисс…канд. пед. наук/ Ежукова И.Ф., Москва, 2009. - 22с.

ИСТОРИЧЕСКИЙ И ПРОБЛЕМНЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Григорьева И.С.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, институт ВМ и ИТ, каф. мат. статистики 420008, Казань, ул. Университетская, 18, igrigori_@mail.ru

Существуют два подхода в преподавании математики: исторический и логический. Первый учитывает причину появления той или иной теории, борьбу идей, ошибки, новые подходы и обоснования. Второй убирает все это из изложения, оставляя только логический остов теории. Назрела необходимость преобразовать математические курсы, добавив в них проблемную и историческую составляющие. Особенно благодатным для этого представляется математический анализ. С самого своего возникновения он был направлен на решение прикладных задач (механики, физики и т.п.). Логическое же обоснование и «подведение теоретических основ» потребовало два века!

Одной из попыток такого преобразования является работа [1], предназначенная студентам 1 семестра обучения. В ней проводятся несколько идей.

1) Практичность. Изложение начинается задачами, которые требуют для своего решения понятий «непрерывность», «производная», «бесконечно малая», знания свойств непрерывных и дифференцируемых функций.

2) Неочевидность. Многие «очевидные» математические факты при ближайшем рассмотрении оказываются неверными. В пособии приведены некоторые из них. Исследуя такие парадоксы, студенты начинают понимать, почему математики придумывают строгие и логически безупречные методы доказательства для «очевидных» вещей.

3) «Взгляд в целом». За деревьями можно не увидеть леса. Когда вчерашний школьник погружается в вузовскую систему обучения, он часто теряется, не может самостоятельно отделить основное от второстепенного. Поэтому в пособии изложение идет на интуитивном уровне, без доказательств, но с обсуждением основных понятий.

4) Универсальность. Математика превосходит многие науки широтой применения своих методов. В пособии это подчеркивается тем, что основополагающие понятия, такие, как множество, функция и т.п. рассматриваются на нематематическом материале.

5) Занимательность. В пособии есть большое Дополнение, которое можно считать кунсткамерой математических «диковин». Вот только некоторые заголовки: «Непростая тривиальность», «Нулевые понятия в логике», «О знаке равенства» и т.п. Остальные главы снабжены цитатами и эпиграфами из юмористических книг по математике.

Изложение сопровождается задачами, к которым приведены решения, а также большим количеством упражнений.

Литература.

1. Григорьева И.С. Очерки по математическому анализу. – Казань: Казанский университет, 2011. 80 стр.

НЕЛИНЕЙНЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В КУРСЕ «ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Губарева Е.А., Паршикова Г.Ю.

Государственный университет управления,
Кафедра Высшей математики,
Россия, 109542, г. Москва, Рязанский проспект, д.99.
Тел.: (495)371-70-88, факс: (495)371-70-88,
E-mail: gubel@inbox.ru

В эволюционной экономике основное внимание уделяется процессам развития, а потому в ней используется математический аппарат теории нелинейных динамических систем, который успешно используется при решении задач в других развивающихся системах, в частности, биологических. Исследование моделей математической биологии позволило, например, сделать вывод о принципиальном значении реакции экономических участников на характер динамики процессов экономики, а также на устойчивость равновесного состояния. В частности, оказалось, что многие экономические модели обладают свойством цикличности. Ярким примером циклического развития системы является биологическая модель “хищник–жертва” В. Вольтерра, в которой один вид является кормом для другого [1].

Анализу математических моделей экономики типа «хищник-жертва» посвящено огромное количество работ, в которых рассматриваются различные модификации модели Лотки - Вольтерра, учитывающие действие различных дополнительно регулирующих механизмов. Эта модель используется при исследовании роли притока иностранных инвестиций в развитие национальной экономики, с ее помощью можно проанализировать прямые и обратные связи в развитии двух секторов экономики.

В качестве приложения модели “хищник–жертва” для исследования циклично изменяющихся процессов в экономике в рамках курса рассматривается макроэкономическая модель Гудвина [1]. В этой модели рассматривается непрерывная динамика взаимовлияния уровня занятости и ставки заработной платы. Предполагается, что производительность и предложение труда растут с постоянными темпами, а коэффициент выбытия равен нулю. Поскольку динамика переменных в модели Гудвина описывается системой нелинейных дифференциальных уравнений, которые аналогичны уравнениям модели “хищник–жертва”, то возникает колебательный процесс: при малой заработной плате потребление низкое, инвестиции большие, что приводит к росту производства и занятости. Большая занятость вызывает рост средней заработной платы, что приводит к росту потребления и снижению инвестиций, падению производства и снижению занятости.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 07-06-00224).

Литература.

1. Лебедев В.В., Лебедев К.В. Математическое моделирование нестационарных экономических процессов. - М.: ООО «еТест», 2011. – 335 с.

НОВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ АТТЕСТАЦИОННЫХ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Губина Е.В.

Волжская государственная академия водного транспорта, Россия, 603600, Н. Новгород, ул. Нестерова, 5, моб. тел. 906 351 19 70, E-mail: gubinael@mail.ru

На факультете экономики и управления Волжской академии водного транспорта ведется подготовка специалистов по организации перевозок и управления транспортом. Изучение курса математики завершается выполнением аттестационной курсовой работы. В результате выполнения этой работы студенты получают определенный навык применения математических методов в задачах, близких к реальным, которые появляются при организации работы флота, технологии и организации перегрузочных работ.

При этом задачу ставит преподаватель выпускающей кафедры, а студент решает задачу математическими методами под руководством преподавателя кафедры математики. Так кафедра математики приобретает опыт сотрудничества с выпускающими кафедрами, позволивший более целенаправленно отбирать материал, включаемый в курс высшей математики, расставлять необходимые акценты и т.п.

Однако подбор задач для курсовых работ должен учитывать новые условия работы водного транспорта и новые направления работы выпускающей кафедры. В прошлые годы задачи, которые получали студенты на выпускающих кафедрах, в основном решались методами линейного и нелинейного программирования.

В этом учебном году студенты получили на выпускающих кафедрах задачи, которые требуют освоения таких разделов, как «теория массового обслуживания», «методы имитационного моделирования». Причем одну и ту же задачу решают два студента, один получает некоторые характеристики работы порта методом имитационного моделирования, а другой делает расчеты вероятностными методами с помощью построения функций некоторых случайных аргументов. Полученные результаты сравниваются.

Появляется также большое количество задач, требующих исследования экономических временных рядов, выявления и статистической оценки основных тенденций развития изучаемого процесса. Для решения таких задач студент должен изучить такие разделы , как «регрессионный анализ и методы прогнозирования».

В докладе приводятся примеры задач для курсовых работ различного уровня сложности.

Литература

1. *Хемди А. Таха.* Введение в исследование операций. – Издательский дом «Вильямс», 2005.
2. *Шикин Е.В., Чхарташвили А.Г.* Математические методы и модели в управлении. – Издательство «Дело», М., 2000.

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ ПАРАДИГМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

И.Е. Денежкина

Финансовый университет при правительстве РФ
Кафедра теории вероятностей и математической статистики
Россия, Москва, Ленинградский проспект 49
тел (499) 265-18-64, E-mail: yned@mail.ru

Программы и методики преподавания математики в экономических вузах, сформированные традиционно, при всех своих заслуженных годами положительных моментах, к сожалению, уже не отвечают современным требованиям к содержанию обучения.

Предлагается подход к изучению всей совокупности математических дисциплин в экономическом вузе, основанный на модульном принципе. Все необходимые для изучения разделы математики делятся на аспектно независимые модули. Изучение каждого из них завершается одной из форм контроля (зачет, экзамен, тест, домашнее письменное задание). Вся система модулей имеет строгую иерархию, т.е. для изучения любого из них необходимо изучить один или несколько модулей предыдущего уровня.

Условно можно разделить все модули на начальные (первый уровень), средние (второй уровень) и высшие. Модули первого уровня могут иметь входной контроль. Это означает, что зачетная работа для допуска на него может быть сдана без изучения предыдущего модуля. Модули второго уровня могут отличаться профессиональной направленностью. Так, курс теории вероятностей для экономистов и социологов с точки зрения математики неразличим, но может быть наполнен соответствующими задачами. Это повышает мотивацию изучения предмета и позволяет учащимся быстро осваивать задачи будущей специальности. Эти модули завершают обязательный цикл математических дисциплин, предписанный государственными стандартами образования. Модули третьего уровня предназначены для тех, кто сознательно выбирает область приложения полученных знаний. Они практически независимы и могут изучаться последовательно или параллельно, вместе с дисциплинами профессионального цикла. Они включают в себя такие разделы, как дифференциальные уравнения, численные методы, математические методы финансового анализа, теория рисков, стохастическая финансовая математика, анализ временных рядов и т.д. С любого уровня при необходимости возможен возврат на предыдущие.

Достоинством предложенной является обеспечение возможности эффективного обучения студентов, имеющих разноуровневую начальную подготовку; повторного или углубленного изучения отдельных разделов; повышения мотивации изучения блока математических дисциплин учащимися гуманитарных направлений; выбора некоторых модулей при возникновении их востребованности; индивидуального выбора подходящего для изучения очередного модуля по математике момента.

Очевидно, что организация такого процесса требует существенных усилий и изменения взгляда на учебный процесс в целом. Но в условиях идущей реформы образования это сделать проще, чем при установившемся процессе.

ИЗМЕНЕНИЯ В ЯЗЫКЕ НА ПРИМЕРЕ "СЛОВА О ПОЛКУ ИГОРЕВЕ"

Евсеева А.А.

Московская область, г. Юбилейный, ул. Ленинская, д.12, кв.32

До сих пор нет единого мнения, как написано «Слово о полку Игореве»: стихами или прозой? По словам исследователя и переводчика Андрея Чернова, в «Слове» сказано, что «песнетворец» XI в., вещий Боян, исполнявший свои произведения под аккомпанемент какого-то струнного инструмента (по-видимому гуслей), «свивал славы из обоих половин времени» т.е. из прошлого и грядущего. Так часто поступает и автор «Слова». Значит, в этом автор «Слова» - наследник традиции Бояна, традиции «песнетворцев».

Древнерусский язык за столетие, разделяющее автора «Слова о полку Игореве» и Бояна, изменился. Из него стали уходить так называемые редуцированные гласные звуки. Они обозначались буквами «ъ» (ер) и «ь» (ерь). «Ер» звучал приблизительно как короткое «о». А «ерь» был похож на короткое «е». Во времена автора «Слова» «ъ» и «ь» в одних случаях превратились в «о» и в «е», а в других вообще утратились. Поэтический язык, как правило, гораздо консервативнее, устойчивей живого. Если «Слово» написано стихами, редуцированные гласные, очевидно, должны произноситься: «Тогда великыи Святославъ / Изрони злато слово…». Как будто бы и проза. Но произнесём «ъ» как «о» - и услышим рифму: Свято- славо – злато слово!

«Тогда Игорь возьре / На светлое солнце…». «Игоре возере…» Внутренняя рифма между окончаниями слов одной строки возникает вновь из имени. С первой до последней строки «Слово» наполнено звукописью, рифмой, игрой со смыслом и звучанием слова.

При чтении текста «Слова о полку Игореве» без перевода мы понимаем его содержание, потому что почти все слова сохранились до нынешних времён. А ведь с тех давних пор прошло 1000 лет! Всё это говорит о чрезвычайной устойчивости языка. Тем не менее следует сказать, что многое в языке меняется. Например, в современном русском языке нет многих грамматических форм, существовавших в XI веке. Так, в русском языке существует деление существительных на одушевлённые и неодушевлённые, а в древнерусском языке такого не было. В древнерусском языке краткие прилагательные склонялись (на добра коня садяся), в современном языке такие прилагательные не склоняются. Изменения происходят и в морфологии, и в орфоэпии, и в синтаксисе.

Оглядываясь назад, в богатейшее прошлое родного языка, мы постигаем многое в языке своей эпохи.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

Е.В.Егорова

Муниципальное общеобразовательное учреждение гимназия №56
Россия, 426034, г.Ижевск, ул.Удмуртская, 230
Тел./факс: (3412) 43-34-83
E-mail: egorova@labore.ru

Сегодня использование ИКТ в учебном процессе очень актуально. Использование ИКТ на уроках географии позволяет учащимся в яркой, интересной форме рассматривать понятия и определения, видеть географические объекты в видеороликах и на фотографиях, закреплять материал в интересной форме, что способствует четкому восприятию материала по той или иной теме.

В ходе подготовки и проведении уроков на разных его этапах применяю разные виды компьютерных программ: учебные, тренажеры, контролирующие демонстрационные, справочно-информационные и другие.

Для изучения нового материала я использую демонстрационные программы. Они имеют в своем составе видеофрагменты с комментарием диктора, что способствует более яркому восприятию материала.

Время требует творческой активности и от учителя, и от ученика. Примером такой деятельности может являться организация исследовательской, поисковой работы на основе создания совместных компьютерных проектов к урокам и внеклассным мероприятиям.

Метод проектов составляет основу технологии проектного обучения, смысл которого заключается в самостоятельном освоении учебного географического материала и создании конкретного продукта. Так в 8-е классе гимназии был запущен сетевой проект «Финляндия-Удмуртия» с использованием программы web 2.0. Учащиеся класса работали над проектом в течение всего года и результатом работы стал электронный буклет и туристическая поездка в Финляндию.

В зависимости от целей и задач урока информационные технологии применяю при контроле знаний и умений. Мультимедийные технологии позволяют экономить время и дают возможность решения большего числа заданий.

Возможности интерактивной доски позволяет проверить знание географической номенклатуры.

Для обеспечения эффективности процесса обучения формируются образовательные ресурсы: медиатека, ее фонд насчитывает около 10 электронных пособий и учебников по географии; создается банк тестов, контрольно-измерительных материалов, разработок уроков, компьютерных презентаций. Для удобства работы с интернетом для себя разработала каталог сайтов, который включает не только их перечень и адреса, но и главные страницы.

Способность учащихся грамотно работать с информацией, структурировать и систематизировать является одним из критериев достижения высокого уровня развития личности.

«ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРАМИ» - ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Жарков Д.В.

Московский Государственный Областной университет,
Физико-математический факультет, каф. ВАЭМ и МПМ,
Россия, 105005, г. Москва, Радио ул., д. 10А
E-mail: zharkovdmitri@mail.ru

Как сказал Д. Пойа, “решение задач – специфическое достижение разума, разум же – особый дар, которым наделён человек” [1]. Действительно, нет ничего более интересного, чем изучение проявлений человеческой деятельности. Наиболее характерными из них являются: решение задач, размышление над тем, как можно достичь некоторой определённой цели, придумывание необходимых для этого средств.

Актуальность: данный курс необходим учащимся для глубинного понимания структуры и «природы создания» многих типов «обычных» текстовых задач, а также для повышения уровня математической и алгоритмической культуры школьников.

Проблемная ситуация состоит в том, что решению текстовых задач с параметрами в школьной программе уделяется очень мало внимания. Большинство учащихся либо вовсе не справляются с такими задачами, либо приводят громоздкие выкладки. Причиной этого является отсутствие системы заданий по данной теме в школьных учебниках. В связи с этим возникает необходимость в разработке и реализации элективного курса для учащихся 8-9 классов по теме «Текстовые задачи с параметрами».

Цель работы **— с**формировать у учащихся представление о текстовых задачах с параметрами как задачах исследовательского содержания и показать их многообразие. В соответствии с этим выдвигаются следующие **задачи**:

1. Проанализировать действующие учебники по математике и для выявления в них использования понятия «параметра» и методов решения текстовых задач, содержащих параметр.
2. Рассмотрев методы решения «обычных» текстовых задач в учебниках для 5-9 классов, составить на их основе текстовые задачи с параметрами.
3. Разработать программу элективного курса «Текстовые задачи с параметрами» для 8-9 классов.
4. По программе разработать элективный курс «Текстовые задачи с параметрами» и методические рекомендации по его реализации.

Литература:

1. Пойа Д. Математическое открытие: Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание/ Пер. с англ.; Под ред. и с предисл. И.М. Яглома. - 3-е изд. – М.: КомКнига, 2010. – 448 с.

УСТОЙЧИВОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ В СЛОВЕСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ "СЛОВА О ПОЛКУ ИГОРЕВЕ"

Желтоногова Н.И.

Московская область, г. Юбилейный, ул. Лесная, д.6, кв. 156

Первыми книгами на Руси были переводные с греческого и с древнеболгарского языков библейские тексты, жития святых, сборники притч и изречений. Во времена княжения Ярослава Мудрого появились оригинальные памятники древнерусской литературы, а в XI-XII веках - новые жанры: «хождения», «поучение». Многообразие жанров – это один из элементов синергетики, и, как и в природе, это признак устойчивости системы. Если один жанр угасает, на смену ему приходят другие. Жанры влияют друг на друга, но не исчезают – это и сохранило для нас древнерусскую литературу. Жанр «Слова о полку Игореве» определён одновременно как ораторское слово, песнь и военная повесть.

«Слово о полку Игореве» написано в конце XII века, но известно стало лишь в XVIII веке благодаря историку, известному собирателю книг Мусину-Пушкину. Мусин-Пушкин передал «Слово» на перепись и одну из копий подарил Екатерине II. Во время пожара в Москве 1812 года сгорела библиотека в доме Мусина – Пушкина, где находился подлинник «Слова». Но копия, подаренная Екатерине II, сохранилась.

В данном случае мы видим, как «работают» синергетические понятия закономерность и случайность. Закономерно то, что люди ищут и находят то новое, что даёт возможность системе развиваться, получать новые знания. Случайность, например, то, что сгорела именно библиотека с ценнейшими рукописями, также способствует саморазвитию системы.

Основной смысл «Слова» заключается в призыве русских князей к единению, к сплочению для борьбы за единство русской земли, в направлении мнения народа против междоусобиц князей. Обратим внимание на термин «единение». Существует так называемый синергетический эффект: единение – это совместное действие, когда система приобретает такие свойства, как сила, сплочённость, которых нет у составляющих её частей. Это мы видим на примере похода Игоря, который не смог один побороть врага.

Композиция «Слова» в одно и то же время стройная и сложная. Стройность выражается прежде всего в плане произведения. Помимо сюжета, жанра, стиля, композиция включает в себя и систему персонажей. В энциклопедическом словаре юного филолога дано такое определение понятию система: это единство, каждый элемент которого связан с другими и от них зависит. Таким образом, все события в «Слове» связаны, без одного не происходит другого. В системе персонажей главным героем является Русская земля, о которой печалится автор «Слова о полку Игореве».

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ КУРС «ОСНОВАНИЯ ГЕОМЕТРИИ» В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Заглядина О.Н.

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы,
Физико-математический ф-т, каф Математики и статистики.
Россия, 450001, г. Уфа, ул. Комсомольская, д.19, кв.87,
тел. 89063704416, E-mail: **nlga@mail.ru**

В предложенном экспериментальном вузовском курсе «Оснований геометрии» демонстрируется очевидные возможности студента пройти путь первооткрывателя. Для этого в экспериментальном курсе знания сведены к единым основаниям в логико-гносеологической природе математики с последующей внутренней интеграцией и установлением межпредметных связей. Интеграцию внутренних и внешних условий обеспечил метод восхождения от абстрактного к конкретному. Его использование предполагает выделение в учебном материале исходной элементарной единицы, концентрирующей в себе все существенные черты целого. Выделено фундаментальное понятие «абстрактные структуры». Понятия изучаются по следующей схеме: понятие «абстрактные структуры» конкретизируется рассмотрением основных характеристик математической структуры (непротиворечивость, независимость, полнота, категоричность и др.), затем изучаются их фундаментальные типы (алгебраические, порядковые, топологические) и, наконец, частные случаи топологических пространств (пример топологической структуры): евклидовы и неевклидовы (неметрические пространства), аффинные и проективные пространства (метрические пространства) и т.д. Такое структурирование позволяет представить логическую связь между разделами не только внутри геометрии (причем не только ее оснований, но и аналитической, проективной, дифференциальной геометрий), так и между разделами остальных математических дисциплин: алгеброй, математического анализа, математической логикой и других. Вся система знаний обобщается в трех блоках: методологическом, теоретическом и методико-практическом. Концентричное структурирование учебного материала предполагает изучение блоков по формуле «все вместе», но с разным количественным соотношением знаний в каждом из них. На каждом более высоком уровне элементы математической теории должны повторяться и углубляться. В этом случае наиболее эффективной формой организации образовательного процесса становится блочно-модульная структура. Каждый блок представляет собой систему методологических, теоретических или методико-практических знаний. Модуль включает в себя необходимую триаду: обобщенный объект или явление, логику системного анализа объекта или явления, простейшую цепочку действий по изучению объекта или явления (мотив, целеполагание, планирование, исполнение, контроль, коррекция).

При таком конструировании экспериментального курса «Основания геометрии» в многообразие внутренних связей его структуры вносится упорядоченность. Этот подход способствует появлению у студентов интереса к системной логике изучения и других предметов как математического, так и нематематического блоков.

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ «РОЛЬ ПАРАМЕТРОВ В МАТЕМАТИКЕ»

Задорожная О.В.

Калмыцкий государственный университет, факультет математики, физики и информационных технологий, кафедра алгебры и анализа.
Россия, 358007, г. Элиста, 1 микрорайон, д. 27, кВ 16.
e-mail: ovz_70@mail.ru

Математические учебные проекты все более востребованы в современном образовании. Особую ценность представляют долговременные проекты, рассчитанные не на один год работы. На данном примере показан переход от школьного учебного проекта через учебно-исследовательский к дипломному проекту.

1 этап. Ознакомление с ситуацией введения параметров в школьном курсе.

2 этап. При работе с теорией пределов в математическом анализе студент составляет пример вычисления предела функции со многими параметрами, подобранными так, чтобы при его решении были охвачены, отражены все свойства пределов, все методы вычисления пределов, неопределенности различных типов, значительное число элементарных функций, все пять замечательных пределов, случаи, когда предел существует (конечный или бесконечный) или не существует.

3 этап. Теорию непрерывных функций студент иллюстрирует на примере функции со многими параметрами, которая, при одних значениях параметров является непрерывной в одной или нескольких точках, при других значениях параметров имеет точки разрыва первого, в частности устранимые точки разрыва, и второго рода.

4 этап. Введение в проект исследовательских составляющих. Рассматривается функция вида $y^k = \dfrac{(\alpha_1 x + \beta_1)(\alpha_2 x + \beta_2)}{(c_1 x + d_1)(c_2 x + d_2)}$, где параметрами могут быть как действительные, так и комплексные числа. Требуется исследовать при каких значениях /параметров функция является: 1) четной / нечетной; 2) непрерывной / разрывной; 5) имеет одну и/или две точки разрыва, устранимые точки разрыва, точки разрыва первого и/или второго рода. Указать случаи, когда графиком функции является прямая, окружность, эллипс, гипербола и т.д. По аналогии рассматриваются и другие разделы математического анализа.

5 этап. Введение в проект научно-исследовательских составляющих. Объектами исследования являются дифференциальные уравнения с параметрами. Например, уравнения вида $\lambda w'' + a_1(z)w' + a_0(z)w = 0$, $w'' + a_1(z)w' + \lambda a_0(z)w = 0, 0 < \lambda \le 1$ и другие, с переменными коэффициентами. Необходимо рассмотреть вопрос о построении решения в виде функционального ряда с параметром λ и исследовать вопрос о сходимости построенного ряда.

6 этап. Углубленная, научная работа. Вводятся параметрические семейства специальных функций, выводятся вариационные формулы, используется параметрический метод для исследования некоторых функционалов (операторов), определенных на специальных параметрических семействах функций.

ПРОГРАММА «ВВЕДЕНИЕ В БИЗНЕС-КОНСАЛТИНГ» НА ФАКУЛЬТЕТЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Зеликин Н.В.

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Факультет дополнительного образования (ФДО),
Россия, 119992, Москва, Ленинские горы, МГУ, ФДО.
Тел. (495) 939-1931, n-zl@sdo.msu.ru

Новый курс «Введение в бизнес-консалтинг, проектирование и внедрение корпоративных систем управления», включенный в перечень программ ФДО МГУ, сочетает в себе теорию и практику. Курс читается для выпускников естественнонаучных факультетов МГУ (прежде всего мехмата, физфака и ВМиК) преподавателем со значительным опытом профессионального консалтинга и подготовки бизнес-консультантов в крупнейших российских компаниях. Данный курс включает обзор методов анализа бизнес-процессов и проектирования интегрированных систем управления предприятиями, а также внедрения комплексных программных систем, на примере SAP R3. Параллельно проводится разработка так называемых business cases – деловых сценариев, моделирующих экономически содержательные примеры развития компаний или преодоления кризисных ситуаций, типичных для многих предприятий в различных сферах производства. Методика позволяет освоить значительный объем информации, необходимый для профессиональной ориентации и выбора бизнес-консалтинга в качестве возможной будущей профессии по окончании университета. Такая подготовка оказалась востребованной, так как определенная часть выпускников естественнонаучных факультетов по разным причинам не находит возможности для трудоустройства по специальности. Известно, что ведущие консалтинговые компании Москвы охотно принимают на стажировки и на постоянную работу выпускников МГУ, и проводят их обучение по собственным методикам, практически «с нуля». Настоящий курс призван заполнить существующую брешь между академической подготовкой выпускников естественнонаучных факультетов и профессиональной подготовкой специалистов по разработке и внедрению автоматизированных систем управления, дать направление для самостоятельной подготовки будущих выпускников, выбирающих для себя новую профессию. Существенной особенностью программы является воссоздание обстановки проектной деятельности консультантов, использование инструментария и методологий из арсенала консалтинговых компаний, проведение занятий на современном оборудовании, с применением разработанных на ФДО оригинальных методик обучения, в том числе дистанционного. Проработка бизнес-сценариев позволяет поддерживать на высоком уровне мотивацию слушателей, фиксировать их внимание на наиболее важных понятиях и приемах работы, приобретать навыки коллективной работы. Каждый слушатель получает возможность испытать себя в различных ролях в составах проектных команд, развивает навыки подготовки и представления презентаций с результатами коллективных разработок.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КОЛЛЕКТИВА МОЛОДЫХ ХУДОЖНИКОВ-ПЕДАГОГОВ

Зозуля О. Ю.

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы,
художественно-графический ф-т, каф. декоративно-прикладного искусства,
Россия, 450081, г. Уфа, ул. Российская 17/2, кв. 48,
тел.: (347)284-78-26, e-mail: ZOlgaY@yandex.ru

Известно, что каждый коллектив начинающих специалистов (например, молодых художников-педагогов) эволюционирует и развивается в процессе совместного решения общих задач (например, в ходе целенаправленной художественной деятельности). Итогом этой деятельности являются уникальные содержательные формы изобразительного искусства входящие в единое культурное поле региональной школы художников. Во многом их появлению способствует профессиональная среда, которая создается в коллективе молодых художников-педагогов, когда творчество одного из них является условием творческой активности других. Коллектив – это микросреда, которая объединяет в творческом процессе людей с разными индивидуальными задатками и способностями. Живущие в творческом коллективе художественные традиции являются основанием для поступательного развития потенциала каждого его нового участника и становления его индивидуальности.

Процесс усвоения и развития художественных традиций участниками творческого коллектива подчиняется известным законам психологии и педагогики творчества, открытым Э. Геннекеном, Т. Рибо, Дж. Морено, К.С. Станиславскоим и другими исследователями. В данной статье эти законы нами интерпретируются применительно к развитию потенциала молодых художников-педагогов творческого коллектива «Уфимский батик», которое осуществляется в процессе сотворчества и обмена творческими результатами – содержательными формами, реализуемыми в виде коллекций платьев, палантинов, платков, галстуков, панно и различных аксессуаров. В эволюции этих форм находит свое отражение процесс эстетического развития участников коллектива. Каждый участник творческого коллектива «Уфимский батик», одновременно является практикующим педагогом, и переносит сложившиеся творческие традиции - ценностные ориентиры (творческие и практические навыки) коллектива в малые группы (творческие студии, кружки, дома творчества, училища…). Так в рамках единой культурной школы происходит преемственность сложившихся традиций, что не только укрепляет, но и развивает потенциал творческих людей за счет инноваций каждого практикующего педагога.

В работе предложены педагогическая модель моделирования творческого потенциала коллектива молодых художников-педагогов и структурная схема организационно-педагогической модели творческого коллектива, с их помощью рассмотрены этапы необходимые для поступательного роста творческого потенциала коллектива молодых художников-педагогов.

ИДЕИ СИНЕРГЕТИКИ НА УРОКЕ ЛИТЕРАТУРНОГО ЧТЕНИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Зябко А.А.

г.Юбилейный, МОУ "Гимназия №5", liliya101162@rambler.ru

Заинтересовать маленьких читателей - первоклассников творчеством любимого русского поэта, поразить их воображение хотелось мне во время подготовки к уроку по литературному чтению на тему «Путешествие по сказкам Пушкина». Предстояло решить важные вопросы: «Как помочь младшему школьнику понять красоту пушкинского стиха?»; «Как сделать эту встречу с великим поэтом поистине незабываемой?». Ведь известно, что первое знакомство с человеком или литературным произведением оставляет отпечаток на долгое время.

Одной из задач преподавания синергетики в школе является опережающее обучение. Пришла мысль начать знакомство первоклассников со средствами выразительности: метафорами и сравнениями. Текст, по которому проводилась работа, был спроецирован на экран: «Строчки стихов Пушкина, словно тропинки, ведут нас в страну его поэзии. Мы будем идти по тропинкам стихов и, как сказочные богатыри, расти день ото дня. Пушкин будет с нами всегда, он расскажет про громкие битвы и тихие таинственные дубравы, про Медного всадника и каменного Командора. Улыбнётся нам: «Здравствуй, племя младое, незнакомое!» - «Здравствуй, Пушкин!» – скажем и мы с вами. А для этого отправимся в путешествие по неведомым дорожкам».

На уроке ученики 1-го класса отправились в сказочное путешествие. Оно прошло в форме игры – соревнования «Сказочное колесо». Школьники представляли, что сидят они не на стульях, а в шикарных каретах: красной, жёлтой и зелёной. Учащиеся передвигались от станции к станции, выполняя задания, отвечали на вопросы учителя, инсценировали отрывок из «Сказки о золотом петушке».

В гости на урок - путешествие были приглашены семиклассники гимназии № 5, которые помогали первоклассникам познакомиться с творчеством Александра Сергеевича Пушкина. Маленькие школьники были участниками недавней конференции по древнерусской литературе «Минувшее проходит предо мною…», на которой семиклассники представляли несколько исследовательских проектов: «Эволюция картины мира в естествознании и славянской мифологии»; «Русь былинная: единство и сила родной земли в древнерусском эпосе»; «Литературный памятник, изменивший ход истории». Анализ сказок великого русского поэта учащиеся среднего звена представили на уроке – путешествии в разработанном исследовательском проекте «Что за прелесть эти сказки!» В заключение урока они вручили малышам подарок – нарисованный на листе ватмана знаменитый дуб, вокруг которого по золотой цепи ходит кот учёный из пролога поэмы «Руслан и Людмила» - «У лукоморья дуб зелёный», для того чтобы юные школьники, когда научатся писать, могли создать Лукоморье с любимыми пушкинскими строчками на шелестящих дубовых листочках.

Взаимодействие учащихся разных возрастных групп, дивный пушкинский слог, игра – соревнование создали на уроке незабываемую творческую атмосферу, благоприятно воздействующую на развитие мышления первоклассников.

К ВОПРОСУ РЕАЛИЗАЦИИ В РОССИИ ПРОГРАММЫ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Иванова Н.Н.

Современная Гуманитарная Академия (г. Москва); Московский городской психолого-педагогический университет, Россия, 141986, Дубна, пр-т Боголюбова, д.11, кв.20, тел.: +7 916 858 15 36, e-mail: nanik-dubna@list.ru

Специальное образование лиц с ограниченными возможностями здоровья в России имеет почти 200-летнюю историю. 14 октября 1806 г. в городе Павловске возле Санкт-Петербурга было открыто первое учебно-воспитательное учреждение для 12 глухонемых детей. В соответствии с принятым в 1995 г. Федеральным законом «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» одним из наиболее эффективных механизмов повышения социального статуса и защищённости инвалидов является получение ими полноценного профессионального образования. В результате количество студентов-инвалидов в вузах России выросло с 2,5 тысяч (1995г.) до 26,1 тысячи (2010г.).

Успешной реализации инклюзивного образования в России мешают ошибки в диагностике состояния здоровья детей-инвалидов. Принципиально важным является правильное и раннее разграничение нарушений речи и мышления. Увеличилось число детей-сирот, у которых диагностированы какие-либо отклонения в психическом развитии. Именно они являются самой бесправной категорией граждан. Постановка диагноза умственной отсталости второй степени означает автоматический перевод детей-сирот из образовательных учреждений в психоневрологические интернаты (ПНИ), где они оказываются лишёнными возможности получить образование, жильё и быть полноценными членами общества. Диагностика проводится зачастую с нарушением научных принципов культурно-исторической психологии, без развёрнутого экспериментально-психологического исследования, без учёта зоны ближайшего развития и социальной ситуации развития ребёнка.

Создавшееся положение частично решают благотворительные фонды, например, фонд содействия образованию детей-сирот «Большая перемена». Он был организован в 2002 г. группой педагогов, объединенных общей мечтой – помочь детям из детских домов и интернатов, в том числе из ПНИ, реализовать свой потенциал и начать жить полноценной жизнью. Мною было проведено тщательное логопедическое обследование 42 студентов фонда, обучавшихся ранее в коррекционных школах, и установлено, что только один из них имеет первичное снижение интеллекта, в других случаях некоторая задержка умственного развития является вторичным производным от тяжёлого нарушения речи, значит, была допущена гипердиагностика.

За инклюзивным образованием, безусловно, будущее, так как люди с особыми возможностями здоровья являются неотъемлемой частью нашего общества, поэтому необходимо прилагать всесторонние усилия для его реализации и совершенствования.

О ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФАКУЛЬТЕТА ДОВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАЗАНСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Калачева Н.В., Сочнева В.А.

Казанский федеральный университет, Институт математики и механики им. Н.И.Лобачевского, каф. общей математики,
Россия, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18, тел. (832) 233-74-58, E-mail: Walentina.Sochneva@ksu.ru

В последнее время все уважающие себя вузы активно занимаются «довузовской подготовкой» своих будущих студентов. Создаются структуры с такими названиями, как «департамент довузовского образования», «центр довузовского образования», «факультет довузовской подготовки» и т.д. Однако, на деле к сожалению оказывается, что вся довузовская подготовка сводится к более качественному, чем в школе, прохождению стандартного школьного курса. Такой подготовкой вузы вынуждены заниматься в первую очередь потому, что современные знания выпускников школ, например, в области математики не позволяют им воспринимать программу вуза, хотя ещё 5 – 7 лет назад это с трудом, но достигалось. Ещё одной причиной активизации такой «репетиторской» работы вузов является возможность на ней заработать.

В Казанском университете для повышения качества знаний школьников в рамках обычной школьной программы несколько лет назад создан и успешно функционирует «Центр тестирования и подготовки к ЕГЭ»

Но так было не всегда. В лучших традициях старейших университетов России всегда было внимательное отношение к молодым людям, проявляющим интерес к науке далеко выходящий за рамки школьной программы. Сохранением этих традиций в Казанском университете занимается большой коллектив энтузиастов работы с одарёнными школьниками. А центром, объединяющим и направляющим эту работу является Факультет довузовского образования КФУ. Основные направления работы университета с одарёнными детьми существуют уже многие годы. Так, в 2011 году отметила своё 40-летие летняя профильная школа-лагерь «Квант» для старшеклассников РТ. Выпускники этой школы работают сейчас в вузах разных стран по всему миру. Более 30 лет по вечерам приходят в университет учащиеся «Малого университета» – и не за ликвидацией пробелов в школьных знаниях, а для работы в лабораториях университета, для общения с преподавателями. Итоги самостоятельной работы этих учащихся в марте 2012 года будут подводиться на ХШ Поволжской (XXXШ городской) научной конференции учащихся им. Н.И.Лобачевского. Традиционно эта конференция собирает сотни участников не только из Поволжья. Ещё одно направление деятельности – это Межрегиональные предметные олимпиады, а осенью 2011 года при КФУ открылся ещё и «Детский университет» для детей от 8 до 12 лет.

Хочется надеяться, что выбранные нами и уже зарекомендовавшие себя направления деятельности, помогающие выявить и поддержать одарённых детей, останутся в КФУ и тогда, когда работа по ликвидации пробелов в школьных знаниях сведётся к минимуму, или исчезнет совсем.

СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

Каплевская С.В.

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования детей
Дворец детского творчества,
Россия, 143980, г.о. Железнодорожный МО, ул. Юбилейная д.16 а.
Тел.: 8-905-761-76-14
E-mail: Svetlana_kap@mail.ru

Мною, совместно с моим научным руководителем, Заслуженным деятелем науки РФ, заслуженным профессором МГУ, доктором психологических наук Зоей Алексеевной Решетовой, создана модель организации обучения биологии с системной ориентацией в предмете и деятельностным механизмом усвоения. Задача, поставленная в исследовании - разработка методических аспектов обучения с организацией деятельности школьников, формирующей у них мышление с системной ориентацией в предмете.

В основу экспериментального обучения были положены принципы: предметной деятельности учащихся и управления её формированием в процессе усвоения; системной ориентации предметно - познавательной деятельности и формируемого ею мышления учащихся; принцип развивающего обучения. Установка на системный метод изучения предмета предполагала выделение нового содержания знаний об объекте, раскрывающего его как специфическую систему (биологическую), и знаний о самом методе её анализа - методе системного анализа. В содержание обучения входили не только знания, но и умения, использующие их в качестве ориентировочной основы при организации теоретической и в практической деятельности. Структура знаний о предмете определялась познавательным движением в предмете в логике его системного анализа: от специфических свойств биологической системы и её целостности и выполняемой функции к рассмотрению её механизма - уровней строения, структур каждого уровня (элементов, их свойств, структурных связей), межуровневых отношений, связей ее со средой. Поскольку в разных классах (с 8 по 11 класс) программой предусматривалось изучение разных биологических объектов и процессов, то и предметное содержание знаний, подлежащих усвоению, было разным. Но в каждом случае способ изучения предмета и структура знаний о нем были общими. В любом случае содержание учебного предмета состояло из трех частей: Вводная часть - выделение объекта, предмета и метода изучения; Анализ функций, свойств и структуры системы - выделение инварианта системы: Особенности вариантов системы данного типа. Всеобщность анализа любого биологического объекта полагала не только формирование общей структуры предметных знаний (биологических), но и форм их обобщения. Поэтому они выражались в двоякой форме: категориями системного анализа (как инвариант системы) и понятиями биологической науки (как её биологический вариант).

Принципы системного анализа открыли новое миропонимание и формировали новое отношение к окружающей действительности, воспитывалась ответственность за результаты человеческой деятельности.

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ САЙТ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕХАНИКЕ»

Капустина О.М., Мартыненко Ю.Г.[1]

Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт» (НИУ МЭИ), Институт энергомашиностроения и механики, каф. теоретической механики и мехатроники,
Россия, 111250, Москва, ул. Красноказарменная дом 17, тел. (495)362-73-14,
E-mail: kapustinaom@gmail.com
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ),
Институт механики МГУ им. М.В. Ломоносова, лаборатория общей механики,
Россия, 119192, Москва, Мичуринский проспект дом 1, тел. (495)939-32-74,
E-mail: martynenko@imec.msu.ru

Научно-образовательный сайт «Компьютерные технологии в механике» [1] создан с целью демонстрации возможностей современных компьютерных технологий в области теоретической механики. В качестве примера механической системы рассмотрен одноколёсный робот [2] в виде однородного круглого диска, катящегося без скольжения по неподвижной плоскости. Процедуры построения и исследования уравнений движения колёсных аппаратов, систем с неголономными связями, трудоёмки и громоздки [3]. Применение компьютерных методик позволяет ускорить исследовательский процесс, в том числе и за счёт трехмерной визуализации движений системы. Сайт содержит описание алгоритмов и реализующие их программы составления, исследования уравнений движения, построения геометрических иллюстраций и параметризованных анимаций движений механических систем с неголономными связями на языке системы Mathematica. Представленные видео-фильмы с музыкальным сопровождением могут быть использованы на лекциях и практических занятиях при изучении устойчивости, стационарных движений механических систем и других тем. Коды программ свободно копируются с экрана и допускают непосредственное применение в типовых, курсовых, дипломных, диссертационных работах различной тематики при условии ссылки на источники [1,4].

Литература

1. *Капустина О.М., Мартыненко Ю.Г.* «Компьютерные технологии в механике» // сайт https://sites.google.com/site/comptechmechanics/
2. *Мартыненко Ю. Г., Кобрин А. И., Ленский А. В.* Декомпозиция задачи управления мобильным одноколёсным роботом с невозмущаемой гиростабилизированной платформой // Докл. РАН. 2002. Т. 386, № 6. С. 767-769.
3. *Маркеев А.П.* Динамика тела, соприкасающегося с твердой поверхностью. М.: Наука, 1992, 336 с.
4. Kapustina O., Martynenko Y. One-Wheeled Robot-Gyrostat // http://demonstrations.wolfram.com/OneWheeledRobotGyrostat/

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН НА ОСНОВЕ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Карякин Ю., Тунда Е.А.

Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30

Онтогенетический подход (ОГП) к пониманию механизма познавательной деятельности в образовательных процессах – новое зарождающееся направление. ОГП позиционируется в отношении традиционного подхода как дополняющий и расширяющий его концептуальность. Будучи ориентированным, как и педагогическое мышление, на теоретическое обоснование образовательной практики, ОГП формируется на иных постулатах. Он допускает постановку вопроса «Как следует учить (образовывать) индивида только после основательных ответов на вопросы «Что есть индивид», «Что есть предмет познавательной деятельности», «Что есть процесс познавания». Исследование этих вопросов с апелляцией к современным результатам от биологии, психологии и философии приводит к задаче теоретического обоснования поисково-освободительных образовательных практик и к разработке новых положений, объясняющих познавательную деятельность в образовании.

Особенности ОГП в сопоставлении с традиционным мышлением иллюстрируются по трём признакам: «началам» процесса усвоения новых знаний, характеристике его направленности и результату познавательной деятельности. Три пары сопоставлений в таблице:

Признаки Традиционный подход Онтогенетический подход

Начала Факты, наблюдение Понятия

Направленность От фактов к обобщению От понятий к знанию

Результат Индивид знающий Индивид понимающий

Обозначенные позывы реализуются посредством применения инструментально-методического комплекса, включающего дерево понятий учебного курса, систему форм представления научных результатов и систему дидактических инструментов.

Трансформация традиционного мышления в онтогенетическое сопряжена с ломкой стереотипов и требует значительных усилий преподавателя. Практика культивирования ОГП свидетельствует о его хорошем «юзабилити». Мы располагаем опытом преподавания учебных дисциплин естественнонаучного и технического содержания, в частности учебного курса «Информационное обеспечение» для направления «Управление качеством» в техническом университете.

НЕКОРРЕКТНЫЕ ЗАДАНИЯ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Кислякова М.А.

Дальневосточный государственный гуманитарный университет
Институт математики, физики и информационных технологий, каф. Математики
Россия, 680000, г. Хабаровск, ул. Карла Маркса 68
Тел.: (4212) 221578
E-mail: rabota2486@yandex.ru

Большинство заданий в курсе высшей математики для гуманитариев ориентировано на овладение основными алгоритмами, например: операции над матрицами, решение систем уравнений различными методами, вычисление пределов, интегралов с использованием таблиц и т.д. В литературе хорошо разобраны эти алгоритмы и приведены подробные примеры. Основным методом решения такого рода задач, является аналитико-синтетический метод. Нам представляется, что для развития интереса, навыков критического мышления, развития некоторых общекультурных компетенций, необходимо в каждом модуле рассматривать так называемые, некорректные задания.

Под некорректными заданиями мы понимаем «задания с запланированными ошибками», «задания с противоречивыми, недостаточными, избыточными условиями», «задания с пробелами в решении», «задания без сформулированного требования», «парадоксы в математике». Эти задания направлены, прежде всего, на выяснение того, как быть в ситуации неопределенности, когда известные алгоритмы невозможно применить. В отличие от эвристических и творческих заданий, которые, безусловно, способствуют развитию мышления, в процессе выполнения некорректного задания активно работают вопросно-ответные процедуры, процедуры оценки (здравый смысл, пошаговая проверка и т.д.). В некоторых заданиях студент должен «представить себя на месте другого человека, который предложил решение», определить «как этот человек думал», более того, «как он это решение *придумал*».

В докладе мы представим примеры таких заданий, которые преподаватели могут использовать в базовом курсе высшей математики.

We have developed incorrect tasks in the course of mathematics for students of humanitarian specialties.

ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОК-СХЕМ

Кузнецова Т.И., Зверева Д.А.[1]

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Центр международного образования, каф. естественных наук,
Россия, 117218, г. Москва, ул. Кржижановского, д. 24/35, к. 1,
Тел.: 8-916-843-62-63, e-mail: KUZ@topgen.net
[1]Московский государственный областной университет,
физико-математический ф-т, каф. ВМ и МПИ,
Россия, 105005, г. Москва, ул. Радио, д.10-а,
Тел.: 8-926-371-96-06, e-mail: davlik07@mail.ru

Общепринято построение блок-схем при решении вычислительных задач, поскольку этот процесс рассматривается как один из этапов подготовки задачи к ее решению на компьютере, однако не часто практикуются блок-схемы для «невычислительных» алгоритмов. Из учебника в учебник по информатике переходит удачная и наглядная блок-схема решения задачи из химии: определение среды раствора. Нами разработаны блок-схемные представления алгоритмов решения не только типовых вычислительных задач, но и алгоритмов решения «невычислительных», в частности, экспериментальных, задач из математики, химии, физики и даже для русского языка.

Показателен пример из математики: в резюме темы «Степени» обычно вспоминаются все определения степеней, начиная с натуральной степени и до рациональной. При этом естественным образом выявляются «особые» случаи, которые не входят в определения, более того, исключаются из определений и, как следствие, не включаются в упражнения. Это случаи, когда вычисление значений степени невозможно. Если учащийся по этим определениям сам составляет блок-схему вычисления степеней, то эти «особые» случаи высвечиваются по необходимости, - просто потому, что такова специфика разработки алгоритмов. При этом именно на этих случаях автоматически акцентируется внимание учащегося, поскольку с психологической точки зрения результатом проведенной работы для него является не только систематизация знаний, приобретенных ранее, но и ощущение полноты и завершенности рассматриваемого раздела математики.

Представляют интерес методологические блок-схемы, составленные нами для описания деятельности человека (в том числе и учащегося), решающего геометрические задачи не только на вычисление, но и на доказательство, а также задачи на исследование. В последнем плане примечателен пример двухэтапного построения блок-схемы, в которой дается полное представление о взаимном расположении трех различных прямых (в пространстве), две из которых параллельны. При этом демонстрируется восходящий способ конструирования сложных алгоритмов. Ясно, что в таких ситуациях конечный результат – блок-схема – может рассматриваться как опорный конспект для обзора соответствующего теоретического модуля.

О ПРОБЛЕМАХ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ ВЫПУСКНИКОВ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ КОЛЛЕДЖЕЙ В ПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ

Липагина Л.В.

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Россия, 125993, г. Москва, Ленинградский проспект, д.49, ГСП-3, тел.: (499) 922-34-37, E-mail: larisa_lipagina@mail.ru

Как показывает анализ Федеральных государственных стандартов (ФГОС) 2010 года для среднего профессионального образования по экономическим направлениям, выпускники финансово-экономических колледжей на базе 11 классов в рамках математического цикла должны уметь решать системы линейных уравнений, производить действия над векторами, составлять уравнения прямых и определять их взаимное расположение, вычислять пределы функций, дифференцировать и интегрировать функции, моделировать и решать задачи линейного программирования; знать значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы, основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности, основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики, основы интегрального и дифференциального исчисления.

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) представляют собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию.

Федеральные государственные образовательные стандарты обеспечивают: 1) единство образовательного пространства Российской Федерации; 2) преемственность основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования.

К сожалению, достаточно большое число выпускников финансово-экономических колледжей на базе 11 классов, поступивших в профильные вузы, не обладают необходимыми знаниями по сформулированным выше компетенциям. Более того, приходится констатировать, что их знания по элементарной математике отнюдь не велики. О преемственности в обучении математике едва ли можно говорить, если многие из студентов, поступивших на 1 курс финансово-экономического вуза по целевой программе, затрудняются правильно раскрыть скобки в алгебраических выражениях, применить тригонометрическую формулу, построить график элементарной функции, указать значения тригонометрических функций основных углов, решить иррациональные, логарифмические, показательные уравнения и неравенства и т.д. В этой ситуации, на наш взгляд, необходимо введение поддерживающего курса по выбору по элементарной математике на младших курсах профильных вузов.

ПРОЕКТ КАК ОСНОВА СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.

Макарова О.В., Яворская Е.Л.

МОУ гимназия №56 г. Ижевск, Россия
E-mail: makarova_sch56@bk.ru

Опыт предыдущей работы в проектной деятельности позволил ощутить возможность применения этого метода во взаимодействии практического и фундаментального знания.
В связи с многообразием возможностей выбора учащимися и педагогами траектории образования мы решили соединить образное, конструктивное и теоретическое начало. Хочется подчеркнуть также, что настоящий проект направлен на изучение архитектурного облика родного края на основе дизайнерских решений арт-объектов.
Человеку присуще желание познать самого себя через прикосновение к материалу, через придание ему формы, рождающей образ. Создать форму значит вдохнуть жизнь в бесформенную материю, оставив, таким образом, свой персональный знак. Вспомним, как легко в руках ребенка обыкновенная палочка превращается в лошадку, дудочку, шпагу и т.д. Любой материал пробуждает у ребенка фантазию и непроизвольно порождает в нем желание придать ему другую форму, а соединив их вместе—получить новый образ. Очень часто фактурные качества материала, производящие определенный эффект, побуждают нашу фантазию работать, подсказывая нам художественно выразительные образы. Сочетание неоднородных предметов удачно взаимодействующих друг с другом сулит немало новых и неожиданных декоративных решений.
Одной из особенностей проектной деятельности является коллективное творчество, особенно ярко проявившееся в проекте учащихся 7 «А» класса.
Проект «Облик Ижевска в арт-объекте». Работу выполнили: *Сисина Ксения, Булдакова Лиза, Арсибекова Бэлла.*

Наш класс не первый год занимается проектной деятельностью. В ходе исследований мы столкнулись с проблемой распространения среди учащихся гимназии №56 информации об истории, культуре нашей малой Родины – Удмуртии. Мы решили, что интересной, креативной и красивой формой предъявления этой информации могут стать часы. Часы как и история несут в себе информацию о времени и глядя на часы люди обратят внимание и на то как менялся облик города в течении времени.
Объектом исследования являются часы как форма визуализации информации.
Предметом исследования является поиск актуальной формы подачи информации об архитектуре родного края.
Цели:

Представить историю нашего города наглядной и доступной

Задачи:

- Попробовать свои силы в дизайнерском проекте.
- Украсить кабинет уникальными часами.
- Взглянуть на Ижевск по новому, увидеть в его облике красивые и интересные моменты.
- Сделать проект часов с изображением города Ижевска.
- Создать декоративные часы, сочетая функциональность, информационность и стиль.

Гипотеза: часы могут являться формой подачи информации о родном крае.
Уже несколько лет наш класс изучает историю и культуру родного края. В этом году мы решили исследовать историю и культуру г.Ижевска, но подать материал несколько необычным способом. Так, чтобы он был не только информационным, но еще и наглядным. Мы решили сделать эксклюзивные часы с фотографиями города. Для этого нам пришлось найти материал о разнообразии форм часов в книгах, Интернете, дизайнерских журналах. Рассмотрев разные варианты часов, мы решили выбрать для себя форму круга, так как считаем, что круг как солнце символизирует зарождение жизни, начало всех начал, саму Вселенную.
Вывод:
Выполнив наши часы и разместив на них фотоколлаж о городе Ижевске, мы считаем, что свою гипотезу подтвердили. При создании часов мы получаем бесценный опыт, возможность выполнить самые смелые идеи по настоящему полезной вещи, пытаться вписать в интерьер арт-объект, совместить функциональность и декоративность, поработать с новыми, неизвестными материалами, включить инженерную мысль. Мы думаем, наш проект и проведенные исследования станут полезными для всех.

Таким образом, проектная деятельность позволяет объединять творческое начало, конструктивную идею, знания о родном крае. Арт-объект в таком случае не является самоцелью в создании продукта, а дает возможность учащимся визуализировать свои знания и опыт.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИКТ В ОБРАЗОВАНИИ.

Мамедова А.А.
Азербайджанский Университет Кооперации,
каф. «Информатики и экономических информационных систем,
Азербайджан, AZE 1106, Н.Нариманов 8b
тел: (99412) 4360589, 5628745
e-mail: afsan99@mail.ru

В конце прошлого столетия развитие ИКТ привело к образованию новых дисциплин: «ЭВМ, комплексы, системы и сети», «Информатика», «Информационные технологии», «Технология развития программного обеспечения». В такой ситуации возникла потребность в разработке единого методологического подхода к определению направлению подготовки специалистов и содержанию образования. Применение этой методологии должно учитывать требование международных стандартов, законодательную базу республики, национальные стандарты отраслевых нормативно-технических документов по ИКТ.

В хартии глобального информационного общества, принятой главами стран «восьмерки», заявлено: «Информационное общество позволяет людям шире использовать свой потенциал и реализовывать свои устремления. Для этого ИКТ должны служить достижению целей обеспечения устойчивого экономического роста, повышения общественного благосостояния, управлению мира и согласия»

В разные годы, начиная с 2002 года, были приняты ряд стандартов для преподавания ИКТ в высших учебных заведениях. В разработку этих стандартов было вовлечены представители всего диапазона высших учебных заведений, обучающих информатике, представители правительственных органов, промышленности

Стандарты должны быть полезны для всего мирового общества. Несмотря на то, что требования к планам преподавания различаются от страны к стране, он должен быть полезным для преподавателей технологий во всем мире.

Документы состоят из двух основных частей: описание объема знаний и описание конкретных учебных курсов. Программа ИКТ состоит из следующих составляющих:

- научная подготовка – фундаментальные знания и методологии;
- технологическая подготовка- изучение основ нанотехнологий;
- развитие системного мышления, изучение прикладных технологий;
- развитие личностных и деловых качеств, включая моделирование коммерческой деятельностью, подготовка презентаций и т.д.;
- практическая и выпускная работа.

В Азербайджане во всех университетах имеется достаточный штат преподавателей, позволяющий изучать информатику на высоком уровне. Так, в университете Кооперации, студентам преподают предмет «Информатика», «Информационные системы в мировой экономике», «Эконометрика». В университете имеется четыре компьютерных зала, оснащенных современной техникой, позволяющих проводить лекции и семинара на высоком уровне.

Литература: www.ict.az ,www.e-democracy.info.az, www.xabar.uz

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Мартынова Е.В.

Челябинский государственный педагогический университет, Математический ф-т, каф. Алгебры, геометрии и МПМ Россия, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69 Тел.: (351)265-37-53 E-mail: martynova@cspu.ru

Для достижения качественно новых образовательных результатов актуально создание учебных материалов нового поколения, обеспечивающих системное внедрение и использование информационных технологий.

Факты, открытые учащимися самостоятельно, усваиваются лучше, чем преподнесённые в готовом виде. Поэтому, для преподавания геометрии важен ее экспериментальный характер.

Программа «Живая математика» является виртуальной математической лабораторией. Ее использование позволяет сделать процесс обучения интересным и наглядным, развивает абстрактное и логическое мышление учащихся. Она позволяет превратить геометрию в экспериментальный курс. Одной из идей применения программы является открытие учащимися геометрических закономерностей во время проведения компьютерного геометрического эксперимента.

Геометрический эксперимент способствует поиску решения задачи, помогает опровергнуть предположения, кажущиеся вполне правдоподобными, позволяет наметить план дальнейших исследований.

При организации компьютерного геометрического эксперимента:

1. Каждая обсуждаемая фигура изображается на экране компьютера;
2. Все положения, допускающие прямую проверку обязательно проверяются;
3. Решение задачи сопровождается анализом того, насколько сформулированные положения сохраняются при вариациях исходных элементов чертежа.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕСТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАБОТЕ С ИНОСТРАННЫМИ СТУДЕНТАМИ

Мелехина Т.Л.

Финансовый университет при Правительстве Р.Ф.,
Кафедра теории вероятностей и математической статистики,
Россия, 125468, г. Москва, Ленинградский пр., 49,
тел. (499)922-34-42, E-mail: Melechina@mail.ru

За последние 10 лет число иностранных учащихся в Финансовом университете увеличилось в 2,5 раза. В настоящее время на факультетах нашего университета проходят обучение 418 иностранных граждан – бакалавры, магистранты, аспиранты, стажёры из 46 стран мира.

При поступлении в учебное заведение проводится тестирование иностранных абитуриентов для определения исходного уровня подготовки. Это необходимо, во-первых, для отбора абитуриентов, подготовленных к форме обучения в соответствии с выбранным профилем. И, во-вторых, для организации процесса обучения на подготовительном обучении, если такое имеется.

Кроме этого, в период обучения в бакалавриате, для иностранных студентов организуются дополнительные консультации по предметам, вызывающим наибольшие сложности при обучении. Для формирования групп на дополнительные занятия необходимо учитывать базовую подготовку по предмету и уровень владения русским языком. Поэтому, на начальном этапе обучения проводится тестирование студентов для определения уровня базовой подготовки. Результаты этого тестирования позволяют:

– прогнозировать, насколько успешным будет обучение;
– рекомендовать профиль будущей специальности;
– выявлять индивидуальные пробелы в знаниях студента;
– формировать однородные с точки зрения уровня знаний студентов учебные группы.

Для иностранных учащихся предпочтительными являются тесты закрытой формы. Такие тесты состоят из заданий, содержащих основную часть и ответы, сформулированные составителем. Задача: найти номер правильного ответа. При этом сам вопрос должен иметь минимум слов, и понятен для принятия решения учащимся с любым уровнем знания русского языка.

Составление тестов по дисциплинам математического цикла вполне может соответствовать всем требованиям для объективной оценки знаний студента и при этом учитывать особенности восприятия материала иностранными учащимися.

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ЛИНЕЙНОГО И КРУГОВОГО МЕТОДОВ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Мерлин А.В. , Мерлина Н.И.

Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова,
Факультет прикладной математики, физики и информационных технологий, каф. системного анализа и математического моделирования, каф. прикладной математики,
Россия, 428015, г. Чебоксары, Московский проспект д. 15,
Тел: (8352) 45-03-01, E-mail: merlina@cbx.ru

Линейный метод обучения математике является традиционным и основным методом обучения математическим дисциплинам в высшей школе, в особенности на факультетах математического профиля. Использование его обусловлено главной задачей математического образования, которую мы видим в привитии студентам традиций строгого мышления: обязательное выделение исходных понятий, фиксации основных утверждений (аксиом и постулатов), систематическое доказательство теорем. Классификация основных методов доказательств. До сих пор ситуация в действующем высшем образовании давала возможность преподавателям вузов решать эту задачу за счет хорошей фундаментальной составляющей образования, даваемого в массовой средней школе и выделения достаточного количества часов в учебных планах по физико-математическим специальностям в университетах. Этот подход был обеспечен высококачественной учебной литературой, написанной ведущими отечественными учеными, отметим, в частности, Л.Д.Кудрявцевым, Б.П. Демидовичем, книги которых мы рекомендуем студентам в качестве основных учебников при изучении математического анализа. Конечно, кроме упомянутых авторов есть достойные учебники и пособия и других российских и зарубежных авторов.

Сейчас ситуация в высшем образовании изменилась. Основная задача математического образования осталась прежней. Но условия для её решения стали другими. Исходный уровень математической подготовки первокурсников существенно снизился. Это ощущается преподавателями не только центральных, но и провинциальных вузов. Происходит переориентация физико-математических факультетов на подготовку специалистов инженерного профиля с углубленной математической подготовкой, но количество учебного времени, например, на изучение матанализа, уменьшается почти в два раза. Собственно математическое образование сосредотачивается в нескольких центральных вузах, счет которых идет на единицы. В остальных вузах оно заменяется подготовкой инженеров - бакалавров с углубленной математической составляющей. Таким образом, назревает необходимость перехода к круговому принципу преподавания высшей математики, в частности, математического анализа. При этом полный переход на круговой метод исключается, так как задача – научить студента рассуждать и «отличать правильные суждения от неправильных» - является актуальной и при ныне создаваемой системе образования. Кроме того, принцип последовательного обобщения понятий и методов решения задач, присущий линейному методу, является неотъемлемой частью кругового метода. Обсуждение проблем взаимодействия и взаимопроникновения есть основа нашего доклада.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Морковина Н.А.

Государственное образовательное учреждение Лицей №1548
Россия, 119180, г. Москва Бродников переулок д.3
Тел.: (495)238 02 07, E-mail: morkovi_na@mail.ru

Актуальность: Практически невозможно представить себе жизнь современного человека, не знающего иностранный язык, ведь большинство современных средств коммуникации и общения ориентированы на людей владеющих языком.

Важную роль в обучении английскому языку играют языковые элективные курсы. Такие курсы можно считать одним из механизмов, способствующих повышению мотивации школьников изучению английского языка, формированию коммуникативной культуры.

Курс «Мультимедийная грамматика английского языка» адресован учащимся, выбравшим социально-гуманитарный профиль обучения. Особое внимание уделяется усилению социо-культурного компонента содержания иноязычного образования; совершенствованию компенсаторных и учебных умений, связанных с приёмами самостоятельного приобретения знаний. Использование новых информационных технологий в преподавании английского языка является одним из важнейших аспектов совершенствования и оптимизации учебного процесса, обогащения арсенала методических средств и приемов, позволяющих разнообразить формы работы и сделать урок интересным и запоминающимся для учащихся.

Проектная деятельность позволяет развить исследовательские и творческие способности учащихся. Стимулируя интерес учеников к изучению грамматики, в процессе изучения учебной темы на элективном занятии даётся задание сделать мультфильм по текущей грамматической теме. Учителем разработана методика, которая позволяет совместить творчество и учёбу.

В чем суть создания мультимедийных пособий? Стимулировать интерес учеников к проблеме, для решения которой необходимы определенные знания и показать практическое применение полученных знаний. Обучение с использованием проектных приёмов имеет целый ряд *достоинств*.

Создание мультфильмов активизирует творческие способности и делает изучение грамматики незаметным (подчинённым творческим задачам) и эффективным. Учащиеся с интересом смотрят мультфильмы, составляют свои версии развития событий, выполняют упражнения, отвечают на вопросы теста. В результате проводимой работы, учащиеся успешнее усваивают грамматические правила, более свободно и смело говорят по-английски и с интересом изучают язык.

Литература:

1. Муковникова Е.Ф. Эффективное использование цифровых образовательных ресурсов на уроках английского языка//Первое сентября/Английский язык.-2008-№4.

МНОГОЧЛЕНЫ ОТ ДВУХ ПЕРЕМЕННЫХ

Нараленкова И.И., Шивринская Е.В.

Москва, ул. Кременчугская, 11, СУНЦ МГУ, кафедра математики

Одно из первых мест в ряду важнейших математических понятий занимают многочлены. Это самые простые и наиболее изученные функции в математике. Их легко можно дифференцировать, интегрировать, прослеживать их поведение.

В высшей математике рассматриваются также многочлены от нескольких переменных. Так, многочлены первой степени от двух переменных описываются выражением ax+by+c, а многочлены второй степени от двух переменных – выражением ax2+bxy+cy2+dx+ey+f. Если приравнять это выражение к нулю, то получим уравнение кривой второго порядка. Более интересны, да и к тому же не полностью изучены, кривые более высоких порядков. Достаточно сказать, что знаменитая «шестнадцатая проблема Гильберта» для случая кривых шестого порядка была решена лишь совсем недавно, а для еще больших порядков осталось много просто формулируемых, но нерешенных проблем.

Введем классификацию кривых второго порядка и на ее основе рассмотрим ряд олимпиадных задач для школьников, двигаясь по своеобразному «мосту алгебра-геометрия» в разных направлениях. В докладе будут приведены различные примеры, в частности, недавно полученный важный результат учащегося СУНЦ МГУ (теперь уже студента МГУ) И. Мушаева, который под научным руководством В.В. Вавилова дал полную классификацию двухпараметрического семейства кривых Уатта (алгебраические кривые 6-го порядка), играющих фундаментальную роль в теории шарнирных механизмов.

ИМЕНА СОБСТВЕННЫЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Новинская Н.В., Новинский В.Ю.

ФГБОУ ВПО Астраханский государственный технический университет, Гуманитарный институт, кафедра «Русский язык», Россия, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, Тел: (8512)614567, E-mail: novinskii@bk.ru

Развитие научного знания, обучение российских и иностранных студентов и аспирантов по различным специальностям вызывает необходимость создания все новых и новых единиц номинации для осуществления полноценной профессиональной коммуникации. Наряду с традиционной апеллятивной лексикой в терминологиях различных дисциплин активно используются имена собственные.

Выбор терминов-эпонимов, образованных от имен собственных, в качестве объекта исследования и описания не случаен: они представляют собой достаточно обширный и автономный пласт специальной лексики с открытыми границами для пополнения отраслевых терминологий все новыми номинативными единицами.

Исследования эпонимических названий, входящих в терминосистемы разных наук (философии, физики, химии, медицины и геологии) показало, что они представлены всеми структурными типами наименований: непроизводные слова (беккерель, гаусс, гильберт, кельвин), аффиксальные производные (еремеевит, кюрий, фермий) и сложные слова (джоуль-секунда, гальванофарадизация, ампервольтваттметр), а также составные наименования, то есть словосочетания (эффект Дембера, метод Куна и Рота, закон Бугера-Ламберта-Бера), и образованы тремя основными способами - семантической, морфологической и синтаксической деривацией.

Изучение терминов-эпонимов на фоне сходных по структуре, по способам образования, по функциональным характеристикам апеллятивных терминологических наименований позволяет оценить имена собственные (антропонимы) как потенциальный источник формирования номинативно значимых терминов, специфические черты которых не снижают их возможностей фиксировать, хранить и передавать научно-техническую информацию.

При использовании имен собственных (ИС) в терминообразовании возникает своеобразный парадокс: эпонимизация терминологии как явление вызывает известное сопротивление со стороны специалистов, а практическое терминотворчество неуклонно пополняет ряды эпонимических наименований.

Определенная сложность в использовании ЭН (эпонимических наименований) действительно существует и состоит в том, что конструкции с именами собственными семантически недостаточно мотивированы и находятся в определенном противоречии с коммуникативной и когнитивной функциями языка науки.

Одной из наиболее сложных проблем, возникающих в связи с изучением ЭН, является проблема семантики имени собственного. В отличие от ономастики, которую интересует значение ИС самого по себе (т.е. от какой апеллятивной основы оно образовано и что означает), в терминологии на первый план выступает связь термина с научным понятием, отражение в названии существенных признаков понятия.

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ В ПОЛЯРНОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ ТАБЛИЧНЫМ ПРОЦЕССОРОМ EXCEL

Нуркаева И.М.

Московский городской психолого-педагогический университет,
факультет информационных технологий, кафедра «Прикладная информатика»,
Россия, г. Москва, Сретенка, д. 29
Тел.: (499) 167-66-74

На ряду с декартовыми координатами в математике и в различных областях науки и техники широко используется полярная система координат.

Уравнения многих замечательных кривых в полярных координатах выглядят очень просто [1]. Например:

- уравнение кардиоиды: *r=a*cos(1-Fi)*;
- архимедова спираль: *r=a*Fi*;
- уравнение розы: *r=a*cos(k*Fi)*, *r=a*sin(k*Fi)* и др.

Программа Excel позволяет строить графики в полярной системе координат через лепестковую диаграмму.

Лепестковая диаграмма имеет отдельную ось для каждой категории, причем все оси исходят из центра. Значение из ряда данных определяет расстояние маркера от центра диаграммы (величину радиуса), категория определяет угловую координату точки (наклон радиуса).

Лепестковая диаграмма в Excel, отображающая уравнения в полярных координатах, строится со сдвигом полярной оси на 90 градусов от привычной нам в математике, поэтому нужно воспользоваться несложными геометрическими преобразованиями: начать заполнение таблицы не с угла в 0^0, а с 90^0.

В ячейку А2 электронной таблицы введем угол в градусах, в ячейке В2 – осуществим перевод из градусов в радианы. Это можно сделать через математическую формулу или используя встроенную функцию РАДИАНЫ(). В С2 – запишем формулу, по которой будет рассчитываться *r*. Причем, чем меньше взят шаг табулирования, тем ровнее получатся графики.

Используя лепестковую диаграмму можно на одной графической области можно построить два или более графиков в полярной системе координат.

Кроме того, если на этой же плоскости выбрана система прямоугольных координат с началом в точке *O* так, что положительное направление оси *X* совпадает с полярной осью, то, зная полярные координаты точки, можно легко найти значения декартовых координат. Для этой цели применяются общеизвестные формулы преобразования: $x = r \cos Fi, \quad y = r \sin Fi.$ И построить эти же графики в декартовой системе координат (тип диаграммы *Точечная*).

Литература.

1. Математический энциклопедический словарь./ Гл. ред. Ю.В. Прохоров; Ред. кол.: С.И. Адян, Н.С. Бахвалов, и др. - М.: Сов. энциклопедия, 1988. - 847 с., ил.

РОЛЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЕ

Ольнева А.Б., Боловин В.Г.

Астраханский государственный технический университет
Россия, 414025, г.Астрахань, ул.Татищева,16, тел.:8(8512)614207
e-mail:olneva@astu.org

Инженерное образование в России – важнейшая отрасль высшей школы, отвечающая за уровень качества воспроизводства инженерных кадров, за уровень качества совокупного технического интеллекта России, определяющего возможности технологического развития страны в целом. В настоящее время графическая культура становится второй грамотностью, важной составляющей профессиональной инженерной компетентности.

Инженерам язык графики необходим как международный язык профессионального технического общения.

Общая стратегия нового качества высшего образования требует от педагогов, в том числе и в области инженерной графики, корректировки тактики совершенствования образовательного процесса.

Переход к модели в инженерной деятельности чаще всего осуществляется через графическое представление – «бумажное» или экранное. Поэтому во многом формирование целостного пространственного стиля мышления инженера связано с уровнем его геометро-графической подготовки, с его способностью к геометрическому моделированию.

Преподавание графических дисциплин осложняется рядом негативных факторов. А именно 1) недостаточная подготовка абитуриентов по черчению; 2) недостаточно хорошо развитое пространственное и логическое мышление; образное воображение; 3) сокращение аудиторных часов на изучение графических дисциплин.

Следует заметить, что сокращение аудиторных занятий в учебном процессе требует от студента освоения части учебного материала во время индивидуальной самостоятельной работы (СРС). Увеличение же объема материала, выносимого на СРС без потери качества обучения, становится возможным благодаря использованию компьютерных систем обучения и контроля; современной компьютерной базы с выходом в Интернет; создания модулей индивидуальной работы студентов.

Новые информационные технологии, концептуально меняя подход к проектированию при изучении учебной дисциплины, являются интеллектуально-совместимыми с традиционными методами и навыками его реализации. А компетентностный подход к обучению студентов помогает оптимизировать педагогический процесс.

Коллектив кафедры «Начертательная геометрия» старается использовать все формы и средства обучения студентов младших курсов для того, чтобы происходил максимальный интеллектуальный рост студентов, под которым понимаем развитие творческих способностей, умение решать разнообразные теоретические и прикладные проблемы производственной отрасли выбранного направления подготовки.

О ПРЕПОДАВАНИИ УЧЕБНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН БАКАЛАВРАМ В ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЕ

Ольнева А.Б., Феоктистова О.В.[1]
Астраханский государственный технический университет
Россия, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16
Тел.: 8(8512) 614207; e-mail: olneva@astu.org
[1]Астраханский филиал «Московский государственный университет путей сообщения»
Россия, 414024, г. Астрахань, ул.Б.Хмельницкого, 35, к.1
Тел.: 8(8512) 339665; e-mail: o.v.f.miit@yandex.ru

Реформа российской системы высшего образования в соответствии с европейскими стандартами в рамках Болонского процесса направлена на подготовку компетентных бакалавров и магистров, способных к непрерывному профессиональному самосовершенствованию и саморазвитию. При переходе на двухуровневую систему образования (бакалавр, магистр) основной характеристикой качества профессиональной подготовки в университете становится профессиональная компетентность выпускника – способность качественно решать проблемы из области профессиональной деятельности. Стандарты третьего поколения содержат универсальные и профессиональные компетенции бакалавров направления подготовки. Профессиональное образование бакалавра обеспечивает возможность продолжения им обучения на ступени магистра как будущего инженера-исследователя или получения специальной подготовки.

Математическое образование в техническом университете в настоящее время должно осуществляться как управление единством и целостностью обучения, воспитания, развития и саморазвития личности будущего бакалавра в соответствии с выбранным направлением подготовки.

Учебные математические дисциплины способствуют развитию устойчивой потребности студента к усвоению знаний, развитию позитивной и исследовательской активности, направленной на самообразование и достижение в будущем профессионального соответствия. Ведь влияние качества усвоения математических дисциплин (инвариантной и вариативной составляющей) на уровень развития показателей индивидуальных особенностей технического мышления будущих выпускников не вызывает сомнений. Изменение образовательной парадигмы предполагает такое построение учебного процесса, которое обеспечило бы индивидуальную траекторию личностно-профессионального становления специалиста. В связи с решением возникших проблем коллективами кафедр разрабатывается содержание самостоятельной деятельности будущих бакалавров, представленное системой самостоятельных математических работ по каждой учебной дисциплине с учетом уровней предварительной изученности теоретической и практической составляющих самостоятельных работ с основой в виде типовых и индивидуальных учебных работ; продумывается организация самостоятельной деятельности, основанная на групповой дифференциации и поэтапном педагогическом сопровождении при использовании учебных пособий; вводятся основанные на рейтинговой системе оценок показатели развития и саморазвития проектно-конструктивных способностей как основного элемента профессиональной компетентности бакалавра совместно с усвоением математического аппарата.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В СВЯЗИ С ПЕРЕХОДОМ НА ДВУХУРОВНЕНВУЮ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ (БАКАЛАВР – МАГИСТР)

Осипова Т.В. Родимова Э.А.

Московский государственный университет управления
Институт информационных систем управления, каф. Высшей математики.
Россия, 109542, г. Москва, Рязанский пр-т, 99.
Тел.: (495) 371 – 70 – 88.
E-mail: vishmat@mail.ru

Повышение уровня обучения в высшем учебном заведении во многом зависит от наличия качественного базового образования, которое должна обеспечить средняя школа. В последние годы качество подготовки школьников по математическим дисциплинам заметно ухудшилось. Контрольная работа, тест – задание, проводимые на первых занятиях, показывают, что более 50% студентов учебной группы имеют весьма существенные пробелы в знаниях по математике за курс средней школы, а у 30% студентов вообще отсутствуют знания и навыки по указанным дисциплинам. При выполнении предложенного задания, студента более устраивает наличие алгоритма решения, нежели анализ содержания предложенной задачи; заметно превалирует тенденция запоминания над пониманием. Чтобы изменить существующую ситуацию, коллектив кафедры стремиться совершенствовать формы, систему и организацию преподавания курса. Основное внимание уделяется индивидуализации и дифференциации процесса обучения. Принцип индивидуализации и дифференциации осуществляется на всех этапах учебного процесса: лекционных, практических занятиях, при составлении домашних заданий, зачетных, экзаменационных работ. Большое внимание уделяется заданиям пропедевтического характера, кроме того, каждое задание включает в себя как задачи базового уровня, так и задачи повышенного (по сравнению с базовым) уровня сложности. Преподаватели кафедры стремятся формировать у студентов навык работы с математической литературой. Студенты должны научиться логически осмысливать текст; выделять главную мысль изучаемого материала и акцентировать на ней внимание; творчески перерабатывать информацию. Методическая литература, подготовленная преподавателями кафедры и входящая в учено – методический комплекс дисциплины доступна студенту как по содержанию, так и по форме изложения; формирует у студента необходимый уровень фундаментальной математической подготовки в сочетании с ее прикладной направленностью. Устранить пробелы, добиться систематичности знаний удается далеко не сразу и не у всех студентов, но кропотливая индивидуальная работа дает положительные результаты. Индивидуализация и дифференциация процесса обучения позволяет избежать преобладания запоминания над пониманием; господства трафарета и шаблона. Подводя итог сказанному, можно заключить, что для обеспечения высокого уровня учебного процесса преподаватель должен находиться на достойном уровне педагогических и методико – математических знаний.

ОБРАЩЕНИЕ В СИСТЕМЕ РЕЧЕВОГО ЭТИКЕТА (НА ПРАКИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ АНГЛИЙСКОГО, НЕМЕЦКОГО, ФРАНЦУЗСКОГО И РУССКОГО ЯЗЫКА В ШКОЛЕ)

Попель Л.В., Ващилина Л. А., Еременко Г.В., Кондрашина И.И.
Муниципальное общеобразовательное учреждение «Гимназия № 5», Россия, 141092, г. Юбилейный, ул. Соколова, д. 3, тел. (495)515-25-80, E-mail school5yub@yandex.ru

При изучении иностранного языка важно не только овладение его грамматической структурой, но и понимание законов общения. Важно знать, какие языковый и неязыковые средства используются чтобы поприветствовать друг друга, обратиться к другому человеку, позвонить, выразить вежливость. Эти вербальные и невербальные средства соотнесены с определенной ситуацией и отличаются друг от друга. На каждого человека накладывает отпечаток его родной язык, то есть он понимает мир с его помощью, он пообщается по его языковым и неязыковым правилам. Эти правила возникли в данном языковом сообществе и ограничены данной культурой. Поэтому преподавание иностранного языка должно включать и обучение национальноспецифическим правилам речевого и неречевого поведения, которые связаны с понятием этикета. Необходимо овладение законом выбора нужных единиц в зависимости от их социолингвистическоих характеристик при учете компонентов ситуации. И так как мы воспринимаем чужой язык и культуры через фильтр собственного культурного опыта, то коммуникативное занятие должно строиться сравнительно, таким образом, дидактически должны поясняться от собственной культуры.

В последнее время активно обсуждается проблематика речевого этикета в практике преподавания иностранного языка. Группой творчески работающих учителей МОУ «Гимназия №5» на кафедре иностранных языков была проведена большая работа по инвентаризации, то есть сбору и описанию обращений, изучены особенности использования различных форм обращений в английском, русском, немецком и французском языках. Базой инновационной педагогической практики послужил пятнадцатилетний эксперимент «Синергетический подход в обучении и воспитании» проводимый под патронажем межрегиональной общественной организации «Женщины в науке и образовании». В основе исследовательской работы был взят контрастивный подход, то есть анализ проводился на основе сопоставления форма обращений принятых в русской, английской, немецкой, французской культурах, при этом подчеркиваются различия в речевом этикете. В результате проведенной работы достигнуты следующие результаты:

1. Проанализированы случаи использования обращений в речи в соответствии с социальнозначимым выбором нужной единицы в конкретной ситуации;
2. Выявлена национально-культурная специфика единиц русского, немецкого, французского и английского речевых этикетов обращений, которые отражаются в их форме и способе функционирования в речи;
3. Показаны основные практические способы перевода обращений.

ПРОБЛЕМА ГЕНДЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ.

Поплавская Т.Н., Кондрусева В.М.

Южноукраинский национальный педагогический университет им.К.Д.Ушинского
Историко-философский факультет, каф-ра философии и социологии.
Украина,65000, г.Одесса, Старопортофранковская 26.
Тел.:(048) 732-09-52.
E-mail: poplavskaya.t@mail.ru

Интенсивность гендерных исследований в различных областях гуманитарного знания выводит эти исследования на междисциплинарный уровень, объединяя интересы ученых и философов, работающих в этом направлении. В этой связи проблема гендерного воспитания и образования выходит за рамки педагогической науки в сферу интересов философско-образовательного дискурса, что делает ее актуальной для представителей разных дисциплин.

Междисциплинарный характер проблемы гендерного воспитания и образования дает возможность разработки такой концепции, в которой нашли бы свое отражение результаты исследований как психологов, политологов, социологов, так и антропологов, педагогов и философов.

Цель образования, с точки зрения педагогики - развитие гармоничной личности. Это в теории, на практике же интенсивно развиваются только когнитивные способности человека в ущерб душевным и духовным, что делает развитие образовываемой личности ассиметричным, не полноценным. Усугубляется этот процесс существующей гендерной дифференциацией, причина которой залегает в глубинных пластах подсознания современного социума, где всеми процессами управляют стереотипы и установки, наработанные веками нашей генной памятью.

Как в такой ситуации выстраивать правильные отношения в семье, в школе, и вообще в обществе? Какими должны быть приемы и методы психологического и педагогического воздействия? Каким должен быть сам педагог или психолог, поднимающий данные вопросы? Ведь не секрет, что личностный рост обучаемых в наших школах и ВУЗах, находится за пределами этих заведений в области сугубо частной жизни, где как раз и правят гендерные и другие стереотипы.

Жить не стереотипно - значит жить креативно, сохраняя свежесть восприятия себя и окружающего мира ежедневно, если не ежеминутно. А для этого современная система образования должна переориентировать свои цели и задачи и перестать учить детей и молодое поколение что думать, вместо того чтобы учить как думать.

В этой связи, как нам представляется, существующие педагогические и психологические личностно-ориентированные концепции могут помочь в деле разрешения проблемы гендерного воспитания и образования, так как основной упор педагогического и психологического воздействия делается на личность ребенка, независимо от его пола и социального статуса, создавая тем самым возможность гармоничного развития обучаемой личности ребенка.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК ПОДДЕРЖКА ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ В ВУЗЕ

Посицельская Л.Н.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет,
кафедра Высшей математики
Россия, Москва, Ленинградский проспект, д. 64,
тел. (495)304-82-83, e-mail: posicelskaja@yandex.ru

В связи с сокращением аудиторных часов на изучение математики в вузе доказательствам математических утверждений на лекциях уделяется меньше внимания. При таком подходе выхолащивается содержание предмета; утверждения, формулируемые без обоснования, становятся неубедительными. Чтобы компенсировать эту потерю, необходимо понять, какую роль играет доказательство в учебном процессе. В отличие от научных работ, где доказательство служит способом проверки правильности утверждения, изложение доказательств на лекции предназначено для того, чтобы убедить слушателей в правильности теоремы и разъяснить причины, по которым утверждение справедливо. Но при пассивном восприятии материала эффективность усвоения не велика. Для присвоения знаний необходима самостоятельная учебная деятельность, математический эксперимент, осуществляемый студентами индивидуально или в групповом режиме [2]. Это особенно важно при схематическом изложении доказательств или их отсутствии. Экспериментальную работу по математике можно организовать разными способами:

1. На практических занятиях, предлагая задания типа: придумать (построить) объект с заданными свойствами; изменить данный объект (предел, функцию, уравнение, ряд) так, чтобы были выполнены заданные условия.
2. Лабораторные работы на компьютере должны быть нацелены на исследование свойств задачи и подбор по возможности более эффективного способа решения.
3. При наличии необходимого оборудование есть смысл делать на лекции небольшие паузы, во время которых студенты проводят вычислительные эксперименты, разъясняющие суть излагаемого материала.

Опыт проведения математических экспериментов на лабораторных занятиях по дисциплинам «Теория игр и исследование операций», «Методы оптимизации», «Численные методы», «Методы аппроксимации» показывает высокую эффективность использования этой методики для усвоения учебного материала.

Литература.

1. *Посицельская Л.Н.* Лабораторные работы по дисциплине «Теория игр и исследование операций» // Математическое образование, 2010. №2. С. 56-61.
2. *Посицельская Л.Н*. Групповая форма работы на лабораторных занятиях по специальным математическим дисциплинам в вузе // XIX Международная конференция «Математика. Образование», 2011. С. 308.

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПО МАТЕМАТИКЕ В ФИНУНИВЕРСИТЕТЕ КАК ОСНОВА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА

Постовалова Г.А., Постовалов С.С.,[1] Ягодовский П.В.

Финансовый Университет при Правительстве РФ, кафедра математики
Россия, Москва, Ленинградский пр., дом 49, тел. 89265645981, e-mail: gapost@hotbox.ru;
[1]Московский государственный технический Университет им.Н.Э.Баумана,
Россия, Москва, ул. 2-ая Бауманская д.5, тел. 89265645980, e-mail: dr.postovalov@yandex.ru
Финансовый Университет при Правительстве РФ, кафедра математики
Россия, Москва, Ленинградский пр., дом 49, тел. 89162207372, e-mail: korczak@list.ru

Ежегодно в Финансовом университете проводится тестирование по математике студентов, поступивших на первый курс по результатам сдачи единого государственного экзамена (ЕГЭ). По результатам проведения тестирования проводится поэлементный анализ результатов выполнения каждого задания, что позволяет выявить недостаточно усвоенные разделы школьного курса математики.

Поэлементный анализ, проведенный в 2010-2011 уч. году, показал, что процент верного выполнения практически по каждой позиции не превышает 50 %. При этом не знают понятие процента (задание №1) более 50% будущих финансистов! То есть каждый второй первокурсник не решает простейшую задачу на проценты.

Приступили к выполнению задания №2 (решение алгебраического уравнения) 69% тестируемых, а верно выполнили его только 13,6%. Допустили ошибки в применении формул сокращенного умножения 34% приступивших). Приступили к выполнению логарифмического/показательного уравнения 79% тестируемых, верно выполнили задание 29,6%. С простейшей геометрической(планиметрической) задачей справились 30,9% первокурсников. Допущено большое количество вычислительных ошибок (53% тестируемых) при выполнении всех заданий диагностического тестирования.

Данные показатели свидетельствуют о том, что недостатки в подготовке связаны с базовыми знаниями и умениями (знание формул сокращенного умножения и умения их применять, умение находить корни квадратного трехчлена, выполнять алгебраические преобразования выражений, приводить дроби к общему знаменателю и т.д.). Для ликвидации пробелов в знаниях первокурсников на факультете довузовской подготовки Финансового университета организуется курс по элементарной математике для студентов, получивших низкий балл за диагностическое тестирование.

О СВЯЗИ МЕЖДУ ОЦЕНКАМИ ЗА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ И УСПЕШНОСТЬЮ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Постовалова Г.А., Ягодовский П.В., Райкина Е.В.

Финансовый университет при Правительстве РФ,
Кафедра «Математика»
Россия, Москва, Ленинградский пр-т, 49,
Тел. 8-926-564-59-81
gapost@hotbox.ru, korczak@list.ru

Исследование, результаты которого положены в основу настоящего доклада, имело своею целью оценить эффективность ЕГЭ по математике как инструмента отбора абитуриентов. Для этого мы сопоставили а) баллы по ЕГЭ по математике первокурсников Финансового университета (**Е**); б) их оценки на диагностическом тестировании (**Т**) по школьной математике, проведённом в Финуниверситете в начале учебного года; и в) оценки, полученные ими в первую сессию на экзамене по математической дисциплине (**С**). На диагностическом тестировании проверялось умение первокурсников решать традиционные задачи по ключевым темам школьной математики, не похожие на задания из КИМ-ов ЕГЭ. Всего в исследовании были обработаны сведения о 946 студентах различных факультетов Финансового университета, обучающихся как за счёт бюджета, так и на платной основе, как поступившие на общих основаниях, так и льготники, а также и поступившие вне конкурса победители и призёры олимпиад по математике и другим предметам. Полученный таким образом массив данных был подвергнут групповому анализу. В итоге было выявлено несколько категорий студентов, из которых крупнейшими оказались следующие. 1. Студенты, у которых оценки **Е**, **Т** и **С** примерно равны (таковых оказалось 37,7%). 2. Оценки **Т** и **С** примерно равны, а **Е** существенно *выше* (их 7,5%). 3. Оценки **Т** и **С** примерно равны, а **Е** существенно *ниже* (их 7,3%). 4. Оценки **Т** и **Е** примерно равны, а **С** существенно *выше* (их 5,7%). 5. Оценки **Т** и **Е** примерно равны, а **С** существенно *ниже* (их 5,5%). Категории 2 и 3 являют собою *погрешность* ЕГЭ как средства измерения уровня и потенциала абитуриента. Категория 4 – это несильные в математике студенты, успешно взявшиеся за изучение предмета. Категория 5 – это более подготовленные студенты, не совладавшие со «студенческой вольницей» или ошибившиеся с выбором профессии.

Оказалось, что корреляция (степень зависимости) между диагностическим тестированием, проведенном в университете, и сессией почти вдвое превышает корреляцию между ЕГЭ и сессией (46% и 24% соответственно). Корреляция между ЕГЭ и тестированием равна 28%.

Следовательно, единый государственный экзамен не выполняет в должной мере задачу отбора выпускников школ для дальнейшего продолжения обучения в вузах. Неслучайно некоторые вузы, из числа тех, которым было разрешено, проводят внутренний экзамен по профильным дисциплинам.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЗИРОВАННЫХ ФИНАНСОВО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Пыркина О.Е.

Финансовый университет при Правительстве РФ,
Кафедра теории вероятностей и математической статистики,
Россия, Москва, 125993, Ленинградский просп., 49,
olga.pyrkina@gmail.com

Изучение финансово-экономических дисциплин на современном научном уровне требует применения фундаментальных математических знаний, которые не входят в государственный стандарт программы подготовки экономистов и потому не преподаются в нужном объеме. К таким дисциплинам относятся, например «Стохастическая финансовая математика» и «Вероятностные основы управления рисками», требующие глубокого понимания многих теоретико-вероятностных понятий.

Общей особенностью студентов экономических вузов является недостаточное развитие у большинства из них абстрактно-символического мышления и преобладание мышления предметно-действенного типа [1,2], что существенно затрудняет восприятие ими многих абстрактных математических понятий. Для таких студентов малоэффективна традиционная схема обучения типа «Лекция - семинар».

Однако без использования математических понятий трудно, а часто и невозможно, корректно сформулировать многие положения изучаемых курсов. Кроме того, восприятие студентами учебного материала дополнительно осложняется так называемым «кризисом 3 курса» [3], вызванным возрастным изменением типа мышления.

Это обуславливает необходимость использования ряда специальных методических приемов, направленных на освоение сложных математических понятий в их экономических приложениях в процессе решения сначала стандартных, затем и творческих задач. Оптимальной представляется следующая схема изучения материала. Сначала нужно дать возможность студентам «потрогать проблему руками», решая задачи, описывающие конкретные экономические ситуации, с конкретными числами. После этого попытаться обобщить результат и расширить сферу его применения (а не наоборот, как это принято при традиционном преподавании математических дисциплин), затем снова обратиться к конкретным задачам более высокого уровня, возможно, к задачам творческого характера (Схема «Семинар 1 уровня – Лекция – Семинар 2 уровня»)

Литература

1. *О.А. Карабанова* Возрастная психология. М.: Айрис-Пресс, 2005
2. *Ф. Райс.* Психология подросткового и юношеского возраста. С-Пб: Питер, 2000
3. *А.Е. Наговицын* Влияние различных типов мышления (мифологического, религиозного, научного) на педагогический и воспитательный процесс. Религия и нравственность в секулярном мире. Материалы научной конференции. 28-30 ноября 2001 года. Санкт-Петербург. СПб. Санкт-Петербургское философское общество. 2001. С.124-130

ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЙ СИНЕРГЕТИКИ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ В ШКОЛЬНОЙ СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Руднева Н.А.

Московская область, г. Юбилейный, ул. Б. Комитетская, д.6/25, кв. 74

Перешагнув во второе десятилетие XXI века, современный учитель активно использует для достижения учебных целей такие мощные средства повышения эффективности обучения, как компьютер, интерактивная доска, а также ищет новые формы работы с учащимися. С.П. Курдюмов – крупнейший учёный, глава российской школы синергетики, считал особенно важным, чтобы идеи синергетики пришли в школы – к учителям, наставникам молодого поколения, и школьникам, которые будут жить и трудиться в завтрашней России.

В МОУ «Гимназия № 5» в течение четырёх лет под руководством к.п.н. И.Н. Бабич работает лаборатория «Синергетическая модель образования в словесности», в состав которой входят учителя и учащиеся 5-11 классов. На семинарах, уроках-лабораториях учащиеся знакомятся с такими понятиями синергетики, как фрактальность, бифуркация, хаос и порядок, нелинейность, когерентность, с процессами самоорганизации в различных системах. Данные понятия рассматриваются на доступном учащимся материале, школьники под руководством учителей готовят учебные проекты, ориентированные на межпредметные связи.

В сентябре 2011 г. в гимназии состоялась школьная конференция «Минувшее проходит предо мною. . . ». Докладчики представили вниманию слушателей проекты об эволюции картины мира в естествознании и славянской мифологии, креативной коммуникации в сказках народов мира, об устойчивости и изменчивости в словесности на примере «Слова о полку Игореве» и другие. Материалы, представленные учащимися, вызвали большой интерес у участников конференции, в рефлексии школьники выразили желание продолжить совместную работу с педагогами-наставниками, так как убедились в пользе синергетического образования, которое открывает большие возможности для развития интеллектуальных способностей, творческого мышления.

Для формирования мировоззрения учащихся большое значение имеет умение выделять общие закономерности в различных явлениях, отличать истинное от ложного. Синергетическое мышление, уверены учёные-синергетики, поможет решить многие проблемы XXI века, но формируется оно в процессе обучения довольно сложно. Есть проблема и в подготовке учителей, способных грамотно, доступно разъяснить учащимся понятия синергетики.

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРОВ ИНФОРМАТИКИ СРЕДСТВАМИ ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Садулаева Б.С.

Челябинский государственный педагогический университет,
математический факультет, кафедра математического анализа
Россия, 454100, г. Челябинск, Комсомольский просп.104,кв.13
Тел.: +7 922 71 71 665, e-mail: sadulaeva@mail.ru

В результате исследования теоретических основ развития профессиональных компетенций будущего бакалавра информатики в условиях реализации компетентностного подхода нами разработана модель проектирования компетентностно-ориентированного содержания предпрофильной подготовки.

Компетентностно-ориентированное содержание предпрофильной дисциплины проектируется на основании разработанной компетентностной модели результатов обучения. Компетентностная модель результатов обучения предпрофильной дисциплине формируется на основе:

- ✓ связи между знаниями, умениями, владениями в области профессиональной и предметной предпрофильной подготовки;
- ✓ анализа требований профильной дисциплины к предпрофильной подготовке;
- ✓ анализа объектов и видов деятельности;
- ✓ содержательных линий обучения предпрофильной подготовке.

В докладе представлена модель проектирования компетентностно-ориентированного содержания предпрофильной подготовки бакалавров профиля «Информатика». На основе данной модели разработано компетентностно-ориентированное содержание математического образования бакалавров информатики, комплекс компетентностно-ориентированных задач и проектов, банк компетентностно-ориентированных тестовых заданий, что в совокупности способствует развитию профессиональных и специальных компетенций бакалавров информатики, средствами предпрофильной подготовки.

Автор считает данную модель универсальной и применимой к другим профилям.

ИНФОРМАТИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Сафарова С.И.

Азербайджанский Университет Кооперации, Азербайджан,
AZE 1106, Н.Нариманов 8Б, тел:(99412) 561-29-72 ssara65@mail.ru

Развитие информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) является одним из важных показателей интеллектуального и научного потенциала страны. Сегодня в глобальном мире конкурентная способность стран определяется, в первую очередь, рациональным использованием ИКТ.

Применение и интеграция ИКТ является существенной задачей, непосредственно влияющей на формирование нового поколения граждан стран.

Принятые недавно Национальная стратегия развития науки в Азербайджане и Госпрограмма по ее реализации на 2009—2015 годы призваны обеспечить повышение роли науки в развитии экономики страны, усовершенствовании системы управления в области науки и техники, модернизации научно-технической инфраструктуры, интеграции науки, образования и производства, а также повышение эффективности научных исследований и инновационной политики.

В последние годы развитие инфраструктуры ИКТ в системе образования и доведение их до уровня мировых стандартов стало приоритетным направлением в нашей стране. Применения ИКТ в системе образования были подготовлены и осуществлены различные проекты и мероприятия, которые направлены на строительство инфраструктуры ИКТ в учебных заведениях, являясь важнейшим этапом проводимых реформ в сфере образования.

Подготовка педагогических кадров по ИКТ стала одной из важных задач. Подготовлены и утверждены программы по ИКТ для всех образовательных категорий, началось проведение первых экспериментов по дистанционному образованию.

В настоящее время формируются информационные ресурсы образовательного портала, созданы и функционируют сайты некоторых учебных заведений. Начаты работы по подготовке специализированных педагогических кадров, а также вспомогательного состава (лаборантов) в сфере создания системы данных для управления образовательным процессом, сфере применения ИКТ в системе просвещения.

Основной целью Государственной Программы является формирование единой общенациональной образовательной среды с рациональным применением и использованием современных ИКТ на всех ступенях образования, обеспечение возможности получения качественного образования для всех категорий населения, а также создание условий для интеграции системы образования страны в мировое образовательное пространство.

Литература.

1. edu.gov.az

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКЕ

Седова Д.В

Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,
Кафедра довузовской подготовки и дополнительного образования
Россия, 141980, г. Дубна, ул. Университетская, 19, к. 1-201
Тел: (496)210788, E-mail: dsedova@yandex.ru

В условиях активной информатизации системы общего образования и возрастающего у школьников интереса к современным информационным технологиям все более актуальным становится внедрение технологий электронного обучения в процесс довузовской подготовки.

Целью настоящей разработки является поддержка осуществляемой ВУЗом работы по профессиональной ориентации и подготовке школьников к ЕГЭ.

Современный опыт применения информационных технологий в процессе подготовки школьников к ЕГЭ позволяет сформулировать требования к системам дистанционного обучения (СДО) в довузовской подготовке. С точки зрения функциональных требований такая система должна обеспечивать:

- разработку электронных учебных курсов с настраиваемыми правами доступа;
- разные уровни доступа к СДО, позволяющие организовать родительский контроль успеваемости;
- ведение индивидуальных электронных дневников и электронных журналов;
- оценку знаний учащихся путем тестирования с возможностью настройки критериев оценки вопросов в соответствии с системой оценивания, представленной в контрольно-измерительных материалах для проведения ЕГЭ;
- разработку различные типов вопросов, соответствующие разделам ЕГЭ, в том числе и вопросов типа эссе (с возможностью проверки работы преподавателем) и вопросов для самопроверки;
- анализ качества знаний путем представления результатов тестирования в виде таблиц, круговых диаграмм и гистограмм, иллюстрирующих уровень знаний по отдельным вопросам, темам, разделам теста, а также осуществлять поддержку сравнительного анализа результатов между группами учащихся и внутри групп;
- обратную связь между всеми участниками процесса обучения;
- удаленный доступ к системе через Интернет.

Система, удовлетворяющая указанным требованиям, разработана на кафедре довузовской подготовки и дополнительного образования Университета «Дубна» и успешно внедрена в учебные процессы кафедры. Опыт применения системы показал, что она позволяет повысить усвоение учебного материала, полученного на очных занятиях в ВУЗе, организовать контроль знаний учащихся и организовать заочную углубленную подготовку по общеобразовательным дисциплинам для учащихся из удаленных населенных пунктов.

ПРЕПОДАВАНИЕ ЕДИНОЙ МАТЕМАТИКИ: ЛОГИЧЕСКИЙ И ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПОДХОДЫ

Серовайский С.Я.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби,
Казахстан, 480078, Алматы, пр. аль-Фараби, 275-39-34, serovajskys@mail.ru

Стандартная система математического образования предполагает чтение отдельных базовых математических дисциплин в школах (арифметика, геометрия, алгебра) и университетах (математический анализ, алгебра, дифференциальные уравнения и др.). Каждая из них является более или менее самодостаточной, а связь между ними носит главным образом, если можно так выразиться, «вертикальный» характер. Так, функциональный анализ является логическим продолжением классического математического анализа, а уравнения математической физики – обыкновенных дифференциальных уравнений.

При всей естественности такой системы преподавания как-то в стороне остается формирование у учащихся целостного представления о математике. Этот существенный недостаток проявляется при подготовке, как профессиональных математиков, так и пользователей математики. В отсутствие представления о единой математике профессионалы в своем большинстве тяготеют к крайне узкой специализации, а пользователи (физики, инженеры, экономисты и др.) видят в математике лишь свод разрозненных инструментов для решения различных прикладных задач. И те, и другие могли бы существенно повысить свой профессиональный уровень, если бы обладали целостным восприятием математики. Но для этого формирование такого представления о математике должно стать одной из главных задач математического образования.

Поставленную задачу трудно решить в рамках какой-либо конкретной стандартной математической дисциплины, лимитированной своим предметом, программой и объемом учебных занятий. Однако эти функции могли бы выполнить две сравнительно небольших дополнительных дисциплины, преподаваемые на завершающей стадии обучения. Дополняя друг друга, они посвящены логическому и эволюционному взгляду на математику в целом. В рамках курса «*Архитектура математики*» дается описание структуры математики: от математической логики и теории множеств к числам; далее – к упорядоченным, алгебраическим, топологическим и др. объектам, понимаемым как некоторые обобщения чисел; с выходом на синтезирующие математические теории – универсальные алгебры, структуры, категории. Предметом курса «*История математики*» является характеристика эволюции математических идей. Здесь описывается возникновение, становление и развитие важнейших математических понятий – числа, предела, уравнения, интеграла и др.

Указанные курсы читаются в системе магистратуры механико-математического факультета Казахского национального университета имени аль-Фараби.

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ КОНТИНГЕНТА СТУДЕНТОВ-ЗАОЧНИКОВ ПЕРВОГО КУРСА ПРИ ОБУЧЕНИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Сибилькова Н.П.

Смоленский филиал МИИТ, каф. Начертательной геометрии и инженерной графики, Россия, 214012, г. Смоленск, ул. Беляева, 45, Тел.: (4812)27-97-20, факс: (4812)39-55-40, E-mail: Sibilkova@mail.ru

При поиске путей повышения качества подготовки специалистов на заочной форме обучения, необходимо сначала проанализировать всю совокупность факторов, определяющих особенности заочного обучения. Педагогический процесс при заочном обучении характеризуется значительной специфичностью. Его организация определяется условиями учебного заведения, особенностями специальности, индивидуальными возможностями каждого учащегося. В значительной степени организационные формы обучения определяют особенности контингента студентов-заочников. Исходя из этого, нами была проведена серия констатирующих экспериментов, направленных на выявление состава студентов-заочников первого курса, их возрастных особенностей, их мотивации поступления в вуз для разработки оптимального варианта рациональной системы заочного обучения в техническом вузе, способствующего повышению эффективности учебного процесса.

Таким образом, проведенное нами исследование позволило выявить особенности контингента студентов-заочников, к которым относятся:

1) неоднородность состава обучающихся;

2) значимые возрастные различия обучающихся, обусловливающие необходимость дифференцированного подхода в их обучении;

3) наличие устойчивой мотивации обучения выступает как эффективный внешний стимул процесса самостимуляции в учебной деятельности.

Рассмотренные особенности контингента учащихся-заочников являются наиболее общими, их необходимо учитывать при существующей групповой организации обучения. Индивидуализация обучения возможна при более широком учете особенностей и возможностей каждого обучающегося. Большой диапазон параметров индивидуальных особенностей: возраста, уровня общеобразовательной подготовки, степени соответствия профессиональной деятельности приобретаемой специальности, устойчивости мотивации обучения и других – подчеркивает необходимость индивидуального и дифференцированного подхода в обучении.

Знание особенностей контингента учащихся-заочников в значительной степени определяет эффективность процесса обучения. Недостаточное внимание к данному фактору зачастую приводит к формализму в учебном процессе, низкому коэффициенту полезного действия педагогической деятельности.

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ФОРМИРОВАНИИ ПАТРИОТИЗМА ШКОЛЬНИКОВ

Смирнова Л.А.

г.Юбилейный, ул.Пушкинская, д. 9А, кв. 160

В организации учебного процесса синергетический подход способствует превращению образования из способа обучения в средство формирования творческой личности. Для этой цели современная синергетика предлагает использование такого метода обучения, как нелинейный диалог.

Нелинейная ситуация открытого диалога состоялась осенью 2011 года в Государственном историко – культурном музее «Московский Кремль», где в конференц-зале Оружейной палаты проводился практический семинар «Школа – Музей: проблемы патриотического воспитания подрастающего поколения».

Творческий диалог состоял из четырёх занятий, посвящённых эпохе правления царя Ивана IV, с которого все правители Русского государства назывались уже не великими князьями, а царями, что было очень важно для международного престижа [1]. Тематика занятий уникальна: «Мастерские и сокровищницы русского царя», «Московский Кремль – царская резиденция», «Иван Грозный – человек и правитель», «Изобразительное искусство грозненского времени». Трудно сказать, что понравилось учащимся больше: посещение соборов (Успенского, Архангельского и Благовещенского) или самоорганизация при выполнении домашних заданий.

На закрытии конференции в музее Московского Кремля школьники выступали в качестве «таинственного сюрприза», подготовив проект «Диалог эпох». Команда учащихся приятно поразила собравшихся любовью к истории, патриотичностью и глубокими знаниями эпохи правления первого русского царя Ивана IV.

Одной из задач школьной исследовательской лаборатории «Синергетическая модель образования в словесности» является формирование рефлексивных навыков: «Проводя исследования, мы узнали, что Иван Грозный был не только кровавым тираном, ввергшим страну в хаос чудовищных репрессий, но и мудрым реформатором, и хорошим писателем (Сергей Пилюгин).

Известно, что подлинное образование осуществляется в гармоничном слиянии самостоятельных процессов: самопознания, самообразования и самовыражения [3]. Синергетика настраивает учащихся на энергичный, целенаправленный, творческий поиск модели дальнейшего существования и служит воспитанию подрастающего поколения в духе патриотизма и любви к Родине.

ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОФИЛЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА И НОРМИРОВАНИЕ» НОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА МГУ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ

Смуров А.В., Пикуленко М.М., Попова Л.В.

Экоцентр МГУ имени М.В. Ломоносова, Музей Землеведения МГУ;
119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы 1. Тел.: (495)9391415;
e-mail: pikulenkomarina@mail.ru

Понимание современной картины мира, основных механизмов жизненных явлений, знание законов биологии, экологии базируется в современных образовательных программах на общем естественнонаучном мировоззрении. Основными особенностями университетского образования является фундаментальность и целостность системы знаний. В последнее время в развитии профессионального биологического образования наблюдается увеличение связанности фундаментальных естественнонаучных дисциплин [2]. Экология как наука о всей полноте взаимодействий и связей организмов между собой и с косным веществом, их средообразующей и регулирующей роли в биосфере является одной из центральных дисциплин в обучении студентов биологов. Для владения современными методами прикладной экологии требуется знание основных законов физики, химии, владение математическими методами обработки данных, информационными технологиями.

Всестороннее и комплексное обследование экосистем (биологических систем и среды обитания) на различных уровнях структурно-функциональной организации с целью определения их состояния, а также с целью определения возможностей и наиболее эффективных методов восстановления нарушенных экосистем и предупреждения возможных нарушений развивается с начала 2000-х годов как ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА [1]. Этот профиль подготовки магистров особенно актуален как направление, дающее возможность лицам, получившим высшее профессиональное образование (бакалавры и специалисты) в области экологии (естественнонаучное и инженерное образование), биологии, географии, геологии, химии, физики, а также права, экономики и педагогики повысить квалификацию в МГУ имени М.В.Ломоносова.

Литература.

1. *Смуров А.В.* Основы экологической диагностики.–М.: Изд-во «ОЙКОС»,2003,188 стр.
2. Инновационные подходы к проектированию федерального государственного образовательного стандарта и примерных основных образовательных программ по направлению подготовки высшего профессионального образования «Биология». / Под ред. Мелеховой О.П. -М.: Изд-во МГУ, 2007. . -192 стр.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки магистров «020400 Биология», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 2» февраля 2010 г. № 100.

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОЙ ЭЛИТЫ

Солодова Е.А., Копытова Н. В.

Военная академия РВСН им. Петра Великого,
Россия, 109074, г. Москва, Китайгородский проезд, д.9/5
Тел.: (495)338-32-23, E-mail:esolodova@rambler.ru

Основные приоритеты модернизации Вооруженных Сил РФ определены характером задач в сфере национальной безопасности и геополитическими приоритетами развития страны. Одним из ключевых приоритетов является совершенствование военной науки и военного образования. Военно-научный комплекс и система военного образования являются наиболее сложными элементами модернизации Вооруженных Сил. Риски при принятии решений здесь чрезвычайно высоки, так как ошибки могут повлечь неочевидные сейчас, но весьма серьезные последствия для военной безопасности страны. Всплеск развития отечественной науки приходится на вторую половину XX века, в том числе и военной. В начале XXI века очевидна тенденция отставания от прежнего уровня, которая только нарастает. Подтверждением снижения уровня развития науки являются статистические данные.

На долю оборонно-промышленного комплекса приходится более 70 % всей производимой в стране наукоемкой продукции и свыше 50 % всех научных сотрудников. При этом доля российских высоких технологий составляет на мировом рынке менее 1%, а доля экспорта высокотехнологичной продукции из России – менее 3 %. Сохраняется тенденция снижения численности кадров в секторах науки и производства оборонно-промышленного комплекса со среднегодовым темпом 5–6 % [1]. В целом, численность занятых в научном секторе была сокращена с 788,5 тыс.чел. (2007 год) до 754,1 тыс.чел. в 2010 году [2].

Научный комплекс Вооруженных Сил также теряет научные кадры. Подготовка научной элиты должна быть выделена как приоритетное направление в системе военного образования.

В настоящее время в системе среднего образования уделяется большое внимание развитию системы поддержки талантливых детей. В ближайшие годы в России будет выстроена разветвленная система поиска, поддержки и сопровождения талантливых детей. Будут созданы творческие среды для выявления особо одаренных ребят в каждой общеобразовательной школе. [3]. Таким образом, обеспечивается возможность выявления одаренности на ранних этапах развития ребенка, ее сопровождение на протяжении всех школьных лет. Но готовы ли военные вузы принять в свои стены талантливую молодежь, обеспечив им дальнейшее развитие? Система военного образования отсутствует концепция сопровождения талантливых курсантов. Таким образом, нарушается один из важнейших педагогических принципов – принцип преемственности в образовании.

Следовательно, одной из первоочередных задач военного образования является разработка и реализация концепции формирования научной элиты.

Литература:

1.Пименов В. В. Модели преобразования российского ОПК в высокотехнологичный комплекс // Экономические стратегии. № 7, 2007. С. 14–21.

2. Основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020–2030 годов // Приложение к Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации. МЭР РФ, август, 2008 г.

3. Национальная образовательная инициатива "Наша новая школа" http://mon.gov.ru/dok/akt/6591/ (проверено 15.11.2011)

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАСПОРТ – УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ НОВОГО КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Солодова Е.А[1]., Харитонова В. А[2].

[1]Военная академия РВСН имени Петра Великого,
Россия, 117321, г. Москва, ул. Профсоюзная, 142, корп. 2, кв.74,
Тел.: (495)338-32-23, e-mail:esolodova@rambler.ru
[2] Федеральная экспериментальная площадка гимназия №56 г. Ижевск,
Россия, 426034, г. Ижевск, ул.Удмуртская, 230 e-mail:alex .alipa@yahoo.com

Удмуртская гимназия № 56 г. Ижевска получила новый статус – «Федеральная инновационная площадка». Инновации гимназии на современном этапе её развития связаны с созданием «электронного паспорта школы». Важно подчеркнуть, что под электронным паспортом школы понимается не только технологический механизм доведения информации до всех субъектов образовательного процесса. Это только одна из функций электронного паспорта. Под электронным паспортом школы понимается инновационная образовательная среда, включающая инновационные содержание, формы, средства и методы обучения. Таким образом, лагодаря введению электронного паспорта школы становятся инновационными все дидактические единицы образования.

Содержание образования сегодня становится индивидуальным для каждого обучающегося благодаря индивидуальным образовательным траекториям. Каким образом учащийся может овладеть своей индивидуальной программой? Понятно, что учитель не может заниматься отдельно с двадцатью пятью учащимися. Естественным выходом из этой ситуации является использование сетевых образовательных программ.

Второй очень важный вопрос – методы обучения. На смену субъект-субъектному методу обучения пришёл новый субъект-субъект – субъектный метод, включающий в качестве активного субъекта родителя ученика. Случилось это по совершенно объективным причинам – электронный паспорт школы дал возможность родителю виртуально присутствовать на всех занятиях, мероприятиях школы, в её классной и внеурочной жизни. В гимназии №56 эта активная позиция выразилась в участии родителей в создании родительских образовательных программ. А кто, как не родитель, лучше всех знает своего ребёнка и способен создать для него индивидуальную образовательную программу.

Третий дидактический аспект – формы обучения. В инновационной школе устарела классно-урочная система проведения занятий. Нужны 1,5-2 часовые лекции учёных для всей школьной параллели, нужны образовательные поездки и т.д. Электронный паспорт даёт возможность создания гибкого нелинейного расписания, внося разнообразие в традиционные урочные формы обучения – здесь и уроки, на которые собираются ребята из разных классов по интересам, и уроки – защиты проектов и ещё много других интересных форм.

И последний аспект – технологический. Электронный паспорт – это создание цифровой образовательной среды гимназии. Эта среда открыта и, согласно законам синергетики, в ней за счёт нелинейных связей между взаимодействующими субъектами, могут возникать непредсказуемые, интересные эмерджентные свойства.

О ПУТЯХ РАЗВИТИЯ НАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА

Сомсиков В.М., Азаренко С.Н. [1]
Институт ионосферы, Казахстан , 480020, г. Алма-Ата, Каменское плато, E-mail: vmsoms@rambler.ru
[1]Алма-Атинская академия МВД, Казахстан, 480007, г. Алма-Ата, ул. Утепова 22.

Обсуждаются современные методы и пути познания мира. Отмечается, что в связи со значительным багажом знаний в различных областях науки, кроме традиционных форм организации исследований, эффективному развитию знаний могут способствовать междисциплинарные исследования. Это связано с единством законов развития систем вне зависимости от их элементов, а также холизмом Вселенной.

Обосновывается перспективность поиска законов и принципов построения систем любой природы (физической, химической, биологической, социальной и т.д.). Этот поиск можно осуществлять на основе знания универсальных законов, которым подчиняются их элементы, при задании внешних ограничений на системы.

В качестве примера перехода «от простого к сложному» [2], предлагается объяснение детерминированной необратимости, вытекающее из уравнения движения систем. Особенность этого уравнения заключается в том, что оно описывает диссипативные процессы. Его вывод осуществляется строго в рамках законов Ньютона [3-5]. При этом роль вероятностных принципов и неустойчивости сводится к факторам, обеспечивающим сколь угодно близкое приближение системы к равновесию. Тем самым показывается возможность детерминированного описания процессов эволюции, а, значит, и возможность построения строгой математической модели открытых систем.

На примере решения проблемы необратимости рассматривается, как происходят процессы перехода количества в качество, как возникают новые свойства систем на основе заданных свойств их элементов, и как это связано с внешними ограничениями. Перечисляются некоторые принципы, которым следует руководствоваться при построении перехода между двумя иерархическими ступенями мироздания: элементы системы и сама система [3].

Литература.

1. Гинзбург В.Л. «Физический минимум» -какие проблемы представляются особенно важными и особенно интересными в начале 21 века// УФН Т 177, № 4, 2007, Стр. 346.
2. Prigogine I. From the being to becoming.-M: Наука, 1980. 343р**.**
3. Сомсиков В.М.. Необратимость в проблеме взаимосвязи физических законов систем с физическими законами их элементов// ПЭОС. В.10 Т.2, 2008, Стр. 8-21.
4. Somsikov V.M. The restrictions of classical mechanics in the description of dynamics of nonequilibrium systems and the way to get rid of them// New Advances in Physics Vol. 2, No 2, September 2008, pp. 125-140.
5. Site: http://sites.google.com/site/peosrussian/

ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Суровцова Т.Г.

Петрозаводский государственный университет, Математический ф-т,
каф. Прикладной математики и кибернетики,
Россия, 185031, г. Петрозаводск, пр. Ленина 33,
Тел.: (8142)71-10-68,
E-mail: tsurovceva@psu.karelia.ru

Можно организовывать самостоятельную работу студентов с использованием дополнительных заданий или «активностей». Участие в них легко учитывается, например, при балльно-рейтинговой оценке работы студентов. При этом происходит формирование необходимых компетенций, студенты вовлекаются в учебный процесс. В качестве примера рассмотрим, какие активности могут быть использованы при изучении курса «Информатика».

Написание эссе по книге из предложенного списка литературы. Задание направлено на формирование навыков критического мышления, обобщения материала, формулирование собственной точки зрения.

Проведение соревнований по скорости печати, тренировки студенты проводят самостоятельно.

Подготовка презентации по заданной теме, выступление на лекции, ответы на вопросы аудитории и преподавателя. Задание направлено на формирование навыков по самостоятельному поиску информации, обобщению материала, публичному отстаиванию своей точки зрения.

Проведение дебатов по спорным тематикам, например, проблема авторского права и пиратства. Задание направлено на формирование навыков по самостоятельному поиску информации, публичному отстаивание своей точки зрения, быстрой реакции в случае стрессовой ситуации, решению спорных вопросов.

Викторина предполагает проверку знаний в области информационных технологий. Задание направлено на формирование навыков по самостоятельную поиску информации, работу с новой терминологией.

Подготовка вопроса по выбору для экзамена. Задание направлено на формирование навыков по самостоятельному поиску информации, чтению литературы по информационных технологиям, работу с новой терминологией.

Литература

1. Болонский процесс: результаты обучения и компетентностный подход / Под науч. ред. д-ра пед. наук, профессора В.И. Байденко. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. 536 стр.
2. *Гликман И.З.* Управление самостоятельной работой студентов (системное стимулирование). – М.: Логос, 2002. 24 стр.

«МЕТАПРЕДМЕТНЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА»

Файзуллина Л.В.

МОУ гимназия № 56, Россия, 426034, город Ижевск, ул. Удмуртская д. 230,
телефон (3412) 43-34-83, E-mail: mila_fv@mail.ru

Что даёт педагогу искусства метапредметность? В ходе занятия с использованием элементов метапредметных технологий школьник осваивает сразу два типа содержания образования – содержание предметной области и успешную деятельность. Если педагог творчески подходит к преподаванию ИЗО, то он, избегая узкой специализации, используя деятельностный подход, раскрывает творческий потенциал ребёнка и профессионально самосовершенствуется.

Метапредметный подход подразумевает: промысливание (а не запоминание) важнейших понятий учебного предмета, наличие образовательной деятельностности, формирование и развитие у учащихся предметных базовых способностей, наличие совместной деятельности учителя и ученика, использование способа переоткрывания знания на разном учебном материале, наличие рефлексии деятельности.

Исследовательская или проектная деятельность на уроках ИЗО и МХК поднимает обучение с предметного уровня на метапредметный. Подготавливая проект «Храм греческого бога», учащиеся придумали и нарисовали орнаментальную рамку для панно, рассмотрели архитектурные памятники Древней Греции. Когда возникла проблема (изображение кипарисов и гор Древней Греции), учащиеся обратились за помощью к педагогам биологии и географии. Выполняя макет храма, столкнулись с понятием «золотое сечение», с термином не только искусствоведческим, но и математическим. Этой теме посвятили урок математики (вне программы). Придумали стихи, посвящённые богам Древней Греции, опираясь на знания по литературе и истории. Защита проектов была проведена на родительском собрании, на котором, проанализировав свою деятельность в группе, выслушав мнение педагогов, родителей, подвели итог своей деятельности. На метапредметных занятиях используется взаимопроникающая форма организации образовательного процесса, содержание которой строится на основе деятельности, например, игровой, в которую органично вплетаются другие виды деятельности: познавательные, восприятие искусства, практическая изобразительная деятельность, театральная и т. д. К таким урокам-занятиям можно отнести «Рыцарский турнир» в 6 классах, «В гостях у богини Нут» в 5 классах и т.д.

Каждый творческий проект учащегося должен быть рассмотрен через призму метапредметных критериев, что в свою очередь подразумевает оценку сформированности предметных и ключевых компетенций.

Список литературы.

1.Выготский Л.С**.** Психология развития ребёнка – М., «Эксмо», 2004. -512 с.
2.Хуторской А.В. Метапредметное содержание образовательных стандартов – (аудиовыступление) – http://khutorskoy.ru/discus/ audio/index.htm

ДЕТСКАЯ ФИЛАРМОНИЯ «ВДОХНОВЕНИЕ»

Харитонова В.А., Овчинина Н.Г., Халикова И.А., Софронова Н.В.

Муниципальное общеобразовательное учреждение гимназии №56
Россия, 426034, г.Ижевск, ул.Удмуртская, 230
Тел./факс: (3412) 43-34-83
E-mail: va@labore.ru

Состояние быстро меняющихся социально-экономических и политических обстоятельств современной жизни выдвигает новые требования к образованию. На фоне этих требований особенно актуальны проблемы, связанные с изменением содержания и способов организации процесса образования, адекватных новым социокультурным условиям.

В процессе разработки и реализации модели общего образования, как самоорганизующейся целостности, вобравшей в себя как основное, так и дополнительное образование, построенной на различных видах деятельности обучающихся, в гимназии №56 города Ижевска была создана качественно новая структура образовательного пространства. По определению Дружинина В.Н. это «обогащенная образовательная среда с многовариантным выбором», способная создавать и принимать различные виды деятельности «с большим внутренним содержанием».

Эффективным способом развития личности субъекта является предоставление ему права самостоятельного выбора образовательной деятельности, наиболее комфортной для него. При этих условиях субъект получает возможность влиять на изменение содержания, самостоятельно определять способ его получения. И тогда школьное образование становится средством саморазвития и самореализации обучающихся.

Одной из форм такой организации в гимназии №56, которая позволила варьировать содержание образования в соответствии с потребностями самореализации субъектов образовательного процесса стала детская филармония «Вдохновение».

Детская филармония представила возможность реализации таких учебных предметов как ИЗО, музыка, МХК, литература, история на новом качественном уровне, создавая условия для развития специальных способностей ребенка и для формирования его общей культуры.

Направление и виды деятельности филармонии создали условия для концертной деятельности в рамках абонементов, которые разрабатывают сами ребята. Созданы разновозрастные театральные коллективы, режиссерами которых явились специалисты местных и зарубежных театров.

Участие детских ансамблей и студий в российских и международных конкурсах позволило открыть талантливых и одаренных детей, которые свою дальнейшую жизнь связали с искусством.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАССИЧЕСКИХ МУЗЫКАЛЬНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

Харламова И.Ю.

Саратовский государственный технический университет, каф. Прикладной математики и системного анализа, Россия, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77, тел.: (845-2) 99-88-25, E-mail: iii2605@yahoo.com

Связи между математикой и музыкой посвящено немереное количество статей и обсуждений. Достаточно ввести соответствующее словосочетание в поисковике и почитать о том, как изучают эту связь в школе, как применяется алгебра в композиционной мысли, какие существуют программы по вычислению гармоний на основе фракталов и многое-многое другое. Обзор данного материала позволяет сделать два вывода: 1) музыкальные и математические операции содержательно родственны. 2) занимаясь музыкой, человек развивает и тренирует свои математические способности.

Автор считает, что связь музыки и математики лежит не только в интеллектуальной сфере, но и эмоциональной. Фактов и научных экспериментов, доказывающих влияние музыки на организм человека, собрано немало. Вот лишь некоторые из них: уменьшить чувство тревоги и неуверенности помогают мазурки и прелюдии Шопена, мелодичные вальсы Штрауса и «Мелодии» Рубинштейна; уменьшают раздражительность и способствуют лечению бессонницы многие произведения Бетховена («Лунная соната», «Симфония ля минор»), произведения Баха, особенно «Кантата № 2» и «Баркарола» Чайковского; для общего успокоения полезно слушать «Симфонию № 6», часть 2 Бетховена, «Колыбельную» Брамса, Ave Maria Шуберта, «Ноктюрн соль минор» Шопена и «Свет луны» Дебюсси; для поднятия общего жизненного тонуса, улучшения самочувствия, активности и настроения полезно слушать «Шестую симфонию» 3 часть Чайковского, «Увертюру Эдмонда» Бетховена, «Прелюдию № 1, опус 28» Шопена и «Венгерскую рапсодию № 2» Листа и т.д. (http://www.myjane.ru/articles/ text/?id=6689, http:// www.domsovetof.ru/ publ/51-1-0-914). В 1993 году Фран Роше, невролог из университета Висконсина, обнаружил необычное влияние музыки Моцарта на физиологию людей. Прослушивание «Сонаты для двух фортепиано до мажор» совершенствовало умственные способности студентов – они лучше выполняли математические тесты. Другие испытания также показали положительное влияние на работоспособность мозга музыки Моцарта (http://www.ill.ru/news.art.shtml?c_article=1811).

Этими рекомендациями стоит воспользоваться и при изучении математических дисциплин. В перерывах между занятиями следует использовать музыкальные произведения, настраивающие на рабочий лад (перед началом лекции), позволяющие снять напряжение и усталость (по ее окончании). Во время лекции автор также использует небольшие музыкальные произведения для поднятия жизненного тонуса, как правило, в те моменты, когда следует перечертить какой-либо громоздкий рисунок или схему со слайда.

НОВЫЙ КУРС «ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА» В ПЕДВУЗЕ, СОДЕРЖАНИЕ, КОМПЕТЕНЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИИ

Шабанов М. Ф.

Воронежский государственный педагогический университет (ВГПУ).
394000, г. Воронеж, ул. Ленина 86, ВГПУ, E-mail mfshab@list.ru

С введением образовательного стандарта 3-го поколения в ВГПУ разработана новая учебная документации и начато чтение предписанных этим стандартом курсов. Новый стандарт предписывает компетентностную модель образования. По определению ФГОС ВПО *компетенция* - это *способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области и является новой нормой качества образования.* Компонентами данной модели являются *знания, умения, навыки*, и *опыт* их использования на практике. Общекультурные компетенции (ОК) различны для каждого направления подготовки, а специальные (СК) - для каждой специализации. Поэтому для каждой специализации нужно разрабатывать новый курс, формирующий эти компетенции. Автор совместно с профессором Зеленевым В.М. и доцентом Кустовым А.И. ВГПУ разработали новые учебные программы по естественнонаучной картине мира (ЕНКМ), и концепции современного естествознания (КСЕ) для естественнонаучных и гуманитарных факультетов по направлению подготовки «Педагогическое образование». С сентября 2011 года. проводятся занятия со студентами по новым программам. В нашей программе по новому курсу ЕНКМ предусмотрено формирование общекультурных компетенций Ок1, Ок2 и ОК4, имеющиеся в стандарте. Подробно рассмотрены, что должен знать, уметь и чем владеть студент и как этого достичь. Каждый из разработчиков самостоятельно адаптирует содержание читаемого им курса ЕНКМ с учетом специфики, специальных компетенций и объема курса для каждой специализации. В целом, курс ЕНКМ по содержанию, названию модулей, методу их реализации и оценке знаний студентов похож на курс КСЕ. Однако в курсе ЕНКМ нужно сформировать естественнонаучную картину мира, а не ее концепцию, как в КСЕ, что требует более глубокого изучения естественных наук.

Автор, как и многие опытные преподаватели не разделяет энтузиазм разработчиков нового стандарта в том, что он улучшит качество нашего образования. В целом эта модель может быть полезна как одна из альтернатив, с сохранением традиционных моделей и методов в образовании. Компетентностная оценка качества образования зависит от выбора компетенций, знаний и опыта преподавателя и понятие единого стандарта размывается. Формировать единый стандарт по каждой специализации должны видные ученые и специалисты, знающие ее современное состояние и перспективы развития на ближайшее десятилетие. Новый стандарт предписывает сокращение аудиторных часов. В частности по ЕНКМ до 36 аудиторных часов. По нашему опыту для формирования естественнонаучной картины мира у студентов гуманитарных факультетов нужно не менее 72 аудиторных и более 72 часов для самостоятельной подготовки. Читать курсы ЕНКМ и КСЕ следует на 3-4 курсах, как интегрирующие по естествознанию.

ФОРМИРОВАНИЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СУБЬЕКТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

Шварцман М.М.

филиал «МГА им. адмирала. Ф.Ф. Ушакова». Россия, г. Ростов-на-Дону, 344006, ул. Седова 8, корп.3, тел. /факс: (863)2694496; e-mail: black_drive@smtp.ru

Время настоятельно требует не просто специалистов, владеющих объёмом знаний в своей предметной области, а креативных личностей. В понятии креативная личность можно выделить два перекрывающихся уровня. Первый уровень – это творцы новых знаний. Здесь необходимыми условиями являются: наличие природных данных, востребованность обществом таких личностей, создания в учебных заведениях условий для раскрытия их таланта. Второй уровень – это специалисты, которые могут выдвигать оригинальные идеи для решения проблем в различных предметных областях: научных, технических, экономических. Формирование таких специалистов насущная задача системы образования.

Многолетний проект «Форос» реализует эту задачу. Изложенные в докладе основные принципы синергетики должны внести свой вклад в формирование креативных личностей. Синергетика изучает базовые процессы самоорганизации/ самодезорганизации в Природе. Принципы развития процессов в различных предметных областях (биология, экология, экономика, социология…) - универсальны. Это, к примеру, находит отражение в универсальности математических моделей.

К универсальным можно отнести следующие принципы синергетики. 1) *Симметрии – асимметрии*: симметрия – условия возникновения, асимметрия условие развития и гибели системы. 2) *Когерентности*: в процессе развития системы может наступить момент когерентного взаимодействия всех подсистем, в силу чего система достигает оптимального состояния. 3) *Обратной связи*: обратная связь выступает в роли механизма самоорганизации, стабилизации и дезорганизации системы. 4) *Непрерывно-дискретного изменения состояния системы*: непрерывное накопление изменений в системе ведёт к дискретному изменению её состояния. 5) *Мутации*: мутация в совокупности с фильтрацией обеспечивает изменение свойств системы в направлении сохранения её существования. 6) *Избирательной реакции системы*: система чувствительна к воздействиям, способствующим её переходу в предстоящее состояние и менее чувствительна к противоположным воздействиям. 7) *Одновариантного - многовариантного путей эволюции:* для эволюции система должна пройти особые аттракторы (одновариантность). Для зарождения особого аттрактора необходимо возникновение многочисленных предшествующих аттракторов (многовариантность). 8) *Гистерезиса*: степень жизнеспособности системы определяется её предысторией.

ПРОФИЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Эрентраут Е.Н.

Челябинский государственный педагогический университет
Математический ф-т, каф. алгебры, геометрии и МПМ
Россия, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69
Тел.: (351) 263-19-31, e-mail: erentraut@mail.ru

В связи с изменениями в обществе в последние годы резко повысилась роль образования в жизни каждого человека. В условиях стремительно возрастающего объема информации человеку необходимо не только владеть определенной суммой знаний, умений и навыков, но и уметь адаптироваться к новым условиям жизни. И именно в процессе решения практико-ориентированных задач в условиях адаптивного обучения у учащихся появляется реальная возможность научиться ориентироваться в различных ситуациях, анализировать, критически оценивать и находить пути решения возникающих проблем, ставить перед собой цели и достигать их, организовывать собственную деятельность, владеть средствами коммуникации, добывать информацию и пользоваться ею.

Наше исследование посвящено разработке и использованию программного продукта для одной адаптивной методической системы, позволяющего индивидуально обучить ученика решать математические задачи с практическим содержанием для разных профилей. Для реализации программного продукта выбрана среда программирования Delphi. Данный программный продукт написан достаточно понятно, что позволяет использовать его на уроках математики в школе учителями, не имеющими специальной подготовки для работы на компьютере. Кроме того, далеко не каждое образовательное учреждение способно предоставить учащимся свободный выбор профилей, предметов, видов деятельности. В частности, сельские школы (общеобразовательные школы без параллельных классов с небольшим контингентом учащихся) оказались в достаточно трудных условиях. Недостаточная комплектация классов сельских школ, сопряжённая с ограниченными материальными, кадровыми ресурсами и недостаточным финансированием практически лишают учащихся возможности построения индивидуального образовательного маршрута с целью удовлетворения профильных интересов. Именно для таких школ этот продукт так же можно использовать и при дистанционном обучении.

При обучении учащиеся самостоятельно выбирают уровень (операционный, технологичный, обобщенный). Задается определенная ситуация, которая может возникнуть в практике и в зависимости от уровня сложности предлагается адаптивный тест. Предлагаемая система создана в виде компьютерного банка заданий, упорядоченных в соответствии с интересующими характеристиками заданий.

S5

ГУМАНИТАРНОЕ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

NATURAL AND SOCIAL SCIENCE EDUCATION

INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Руководители:
Надежда Васильевна Аммосова, Елена Владимировна Борисова, Наталия Владимировна Копытова, Жозеф Михайлович Раббот, Николай Христович Розов, Евгения Александровна Солодова, Леонид Яковлевич Шляпочник.

Стендовая сессия проходит в среду, **1 февраля, с 11^{00}**. **Все участники Конференции**, заявившие доклад по данной секции, **в обязательном порядке представляют стендовые доклады**.

Заседания секции проходят в среду, **1 февраля**, и в четверг, **2 февраля**, в **Конференц-зале**.

USE OF IS EVIDENT-SHAPED MODELLING AND COMPUTER INTERACTIVE PROGRAMS IN WORK ON DEVELOPMENT OF ACOUSTICAL PERCEPTION AND COHERENT SPEECH.

Ivanova N.N.

Modern Humanitarian Academy (Moscow), Russia, 141986, Dubna, Bogolyubov's avenue, д.11, sq. 20, bodies.: +7 916 858 15 36, an e-mail: nanik-dubna@list.ru

In a modern education system requirements to speech development of children, education of the realized relation to language as national-cultural value, to mastering by its literary norms raise. Repeatedly scientific h.p. Vygotsky, paid attention of A.A.Leontev, A.R.Lurija to the importance of timely development of speech and thinking in formation of the person of the child, for their interdependent role in онтогенезе. Practicing teachers, logopedists, psychologists, parents and the public the unfortunate trend of growth of children with the general недоразвитием should disturb speeches (OHP) in our country and in the world which leads to a dyslexia and disgrafia, i.e. to bad educability at school and to impossibility of the further training and employment of a worthy place in society.

Primary defect at OHP is infringement of acoustical perception that causes system secondary infringements in other links of speech system. On the basis of our methodical working out the interactive multimedia computer program on development of the acoustical perception, containing work on nonverbal sounds is created: natural (water, fire, air) noise (household, city), звукоподражанием (voices of animals and birds); over speech sounds. In the program the interesting logopedic games directed on development of acoustical attention, acoustical perception, acoustical representation, the sound analysis and synthesis are offered. All these functions underlie formation and the further development of oral and written speech.

The algorithm of development of coherent speech offered by us, is developed on the basis of L.S.Vygotskogo, P.J.Galperina, A.R.Lurii, Z.Piazhe, L.A.Vengera's works, allows to describe: separate subjects, trees, flowers, insects, fishes, birds, animal, people on direct supervision; trains in drawing up of statements; facilitates process of formation of syntactic designs, promotes work on style of speech; provides stage-by-stage development of the basic cogitative operations: the analysis, synthesis, comparison, abstraction and generalization of different contextual relations. On the basis of our technique the interactive computer program is created. Its use for training of children of different age, and also students with speech deviations in МГППУ and in the Educational center for children of orphans "Main recess" has shown that it simplifies procedure of employment and considerably raises their efficiency.

The developed programs can become good help for professional work of teachers, logopedists, psychologists, and also for parents.

HYBRID TECHNOLOGY SERVICE «HYBINAR» AND ITS USE IN EDUCATION

Larionova V., Savin M.[1]

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin,
Higher School of Economics and Management, Department of Economics and Management of Construction and Real Estate Market,
ul. Mira, 19, Ekaterinburg, 620002, Russia,
Phone: (912)283-46-67, Fax: (343)375-41-72,
E-mail: viola-larionova@yandex.ru
[1]P2P Technologies Company,
av. Lenina, 25, off. 3.127, Ekaterinburg, 620014, Russia,
Phone: (904)546-80-11, Fax: (343)206-88-51,
E-mail: info@onwebinar.ru

Blending the advantages of traditional instructor-led training, distance learning and new educational technologies is essential for modernization of education. Due to the rapid development of information and communication technologies in the last decade, new e-learning formats have emerged: virtual-classroom training, blended learning, social learning, mobile learning. However, e-learning has several major drawbacks: lack of personal interaction between students and teachers, poor motivation and lack of cooperation of learners to assimilate professional knowledge and skills.

We relied on the practice of holding “hybrid” events to create a new model of educational process, that follows the theoretical model of effective learning (David A. Kolb cycle) and combines the advantages of e-learning and traditional instructor-led training. Hybrid event – is a meeting that combines a "live" in-person event with a "virtual" online component. The virtual component involves an online representation of the live event by means of various digital technologies: webinars, webcasts, live transcripts of proceedings, photographs, online presentations, etc.

One of the major factors demonstrated by the practice of hybrid events to prove efficiency and success of the virtual component is the community around the event, and a comfortable engaging virtual environment that enables and encourages communication, networking, experience and knowledge exchange.

The same approach is appropriate to apply in the educational process. Integration of synchronous e-learning with active feedback alongside with aggregation of learners-generated content, arranged in timeline around video recording of classes unveils the potential for building a social media environment that is comfortable for knowledge exchange, motivates learners and prolongs the lifecycle of each class. But what is more – it allows to build an active educational community around classes. These points are key in transforming the focus on e-learners as individuals to e-learners as social participants and encouraging cooperation of learners on the path to knowledge.

EXPERIENCE OF USING A VIRTUAL METHODS FOR STUDENTS' PRACTICUM AT STUDYING CONTRACTILE MUSCLE FUNCTIONS

Shimkevich E.M., Kalashnikova E.J., Lukyanova E.A., Protsenko V.D.

Moscow, Miklukho-Maklaya, 8

The purpose: to analyse level of training and perception of a material by students at use of virtual programs.

Materials: vertical myograph, kymograph, stimulator, Ringer's solution, «SimMuscle» license disk of «Virtual physiologists» series.

Object of research: a frog.

Most of Russian medical institutes use classical experiments with application of live biological objects at training of medical students. They don't use alternative methods, considering that a basis of physicians training is the received practical skills, including practical experience of preparing of biological objects. However the basic ethical question is use of animals in the laboratory researches not for new discoveries, but for acknowledgement of in advance known results.

For example, frog is usually prepared either by the teacher, or by one of students. All the rest are observers of performance of experiment only. Hence, the course in which use of live objects is practically supposed doesn't include preparing of these tissues by students. In virtual laboratories, preparation process can be shown via step-by-step video clips with possibility of repeating each step of process. Unlike the real experiment, in virtual laboratory each student has possibility independently to select indicators of devices, to see result, and if necessary to change parameters.

In collaboration with Normal Physiology department of medical faculty of the Peoples' friendship university of Russia the experiment for comparison of the virtual program and real experiment has been made. Laboratory work «Single muscle contraction. Tetanus. Optimum and pessimum» was choose. The group of students after listening of lecture on a theme «Physiology of muscles» has been divided on two subgroups.

The first subgroup passed laboratory preliminary received a muscular preparation of a frog. The second subgroup carried out the same experiment in a computer class with use of the computer program «SimMuscle», the developed by H.Brown (Marburg University, Germany). After that the test with practical questions has been given out students of both subgroups.

Both subgroups have shown similar results of control testing.

Thus, we can conclude that knowledge received by using alternative methods for education is comparable with results of classical techniques. Besides virtual systems frame conditions for creative intellectual process and dilate a circle of knowledge of students at the expense of synthesis of bases of biophysics, biocomputer science, physiology and the general biology.

Work is supported by the Federal program «Scientific and pedagogical personnel of innovative Russia» for 2009-2013.

ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИНАМИЧНО РАЗВИВАЮЩИХСЯ ОБЛАСТЕЙ ЗНАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ОБУЧЕНИЯ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЯМ)

Бархатова И.А., Самойленко Ю.И.

Международный университет природы, общества и человека «Дубна», Россия, 141981, г. Дубна, ул. Университетская, д. 19, yuroy@bk.ru

В последние годы, в особенности в области высоких технологий, активно развиваются существующие и появляются новые технологии и целые области знания. При обучении предметам в этих областях возникает проблема быстрого «устаревания» знаний не только обучаемых, но и обучающих.

Проводя анализ, как предметных динамично развивающихся областей, так и анализ существующих на данный момент вакансий специалистов в этих областях, можно выявлять актуальные на данный момент требования к специалистам и корректировать учебно-методическое обеспечение, как в базовой, так и в вариативной части учебных циклов.

Инструментом, позволяющим реализовать такой подход, и, который бы являлся также и системой поддержки принятия решений для корректирования учебных программ, может стать информационно-образовательная среда (ИОС), предоставляющая набор сервисов, с помощью которых:

- студент сможет, получая сводную информацию об актуальных вакансиях и необходимых для изучения технологиях, соответствующих вакансиям, выстроить индивидуальную стратегию изучения учебного материала для возможности претендовать на выбранную вакансию и дальнейшего построения карьеры, а также стремиться развивать навыки, необходимые и требуемые работодателям;
- преподаватель сможет корректировать программу своего курса, ориентируясь на технологии, который на данный момент наиболее востребованы в его области знаний, формировать список типовых предметных задач;
- руководство высшего профессионального учебного заведения сможет на основе сформированного списка востребованных специальностей корректировать прием студентов на соответствующие специальности, а также улучшать методическое обеспечение для достижения более высокого качества обучения и соответствия компетенций студентов запросам работодателей.

В основе работы данной ИОС должна лежать база знаний о предметных областях, блоках соответствующих учебных дисциплин, наборе компетенций, получаемых после их изучения, требованиях к специалистам со стороны работодателей, актуальных на сегодняшний день вакансиях работодателей, которая динамически пополняется новыми сведениями. Разработан алгоритм формирования базы знаний, который может лежать в основе ИОС, служащей для реализации описанного выше подхода.

СОГЛАСОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ НА ЭТАПЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Белага В.В., Жумаев В.В.[1], Стеценко М.С.

Объединённый институт ядерных исследований (ОИЯИ), Россия, 141980 г. Дубна ул. Жолио-Кюри, 6. E-mail: vbelaga@mail.ru; mike@intergraphics.ru

[1]Издательство «Просвещение», Россия, 127521, г. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41. E-mail:VZhumaev@prosv.ru

В существующих методиках разработок, КСО рассматривается, прежде всего, как программный продукт, а не педагогическое средство для решения учебно-воспитательных задач в соответствии с образовательными стандартами. Основное отличие предлагаемого подхода к проектированию КСО: не определение правильных действий пользователей и обеспечение их правильности, а определение требований к используемым в КСО педагогическим инструментам и обеспечении результативной работы этих инструментов посредством информационных технологий.

Начальную стадию проектирования компьютерного средства обучения (КСО) – управление требованиями – можно рассматривать, как выявление и **итерационное** согласование требований трех ролевых групп экспертов: «Автор», «Методист» и «IT-разработчик». В рамках предлагаемой ролевой модели «Автор» управляет требованиями «Педагогические функции»; «Методист» управляет требованиями «Структура»; «IT-разработчик» управляет требованиями «Информационные технологии».

Процесс начальной стадии проектирования КСО представляется в виде направленных взаимосвязей содержания трёх групп требований: «Педагогические функции», «Структура», «Информационные технологии». После детализации содержания требований и установления их взаимосвязей, становится возможной реализация итерационного алгоритма их согласования и уточнения. На практике эта процедура осуществляется путем анкетирования экспертов в рамках установленного регламента.

Согласованные требования становятся ядром документа «Видение», структурированного в виде формальной постановки задачи применительно к разработке КСО.

В результате определения требований к КСО в рамках предложенной модели становится возможным определить формальные критерии для оценки его качества.

Документ «Видение», в котором содержится описание правил, требований и свойств КСО, становится главным нормативным документом начальной стадии проектирования, на основе которого разрабатывается техническое задание.

Методика позволяет автоматизировать систему конструирования КСО.

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОФИЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ IT-ТЕХНОЛОГИЙ

Булякова И.А., Добрынин В.Н., Черемисина Е.Н.

Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,
Институт Системного анализа и управления,
Учебная лаборатория Информационных систем в образовании,
Россия, 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19,
Тел.: (49621) 9-07-07, 9-07-18, факс: (49621) 2-26-83, E-mail: buljakova@mail.ru

Современный учебный процесс функционирует в рамках динамически изменяемых возможностей образовательного учреждения (аппаратно-программные, инструментальные, методические коммуникационные технологии; организационно-управленческие регламенты и т.д.), а также в среде информационных технологий управления и принятия решений. Однако, насыщение высших учебных заведений IT-технологиями и новыми формами традиционных технологий организации, управления и реализации учебного процесса, приводят к возникновению ряда проблем.

- Неэффективность использования имеющихся в наличии средств организации, управления и реализации учебного процесса.
- Отсутствие электронных фондов учебно-методических и контрольно-измерительных материалов соответствующего уровня и содержания.
- Отсутствие необходимых электронных библиотек.
- Неподготовленность профессорско-педагогического персонала к применению новых технологий.
- Слабое моральное и материальное стимулирование работ по использованию сетевых и коммуникационных технологий в учебном процессе.
- Отсутствие правовой поддержки новых форм организации учебного процесса.

Одним из факторов эффективного контроля и управления учебным процессом является соотношение между аудиторным и внеаудиторным временем учебной дисциплины (УД). Особенность контроля и управления внеаудиторным временем состоит в опосредованном взаимодействии преподавателя и обучающегося. Это требует соответствующих сетевых технологий и содержательной организации учебных программ (УП), электронных учебно-методических материалов (УММ) и контрольно-измерительных материалов (КИМ).

На сегодняшний день формирование УП, УММ и КИМ согласно ФГОС не предусматривают технологию внеаудиторного взаимодействия со студентом. В связи с этим является актуальным формирование адаптивных учебных программ, учебно-методических и контрольно-измерительных материалов учебной дисциплины, учитывающих уровень организации, контроля и управления внеаудиторным временем на базе информационных и сетевых технологий. В докладе предлагается разработанная авторами методика формирования адаптивных УП, УММ и КИМ дисциплины для студентов информационных направлений.

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ФАКУЛЬТЕТОВ

Васильева Л.Н.

ФГБОУ ВПО Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, Россия, 428000, Московский пр. 15, Тел.: (8352)581259, E-mail: OLN2404@mail.ru

Информатизация современного общества, внедрение информационных технологий в систему образования влечет за собой переосмысление процесса обучения. Человечество вступило в XXI век на новом этапе своего развития – этапе информационного общества. Современные информационные технологии позволяют качественно изменить подходы к обучению, обеспечивая развитие коммуникативных, творческих и профессиональных знаний студентов, их потребностей в самообразовании и саморазвитии.

При традиционном способе преподавания математики с пошаговыми объяснениями и комментариями у доски производимых действий процесс обучения лишается наглядности, при этом не всегда удается активизировать деятельность студентов во время занятия. Возникает необходимость в разработке новых методик и технологий обучения, которые основываются на использовании информационных и в частности мультимедийных технологий. Мультимедийные средства обучения, отражая принципы наглядности и доступности, оказывают комплексное воздействие на обучаемого, позволяют интенсифицировать процесс обучения.

Необходимо отметить, что одним из условием внедрения мультимедийных технологий в процесс обучения является наличие специально оборудованных аудиторий с мультимедийным проектором, компьютером, экраном.

Нами в обучении студентов факультета радиотехники и электроники в курсе изучения раздела «Дифференциальные уравнения» во время чтения лекций и проведения практических занятий используются информационные технологии, которые раскрывают широкие возможности для представления материала со множеством мультимедийных ресурсов, таких как: рисунки, визуальные модели, представление графической информации, которые полезны при пояснении отдельных фрагментов темы. В докладе будет изложен опыт проведения занятий с применением мультимедиа технологий по наиболее наглядно визуализируемым темам раздела «Обыкновенные дифференциальные уравнения»: геометрическая интерпретация дифференциальных уравнений первого порядка, интегральные кривые, изоклины; теорема о существования и единственности решения задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка.

Применение технологий мультимедиа в учебном процессе повышает мотивацию к изучению раздела дифференциальные уравнения, т.к. используется новая для студентов форма представления материала; увеличивает эффективности восприятия изучаемых тем, что неизменно делает эффективнее обучение в целом; способствует более качественному усвоению и лучшему запоминанию учебного материала.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ШКОЛА ИНФОРМАТИКИ СГАУ»

Докшин Д.Н., Зеленко Л.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева (национальный исследовательский университет),
факультет информатики, кафедра программных систем
Россия, 443086, г. Самара, ул. Московское шоссе 34а, тел. (846)267-46-73
E-mail: dmitriy.dokshin@gmail.com, LZelenko@rambler.ru

Сегодня во многих школах утверждена программа полной или частичной автоматизации учебного процесса: электронное тестирование, обучающие программы, документооборот и т.д. В течение нескольких последних лет в школах вводится обязательное ведение электронного журнала и электронного дневника, таким образом происходит вовлечение родителей в учебно-воспитательную работу.

Цель разработки автоматизированной информационной системы (АИС) «Школа информатики СГАУ» - создать единый информационный ресурс, объединяющий всех участников учебного процесса: сотрудников (преподавателей) школы, родителей и учеников. Основные задачи АИС - обеспечить быстрый доступ к информации, поддерживать информацию в актуальном состоянии, повысить эффективность учебной и организационной работы школы в целом.

В структуру АИС «Школа информатики СГАУ» входят:

1 *«Электронный журнал»* – ведение посещаемости и успеваемости слушателей, составление программ уроков, формирование итоговых оценок и отчетов.

2 *«Электронный дневник»* – составление домашних заданий и контроль их выполнения, портфолио ученика.

3 *Подсистема оповещений* – настройка оповещений пользователей (локальных и внешних) с использованием сервисов e-mail и sms, таких как: задолженность по оплате, информация об успеваемости учащихся, информация о грядущих событиях (контрольные работы, занятия, встречи и т.д.).

4 *Подсистема администрирования* – регистрация или создание пользователей, управление личными данными, составление справочников БД, делегирование прав пользователям, архивирование, импорт и экспорт данных.

5 *Подсистема диспетчеризации* – составление учебного плана и расписания, формирование документов и отчётов, создание пользовательских оповещений, ведение бухгалтерии.

Система реализована на языке C# с использованием технологии создания веб-приложений ASP.NET и MVC Framework. В качестве СУБД выбрана Microsoft SQL Server 2008. На данный момент система проходит опытную эксплуатацию на факультете информатики СГАУ, предполагается дальнейшее развитие системы: расширение функциональности системы; дальнейшее совершенствование подсистем оповещений и диспетчеризации; совершенствование информационных отчетов по результатам обучения.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ: ТЕНДЕНЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Драгнев Ю. В.
Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко,
Институт физического воспитания и спорта, кафедра теории и методики физического воспитания, Украина, 91011, г. Луганск, ул. Оборонная, 2, Тел.: (0642) 53-55-15,
E-mail: armduv@mail.ru

Проблема качественной профессиональной подготовки и профессионального развития любого специалиста всегда существовала и привлекала внимание педагогов.

Цель работы показать положительное влияния информационных технологий на оптимизацию учебного процесса будущего учителя физической культуры. Мы выделяем следующие основные направления, которые используются в учебном процессе: статистический анализ; контроль теоретических знаний; контроль физического и профессионального развития; контроль физической работоспособности; моделирование процесса учебного процесса и тренировок с помощью специализированных компьютерных программ.

Статистический анализ данных функционального состояния будущего учителя физической культуры проводился использованием пакета MS Excel. Так же проводился учет и анализ нагрузок, учитывалась динамика физической подготовленности. При этом совершенствовались программы тренировок и их адаптация в различным видам спорта.

Моделирование осуществлялось с помощью специализированных компьютерных программ и строилось виде алгоритма, что позволяло проводить вычислительные эксперименты учебного процесса и тренировок.

Так же осуществлялся контроль теоретических знаний, физического и профессионального развития, физической работоспособности при помощи специально разработанной программы в виде тестирования.

В процессе работы были достигнуты следующие результаты: повысилась мотивация к занятиям, к спортивной тренировке; появился интерес к использованию информационных технологий в будущей профессиональной деятельности.

Т.о., информационные технологии позволяют совершенствовать учебный процесс проводить по трем основным направлениям: а) разрабатывать обучающие системы; б) вести контроль за теоретическими и знаниями практическими умениями; интегрировать научную и учебную деятельность с использованием информационных технологий.

Выводы. При оценке современного этапа развития информационных технологий, которые используются в отрасли «Физическое воспитания, спорт и здоровье человека», приходится констатировать, что без их использования будущие учителя физической культуры не будут иметь возможность использовать накопленный потенциал и не будут конкурентноспособны в Еропейском образовательном пространстве.

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ВИРТУАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Еременко Н.В., Зеленко Л.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева (национальный исследовательский университет),
факультет информатики, кафедра программных систем
Россия, 443086, г. Самара, ул. Московское шоссе 34а, тел. (846)267-46-73
E-mail: nd_5@mail.ru, LZelenko@rambler.ru

Развитие информационного общества предполагает внедрение информационных и коммуникационных технологий во все сферы деятельности человека, в том числе и в образование. Популярность дистанционного обучения и обучающих web-приложений растет, т.к. они обеспечивают быстрый доступ к образовательному контенту через Интернет, для работы с обучающими ресурсами пользователю достаточно только браузера, кроме того, web-технологии дают возможность сделать администрирование приложений более эффективным и быстрым.

Знакомство с основными понятиями языков программирования, обучение использованию алгоритмических конструкций, развитие логического и алгоритмического мышления необходимо начинать ещё на этапе обучения в младшей и средней школе. Процесс обучения лучше построить в виде игры, использующей яркие зрительные образы, которые позволяют лучше запоминать учебный материал, с их помощью можно научить школьника записывать простые алгоритмы; познакомить его на практике с базовыми алгоритмическими конструкциями, такими как оператор, функция, ветвление алгоритмов, цикл и т.п.

Для этого и предназначен разработанный авторами интерактивный виртуальный тренажер - игровая многоуровневая программа, представленный в виде web-приложения. В ней на каждом уровне игроку (школьнику) предлагаются простые алгоритмические задачи, которые он может решить не с использованием операторов какого-то языка программирования, а с помощью графических примитивов, являющихся условными обозначениями этих операторов. Главный персонаж программы – робот-колобок, основная задача которого выполнить программу, составленную игроком из доступных команд на игровом поле заданной структуры.

В приложении реализованы возможности администрирования: преподаватель может изменять список групп уровней игры и список уровней в каждой группе; использовать автоматическое создание уровня по заданным параметрам или вручную настроить размеры игрового поля, расположение робота-колобка и других объектов на нем, уровень высоты каждой клетки игрового поля, а также задать список доступных обучаемому управляющих команд и размеры программных блоков.

Тренажер будет использоваться в дистанционной системе обучения «Школа информатики СГАУ» и позволит школьникам младшей и средней школы изучать в игровой форме основы алгоритмизации и программирования: операторы, ветвление, циклические конструкции, функции, рекурсию.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПЕРСОНАЖА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ МИРАХ

Зеленко Л.С., Белов К.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева (национальный исследовательский университет),
факультет информатики, кафедра программных систем
Россия, 443086, г. Самара, ул. Московское шоссе 34а, тел. (846)267-46-73
E-mail: LZelenko@rambler.ru, konstantin.samra@gmail.com

В последнее время все более популярным становится использование мультимедийных технологий в обучении (в частности в дистанционном электронном обучении), которые позволяют сделать процесс обучения более наглядным, интерактивным и разнообразным. Одна из таких технологий – виртуальные миры, в основе которой лежит реалистичная трехмерная графика. За рубежом данная технология применяется достаточно давно и довольно успешно (например, в Великобритании 80 процентов университетов используют виртуальные миры в обучении), так как дает возможность повысить эффективность обучения за счет увеличения визуальной информации на занятиях, обеспечивает взаимодействие и коллективную работу участников проектов, даже если они находятся на расстоянии друг от друга. Конечно, 3D виртуальные миры еще идеальны, но по оценкам специалистов они станут составляющей существующих платформ и сред, будь то для сотрудничества, или подготовки кадров, или для моделирование, или просто для общения.

Дистанционная обучающая система, разрабатываемая на кафедре программных систем СГАУ, использует данную технологию и предоставляет учащимся школы информатики СГАУ возможность в игровой форме осваивать учебные курсы. Один из главных факторов, обеспечивающих вовлечение учащихся в учебный процесс, - возможность погружения в виртуальную реальность через аватар - сущность, при помощи которой пользователь представляет самого себя, самовыражается в виртуальном мире. По существу аватар – это трехмерная модель персонажа, которым управляет пользователь, поэтому для его представления необходима персонализация. Поскольку камера в 3D-пространстве работает в режиме «от третьего лица», движения, прыжки и другая анимация аватара всегда находятся в центре внимания. Для придания персонажу реалистичного движения и поведения в разрабатываемой системе используется технология скелетной анимации (так называемый метод «Захват движения»), которая позволяет в режиме съемки переносить движения реального человека на виртуальный скелет, который затем уже после необходимой подготовки привязывается к выбранному аватару.

Моделирование геометрии, выходящей за рамки графических примитивов, а также создание и анимация моделей персонажей производится в трехмерном графическом редакторе Blender, который является бесплатным приложением и в тоже время очень функциональным инструментом для скелетной анимации.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА ШКОЛЫ ИНФОРМАТИКИ СГАУ

Зеленко Л.С., Невинский А.В., Шершнев М.А.

Самарский государственный аэрокосмический университет им. С. П. Королева
(национальный исследовательский университет) (СГАУ),
факультет информатики, кафедра программных систем
Россия, 443086, г. Самара, ул. Московское шоссе, д. 34-а, тел. (846)267-46-73
e-mail: LZelenko@rambler.ru, anevinsky@gmail.com, real.kyle@gmail.com

Технологии и методы обучения приобретают все большее значение в российской образовательной практике и становятся одним из инструментов модернизации и развития образования. Активную роль в них играют информационные технологии и современная коммуникационная инфраструктура, которые позволяют использовать дистанционные формы обучения, а также сделать процесс обучения более гибким за счет применения активных методов обучения. Кроме того, они дают инструменты для организации интерактивного взаимодействия обучающихся и средства поддержки контента в актуальном состоянии.

Интернет-портал школы информатики СГАУ объединяет в себе сайт-визитку, систему дистанционного обучения (СДО) и автоматизированное рабочее место диспетчера школы, которые обеспечивают быстрый доступ к информации. Основной информационный ресурс, связанный с обучением, располагается на СДО школы информатики, которая построена на базе LMS Moodle и позволяет сделать процесс обучения более эффективным и интересным. LMS Moodle широко применяется в дистанционном обучении, она имеет модульную структуру и может расширяться за счет добавления в ее среду авторских модулей.

Авторами разработан ряд модулей, позволяющих выполнять творческие задания по информатике в режиме on-line: «Виртуальный тренажер по программированию» (ВТП), позволяет преподавателю (разработчику учебного курса) создавать тестовые задания с развернутым ответом (для проверки знаний С1, С2, С4 блока «С» ЕГЭ) [1]; модуль для построения дерева решений (для проверки знаний С3), модуль для отображения статистики результатов тестирования в графическом режиме, а также доработан модуль для проведения тестирования (для прохождения тестовых заданий пользователями, незарегистрированными в системе).

Перечисленные модули реализованы на языках PHP, JavaScript, HTML.

Литература.

1. *Невинский А.В., Шершнев М.А., Зеленко Л.С.* Применение виртуального тренажёра в дистанционном обучении основам программирования // Труды XVIII Международной конференции «Математика, компьютер, образование». – Пущино: «R&C Dynamics», 2011, выпуск 17, Стр. 385.

КОНСТРУКТОР УЧЕБНЫХ КУРСОВ ДИСТАНЦИОННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ, ПОСТРОЕННОЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНЫХ МИРОВ

Зинченко А.О., Загуменнов Д.А, Зеленко Л.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет),
факультет информатики, кафедра программных систем
Россия, 443086, г. Самара, ул. Московское шоссе 34а, тел. (846)267-46-73
E-mail: a.zintus@gmail.com, sndp@mail.ru, LZelenko@rambler.ru

Значительные успехи, достигнутые в последние годы в области информационных и телекоммуникационных технологий, оказали сильное влияние на развитие дистанционного обучения, которое признано перспективной образовательной технологией во всех формах обучения (очной, очно-заочной, заочной) системы высшего и непрерывного образования.

Существует несколько форм дистанционного обучения - от простейших, основанных на электронной почте и функционирующих в режиме off-line, до интерактивных, использующих новейшие информационные технологии в реальном времени (on-line), в том числе технологию виртуальных миров. Возрастающий интерес к виртуальной реальности объясняется большими возможностями, которые эти технологии открывают для образования. Виртуальная реальность - построенная компьютерными средствами трехмерная модель реальности, она позволяет дать учащимся наглядное представление о предмете путем погружения их в виртуальную среду, в которой они могут практически опробовать полученные теоретические знания. Применение данной технологии в обучении имеет ряд положительных аспектов: повышается эффективность обучения, учебная мотивация учащихся, существенно ускоряется процесс усвоения материала учащимися.

Наряду с задачей погружения обучаемого в виртуальный мир, дистанционная обучающая система должна предоставлять удобный и понятный интерфейс, с помощью которого преподаватель-предметник мог бы конструировать свои учебные курсы. В качестве такого интерфейса авторы предлагают веб-сайт, построенный на технологиях ASP.NET и AJAX. Разработчик учебного курса должен определить структуру курса (количество разделов, лекций, тестов), наполнить их содержимым и задать порядок изучения учебного материала. После этого управление передается конструктору, который автоматически строит виртуальное пространство обучения из переходов и комнат, имеющих определённый тип (главный холл, комната курса, комната темы, лекционная комната, комната для прохождения тестирования и т.п.). Для каждого типа комнаты может существовать различное количество шаблонов, отличающихся интерьером, цветовой гаммой, возможностью звукового сопровождения, это позволяет сделать виртуальное пространство разнообразным и более интересным с точки зрения обучения. Шаблоны комнат создаются вручную, а конкретные данные (например, список вопросов тестов) загружаются из файла соответствующим скриптом, который генерируется конструктором автоматически в ходе сборки.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАГЛЯДНО-ОБРАЗНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРОГРАММ В РАБОТЕ НАД РАЗВИТИЕМ СЛУХОВОГО ВОСПРИЯТИЯ И СВЯЗНОЙ РЕЧИ.

Иванова Н.Н.

Современная Гуманитарная Академия (г. Москва), Россия, 141986, Дубна, пр-т Боголюбова, д.11, кв.20, тел.: +7 916 858 15 36, e-mail: nanik-dubna@list.ru

В современной системе образования повышаются требования к речевому развитию детей, воспитанию осознанного отношения к языку как национально-культурной ценности, овладению его литературными нормами. Неоднократно учёные Л.С. Выготский, А.А. Леонтьев, А.Р. Лурия обращали внимание на значимость своевременного развития речи и мышления в становлении личности ребёнка, на их взаимозависимую роль в онтогенезе. Практикующих педагогов, логопедов, психологов, родителей и общественность не может не беспокоить неблагоприятная тенденция роста детей с общим недоразвитием речи (ОНР) в нашей стране и в мире, которая приводит к дислексии и дисграфии, т.е. к плохой обучаемости в школе и к невозможности дальнейшего обучения и занятия достойного места в социуме.

Первичным дефектом при ОНР является нарушение слухового восприятия, что обуславливает системные вторичные нарушения в других звеньях речевой системы. На основе нашей методической разработки создана интерактивная мультимедийная компьютерная программа по развитию слухового восприятия, содержащая работу над неречевыми звуками: природными (вода, огонь, воздух) шумами (бытовыми, городскими), звукоподражанием (голоса животных и птиц); над речевыми звуками. В программе предложены интересные логопедические игры, направленные на развитие слухового внимания, слухового восприятия, слухового представления, звукового анализа и синтеза. Все эти функции лежат в основе формирования и дальнейшего развития устной и письменной речи.

Предлагаемый нами алгоритм развития связной речи, разработан на основе трудов Л.С.Выготского, П.Я.Гальперина, А.Р.Лурии, Ж.Пиаже, Л.А.Венгера, позволяет описывать: отдельные предметы, деревья, цветы, насекомых, рыб, птиц, животных, людей по непосредственному наблюдению; обучает составлению высказываний; облегчает процесс формирования синтаксических конструкций, способствует работе над стилем речи; обеспечивает поэтапное развитие основных мыслительных операций: анализа, синтеза, сравнения, абстрагирования и обобщения разных контекстных отношений. На основе нашей методики создана интерактивная компьютерная программа. Ее использование для обучения детей разного возраста, а также студентов с речевыми отклонениями в МГППУ и в Образовательном центре для детей сирот «Большая перемена» показало, что она упрощает процедуру занятий и значительно повышает их эффективность.Разработанные программы могут стать хорошим подспорьем для профессиональной деятельности педагогов, логопедов, психологов, а также для родителей.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА РЕАЛИЗУЮЩЕГО ИННОВАЦИОННУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ И ПОДДЕРЖКУ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

Капилевич В.Л.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, 634059, г. Томск, пр. Мира, д. 29, кв. 96, Тел.: (3822)761-721, E-mail: skkapi@gmail.com

В настоящее время российская система высшего образования переживает коренные изменения в организационной структуре, методах оценки знаний и методологиях обучения. Данные изменения обусловлены глобализацией образования и требованиями современного бизнеса и производства.

Одной из самых трудоемких задач на пути модернизации образования является полностью управляемый студентом план обучения, который требует тесного взаимодействия студентов, преподавателей курсов, составителей расписания, учебного управления и др. Очевидно, что необходимо внедрение информационной системы, позволяющей управлять процессом обучения и контролировать его на всех этапах.

При проектировании данной информационной системы был сделан упор на введении принципиально нового системного подхода в организации образовательного процесса и сопутствующих ему управляющих процессов. Особенностью данного подхода является акцентирование внимания на индивидуализацию образовательных траекторий студентов, поддержку современных образовательных концепций (таких как CDIO, PBL и др.) и обеспечение предельно дружественных в использовании компьютерных технологий для выполнения всех видов организационной деятельности. Особое внимание в сетевой архитектуре системы было уделено возможности масштабирования абсолютно всех частей, что позволяет реализовать данную систему как сервис облачных вычислений для предоставления клиентам без затрат на серверное оборудование и его обслуживание. Следует отметить, что подобные системы существуют, но в основном внедрены за рубежом. Использование этих систем в российских учебных учреждениях невозможно, т.к. они не учитывают особенностей переходного состояния нашей системы образования и имеют жесткую привязку к зарубежным стандартам делопроизводства и организации образовательного процесса. Представленная в данной статье информационная система позиционируется для последующего внедрения в крупные высшие учебные заведения России, в частности в национальные исследовательские университеты.

Литература

1. *Капилевич В.Л., Ботыгин И.А.* Архитектура системы информационной поддержки инновационной организации и планирования учебного процесса в высшем учебном заведении. // Сборник трудов IX Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии», 2011. Стр. 206-207.

ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ В ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Кемарская Е.Б.

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»
Факультет прикладных информационных технологий,
каф. Корпоративных информационных технологий и систем
Россия, 124575, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1007, кв. 9
Тел.: 8916-394-91-09
E-mail: kemlena@yandex.ru

Тенденция к сокращению аудиторных занятий в учебном процессе ВУЗа обусловлена возможностью освоения части учебного материала во время индивидуальной самостоятельной работы студента (СРС). В свою очередь, увеличение объема материала, выносимого на СРС без потери качества обучения, становится возможным благодаря наличию в ВУЗе трех компонентов: компьютерных систем обучения и контроля; современной компьютерной базы с выходом в Интернет; электронных модулей индивидуальной работы студентов (ЭМИРС).

В течение последних пяти лет в МИЭТ организация и проведение обучения студентов первого курса по дисциплине «Информатика» проводится с использованием сетевой оболочки ОРОКС, разработанной в МОЦНИТ при МИЭТ. Преподаватель формирует электронный учебный план курса, который включает теоретические сведения по каждой теме (в виде текстового файла, презентации, видеоролика), задания на самостоятельную работу и двухуровневые тесты для самоконтроля знаний.

С точки зрения студента: а) удобно выполнять задания, так как находишься в среде Интернета и в течение отведенного времени можно выполнить работу в любое время с любого ПК; б) при наличии тестового контроля система (а не преподаватель!) выставляет оценки, что с точки зрения студента более объективно.

С точки зрения преподавателя: эффективнее текущий контроль по освоению материала, так как система фиксирует время и все варианты отправки работы на проверку, а также результаты всех попыток тестирования.

Использование ЭМИРС позволило сократить количество аудиторных практических занятий в полтора раза, не уменьшая объема и качества материала.

Литература

1. *Гагарина Л.Г., Кемарская Е.Б.* Применение сетевых технологий в обучении дисциплине «Информатика». - М. ЮНИТИ-ДАНА, год. 2006, №4 стр. 67-69.
2. *Игнатова И.Г., Кемарская Е.Б., Соколова Н.Ю.* Электронные модули индивидуальной работы студентов. Материалы XIII межд. конф. «Современное образование» - СПб. СПбГЭТУ «ЛЭТИ», год 2007, 1 том.

КОМПЬЮТЕРЫ В ОБУЧЕНИИ ВЗРОСЛЫХ

Кленина Л.И., Павлова Е.А.

Национальный исследовательский университет «МЭИ»
(Московский энергетический институт)
Россия, 105835, г. Москва, Красноказарменная ул., д.17,
Тел. 8-915-302-28-77, e-mail: kleninali@mail.ru

Образование взрослых людей имеет большое значение в современных условиях в связи с демографической ситуацией в развитых странах: уменьшением рождаемости и увеличением возраста работающего населения. В настоящее время в связи с реорганизацией и появлением новых технологий возникает необходимость повышения квалификации и переподготовки взрослых. При этом образование взрослых имеет не только объективную – социально-экономическую обусловленность, но и личную заинтересованность. Взрослые обучающиеся пытаются применить полученные теоретические знания непосредственно в собственной практической деятельности. На помощь должен придти Интернет, причем он должен быть мобильным, доступным непосредственно на рабочем месте обучаемого.

В этих условиях встает вопрос о применении современных информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), которые «представляют мощные средства записи, хранения, переработки, исследования, передачи и представления (передачи) информации» [1]. О.В. Зимина, А.И. Кириллов и А.Ф. Салимова выделяют специфические черты применения ИКТ в образовании. Они констатируют и прогнозируют: «Образовательная часть киберпространства стала дополнением традиционной образовательной информационной среды, сформированных из печатных учебных пособий. На определенном этапе целенаправленного формирования этой среды, должна возникнуть единая образовательно-научная информационная среда. Она призвана преодолеть разобщенность, фрагментарность в изучении отдельных дисциплин и вынести на межпредметное видение научные знания» [1]. При этом возникает новый объект обучения – тандем «обучающийся + компьютер». Развитие информационных технологий диктуют внедрение мультисервисных сетей, способных эффективно передавать разнородный трафик, включающий данные, голос и видео. В настоящее время существует несколько решений, позволяющих эффективно сочетать в рамках одной сети любого размера передачу данных, например, передача разных типов трафика по отдельным физическим линиям, создание двух независимых сетевых инфраструктур; передача различных типов трафика по одной линии; преобразование одного вида трафика в другой с последующей транспортировкой и коммутацией.

Литература.

1. Зимина О.В., Кириллов А.И., Салимова А.Ф. Влияние средств ИКТ на методику преподавания и содержание учебной дисциплины // Математика. Образование: материалы 19-ой Междунар. конф. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та. 2011. Стр. 317.

ФОРМИРОВАНИЕ НОВОГО КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИКИ

Колесниченко Е.В., Зарубина Л.Г.

Муниципальное общеобразовательное учреждение гимназия № 56,
Россия, 426034, г. Ижевск, ул. Удмуртская, 230
Тел. (3412) 433483, e-mail: elearning56@bk.ru, helena@labore.ru

В настоящее время в условиях принятия нового образовательного стандарта второго поколения основным результатом образования является не столько набор знаний, умений и навыков учащегося, сколько выработанная в ходе обучения способность учащихся к анализу и дальнейшему разрешению проблемы в сложившихся условиях, в ходе чего и привлекается запас имеющихся знаний и умений из различных предметных областей. Новым результатом образования, которым должны обладать учащиеся, является учебно-познавательная компетентность, а для его достижения необходимы различные средства и технологии обучения. Одним из средств развития учебно-познавательной компетентности должны стать «компетентные задачи», содержащие практическую или личностную направленность для учащегося, чтобы деятельность в ходе решения была мотивированной, а также цель решения задачи должна заключаться не столько в получении ответа, сколько в присвоении нового знания (метода, способа решения, приема), с возможным переносом на другие предметы. Предметное знание должно выступать в роли средства для получения межпредметного или общепредметного знания. Одна из проблем современной школы состоит в том, что в ней недостаточно развиты межпредметные связи. Часто ученик, успешно занимающийся в рамках одной дисциплины, не может применить имеющиеся у него знания не то что в реальной жизни, но и в других предметах. Основная причина этого заключается в том, что в процессе обучения основное внимание все еще традиционно уделяется накоплению знаний, в современный же период необходимо подготовить выпускника умеющего применять свои знания в реальных жизненных ситуациях. Учащиеся должны уметь воспринимать и обрабатывать большие объёмы информации, овладеть современными средствами, методами и технологией работы с ними в любой предметной области.

Для решения этих проблемных ситуаций предлагается технология «Урок вдвоем», основанная на межпредметной интеграции предметов образовательной области «Математика». Использование данной технологии как средства обучения позволяет расширить содержание учебных предметов, сделав их более ёмкими, обеспечить обогащение методики обучения новыми формами, сделать методику проведения уроков более эффективной, повысить мотивацию обучения. Технология «Урок вдвоем» - это осуществление синтеза традиционных и компьютерных методов обучения, наиболее оптимальный вариант использования обширных возможностей информационных технологий в образовании.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЛИЧНОЙ СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ

Солодова Е.А., Копытова Н. В.

Военная академия РВСН им. Петра Великого,
Россия, 109074, г. Москва, Китайгородский проезд, д.9/5
Тел.: (495)6983559, E-mail:n.kopytova@gmail.com

Централизованные системы управления обучением – это по-прежнему преобладающая характеристика институционального подхода к вычислительной поддержке для преподавания и обучения в высших и средних учебных заведениях. Такой подход резко контрастирует с растущим распространением децентрализованных, слабо связанных, сетевых технологий и сервисов, которые обеспечивают более мощные средства для увеличения широкого спектра образовательной деятельности.

В качестве жизнеспособной альтернативы централизованного подхода к технологической поддержке для преподавания и обучения выдвигается понятие личной среды обучения (Personal Learning Environments - PLE). PLE - личная среда обучения, является системой, которая помогает учащимся взять под контроль и управлять своим собственным обучением. Данная среда включает в себя следующие возможности: устанавливать свои собственные цели обучения, управлять содержанием, средствами, методами и взаимодействием с другими людьми в процессе обучения.

Технически PLE представляет интеграцию технологии Web 2.0 в систему электронного обучения. Требования стандарта консорциума W3C, предъявляемые к технологии Web 2.0, позволяют реализовать предложенную систему электронного обучения в соответствии с международным стандартом SCORM. Web 2.0 приложения (такие как блоги, вики, RSS-каналы, Twitter, Facebook и т.д.) – это те, которые предлагают внутренние преимущества этой платформы: предлагая программное обеспечение, как постоянно обновляемый сервис, который получается лучше, чем больше людей используют его. Используя термин "электронное обучение 2.0", Стивен Даунс описывает PLE как: "... один узел веб-контента, связанный с другими узлами и услугами создания контента, используемыми другими студентами. Они становятся личными центрами обучения, а не институциональными или корпоративными приложениями, где содержание подбирается в соответствии с собственными потребностями и интересами обучающегося. [1] Это, по сути, не одно приложение, а набор взаимодействующих приложений, окружающая среда, взаимодействующая система.

Как известно, любое развитие может происходить лишь в открытой системе, причем тем интенсивнее, чем больше в ней степеней свободы. Система электронного обучения закрыта, и обогащение ее сервисами Web 2.0 придает ей качество открытости, обеспечивающее вариативность содержания, средств и методов обучения.

Литература:

1. Downes, S. "E-learning 2.0", National Research Council of Canada.

ОБ ОПЫТЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В ЭКОНОМИКЕ»

Кораблина Н.А., Пиляев С.Н.

Институт менеджмента, маркетинга и финансов.
Экономический факультет, кафедра информационных технологий,
Россия, 394036, г. Воронеж, ул. Дружинников, 8
Тел. 8(473)294-53-69. E-mail: Pilyaevs@mail.ru

При построении системы учебных занятий со студентами мы искали ответы на следующие вопросы: как добиться, чтобы обучение отвечало своей главной профессионально ориентированной функции, как определить оптимальный объем знаний, требуемых специалисту в области прикладной информатики в экономике и как привить им навыки эффективно использовать и применять полученные знания на практике. В учебном плане специальности «Прикладная информатика в экономике» присутствуют такие дисциплины как «Теория систем и системный анализ», «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов», «Имитационное моделирование», «Проектирование информационных систем», «Методы оптимизации и принятия решения». Все эти дисциплины в той, или иной степени используют в качестве основного инструмента описания предметной области разнообразные модели (математические, модели процессов, имитационные и так далее). Для лучшего освоения студентами современных методов и инструментальных средств моделирования авторы, исходя из своего опыта, предложили комплексную методологию отражения вопросов моделирования во всем учебном курсе по данной специальности на основе системного подхода[1].

При изучении дисциплин, связанных с информационными технологиями, важную роль играет стимулирование самостоятельной, индивидуальной работы студентов. Студентам не только предоставляются электронные варианты лекций по дисциплинам, учебно-методические материалы, презентации, поясняющие иллюстрации, но и алгоритмы самоподготовки и самоконтроля. В качестве творческой составляющей самостоятельной работы осуществляется подготовка работ и презентаций для студенческих конференций.

Методология системного подхода в обучении студентов формирует у них соответствующее мировоззрение, позволяющее будущему специалисту адаптироваться в новых средах и инструментальных средствах, освоить и внедрять на практике новые информационные технологии во всех сферах деятельности, использовать полученные знания в структурировании и решении поставленных задач, принимать экономически и технически обоснованные решения, получать, интерпретировать и анализировать результаты моделирования сложных систем.

Литература.

1. Кораблина Н.А., Пиляев С.Н. Методология системного подхода в преподавании ряда дисциплин для специальности «Прикладная математика в экономике»//Материалы II Международной научной конференции. - Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежская государственная технологическая академия», 2007.-С.101-102.

УМЦ КФУ: РАЗВИТИЕ ФОРМ ДИСТАНЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КАЗАНСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА И УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Кропотова Т.В., Ионенко С.И.

Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Учебно-методический центр тестирования и подготовки к ЕГЭ УМУ
Россия, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
Тел.: (843) 238-77-11, e-mail: Tatyana.Kropotova@ksu.ru

О различных направлениях деятельности Учебно-методического центра тестирования и подготовки к ЕГЭ КФУ (УМЦ КФУ) сообщалось ранее в докладах конференций МКО-2009, МКО-2010. В данном докладе рассказывается о разработке, реализации и развитии силами УМЦ КФУ новых масштабных образовательных интернет-проектов в системе взаимодействия Казанского федерального университета с учащимися средних общеобразовательных учреждений. Все проекты реализуются на базе социально-образовательной сети «Абитуриент Казанского университета» при технической поддержке Центра информационных технологий КФУ.

Один из таких проектов, реализованный весной 2011 года совместно с Министерством образования и науки РТ – проведение предметного интернет-тестирования в режиме реального времени учащихся 6–11 классов школ Республики Татарстан. Только в онлайн-тестировании по математике учащихся 9 и 11 классов приняли участие более 48 тысяч школьников почти из 1400 школ РТ. После завершения тестирования школьник не только видел персонифицированный результат с указанием полученных за каждое задание баллов, но и имел возможность непосредственно в своем личном интернет-кабинете посмотреть решение заданий, вызвавших у него затруднения. По итогам онлайн-тестирования были проведены два интернет-форума учителей и школьников РТ с анализом типичных ошибок, допущенных при предметных тестированиях.

Второй масштабный проект – проведение Интернет-тура Межрегиональных предметных олимпиад КФУ. Если в 2010/2011 учебном году в Интернет-туре 16 предметных олимпиад КФУ приняли участие чуть менее 10 тысяч школьников из 26 регионов РФ, то в 2011/2012 учебном году только по данным статистики первой сессии Интернет-тура число участников превысило 40 тысяч человек.

В докладе анализируются статистические данные результатов Интернет-тура Межрегиональных предметных олимпиад КФУ 2011/2012 учебного года, проводится сравнительный анализ результатов Интернет-олимпиад последних двух лет, рассказывается о принципиально новых возможностях, предоставляемых социально-образовательной сетью «Абитуриент Казанского университета» для выявления способных и активных школьников. Приводится информация о перспективных проектах образовательной деятельности УМЦ КФУ с использованием Интернет-технологий.

СЕРВИС ГИБРИДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ «HYBINAR» И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Ларионова В.А., Савин М.В.[1]

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина,
Высшая школа экономики и менеджмента, каф. Экономики и
управления строительством и рынком недвижимости,
Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира,17,
Тел.: (912)283-46-67, факс: (343)375-41-72, E-mail: viola-larionova@yandex.ru
[1]ООО «P2P технологии»,
Россия, 620014, г. Екатеринбург, пр. Ленина,25, оф.3.127
Тел.: (904)546-80-11, факс: (343)206-88-51, E-mail: info@onwebinar.ru

Модернизация образования невозможна без гармоничного сочетания преимуществ традиционного очного обучения, применения средств дистанционного обучения и использования новых образовательных технологий. В последнее десятилетие в связи с бурным развитием информационных технологий появились новые форматы электронного обучения: онлайн-обучение, смешанное обучение, обучение через социальные медиа, мобильное обучение. Одним из серьезных недостатков электронных форм обучения является «пассивность», слабая мотивация и отсутствие взаимодействия обучающихся на пути усвоения профессиональных знаний.

Для создания новой модели образовательного процесса, которая совмещала бы преимущества традиционного и электронных форматов обучения и основывалась на теоретической модели эффективного обучения (цикле Д.Колба), был использован опыт организации «гибридных» мероприятий. «Гибридным» событием является любое очное мероприятие с добавленной виртуальной компонентой: прямой трансляцией в интернет, вебкастом, вебинаром, и т.д. Как показала практика проведения гибридных мероприятий, одним из ключевых явлений, которые обеспечивают эффективность и успешность виртуальной компоненты мероприятия, является формирование сообщества вокруг мероприятия, инициирование общения, создание благоприятной среды для установления новых контактов, эффективного обмена опытом и знаниями.

Такой же подход целесообразно применять и в организации учебного процесса. Использование сервиса гибридных технологий «Hybinar» как синхронного формата обучения с активной обратной связью и функцией агрегации потока дополнительного пользовательского контента вокруг видеолекции в размеченный «таймлайн» позволяет сформировать саморазвивающееся образовательное сообщество, обеспечить благоприятную среду для дискуссий, обмена знаниями, повысить мотивацию обучающихся и увеличить жизненный цикл занятия. Эти ключевые моменты позволяют перевести фокус с индивидуального подхода в электронном обучении к социальному и инициировать совместные плодотворные усилия обучающихся на пути к знаниям.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЗАПОЛНЕНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

Малышев Р.В., Зеленко Л.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева (национальный исследовательский университет),
факультет информатики, кафедра программных систем
Россия, 443086, г. Самара, ул. Московское шоссе 34а, тел. (846)267-46-73
E-mail: romanssau@yandex.ru , LZelenko@rambler.ru

Современные обучающие системы (в том числе дистанционные) – это сложные многокомпонентные системы, при разработке которых необходимо применять системный подход и новейшие информационные технологии. Наполнение учебного контента в таких системах требует от преподавателя больших трудозатрат и серьезной переработки электронных учебных материалов в формат хранения данных выбранной обучающей системы. Это обстоятельство, в определенной степени, сдерживает процесс освоения дистанционных обучающих систем и применения их в своей практической деятельности преподавателями-предметниками.

В связи с этим для достижения поставленных учебных целей разрабатываются специальные *инструментальные средства*, позволяющие оптимально использовать имеющиеся в распоряжении ресурсы, выбирать наиболее эффективные технологии и модели для решения возникающих проблем. На кафедре программных систем разрабатывается интерактивная дистанционная обучающая система, построенная на технологии виртуальных миров (3D-пространство), которая ограничивает использование простых текстовых материалов, в связи с чем появилась необходимость в разработке инструментального средства для автоматического разбора файлов формата MS Word и переноса их в базу данных системы, развернутой на удалённом сервере.

Раньше при программном анализе документов необходимо было использовать COM-технологию, что требовало больших ресурсных затрат и предустановленного текстового процессора MS Word на сервере. После появления нового формата *.docx (Office Open XML) стал возможен быстрый анализ и генерация документов, даже без использования самого текстового процессора. В основе разработанного конвертора лежит анализ пространства имен Microsoft.Office.DocumentFormat.OpenXml и, следовательно, иерархии, отражающей основную структуру офисного документа. В документе выделяются объекты (текст в виде XML, таблицы, рисунки, формулы и другие данные) и переводятся в последовательность битов (сериализуются) с применением защищённых патентами двоичных форматов, после чего записываются в базу данных обучающей системы. Программа написана на языке C# с использованием библиотеки OpenXML SDK (Software Development Kit), имеет дружественный интерфейс и освобождает преподавателя от выполнения трудоемкого процесса загрузки методических материалов в обучающую систему в ручном режиме.

МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С МУЛЬТИМЕДИЙНЫМ КОМПЬЮТЕРНЫМ СРЕДСТВОМ ОБУЧЕНИЯ

Михайлова М.А.

ФГОУ ВПО «Астраханский Государственный Технический Университет»,
Россия, 414000 г. Астрахань ул. Татищева д.16, тел. 8(8512)614160, E-mail:
mihaylovam@rambler.ru, mihaylovama@yandex.ru

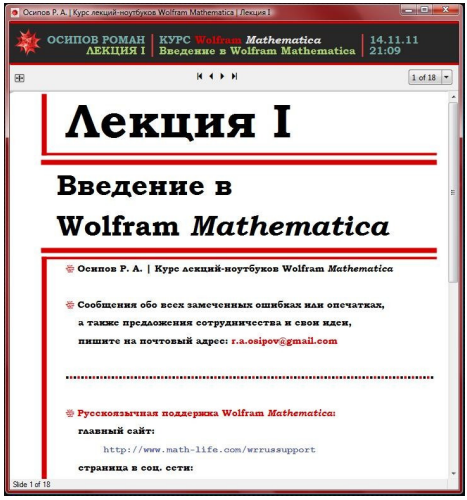
Модель взаимодействия пользователя с *мультимедийным компьютерным средством обучения (м/м КСО)* – позволяет повысить эффективность КСО. М/м КСО может быть представлено, как множество *мультимедийных данных (м/м данных)*: изображений (фото, видео, пиктограмма, анимация), звуков (музыка, сигналы, речь), текста и пр. В исследовании введено понятие *м/м данные КСО*, проведена их *классификация* по функциональному назначению («фон», «пользовательский интерфейс», «учебная информация») и по каналу восприятия информации (аудиальные, визуальные, тактильные). Также проанализированы *свойства м/м данных* (цветовое решение, размеры, пространственное расположение) и *структура м/м КСО* (стратегия разработки сценариев, количество м/м данных в кадре, их последовательность и повтор). *Структура и свойства м/м данных* определяют эффективность *воздействия на органы чувств* обучаемого. Дальнейший *процесс переработки и усвоения полученной информации* и, как следствие, *результат обучения* с помощью КСО - зависят от *индивидуальных особенностей обучаемого* и форм организации *обратной связи*. Проведенный нами анализ работ, посвященных разработке «мультимедиа», КСО, когнитивной психологии, психофизиологии – позволил *систематизировать общие требования к свойствам м/м данных КСО*. Разработанные требования учитывают общие закономерности восприятия, внимания, памяти, мышления, причём, максимальные эффекты привлечения внимания должны быть сосредоточены на м/м данных «учебная информация» (в силу специфики КСО). *Процесс усвоения знаний* и его *результат* – мы рассматриваем с позиций теории деятельности, поэтому последовательность м/м данных должна соответствовать закономерностям (этапам) усвоения знаний. Это приводит к разработке *требований к структуре м/м КСО,* в которую должна быть включена деятельность обучаемого *(обратная связь* пользователя с КСО), способствующая поэтапному формированию умственных действий. В результате, появляются *требования к разработке интерактивных учебных заданий*. В качестве основания для *индивидуализации* – были выбраны психофизиологические особенности обучаемых, а именно – ведущая модальность восприятия (визуальная, аудиальная, кинестетическая). Это приводит к формулировке *дополнительного требования к структуре КСО*, согласно которому каждая единица информации должна быть представлена тремя видами м/м данных (аудиально, визуально и тактильно), т.е. *комплексно* воздействовать на органы чувств. В результате вводится понятие «*эффективное м/м КСО*» - такое КСО, структура и м/м данные которого разработаны с учетом общих и индивидуальных закономерностей усвоения и восприятия информации.

КУРС ИНТЕРАКТИВНЫХ ЛЕКЦИЙ-НОУТБУКОВ Wolfram *Mathematica* 8

Осипов Р.А.

МИТХТ им. М.В. Ломоносова, Россия, 119571, Москва, проспект Вернадского, д. 86, тел. (925) 312-25-91, e-mail: r.a.osipov@gmail.com.

Математический пакет Wolfram *Mathematica* является самым мощным в мире вычислительным приложением. В конце 2010 г. вышла его 8-я версия, которая предоставляет массу революционных возможностей для своих пользователей, таких как совершенно новый способ выполнения вычислений и программирования (свободная форма ввода), более 4000 встроенных функций, возможность импорта и экспорта более чем в 130 форматов файлов, поддержка распараллеливания операций и CUDALink, создание полностью интерактивных web-страниц с помощью введенной в начале 2011 г. компанией Wolfram Research технологии CDF.



Разработанный автором курс, на данный момент был проведен на кафедре Высшей и прикладной математики МИТХТ им. М. В. Ломоносова, его прослушала группа студентов, преподавателей и ученых, насчитывающая более 30 человек. По его окончании они смогли успешно применить полученные знания для оптимизации, автоматизации, упрощения и ускорения проводимых ими научных и учебных работ в самых разных областях знаний, от химии, физики и математики до графического дизайна и электронных публикаций различного вида.

Курс на данный момент насчитывает 12 занятий цикла «Базовый язык» и 10 занятий о реализации конкретных, сложных проектов в различных сферах знаний. Его особенностью является то, что он полностью интерактивен и создан непосредственно в самом пакете Wolfram *Mathematica* 8 (файлы этого пакета называются ноутбуками), что делает обучение работе в этом приложении простым и естественным. Все что можно делать в самой программе, можно делать и в лекции-ноутбуке, так как она представляет собой специальным образом оформленный классический ноутбук Wolfram *Mathematica*.

Подробнее о курсе вы можете узнать связавшись с автором по e-mail (r.a.osipov@gmail.com) или по одному из адресов:

1) http://vkontakte.ru/wolframmathematica, 2) http://www.math-life.com/wrrussupport.

РАЗРАБОТКА ТРЕХМЕРНОЙ СЦЕНЫ ВЫБОРА ПЕРСОНАЖА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ, ПОСТРОЕННОЙ НА ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНЫХ МИРОВ

Зеленко Л.С., Петрухин И.О.

Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королева,
(национальный исследовательский университет) (СГАУ)
факультет информатики, кафедра программных систем
Россия, 443086, г. Самара, ул. Московское шоссе, д. 34-а, тел. (846)267-46-73
e-mail: LZelenko@rambler.ru, ipetrukhin@mail.ru

Информационные технологии в применении к образовательному процессу можно рассматривать как монотехнологии, т.к. все обучение и управление учебным процессом, включая все виды диагностики, контроля и мониторинга, опираются на применение компьютера. Достижения в области коммуникаций и, в первую очередь, возможности Интернета, дали возможность вести обучение в дистанционной форме.

Дистанционное электронное обучение (e-learning) позволяет изменить процесс передачи знаний, сделать его более гибким, насыщенным и удобным для обучаемого. Эффективность освоения знаний во многом зависит от формы представления учебного материала и это вытекает из особенностей человеческого восприятия информации: согласно многочисленным исследованиям, 80% информации об окружающем мире человек получает через зрение, а зрение работает тем эффективнее, чем более образный мир оно видит. Поэтому *трехмерное пространство*, или так называемый «виртуальный мир», использующий яркие трехмерные образы, максимально приближенные к реальности, дает возможность для увеличения потенциала познавательного (образовательного) процесса за счет активизации правого полушария головного мозга человека (оно отвечает за обработку образной информации). Введение в процесс обучения *игрового подхода* позволит повысит активность обучаемого и увеличит его способность к усвоению информации, т.к. обучаемый будет ассоциировать себя с игровым персонажем, учиться и работать вместе с ним.

Авторы участвуют в разработке интерактивной обучающей системы, построенной на технологии виртуальных миров, которая будет применяться в учебном процессе школы информатики СГАУ при изучении базового курса «Информатика». Виртуальный мир строится с применением игрового «движка» Unity – на сегодняшний день одного из самых мощных, удобных и бурно развивающихся средств работы с трехмерной графикой. Выбор игрового персонажа – первый и очень важный шаг в процессе обучения, т.к. пользователь проецирует свои личные качества на выбираемого им персонажа. Задача разработки трехмерной сцены выбора персонажа была успешно решена на языках JavaScript и C#, которые позволили визуально отобразить выбранного персонажа с использованием анимации и специальных эффектов. В дальнейшем планируется развить систему до выбора отдельных характеристик персонажа (имя, пол, возраст, скорость ходьбы, размер персонажа и т.д.), позволяющих более точно раскрыть индивидуальность обучаемого.

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Садулаева Р.С.

Чеченский государственный университет,
Экономический факультет, кафедра экономики и АСУ
Россия, 364051, г. Грозный, пр. Орджоникидзе 3, кв.16,
Тел.: +7 928 887 57 92, e-mail: sadulaeva.r@mail.ru

В условиях развития информационного общества, внедрения новых ФГОС ВПО, направленных на повышение профессиональной компетентности выпускников вузов, остро стоит вопрос формирования и развития информационных компетенций преподавателей вузов, получивших образование более 5 – 10 лет назад.

Информационно-образовательная среда развивается очень быстро и выпускники прежних лет нуждаются в повышении квалификации в системе использования и внедрения новых информационных технологий в образование.

В решении данного вопроса возникают проблемы как объективного, так и субъективного характера. К *объективным проблемам* относятся – недостаточный уровень развития информационно-образовательной среды многих учебных заведений, отсутствие разработанной электронной учебно-методической литературы, отсутствие контрольно-оценочных материалов по дисциплинам. Также отметим дефицит высококвалифицированных информационно-компетентностных кадров в вузовских подразделениях. *Субъективные проблемы* – психологические, нежелание преподавателей «изменить себя» и свое отношение к новым информационным педагогическим технологиям, неумение использовать преимущества информационно-образовательной среды. Преподаватель, строго использующий традиционные методы обучения и тестирования, испытывает психологические барьеры при переходе к цифровым образовательным ресурсам, разработке электронных учебных материалов, разработке и внедрения модульно-рейтинговой системы обучения и разработке контрольно-оценочных материалов.

Активная трансформация образовательных технологий поставила, среди прочих, и вопрос о развитии новых методов тестирования. В докладе рассмотрены конкретные проблемы процесса повышения тестологической культуры преподавателей высшей школы, и возможности развития этой культуры до уровня, когда в одном специалисте сочетается эксперт, методист и разработчик.

Отметим, что перечисленные проблемы относятся к наиболее актуальным в системе повышения квалификации преподавателей вузов и требуют конкретного решения.

ВНЕДРЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Сафарова С.И.

Азербайджанский Университет Кооперации, Азербайджан,
AZE 1106, Н.Нариманов 8Б, тел:(99412) 561-29-72 ssara65@mail.ru

В рамках реализации Государственной программы по информатизации системы образования в Азербайджане на период 2008-2012 годы при поддержке Фонда Гейдара Алиева и Министерства образования Азербайджана подготовлен проект под названием «Электронная обучающая система».

Цель реализации данного проекта развитие дистанционного образования в стране, вовлечение в этот процесс школьников, в особенности тех, кто нуждается в особой опеке государства, практическое обучение учеников, учителей средних школ компьютерной грамотности, навыкам использования в образовательном процессе электронных ресурсов.

Система ДО образовательная система, обеспечивающая получение знаний с помощью дистанционных технологий обучения. Она включает в себя: кадровый состав администрации и технических специалистов, профессорско-преподавательский состав, учебные материалы и продукты, методики обучения и средства доставки знаний обучающимся, объединенные организационно, методически и технически с целью проведения дистанционного обучения.

На протяжении 2011 года в рамках пилотного этапа реализации, в Баку успешно проводятся дистанционные уроки для 30 школьников школы № 219.

В дальнейшем планируется осуществить следующие мероприятия:
педоставить ученикам и учителям ноутбуки MacBook производства компании Apple, İnc., оснащенные самыми последними технологиями и программным обеспечением;
обеспечить интернетом и доступом в образовательную сеть дома, в которых живут ученики;
обеспечить выделенный для учителей учебный центр высокоскоростным интернетом;
подготовить обучающий состав на основе пособия «Электронные обучающие системы».

Неисключено, что уже в 2011–2012 гг. все государственные вузы страны будут активно использовать модели дистанционного обучения и Азербайджан превратится в лидер этой отрасли не только на региональном, но и на европейском уровне. Самым важным является формирование команды в вузах, которые будут поддерживать дистанционную модель обучения, а также осуществлять информирование среди студентов и педагогов.

В университете Кооперации ведутся работы по успешной реализации проекта «Электронная обучающая система». Собраны необходимые материалы, методические пособия по отдельным предметам, завершаются работы по установке оборудования.

Литература.

1. ict.az
2.edu.gov.az

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИКТ СТУДЕНТАМ ФИДК

Сахаева С.И.

Казанский государственный университет культуры и искусств,
420059, Россия, г. Казань, ул. Оренбургский тракт, 3,
E-mail: sahsof@mail.ru

Современное информационное общество невозможно представить без существования ИКТ. Стремительный рост темпов развития инфокоммуникационных технологий в России напрямую связан с мировыми процессами глобализации рынка ИКТ. В настоящее время Россия входит в число 15-20 крупнейших субъектов глобального рынка ИКТ. Подготовка специалистов социогуманитарной сферы обладающими знаниями ИКТ и способными творчески применять их в профессиональной деятельности, сейчас достаточно актуальна. Проведенный в 2011г. на ФИДК в КГУКИ социальный опрос показал, что 82% студентов отметили уровень значимости ИКТ в их дальнейшей профессиональной деятельности от «выше среднего» до «высокого», 18% оценили от «ниже среднего» до «среднего». Современные изменения в ИТ - инфраструктуре России расширяют области применения ИКТ в профессиональной деятельности специалиста социогуманитарной сферы. Развитие новых направлений ИКТ заставляют автора по-новому взглянуть и углубить изложение ИКТ, введя в лекционные и практические занятия изучение облачных технологий. Это связано также с тем, во все сферы нашей республики, включая социогуманитарную сферу, сегодня активно внедряются облачные технологии в рамках РЦП «Электронный Татарстан 2008-2010». Например, в библиотечном деле именно по принципу облачной модели создается единый электронный библиотечный каталог. Поэтому в рамках курса «Компьютерные технологии в науке и образовании» для направления библиотечно-информационная деятельность, квалификация: магистр; автором даются не только традиционные сведения об ИКТ, но и раскрываются понятия облачных сервисов, облачных вычислений. Студенты овладевают искусством поиска литературы в электронном каталоге ГПНТБ, электронной научной библиотеке «eLibrary.ru», осуществляют подборку научной литературы по теме научно-исследовательской работы, отправляют ее на электронную почту и обрабатывают с помощью ИКТ, знакомятся с облачными редакторами; исследуют возможности электронного документооборота и многое другое. Автором замечено, что изучение не только традиционных инфокоммуникационных технологий, а также новых направлений развития ИКТ усиливает мотивацию современного гуманитария к обучению (посещаемость улучшается на 32%), развивает информационную культуру, и позволяет выпускать специалистов, комфортно чувствующих себя в современном информационном пространстве и обладающих креативной составляющей.

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Светлова Н.И.

Чувашский филиал Московский гуманитарно-экономический институт, Россия, 428000, г. Чебоксары, ул. 9-ой пятилетки, д.32/1, кв.36, 89278442960, svetlovani@mail.ru

Развитие новых информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) позволяет изменить стандартный подход к изучению учебных дисциплин. Поэтому задачи, требующие проводить трудоемкие вычисления, можно более эффективно усвоить с помощью ИКТ, что позволяет экономить время, рассматривать на занятии как можно больше задач. Такой вид работы позволяет учесть базовый уровень математических знаний студентов и их, компьютерную грамотность, мотивирует желание получить верный результат, который очень быстро можно проверить.

При обучении студентов экономического факультета Чувашского филиала Московского гуманитарно-экономического института (ЧФ МГЭИ) мы применяем основные принципы моделирования, которые можно применить к широкому спектру различных управленческих задач, решаемых с помощью Microsoft Excel. Подробно рассматриваем определенного класса модели, используемые в самых разнообразных ситуациях.

Процесс моделирования можно условно разделить на три этапа:

1. Изучение среды с целью структурирования управленческой ситуации;
2. Формализация представления о ситуации;
3. Построение символической (математическая) и табличной (в электронной таблице) моделей.

На начальном этапе студенты выполняют все этапы моделирования, записывают модель и в символическом, и в табличном виде. Электронная таблица MS Excel хорошо подходит при проведении анализа "Что-если". Только не следует формировать модель линейного программирования (ЛП) сразу в электронной таблице. Данный процесс лучше разбить на три этапа:

1. Написать и проверить символическую модель ЛП.
2. На основе символической модели ЛП создается ее представление в Excel. Здесь же производится проверка полученной табличной модели, придавая различные значения переменным решения. Этот этап помогает выявить возможные ошибки (например, для допустимых решений нарушаются ограничения).
3. Оптимизация модели с помощью надстройки Поиск решения. Если модель сформирована неверно, то результатом, чаще всего, будет сообщение об ошибке. Тогда нужно исправить модель, вернувшись к первому этапу.

Обучение студентов моделированию с помощью ИКТ поможет им и в обучении, и в будущем в их карьерном росте.

ЗНАЧИМОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ ЮРИСТОВ В НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ ВУЗАХ

Степанов В. И.

Алтайский экономико-юридический институт,
Россия, 656015, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 108,
Тел.: (3852) 62-66-86, факс: (3852) 62-56-71,
E-mail: rector@aeli.altai.ru

Построение правового государства выдвигают на первый план задачу формирования в России единого информационно-правового и экономического пространства, обеспечивающего экономическую и правовую информированность всех структур общества и каждого гражданина в отдельности.

Приведем некоторые результаты исследования в 2010 году. Число респондентов составило 141 человек, из них 34,1% не имеют профессиональной подготовки в сфере использования информационных технологий в юридической деятельности. Поэтому подготовка высокопрофессиональных кадров, способных развивать новые ИТ и эффективно использовать их на практике, становится стратегически важной задачей.

В негосударственном секторе высшего профессионального образования России готовится 104,0 тысячи юристов [1, с. 215].

Процессы совершенствования учебной деятельности юридических институтов могут существенно повлиять на сложившуюся ситуацию благодаря внедрению и развитию новых форм обучения, практики опережающего обучения.

Средства и технологии применяются в организации самостоятельной и индивидуальной работы студентов, при написании курсовых и выпускных квалификационных работ. Важнейшую роль в этой модели играют ″Информационные технологии в юриспруденции″, ″Юридические информационные системы″ и ″Базы данных″, благодаря которым внедряются и развиваются новые формы обучения, например, дистанционное, усиливаются тенденции к формированию открытого образования.

Такой подход к использованию в подготовке юристов в негосударственных вузах обеспечивает условия для развития у студентов навыков постановки задач, моделирования, оптимизации, принятия решений в условиях неопределенности, умения самостоятельно добывать знания, что особенно важно. При использовании стандартных методов обучения после окончания вуза практически любого специалиста приходится дополнительно обучать не менее 6 месяцев.

Литература

1. Степанов В.И. Организационно-педагогические основания становления и развития негосударственного сектора высшего образования в России, странах СНГ и Балтии. Монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. 496 стр.

БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ И ДВУХУРОВНЕВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАТИКА

Шварцман М.М.

филиал «МГА им. адмирала. Ф.Ф. Ушакова». Россия, г. Ростов-на-Дону, 344006, ул. Седова 8, корп.3, тел. /факс: (863)2694496; e-mail: black_drive@smtp.ru

В работе [1, с.85] дано определение: «Информация – это понимание, возникающее в аппарате мышления человека, после получения им данных, взаимосвязанное с предшествующими знаниями и понятиями (тезаурусом)». Из определения следует: 1) вне человека существуют только сигналы и данные; 2) информация – результат умственной деятельности человека; 3) необходим начальный тезаурус, расширяющийся в процессе умственной деятельности человека. Основываясь на этих трёх положениях, предлагаются определения базовых понятий в курсе Информатика.

Информация - это результат умственной деятельности человека, позволяющий ему: I) предпринимать действия, адекватные ситуации; II) расширять свой тезаурус, предпринимать прогностические действия; III) генерировать новые знания.

В определении отражена логическая цепочка в неизвестном нам пока законе развития Природы, приведшая к появлению человека: сигнал → данные → I-й этап, присущий живой природе; II-й этап, присущий развитым представителям фауны; III-й этап, присущий только человеку. Именно, способность генерировать знания, выделило человека как особого представителя фауны.

Информатика - это область человеческой деятельности, связанная с обработкой сигналов, данных и знаний на основе имеющихся научно-технических достижений и служащая для их (науки и техники) дальнейшего развития.

В определении отражены два встречных процесса - образующих положительную обратную связь - взаимодействия Информатики с научно-техническими достижениями. Из определения логично следует двухуровневая структура курса Информатика. Имея дело с сигналами и данными, Информатика выступает как прикладная дисциплина (бакалавриат); имея дело со знаниями, Информатика выступает как метадисциплина (магистратура). Для разделения понятий, используем термины [1]: при работе с сигналами и данными - ‘информатический’; при работе со знаниями – 'информационный’. В этих терминах предлагаются определения:

Информатический процесс – это процесс обработки сигналов и данных.

Информационный процесс – это процесс: 1) отражающий умственную деятельность человека с образом; 2) при передаче образа – его воплощение в сигнале и/или данных; 3) при приёме сигнала и/или данных - извлечение из них образа, смысла.

Литература.

1. Фринланд А.Я. Информатика: процессы, системы, ресурсы — М.: Бином. 2003. 232 с.

S5

ГУМАНИТАРНОЕ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ПРОЕКТ ФОРОС

NATURAL AND SOCIAL SCIENCE EDUCATION

FOROS EDUCATIONAL PROJECT

Руководители:
Наталия Владимировна Копытова, Евгения Александровна Солодова, Валентина Александровна Харитонова.

Заседание секции проходит во вторник, **31 января**, в **Конференц-зале**.

Стендовая сессия проходит в среду, **1 февраля, с 11^{00}**.

ХОЛОКОСТ В XX ВЕКЕ

Абросимов Роман, 9 класс, Руководитель Бурова Т.А.

МОУ «Тверской лицей», 170001, г. Тверь, ул. Виноградова, дом 10,
тел/факс: (4822) 422268, E-mail – tverliceum@mail.ru

Еврейский народ вырос в стране Израиля. Здесь сложился его духовный и политический облик; здесь он жил полной государственной жизнью и создавал ценности национальной и общественной культуры,. Только грубая сила принудила его покинуть отечество. Но он остался верен этому отечеству и не переставал надеяться на то, что вернется и обретет там свою политическую свободу. Актуальность моей научной работы заключается в том, что то безмерное бедствие, постигшее еврейский народ в годы Второй Мировой войны, бесчеловечное истребление миллионов евреев в Европе, выявили необходимость решить проблему еврейского народа, лишенного родины и самостоятельности, путем возрождения еврейской государственности. Это обретение откроет ворота родины перед каждым евреем и сделает еврейский народ полноправной нацией в семье народов. В процессе работы мною были использованы методы исторического исследования: анализ исторической литературы, сопоставление разных документов по основным данным о холокосте XX века, сравнение хронологических таблиц. Наиболее интересной для меня оказалась книга Алексеевой Л.: “История инакомыслия в СССР”. Этот труд - первое фундаментальное исследование истории национальных, религиозных и правозащитного движений в бывшем СССР, включает редкие исторические фотоматериалы по теме. В книге М. Я. Гефтера: «Эхо Холокоста» мною найден материал, который помогает постигнуть причины, приведшие людей к катастрофе самоуничтожения, разъясняет роли Гитлера и Сталина в ней.

В интернете было найдено так же множество интересных фактов. В одной из статей я нашел важную для исследовнаия информацию о нацизме и антисемитизме в гитлеровской Германии. В других статья я нашел интересные хронологические таблицы, таблицу еврейского мира и много иллюстраций отражающих картину этой катастрофы . Но все равно информацию для цели исследования приходилось собирать по крупицам.

Цель моей работы – исследование масштабов, истории зарождения и последствий Холокоста. Для выполнения поставленной цели были поставлены и решены задачи:

- Объяснить этимологию слова «холокост».
- Изучить основные документы по данной проблеме.
- Проанализировать знания, полученные из документов.
- Осветить значимость проблемы Холокоста XX века для современности.

Литература.

1. Гефтер М. Я. Эхо Холокоста и русский еврейский вопрос./сост. и ред. Е.Высочина. -М.: Б. и., 1995
2. Алексеева Л.М. История Инакомыслия в СССР: Новейший период. -М.: Весть, 1992
3. Тень Холокоста: (Материалы междунар. симп. "Уроки Холокоста и современная Россия", Москва 4-7 мая 1997.
4. Шульгин В.В."Что нам в них не нравится...". - М: Рус.кн., 1994

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ШКОЛЬНОМ СЕРВЕРЕ

Агафонников А.В., Денисов Н.О., Шабров С.Ю.

Государственное образовательное учреждение Лицей №1548,
Россия, 119180 г.Москва, Бродников переулок, д.3
Тел.: (499)2380207, E-mail:1548lyc@couo.ru
Руководитель: Копытова Наталия Владимировна

На сегодняшний день системы удаленного управления обучением очень востребованы во всем мире. В рамках проекта, на школьном сервере была развернута система удаленного управления обучением. Была выбрана готовая система управления обучением – Moodle. Данная система отвечает многим мировым стандартам и рекомендована многими специалистами в этой области. Также она хорошо себя зарекомендовала себя на мировом потребительском рынке. Ниже представлены некоторые спецификации системы.

Система написана на языке PHP с использованием баз данных MySQL. Благодаря данной системе развития модульной архитектуры, возможности Moodle могут легко расширяться. Система была установлена на школьный сервер, который имеет нижеизложенную конфигурацию:

Операционная система – Windows Server 2008;

Процессор – Intel Xenon (Тактовая частота – 1.6 ГГц; Количество ядер – 8);

Оперативная память – 2 Гб.

Этапы работы:

Важнейшим этапом проекта, его фундаментом, стала разработка. В ходе работы над проектом, как уже говорилось выше, использовался язык web-программирования PHP. Выбор инструментария по управлению базами данных пал в пользу MySQL. После выбора программной части система была установлена на школьный сервер, где и продолжает функционирование.

Следующим этапом нашего проекта будет тестирование, и фиксирование ошибок во время работы. Тестирование системы проводится в различных браузерах для фиксации свойства кроссбраузерности системы. Кроссбраузерность — свойство сайта отображаться и работать во всех популярных браузерах идентично. Помимо этого, будет произведено тестирование всех возможных действий системы. Важнейшим шагом является нагрузочное тестирование. Необходимо достичь корректной работы и отклика каждого запроса.

Завершающей стадией является внедрение. Все участники (преподавательский состав, учащиеся) регистрируются в системе, получают соответствующие права доступа к сервисам системы.

Литература:

1. Официальный сайт международного проекта Moodle http://moodle.org/ (проверено 15.11.2011)

НАГРАДЫ КИЕВСКОЙ РУСИ

Беляева Татьяна, 10 класс, руководитель Бурова Т. А.

МОУ «Тверской лицей», 170001, г. Тверь, ул. Виноградова, дом 10,
тел/факс: (4822) 422268, E-mail – tverliceum@mail.ru

Изучение истории возникновения наградной системы в древнее время является очень интересным и увлекательным процессом, который интересует многих ученых в наше время. Тема истории возникновения наградной системы никогда не потеряет свою актуальность, так как награды существовали всегда, и они играли значимую роль в жизни общества.

Мною было проанализировано множество различной литературы по теме исследования. Учебники дают нам мало информации о наградах, скорее мы можем увидеть только некоторые изображения орденов и медалей на их страницах.

Итак, награда – это признание заслуг человека, его полезной деятельности, благородных поступков. Это знак отваги и мужества, проявленных в интересах государства, народа. Но это так же и символическое вознаграждение за тот или иной вид активности, поощрение морального или материального характера за воинские отличия в военное или мирное время. Наградные знаки – наша история. В них отражено «социальное лицо» эпохи, конкретного исторического времени. По ним можно определить уровень развития самого общества. И они не могут быть неинтересными нашему современнику.

В своей исследовательской работе я рассматриваю зарождение наградной системы и ее развитие в Киевской Руси, анализируя и сравнивая награды разных времен и разных правителей, которые стимулировали людей на трудовые и ратные подвиги.

Еще в глубокой древности зародился обычай награждать людей отличившихся, как правило, на поле брани, проявивших в бою удаль и мужество. И первым знаком отличия на Руси стала золотая шейная гривна. Представляла она собой золотой обруч, носимый на шее, или цепь с подвешенным на ней слитком из драгоценного металла.

Особой наградой, являвшейся первоначально знаком занимаемой должности, были так называемые фалеры (phalerae) — почетные воинские нагрудные металлические украшения, обычно круглой формы в виде крупных медальонов, с изображением головы Медузы Горгоны или Марса, либо звериных морд, обычно львиных. Название «фалеры» дало имя и вспомогательной исторической дисциплине, изучающей историю орденов, наградных медалей и знаков отличия, — фалеристике.

Изучая наградную систему древних времен мы осознаем, что она является очень сложной и увлекательной. В ней есть множество очень интересных фактов, ради которых стоит её изучать.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ПО СОСТОЯНИЮ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ ПУШИСТОЙ (BETULA PUBESCENS L.)

Брянцева Е.А. (11 класс), научный руководитель: Чернышова Т.А.

МОУ Дмитровская СОШ №1 имени В.И. Кузнецова,
Россия, 141800, г. Дмитров, Московская область, ул. Школьная, д. 11,
Тел.: (49622)-3-58-55, E-mail: bryanseva.katya@mail.ru

В работе проводится интегральная экспресс-оценка качества среды г. Дмитрова по флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы пушистой (Betula pubescens). В качестве рабочей гипотезы используется предположение о том, что нарушение билатеральной симметрии листьев березы есть результат ухудшения качества окружающей среды.

Исследования проводили на восьми участках г. Дмитрова и его окрестностей, среди которых были выбраны: жилые микрорайоны (Маркова и Аверьянова) и промышленный район (молокозавод), места отдыха (парк «Березовая роща»), заведомо загрязненные участки (район автовокзала, автотрассы Дмитров-Яхрома и обочина объездной автодороги). В качестве фонового участка выбрана опушка леса у деревни Петраково.

С 10-и деревьев было собрано по 10 листьев. С каждого листа сняли показатели по пяти параметрам. Для каждого промеренного листа вычислили относительные величины асимметрии по рассматриваемым признакам. По ним вышли на показатель флуктуирующей асимметрии. Анализируя показатели флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы, были сделаны следующие выводы:

1. Точки: парк «Березовая роща», район молокозавода, район объездной дороги и опушка леса вблизи д. Петраково находятся в условиях относительно слабого воздействия выбросов автотранспорта, и их экологическое состояние оценивается как "чисто".
2. Экологическое состояние микрорайонов Аверьянова и Маркова оценивается как "норма" (относительно чисто). Наибольшая асимметрия проявляется по 3-ему признаку (расстояние между основаниями первой и второй жилкой).
3. Участок автотрассы Дмитров-Яхрома и район автодорожного вокзала характеризуются повышенной нагрузкой автотранспорта и оцениваются как загрязненные. На них наблюдается самое большое нарушение симметрии (по 3-ему и 4-ому признаку).

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ТОПЛИВО ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ - АНТИМАТЕРИЯ

Дьякова Е.В., 11 класс
Тверской лицей, г.Тверь, Россия, E-mail: E-V-Dyakova@yandex.ru

В настоящее время человечество стоит на пороге изучения и освоения Солнечной системы. Для полётов на Марс, к Газовым Гигантам и за пределы Солнечной системы необходимо создание новых технологий для производства ракетных двигателей, использующих перспективные источники энергии, такие как антиматерия.

Антипротоны и антинейтроны способны объединяться в антиядра и притягивая к себе антиэлектроны создавать антиатомы. Самые частые выбросы антивещества порождают высотные грозы. В настоящее время одним из самых используемых естественных излучателей антивещества является натрий 22. По оценкам специалистов, ежедневно на нашей планете происходит примерно 500 гамма-вспышек во время гроз, большинство при этом остаются незамеченными. По данным спутника Pamela, запущенного США на орбиту в 2006 г. античастицы излучают такие космические тела, как сверхновые звёзды.

Разработками теории двигателя, использующего античастицы в качестве топлива, в частности занимается Positronics Research из США, которую финансирует NASA. Специалисты этой компании считают, что топливом для двигателей должны стать именно позитроны. В докладе рассмотрены четыре варианта компоновки двигателя, предлагаемые этой фирмой, их преимущества и недостатки.С точки зрения простоты и технологичности выбран вариант двтгателя «Позитронный реактор», показанный на рис.1

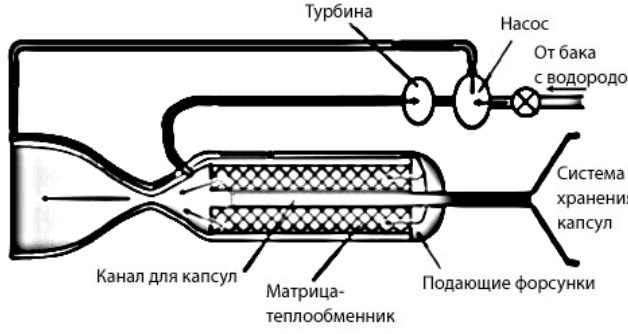


Рис.1 Вариант двигателя - "Позитронный реактор" (Positron reactor)

СОВЕТСКИЕ ПЛАКАТЫ ВРЕМЁН ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Екимова Д.

МОУ «Тверской лицей», 170001, г. Тверь, ул. Виноградова, дом 10, тел/факс: (4822) 422268, E-mail – tverliceum@mail.ru

Цель работы состоит в том, чтобы рассмотреть специфику советской пропаганды времен ВОВ. Для этого надо исследовать тематику и методику исполнения плакатов военных лет. Определить специфику советской пропаганды в печати в годы ВОВ. Изучить способы изображения противников и врагов художниками – плакатистами, писателями и поэтами.

Плакатная графика принадлежит к одному из самых массовых видов изобразительного искусства. Особую страницу в истории её развития вписал советский политический плакат, выполнявший задачи наглядной пропаганды и агитации. Советские плакаты времен Великой Отечественной войны — наглядные пособия для разъяснения в доступной форме определённого вопроса, например, отношения советской власти к текущим событиям на фронте. Военные плакаты различались как по качеству исполнения, так и по форме. Некоторые из них были грубыми карикатурами, в то время как другие были картинами на военную тематику или получившими известность фотографиями, с разъяснением о происходящем или стихотворным комментарием.

Актуальность наглядной агитации и пропаганды в году ВОВ неоспорима. Плакатная графика направляла народ, указывая верный путь в тяжёлые военный годы, подбодряла своими резкими высказываниями, которые уверяли в победе. Люди без оглядки шли в бой, разгорячённый громкими словами лозунгов на плакатах, помогающих миллионам соотечественников в их героической борьбе за победу. Роль и значение агитационных листков в военной сатире трудно переоценить. Как и в прежние годы, уже ставшие историей эпохи, так и сегодня художники обрушиваются со всей силой своего неугасающего таланта на врагов мира и свободы, внушая доверие к будущему, призывая к светлому завтра.

В первой части рассмотрена методика выполнения плакатов на основе альбомов с плакатами, агитационными листками, карикатуры. Специфика высказываний, которые были расположены на работах художников-агитаторов, рассмотрена во второй части. Отдельно рассмотрены различные сатирические приемы, которые применялись в информационных листовках и плакатах.

Теоретической основой работы послужил анализ советской и зарубежной литературы, как времён Великой Отечественной войны, так и новые издания. Среди них: "Кукрыниксы. По врагам мира" - А. Грачёв, И. Сталин - "О Великой Отечественной войне Советского Союза", Р. Зульцман – "Пропаганда как оружие в войне", Т. Горяева – статья "Убить немца", А. Юферова – вступительная статья "Великая Отечественная война в произведениях советских художников".

ИЗУЧЕНИЕ ВОЛЕВЫХ КАЧЕСТВ ПОДРОСТКОВ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ

Ермакова А.А. (11 класс), научный руководитель Ермакова С.И.

Адрес: ermak7171@mail.ru
МОУ Дмитровская средняя общеобразовательная школа №1 имени В.И. Кузнецова,
Россия, 141 800, г. Дмитров, ул. Школьная, д.11
Тел: (496)22-3-58-55

В работе изучаются особенности воли в подростковом возрасте, раскрывается суть волевых процессов, проведено сравнение основных волевых качеств подростков профильных классов на основе анкетирования учащихся профильных классов.

Теоретико-методологической основой написания работы послужили труды отечественных и зарубежных психологов. Изучены понятия воли, особенности воли в старшем подростковом возрасте, подобраны методики изучения волевых качеств личности подростка.

Экспериментальная часть содержит адекватные целям и задачам методики самооценки силы воли, социальной смелости, изучения импульсивности и волевой регуляции подростков, позволяющие выявить уровень развития воли у подростков профильных классов. Качественный анализ результатов проиллюстрирован таблицами и диаграммами, что делает выводы конкретными и содержательными. Была проведена математическая обработка полученных результатов.

В результате были получены следующие выводы: у юношей и девушек профильных классов сформирована способность контролировать и управлять своими поступками. Волевые качества юношей ярко выражены, качества девушек – не проявляются столь выражено. Сила воли юношей гуманитарного класса выше силы воли юношей математического класса.

Отличительной особенностью работы является ее практическая и социальная значимость. Результаты исследования можно использовать как наглядный материал для подготовки и проведения родительских собраний, при формировании профильных классов, для профориентационной работы.

ИСТОРИЯ МОЕЙ СЕМЬИ

Ермакова А.А. (11 класс), научный руководитель Благовещенская Е.В.

Адрес: ermak7171@mail.ru
МОУ Дмитровская средняя общеобразовательная школа №1 имени В.И. Кузнецова,
Россия, 141 800, г. Дмитров, ул. Школьная, д.11
Тел: (496)22-3-58-55

В работе суть таких понятий, как «родословная» и «генеалогия» на материалах анкетирования членов семьи.

Основная задача исследования – изучить родословную своей семьи, нарисовать герб семьи, составить генеалогическое древо семьи, провести демографические и аналитические исследования. Теоретико-методологической основой написания работы послужили труды отечественных и зарубежных ученых-генеалогов.

Экспериментальная часть содержит адекватные целям и задачам методы анкетирования, исследования, частично-поисковые, позволяющие провести демографические исследования членов семьи. Качественный анализ результатов проиллюстрирован таблицами, фотографиями и диаграммами, что делает выводы конкретными и содержательными. Подобранные методы исследования традиционны и конкретны.

В данной работе показано, что из поколения в поколение передаются некоторые черты личности, характер, трудолюбие. В профессиональной деятельности члены семьи выбирали одинаковую профессию. Традиции семей повторяются и передаются из поколения в поколение.

Отличительной особенностью работы является ее практическая и социальная значимость. Результаты исследования можно использовать как наглядный материал для подготовки и проведения родительских собраний, классных часов на заданную тему, передавать исследования из поколения в поколение.

Литература.

1. Журнал «Воспитание школьников» «3, 2006.
2. Толковый словарь русского языка С.И. Ожегова.
3. Шнейдер Л.Б. Семейная психология: учебное пособие для вузов/Л.Б. Шнейдер. – Изд.3-е. М.:Академический Проспект, Екатеринбург: Деловая книга, 2007

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Забродина О.О.

Государственное образовательное учреждение Лицей №1548, Россия, 119180, Москва, Бродников пер. 3, Тел. 8(499)2380207, E-mail: olya_zabrodina@mail.ru
Руководитель: учитель химии Кива Эльвира Георгиевна

«Тот, кто раньше овладеет нанотехнологией, займет ведущее место в техносфере будущего» Эдвард Теллер.

Цель работы: создать электронное пособие и показать всю многогранность использования нанотехнологий.

Задачи:

1) Познакомить людей с понятиями нанохимия, нанотехнологиии, наноматериалы.

2) Рассказать об опасностях нанотехнологий.

3) Провести опрос среди студентов на тему перспективы нанотехнологий.

4)Посетить Педагогический институт и узнать о пользе нанотехнологий в сфере экологии.

5)Рассказать о профессии нанотехнолога и подготовить обзор учебных заведений, которые их готовят.

6) Рассказать о нобелевской премии 2010 года по физике (графен).

7) Найти интересную информацию о таких наноматериалах: нанополимеры, наностекла, нанокерамика, нанокомпозиты, углеродистые материалы.

8) Создать интересную и веселую детскую страничку с НАНО.

Внешний результат: электронный продукт, готовый к использованию любым заинтересованным человеком. Сайт содержит страницы: главная страница, нанохимия, классификация наноматериалов, рекомендации к профессии, опасность нанотехнологий, графен, наномир глазами студентов, экология, досуг с НАНО, словарь, библиография, об авторе. Подстраницы: углеродные нанотрубки, нановолокна, нанокомпозиты, нанополимеры, наностекла, нанокерамик, нанокастрюля произведет революцию на кухне; электроника, которая восстанавливается сама. http://olga-zabrodina2012.narod2.ru/index.htm

Внутренний результат: для автора - опыт деятельности, необходимый для реализации в современном обществе, для пользователей - возможность поближе познакомиться с миром нанотехнологий.

Литература.

1) Каменек Л.К., Брынских Г.Т., и др., Введение в нанотехнологии учебное пособие по химии для учащихся 10-11 классов 2008 г.

2) Сергеев Г. Нанохимия. 2007 г.

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО ГЛАЗАМИ ДРЕВНИХ. (СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ)

Иванова И.Р.

Муниципальное общеобразовательное учреждение гимназия №56,
Россия 119889, г. Ижевск, ул. Удмуртская. Тел.:89501554335, E-mail: J0153@yandex.ru

Цель исследования: сравнить представления древних цивилизаций о Солнце, звездах, планетах и о небе жителей египетской, греческой цивилизаций и цивилизации майя.
Гипотеза: представления древних народов о космосе зависят от типа их цивилизации.

Торгово-ремесленные цивилизации переносили человеческую жизнь, для того чтобы они были понятны и близки обывателям, чтобы их можно было запомнить и узнавать на ночном небе. Для такого типа цивилизаций ночное небо – это своеобразная карта, которая помогает ориентироваться, особенно в море.

Представления земледельческих цивилизаций носят определенно практических характер. Астрономические знания были необходимы, смены тех или иных небесных тел влияли на жизнь людей, следовательно, боги, которые отождествляли небесные тела, становились почитаемыми и вся жизнь людей бала завязана на культе земледелия.

«МУЛЬТИПЛИКАЦИОННЫЕ СЮЖЕТЫ КАК ФОРМА РАБОТЫ С УЧАЩИМИСЯ МЛАДШЕГО ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА»

Кривилева Г.С., Кузяева О.В.

Муниципальное общеобразовательное учреждение гимназия № 56
Россия, 426034, г. Ижевск, ул. Удмуртская, д. 230
Тел./ факс: (3412) 43-34-83
E – mail: olga.kuzyaeva@inbox.ru

Перед педагогом встают проблемы: как сформировать положительную учебную мотивацию, развивать познавательную и творческую активность, увлечь, заинтересовать, побудить. На наш взгляд, необходимо расширять формы изучения учебного материала. И мультипликационные сюжеты являются той новой формой. Мультфильмы неслучайно любимы детьми самого разного возраста. Яркие, зрелищные, образные, с одной стороны, и простые, ненавязчивые, доступные с другой, мультфильмы близки по своим развивающим, воспитательным возможностям сказке, игре, живому человеческому общению. Цель исследования: разработать и обосновать такую форму работы с подростками как использование мультипликационных сюжетов. Объектом исследования является отношение младших подростков к мультипликации. Предмет исследования**:** мультипликационные сюжеты как форма работы с подростками.

Теоретическая значимость исследования: изучен и представлен в данной работе материал по использованию мультипликационных сюжетов. Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанные методические рекомендации по проведению занятий с использованием мультипликационных сюжетов, позволяют с большей эффективностью организовать учебно-воспитательный процесс на внеклассных занятиях и классных часах.

Опираясь на полученные данные исследования можно сделать следующие выводы:

1. Большинство современных младших подростков любят смотреть мультфильмы с динамичным сюжетом и яркой графикой.
2. Мультгерой, на которого младшие подростки хотят быть похожими, чаще обладает такими качествами, которые являются значимыми в непосредственном общении подростков: веселый, находчивый, уверенный в себе, любопытный.
3. Большинство современных мультфильмов позволяют ребенку познавать себя и окружающий мир, понимать свои мысли и поступки, развивать личность, учиться общению, способствуют формированию позитивной системы ценностей.

Литература.

1. Зимняя И.А. "Педагогическая психология". Учебное пособие. Ростов на Дону: Издательство "Феникс ",1997.
2. Коблик Е. Г. Повышение социальной компетентности детей и подростков. – М.: Генезис, 2006.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ РОСТА КРИСТАЛЛОВ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ. МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ

Кузьмин В.С., руководитель Лобова Л. П.

МОУ Дмитровская общеобразовательная школа №1 имени В. И. Кузнецова

Россия, 141800, Московская область, г. Дмитров, ул. Школьная, 11

Тел.: (495)-993-97-92, факс (495)-993-97-92. E-mail: ladalobova@gmail.com

Кристаллы окружают человека повсюду. Твердые тела, из которых строятся дома, изготавливаются станки, вещества, которые человек использует и потребляет в быту – почти все они относятся к кристаллам. Поэтому для понимания мироустройства необходимо знать о кристаллах как можно больше. На первом этапе данной работы изучено строение кристаллов, при этом в качестве основных были выбраны кристаллы медного купороса и поваренной соли, рассмотрены также типы кристаллических решеток.

Чаще всего вещество встречается в виде прочно сцепившихся кристаллических зернышек малого размера – меньше тысячной доли миллиметра. Такую структуру можно увидеть лишь в микроскоп. Для лучшего визуального представления структуры кристалла в данной работе была изготовлена пузырьковая модель кристалла, отражающие реальные его свойства: совокупность большого числа одинаковых атомов и молекул, которые расположены в строгом порядке, образуя кристаллическую решетку. В некоторых места строгий порядок может нарушаться, и эти нарушения означают наличие дефектов в кристалле. И еще одна очень важная характеристика: образующие кристалл атомы между собой взаимодействуют.

В третьей части работы исследовалась зависимость скорости роста кристаллов от температуры окружающей среды. Было произведено выращивание кристаллов в трех различных диапазонах температур, при этом через равные временные промежутки измерялись размеры образующихся кристаллов.

НЕЛИНЕЙНЫЙ ДЕНЬ: ВСЕ СИДЯТ И СЛУШАЮТ

Куликова Е.С.

г. Юбилейный, ул. Героев Курсантов, д.14, кв.13

На протяжении нескольких лет в МОУ «Гимназия № 5» существует лаборатория «Синергетическая модель образования в словесности», в рамках которой в начале нового учебного года мы, семиклассники, провели Нелинейный день.

Что же это такое? Нелинейный день – это не обычный учебный день, а особенный. Во – первых, всем учащимся было дано задание самостоятельно подготовить презентации. Самые лучшие - были представлены на уроках. На истории были прослушаны доклады: «Иван Грозный – первый русский царь», «О сотворении мира». На биологии – «Симфония Исаака Левитана», - проект учащейся, занявшей первое место на городской научной конференции в прошлом году. Во - вторых, к нам на урок русского языка приходили девятиклассницы с исследовательским проектом: «Проблемы Социальных сетей». На наш взгляд, эта работа является наиболее актуальной из названных, поскольку так называемый «язык Т-9» является загрязнителем речи молодёжи.

Презентация по теме «Русь былинная», в которой рассматривался вопрос о происхождении былин, о народных героях и исторических событиях Древней Руси, была показана на уроке литературы нашим одноклассником, посетившим с группой ребят и классным руководителем в дни летних каникул интерактивное занятие в Историческом музее города Москвы. Докладчик рассказал и о том, что в синергетике есть представление об оси времени, или стреле времени. Это теория, описывающая время как прямую, протянутую из прошлого в будущее. На слайде мы видели изображение стрелы времени, созданное самим учащимся. С помощью стрелы времени был показан исторический путь развития русского языка.

В – третьих, в заключение каждого урока ребята писали рефлексии (размышление, разговор с самим собой). В работах многих одноклассников использовались научные термины: нелинейность, синергетика, система, среда, бифуркация и другие. « Бифуркация – это система выбора, его сложность. Так, мы можем сказать, что богатырь на картине В.М. Васнецова находится в точке бифуркации, ведь ему предстоит сделать сложный выбор, он размышляет, в какую сторону пойти: направо, налево или прямо? От выбора зависит не только его судьба, но и судьба всей страны» (Дмитрий Юрин).

Синергетика – наука о сложном, которую мы изучаем со второго класса с метафорической точки зрения. Что такое метафора, мы узнали на уроке словесности в прошлом году. Метафора – это употребление слова в переносном значении на основе сходства между явлениями. Метафорами могут быть существительные, прилагательные, глаголы и даже фразеологизмы: шляпа с полями, острый ум, закралась мысль, медвежья услуга.

Нам нравится вникать в науку о взаимодействии сложных систем! Мы всегда радуемся, когда в класс приходит к.п.н. Ирина Николаевна Бабич и читает познавательные и интересные лекции про стрелу времени, взаимосвязи между предметами и будущее России. Жаль, что такого урока нет в нашем постоянном расписании!

«Нелинейные дни надо проводить в системе», – так считает весь наш класс, потому что во время этих нестандартных занятий мы учимся постигать сложные закономерности между предметами и явлениями. Например, мы давно знали о том, что всё связано со всем, но только в Нелинейный день увидели, что существует тесная связь между русским языком и историей, историей и литературой, литературой и биологией.

Мы хотим, чтобы во всех школах была введена новая дисциплина – «Наука о сложном ». И тогда ученики не будут скучать на уроках и спать на стульях, а каждый будет включён в работу: кто-то создаст презентацию, кто-то расскажет одноклассникам созданный проект и ответит на вопросы внимательно слушающих зрителей, кто-то подготовит небольшую игру, например «Испорченный телефон», по теме « Былины» для пятиклассников, кто- то расскажет об интересной выставке И. Левитана первоклассникам или поучится на взрослом уроке старшеклассников. Мы верим в то, что наши желания сбудутся!

ОСОБЕННОСТИ УПОТРЕБЛЕНИЯ И ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, СОЗДАЮЩИХ ОБРАЗ РОДИНЫ, В ЛИРИКЕ ПОЭТОВ 19 ВЕКА (А.С.ПУШКИН, М.Ю. ЛЕРМОНТОВ, Н.А. НЕКРАСОВ)

Лобарева А. (11 класс) МОУ СОШ №1 им. В.И. Кузнецова.
научный руководитель Соломенцева Татьяна Эдуардовна
Адрес tas79@mail.ru.

Данная работа широко демонстрирует современное состояние исследуемой темы, указывая на ее *актуальность*: через художественные средства проникать в мир стихотворения и учиться сопереживать и любить свою Родину. В исследовании представлен сопоставительный анализ стихотворных произведений А.С. Пушкина, М.Ю. Лермонтова и Н.А. Некрасова с позиции схожести тем, особенностей употребления художественных средств и закономерностей их использования в лирических произведениях. Что отражает поставленную *цель.*

Задачи исследования: подобрать художественную и научную литературу по теме; выбрать наиболее яркие стихотворения по теме “Родина” в лирике поэтов; проанализировать стихотворения по выработанным параметрам; сделать вывод, подтверждая или опровергая гипотезу.

Изучены первоисточники, исследования критиков, литературоведов, на основании которых были выработаны параметры исследования, в основу которых положены лингвистические категории поэтического языка. В процессе поиска, наблюдения, анализа и сравнения лирических произведений систематизированы и обобщены используемые авторами художественные средства. Например, в первой рассматриваемой теме «Крепостное право» все поэты используют тропы и лексические средства, создающие безнадежный образ народа, деревни при обличении государственных реформ. У Пушкина «здесь рабство тощее влачится по браздам», «…толпы измученных рабов». У Лермонтова «ни слава, купленная кровью», «темной старины заветные преданья». У Некрасова «рой подавленных и трепетных рабов», «Глухой и вечный гул подавленных страданий». А.С. Пушкин и Н.А. Некрасов употребляют один и тот же эпитет “темный”. В анализируемых стихотворениях активно используется антитеза. С помощью отрицательной частицы «ни» авторы рассказывают, чего не должно быть и что их возмущает. Пушкин и Лермонтов используют анафорический повтор со словом «люблю; я твой». Лермонтов «Люблю Отчизну я…», «Но я люблю – за что, не знаю сам…», «Люблю дымок спаленной жнивы», «избу, покрытую соломой». У Пушкина «Я твой: променял порочный двор…», «Я твой: люблю твой темный сад…», «рассыпанные хаты». Некрасов работал позже, поэтому не только в городе, но и в деревне не видел положительного. Это сказалось на использовании им тяжелых и мрачных художественных средств «болезненно-печальный сад», «серый, старый дом», «набок валится пустой и мрачный дом», «срублен темный бор», «нива выжжена», «высохшим ручьем».

В заключении автор работы подтверждает выдвинутую *гипотезу*: в творчестве каждого из рассматриваемых поэтов можно выявить особенности употребления и закономерности использования тех или иных художественных средств, которые помогут сформировать наше представление о творчестве поэтов и их отношение к Родине. Исследуемая тема также имеет *прикладное значение*. Её можно использовать как на уроках литературы, так и в качестве вспомогательного материала при изучении художественных средств при подготовке к экзаменам, к сочинениям.

МОЛЕКУЛЯРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: ОТ МОЛЕКУЛЫ БЕНЗОЛА ДО ФУЛЛЕРЕНА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ «ВВЕДЕНИЕ В НАНОТЕХНОЛОГИЮ»

Лобарева А.Э., руководитель Лобова Л. П.

МОУ Дмитровская общеобразовательная школа №1 имени В. И. Кузнецова

Россия, 141800, Московская область, г. Дмитров, ул. Школьная, 11

Тел.: (495)-993-97-92, факс (495)-993-97-92. E-mail: ladalobova@gmail.com

В школьном курсе «Введение в нанотехнологию» мы познакомились с целым рядом веществ. Первым в этом ряду был всем известный бензол, далее мы изучали вещества, состоящие из двух и более бензольных колец: нафталин, антрацен, фенантрен и т.д., пока не перешли к изучению графена и нанотрубки, состоящих из множества бензольных колец. А это уже наноматериалы. Эта работа посвящена изучению строения и свойств новейшего и интереснейшего наноматериала – фуллерена C_{60}.

Фуллерен C_{60} — это молекула, которая имеет форму идеального шара, что необычно для молекул. Благодаря своей форме он более устойчив. Полость внутри фуллерена тоже имеет форму шара, что намного упрощает расчеты объема вещества, которое можно поместить внутрь фуллерена.

В ходе работы была выдвинута и математически доказана гипотеза о том, что чем ближе двугранный угол к естественному валентному углу углерода, тем устойчивее молекула фуллерена.

В работе было проведено моделирование фуллерена для формирования представления о его строении, пространственной конфигурации атомов и бензольных колец. Ведь фуллерен – это объект наномира, не доступный непосредственному наблюдению.

ПО СЛЕДАМ ДРЕВНИХ РУССОВ

Мамонов Г. Н., ученик 9 «а» класса

ГОУ СОШ № 51

Как известно, у народа, не помнящего своего прошлого, нет будущего. Многие проблемы современности могли бы быть решены эффективней при более пристальном взгляде на прошлое. В том числе, и столь остро стоящие сейчас проблемы развития российской государственности, а также межэтнических и межнациональных отношений. Знаменитый норвежский путешественник Тур Хейердал в 2000 году прибыл в российский город Азов (Ростовская область) с целью отыскать поселения и погребения далеких предков … викингов! Гипотеза норвежского путешественника возникла отнюдь не случайно и косвенно связана она с дискуссией «норманистов» и «антинорманистов». Именно поэтому в наше сложное время так важно разобраться в вопросе: какие именно племена обитали в Приазовье (и шире, в Причерноморье) и каково их влияние на становление и развитие Древнерусского государства. Научная литература, посвященная проблемам этногенеза древних славян и руси, весьма обширна. Лейтмотивом большинства исследований по проблеме является утверждение об этническом единстве скандинавов и варягов, славян и руси, что объясняется скудностью источниковой базы и путаницей в самих исторических источниках. Этноним «русь», связанный с этнонимом «варяги», нельзя ассоциировать с викингами, скандинавами вообще. В исследовании был применен *комплексный подход* при анализе исторических источников. Так, были привлечены археологические, лингвистические, письменные источники. Переходя к результатам и выводам, отметим, что процесс этногенеза древних славян и русов сложен и неоднозначен. В связи с географическими особенностями расселения восточные славяне в целом мирно сосуществовали со многими этносами. Наиболее загадочный «сосед» восточных славян – племя «русь», растворившееся в славянах, но оставившее им свой этноним. Очевидно, что русы – неславянский этнос (славян и русь противопоставляет и киевский летописец в ПВЛ). С другой стороны, русь – не скандинавское племя. Поэтому, безусловно, предположение Тура Хейердала не находит подтверждения. Археологические источники дают нам важный материал, проливающий свет на проблему взаимодействия и взаимовлияния славян и руси. Мы знаем из византийских и арабских письменных источников, что русь была весьма воинственным, высокоразвитым этносом. Однако никаких следов завоевания, порабощения русами славян нет. Государственность славянам не была ни привнесена извне, ни (тем более!) навязана. Безусловно, влияние варягов-скандинавов на становление и развитие Древнерусского государства значительно преувеличено.

ОЦЕНКА СКОРОСТИ РЕАКТИВНОЙ СТРУИ

Марухно Я.О, Гончаров Д.И.

МОУ Внуковская СОШ Дмитровского района, г.Дмитров , мкр. Внуковский 20,
ianka-maruhno@mail.ru

В работе проводится теоретическое и экспериментальное исследование скорости реактивной струи. Использовалось доступное школьникам оборудование: насос, школьный манометр, весы, пластиковая бутылка ёмкостью 0,5 л и переходники. Идея эксперимента основана на оценки скорости выброса рабочего тела (сжатого газа, наполняющего бутылку) по высоте подъёма бутылки. Принимается, что временем разгона ракеты можно пренебречь.

Для определения стартовой скорости «ракеты» строится модель движения тела в среде с сопротивлением и на ёе основе в ходе вычислительного (компьютерного) эксперимента выводится табличная зависимость высоты подъема «ракеты» от начальной скорости. Для оценки скорости истечения струи сжатого воздуха используется закон сохранения импульса.

Для оценки точности эксперимента проводится теоретическое исследование скорости истечения струи из сопла на основе закона Бернулли. Строится динамическая модель процесса и проводится компьютерное моделирование, результатом которого является требуемое значение скорости. Проводится сопоставление результатов теоретического и экспериментального исследования.

Идеи, использованные в данной работе, могут применяться на уроках физики в старших классах для демонстрации законов сохранения и механики.

СИСТЕМА МОТИВОВ В РАССКАЗЕ М.А.БУЛГАКОВА "ВЬЮГА"

Неровнова Д., Павленко В., Мазур Д.

г.Москва, ул. Абрамцевская, д.8а, Лицей № 1548

Постановка задачи:

Привлечь внимание к личности Булгакова, к его творчеству.

Целевая аудитория:

Работа рассчитана на учащихся и всех желающих.

Особенности разработки:

Первая часть представлена телепередачей "Литературный вечер", в которой участники проекта анализируют произведение "Вьюга", рассказывают о системе мотивов. Вторая часть - словарь мотивов по произведению "Вьюга", составленный участниками на основе своих исследований. Третья часть - "Загадочный Булгаков" - короткое видео, собравшее самые интересные и мистические факты из жизни Михаила Афанасьевича. Четвертая часть - биография членов семьи Булгакова, включая самого писателя и его жен. Также в этот раздел включен небольшой семейный фотоальбом. Пятая часть - крылатые цитаты, в которые включены бессмертные фразы героев произведений Булгакова.

Реализация задачи:

Участниками группы был разработан мультимедийный проект, созданный при помощи программ Pinacle14 и Windows movie maker. Эти программы расширяют возможности в видеомонтаже: наложение дополнительных звуковых дорожек, создание меню, использование различных эффектов для обработки видео и фото и т.д.

Заключение:

В ходе работы все поставленные задачи были достигнуты. Единственной проблемой, вставшей перед проектной группой, стало ограничение технических возможностей компьютера. Они были успешно устранены.

Руководитель: Зарешина Виктория Владимировна

КОРОЛЕВСКАЯ СЕМЬЯ

Неровнова Д.М.

Москва, ул. Абрамцевская, дом 8а, Лицей № 1548

Постановка задачи:

Показать грамматику английского языка с интересной стороны; привлечь внимание к изучению английского языка; расширить возможности для работы с темой условных предложений в английском языке.

Целевая аудитория:

Для учащихся средней школы и всех желающих изучить/повторить типы условных предложений.

Особенности разработки:

Проект состоит из мультфильма, игры, грамматического правила, теста и упражнений. Мультфильм озвучен на английском языке. Раздел с правилом можно смотреть на русском и английском языках. Тесты содержат возможность выбора ответа из двух возможных. В игре существует шесть возможных вариантов развития событий в зависимости от выбора играющего.

Реализация задачи:

Представление грамматики английского в необычной и интересной для ученика форме. Используя проект, ученик лучше усвоит правило. При создании проекта использовались программы Pinacle14 и Windows Movie Maker. Эти программы служат для создания видео с обширными возможностями видеомонтажа (создание меню, наложение дополнительных звуковых дорожек, использование эффектов и т.д).

Заключение:

Поставленная задача выполнена. Проблем с усвоением правила у учащихся не выявлено. Единственной проблемой при создании проекта были технические возможности компьютера, которая была успешно преодолена.

Руководитель: Морковина Надежда Алексеевна

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ЛЕКАРСТВЕННОМ СЫРЬЕ

Остапенко Наталья, 9 класс. Руководитель Скорлотов А.Г.

МОУ «Тверской лицей», 170001, г. Тверь, ул. Виноградова, дом 10,
тел/факс: (4822) 422268, E-mail – askor57@mail.ru.

Тысячи лет накапливался практический опыт народных целителей. Постепенно длительный опыт лечения травами вырос в современную фитотерапию. Всегда ли так безобидны, лекарственные растения как кажутся?

Цели и задачи работы: Определить содержание тяжелых металлов в распространенных лекарственных растениях. На основе полученных результатов выявить загрязненность исследуемых районов. Дать необходимые рекомендации по сбору и использованию лекарственных растений.

Актуальность: Промышленность и транспорт загрязняют окружающую среду тяжелыми металлами, порой их содержание в воздухе, почве и растительности очень велико, однако многие не задумываясь используют эти растения в лекарственных целях. Высоко токсичные тяжелые металлы, накапливаясь в организме, являются бомбой замедленного действия.

Гипотеза: Содержание тяжелых металлов в собранном лекарственном сырье может быть высоким, если они произрастали близ автотранспортных путей и промышленных объектов.

В своей работе мы изучали лишь два широко распространенных растения: рябину обыкновенную и одуванчик лекарственный. И одновременно с этим мы получили информацию о том, что в Мордовском государственном университете получен патент на очистку почвы при помощи одуванчика. Проблема загрязнения окружающей среды отступила в последнее время на второй план, но способность тяжелых металлов накапливаться в растениях существует. Наиболее токсичные для человека - это ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, ванадий, цинк, медь, кобальт, молибден и никель[1]. Для исследования собирали листья одуванчиков и грозди спелой рябины произрастающих в непосредственной близости от дорог, а для контроля, с участка удаленного от дорог и города Твери на 38 километров. Использовался метод пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии и полярографии. Затем полученные данные обрабатывались в соответствии с Государственным стандартом [2]. Проведенные исследования выявили значительное превышение ПДК для сухого лекарственного сырья по свинцу и кадмию во всех районах города. Это связывается нами с большим количеством выхлопных газов транспорта использующего в качестве топлива бензин и дизельное топливо.

Исследуемые территории показали зависимость распространения тяжелых металлов от удаленности от промышленных предприятий и центра города. Это отчетливо заметно на металлах 1 класса токсичности: Pb и Cd. В небольших количествах эти металлы были обнаружены даже в растениях собранных на значительном удалении от города. Мы рекомендуем не использовать для лечения растения, произрастающие в городской черте, городских рощах, рядом с промышленными объектами и дорогами.

Литература.

1. Эйхлер В. Яды в нашей пище. Прогресс. Изд. ЛГУ 1998 г. 320 стр.
2. СанПиН - 2.3.2.1078—01 «ПДК тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах».

РЖЕВСКО-ВЯЗЕМСКАЯ КАТАСТРОФА (1942 г.)

Пектеев Н. А., Ученик 9 «а» класса

ГОУ СОШ № 51

Великая Отечественная война 1941 – 1945 гг. – самое трагическое и, безусловно, самое героическое событие нашей истории. Не случайно, поэтому Великой Отечественной войне посвящена столь обширная научная и научно-популярная литература. Однако есть страницы той страшной войны, которые исследователи если не обходят стороной, то уделяют явно меньше внимания… К таковым относится и Ржевско-Вяземская операция 1942 – 1943 гг. Вместе с тем, «Ржев» – это беспримерное мужество, это стойкость и массовый героизм. Это все то, что зовется истинным патриотизмом. Все то, что так необходимо нашему поколению! Что касается цели исследования, то ее можно сформулировать следующим образом: проанализировав особенности, ход, результаты Ржевско-Вяземской операции, дать всестороннюю оценку данного события. На Ржевском плацдарме стояли 2/3 дивизий армии "Центр" для наступления на Москву. Потери советских войск в боях под Ржевом составили более 2 миллионов человек, вдвое превысив потери в Сталинградской битве. В лесах подо Ржевом погибла 29-я армия. Сам город был стерт с лица земли. От 40.000 населения города осталось всего 248 человек. Но, вместе с тем, после ожесточенной 15-месячной битвы Ржев так и не был взят - немцы сами отошли на заранее подготовленные позиции. Мы выдвигаем гипотезу, согласно которой, на наш взгляд, в рамках Ржевско-Вяземской операции 1942 – 1943 гг. у советских войск была потенциальная возможность избежать провала и даже создать катастрофическую для 9-й армии В. Моделя ситуацию. Переходя к результатам и выводам, отметим, что Ржевско-Вяземскую операцию в отечественной историографии (за исключением последних двух десятилетий) не называли «провальной». Подчеркивался ее «незавершенный» характер. Действительно, у советского командования, казалось бы, были все шансы продолжить успешное наступление, развив успехи контрнаступления под Москвой. Но из-за фатальных ошибок в руководстве операцией наступление обернулось катастрофой… Вместе с тем, это период, когда, на наш взгляд, в наибольшей степени проявился невероятный, отчаянный героизм советских солдат и офицеров. Не случайным представляется тот факт, что покончившего с собой генерала М. Ефремова немцы похоронили с воинскими почестями… Не случаен, хотя и вызывает сожаление и удивление, и тот факт, что ни одному герою рассматриваемых нами событий Великой Отечественной войны не было присвоено звание «Героя Советского Союза»…

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ШЕСТИКЛАССНИКОВ НА ТЕМУ: "МАСТЕРСКИЕ И СОКРОВИЩНИЦЫ ПЕРВОГО РУССКОГО ЦАРЯ"

Пилюгин С.В., Смирнова Л.А.

Московская обл., Пушкинский р-н, пос.Любимовка,ул.Очаковская, д.1

Четвёртый год в МОУ «Гимназия № 5» активно развивается синергетическая лаборатория словесников, в рамках которой были проведены экспериментальные занятия в Московском Кремле по теме: «Иван Грозный – первый русский царь».

На первом заседании лаборатории «Мастерские и сокровищницы первого русского царя» экскурсовод рассказала нам о том, что такое царские регалии, какие предметы входили в их число, насколько тяжела Шапка Мономаха. Это занятие обогатило наш словарный запас новыми словами: венец царя – символ власти монарха (корона, надеваемая при коронации), скипетр – длинный посох и держава – шар, увенчанный сверху крестом, означающий земли, подвластные царю. Но самое странное слово - бармы. Это оплечье в торжественной парадной одежде московских князей и царей с нашитыми изображениями и драгоценными камнями, которого не знали европейские короли. Бармы, возложенные в 1547 году на царя Ивана Васильевича, до нас, к сожалению, не дошли. Заинтересовавшись ранее незнакомым словом, дома мы самостоятельно провели исследование по разным источникам (Интернет, этимологический словарь, энциклопедии) и выяснили, что только в Древнем Египте у фараонов существовали оплечья в виде воротников. К сожалению, учёные до сих пор точно не установили, откуда родом слово «бармы». Мы предполагаем, что слово это могло прийти из польского языка, где «брама» - это украшения на руках и ногах женщин.

Мы узнали о том, что древнейшие бармы, которые сохранились в собрании Оружейной палаты, были выполнены в конце XVI века для сына Ивана Грозного, царя Фёдора Ивановича. Это царское оплечье сшито из итальянской камки синего цвета, расшито шёлковыми и золотыми нитями. На бармах изображены Иисус Христос, Богоматерь, Иоанн Предтеча, архангелы и святые покровители царской семьи.

Во второй части занятия интерактивные задания мы выполняли в группах. Например, назначенному казначею надо было найти в Оружейной палате символы царской власти, доставшиеся Ивану Грозному от предков – Московских князей. Кто- то был дьяком конюшенного приказа и искал предметы конского убранства, сделанные в мастерских при Иване IV. Кто-то выполнял важную работу стольника и разыскивал посуду XVI столетия. Рефлексии учащихся произвели впечатления на учителя истории.

Благодаря выездным заседаниям лаборатории «Синергетическая модель образования в словесности» повышается самоорганизация учащихся, их мотивация к учёбе, раскрываются креативные способности, - формируется нелинейный стиль мышления.

РЕФЛЕКСИЯ ГЛАЗАМИ ДЕВЯТИКЛАССНИКА

Сарханидзе Т.М.

Московская область, г. Юбилейный, ул. Б. Комитетская, д. 4/24, кв.121

Недавно в нашем классе прошёл урок-лаборатория, на котором мы рассматривали такие понятия, как устойчивость, изменчивость систем, самоорганизация, бифуркация и другие. Мы узнали, что каждый, даже самый маленький компонент системы имеет большое значение. В качестве примера мы рассмотрели рассказ Р. Брэдбери «И грянул гром».

Этот небольшой рассказ повествует о том, как, вернувшись в прошлое, охотник на динозавров случайно убил бабочку, наступив на нее. Казалось бы, всего лишь бабочка, убитая миллионы лет назад. Но оказалось, что в настоящем времени изменилось все, начиная от правительства до представления человека о плохом и хорошем. Мы поняли, что жизнь – это большая система, и, если действовать бездумно, последствия могут быть глобальными и катастрофическими.

На уроке мы вспомнили, что словесность - это совокупность всех произведений человеческого творчества, выраженных словами, а также рассмотрели словесность как систему, ее связи с другими системами, величину ее значения. Домашнее задание было необычным: нам поставили задачу предложить родителям совместно почитать какую-либо книгу.

Говоря о результатах данного эксперимента, стоит отметить, что большинство родителей ребят нашего класса с удовольствием согласились на семейное чтение. Лишь малая часть родителей вовсе отказалась читать, а в некоторых семьях читал только один из родителей в связи с занятостью или усталостью другого. Случалось и такое, что некоторым ребятам не удалось провести этот эксперимент сейчас, но зато они рассказали о том, как они читали со своей семьей некоторое время назад. В результате такого семейного сбора все родители и дети остались довольны и сошлись во мнении, что такие мероприятия нужно проводить как можно чаще, ибо совместное времяпрепровождение сплачивает семью, позволяет родителям и детям стать ближе, лучше понимать друг друга.

Пятый год ученики нашего класса с большим интересом работают на таких уроках-лабораториях и синергетических семинарах и считают их полезными и познавательными. Мы начинаем думать не только об орфографии и математике, но и более глобальных проблемах, понимаем, что весь мир – это большая система, а все мы – ее компоненты, и каждый из нас, кем бы он ни был, несет своим существованием огромный смысл. А понимая это, мы начинаем ценить каждую мелочь, каждое мгновение нашей жизни. Уверен, что такие уроки являются необходимыми в обучении всех школьников, ведь они могут помочь им разобраться не только в школьных науках, но и в самой большой науке для каждого из нас – жизни.

УДМУРТИЯ В ВОЙНЕ 1812 ГОДА

В.Тейтельбаум, И.Б. Трохина

Муниципальное образовательное учреждение гимназия №56,
Россия, г.Ижевск,.ул.Удмуртская, д.230
Тел./факс: (3412) 43-34-83
E-mail: bagiradom@inbox.ru

И для меня бы не было России, без маленькой Удмуртии моей. Ф.Васильев

Цель: Оценить вклад жителей Удмуртии в победу в войне1812года и степень сохранения памяти об этих событиях.

Задачи проекта:

- Изучение истории и культуры страны через изучение истории малой Родины
- Формирование гражданина и гражданской позиции
- Формирование и развитие ключевых компетенций
- Анализ архивных документов

Гипотеза: заводчане и жители Удмуртии внесли существенный вклад в победу в Отечественной войне 1812г.

Объект исследования: деятельность оружейного завода и жителей Удмуртии в войне 1812г.

Предмет исследования: архивные документы, воспоминания очевидцев, статистические данные, фотоматериалы.

Эмпирические методы исследования: описание, наблюдение, сравнение, анкетирование.

Теоретические методы: обобщение, анализ, прогнозирование.

Продукт и виды деятельности: классные часы, уроки истории, буклеты, экскурсии, материалы на школьном сайте «Подари себе город».

В гимназии с 2009 года реализуется междисциплинарный проект «Подари себе город», созданный в рамках 250-летия образования Ижевска. Возросший интерес к истории нашего края в контексте российской истории, заставил нас расширить рамки проекта. Так появились новые направления: «Геральдика Удмуртии», «Сказка о Ижике и Пыжике», «История улиц Ижевска», «Наши соседи». Тема актуальна, так как через неё формируется патриотизм, гражданственность, любовь и уважение к истории своей страны.

Литература.

1.Гришкина М.В. История Удмуртии. I половина XIX века. Ижевск: изд. «Удмуртия» 2010 г.
2. Гришкина М.В. История Удмуртии. Конец XIX-начало XX века. Ижевск: изд. «Удмуртия» 2004 г.
3.Дурова Н.Д. Записки кавалерист- девицы. Москва: изд. «АСТ- пресс» 2010 г.
4.Суханов А.И. История нашего края. Ижевск: изд. «Удмуртия» 1981г.

ФОРМИРОВАНИЕ ЕДИНОГО СТИЛЯ В ИСКУССТВЕ КАК ОТРАЖЕНИЕ ПРОЦЕССА КОНСОЛИДАЦИИ ДРЕВНЕРУССКОЙ НАРОДНОСТИ (XII – ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XIII ВЕКА)

Читалкина А. М., ученица 10 «б» класса

ГОУ СОШ № 51

Проблема развития древнерусской народности в эпоху феодальной раздробленности и в преддверии монголо-татарского разорения является предметом непрекращающихся дискуссий в отечественной исторической науке. Ключевым вопросом здесь является степень консолидации данной социальной общности. Отражением наметившейся к началу XIII века экономической и политической интеграции явилась интеграция культурная. В чем проявилась эта общность? Проявилось единство этнического и религиозного самосознания в культуре и искусстве Древней Руси XIII в. Так, в первой половине XIII в. фиксируется наряду с региональными «школами» общерусский стиль в архитектуре и живописи. Причем этот стиль сильно отличается от всех прочих, характерных для западных или восточных традиций. «На смену статичной плавности и уравновешенности храмов приходят динамичные, устремленные ввысь композиции башнеобразных храмов со сложной системой завершения и часто с ярко выраженной центрической композицией». Следует отметить, что ни О. М. Иоаннисян, ни П. А. Раппопорт, ни многие другие искусствоведы, отмечая тенденцию к формированию единого стиля в искусстве, ни слова не говорят о причинах этого процесса. А причины, на мой взгляд, лежат в области развития древнерусской народности, самосознания людей Русской земли. Немаловажно также окончательное размежевание древнерусского и романского стилей. Примером здесь могут служить храмы XIII в. в Галицкой земле. Не менее важным источником в изучении древнерусской религиозной традиции и менталитета русичей вообще является иконопись. И здесь первая половина XIII в. знаменуется становлением особого общерусского национального стиля (например, икона «Спас Вседержитель» из Ярославского музея). Качественный скачок в данном виде искусства произошел в начале XIII в., и очагом новых живописных традиций стал Новгород. Почти все древнерусские иконы данного периода впечатляют выражением силы, непреклонности, мужества, духовной цельности и твердости. Таким образом, рубеж XII - XIII вв. – это период дальнейшей консолидации древнерусской народности, характеризующийся формированием этнического сознания и самосознания русичей как единой социальной общности. Результатом и отражением последнего явилось складывание общерусского стиля в архитектуре и изобразительном искусстве.

ДЕТИ И ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА

Шамаева Н., руководитель: Никитина М.В.

Муниципальное общеобразовательное учреждение гимназия №56
Россия, 426034, г.Ижевск, ул.Удмуртская, д.230
Тел./факс: (3412) 43-34-83
E-mail: 56.nikitina@mail.ru

Наступило второе десятилетие XXI века.

С каждым годом все больше уходят из жизни те, кто пережил испытания в Великой Отечественной войне. А ведь в войне особенно страдали дети.

Если взрослых война захватывала, как действие, то ребенок чувствовал и переносил все иначе. И то, что он запомнил, вынес из смертного ада, сегодня стало уникальным духовным опытом, опытом беспредельных человеческих возможностей, которые общество не вправе забывать.

Такими жертвами стали дети Холокоста.

Не меньше страдали и те дети, которым довелось в военное время жить в глубоком тылу, в том числе и в Удмуртской Республике.

И мы решили провести исследовательскую работу по этим двум направлениям, чтобы понять и обосновать: жизненную позицию детей в годы войны; психологические и нравственные истоки выживания детей в условиях Холокоста; изучить особенности жизни детей, проживающих в детских домах Удмуртской Республики во время войны; роль взрослых, обеспечивающих организацию жизнедеятельности детских домов, находящихся в советском тылу.

Анализируя информацию, которую мы собрали в процессе исследования, в том числе: изучая архивные материалы; встречаясь с ветеранами ВОВ, людьми, которые будучи детьми, испытали на себе ужасы фашистских концлагерей; знакомясь с историческими фактами в литературе, мы поняли, что:

- психолого-нравственные аспекты жизни детей в годы ВОВ в настоящее время не только не теряют своей актуальности, но приобретают всё большую значимость;
- детям, которые попадали в концлагеря и гетто наравне со взрослыми переживали все испытания и трудности. Они были оторваны от родителей и уже в таком возрасте они испытали на себе издевательства, страх смерти преследовал их каждодневно;
- в военные годы, несмотря на то, что Удмуртия находилась в глубоком тылу, дети рядом со взрослыми вносили свой вклад в дело будущей победы над фашизмом. Но, в то же время, они, как и в мирное время, продолжали учиться и получать образование.

Во многом жизнь детей в годы войны зависела от гражданской позиции взрослых людей, которые помогали детям выжить в это тяжелое время. Они заменяли им родителей, ушедших на фронт, посвящая себя своим подопечным. Взрослые люди, отвечающие за организацию жизни детей в детских домах, отдавали всю душу и сердце воспитанникам, жертвуя порой и своей жизнью.

ОККАЗИОНАЛИЗМЫ В ТВОРЧЕСТВЕ СЕРГЕЯ ЕСЕНИНА

Щербакова У.Д., ученица 11 класса информационно-математического класса

МОУ СОШ №1 им. В.И. Кузнецова
Россия, 141800, МО, г.Дмитров, ул. Школьная, д.11
тел. 8(496) 227-37-92
E-mail:info@dmitrov-sch01.ru

Данная работа представляет собой структурно-семантический анализ стихотворений С.Есенина в разные периоды творчества, что является предметом изучения. *Цель* исследования: определить смысл использования окказиональных слов в стихотворениях поэта, которые обусловливают идиостиль художника слова.

Поставлены четкие *задачи*: 1) познакомиться с творчеством Сергея Есенина; 2) выявить и описать окказионализмы, находящиеся в стихотворениях С.А.Есенина с позиции структурно-семантического анализа; 3) определить способы и приёмы их использования в творчестве поэта.

Автор работы выдвинул *гипотезу*: окказионализмы в творчестве С.Есенина определяют степень художественности, семантическое и стилистическое своеобразие произведений поэта.

Данная тема интересна своей *актуальностью*: при изучении творчества С. Есенина многие совершают ошибки, относя диалектные слова и неологизмы к собственно окказионализмам. В работе четко определены границы между неологизмами, диалектизмами и окказионализмами.

Изучив специальную литературу (23 источника), выработаны параметры исследования, в основу которых положены не только лингвистические данные об окказионализмах, но и поэтическое представление о созданных образах. В процессе поиска, наблюдения, анализа лирических произведений систематизированы и обобщены используемые авторами художественные средства.

Колокольчик *среброзвонный*,/Ты поешь? Иль сердцу снится?/Свет от розовой иконы/На златых моих ресницах. <…>

В стихотворении «Колокольчик среброзвонный…» продолжается игра звуков. В нем мы слышим наиболее выразительный лексический окказионализм первой степени. Данный окказионализм создаёт яркий и красочный художественный образ.

А в окне на сени скатые,/От пугливой *шумоты*,/Из углов щенки кудлатые/Заползают в хомуты.

Шумота – это звуки во время какой-то суеты, осторожной и пугливой. Этот семантический окказионализм в иниконтексте необходим для сохранения ритма стиха.

В работе четко прослеживается структура и сделаны выводы, соответствующие поставленным целям и задачам. Исследуемая тема также имеет *прикладное значение*. Она может быть использована в качестве дополнительного материала к урокам литературы, при подготовке к экзаменам как по русскому языку, так и по литературе, а также в качестве элективного курса по русскому языку.

S5

ГУМАНИТАРНОЕ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДЫ ВМЕСТЕ С ДЕТЬМИ

NATURAL AND SOCIAL SCIENCE EDUCATION

STUDYING NATURE WITH KIDS

Руководитель:
Татьяна Васильевна Потапова.

Заседания секции проходят в среду, **1 февраля**, и в четверг, **2 февраля**, в **Конференц-зале**.

Стендовая сессия проходит в среду, **1 февраля, с 11^{00}**.

INFORMING PRESCHOOLERS ABOUT THE HEALTH RISKS

Bal L. V., Vladimirova T.V.[1], Petrova Ju.V.[1], Potapova T.V.[2]

Scientific Research Institute of Public Health and Health Management, Sechenov Moscow Medical Academy, Laboratory of the health care management functions and methods, Russia, Moscow, 37/1 Zubovsky blvd.
[1] State educational institution kindergarten of combined type №1820 119192 Russia, Moscow, 11-1 Vinnitskata str. Phone/fax +7(495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[2] Lomonosov Moscow State University, Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, the Department of Mathematical Methods in Biology 119992 Russia, Moscow, Vorobyovy Gory, MSU Phone: +7(495)939-55-06, fax: +7(495)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Health awareness of the modern children is a very dynamic process. In the Moscow Western Administrative District and South Administrative District had been conducted a survey among the random group of 102 6-7 year old children from the general education schools and kindergartens. Children were asked to think of and draw (or write down with the teacher's help) as many healthy things and actions as possible, and on the other side of the page – things that are harmful or dangerous for the health. Children's knowledge appeared to be limited by the most basic assumptions of the healthiness of physical activities and "healthy" foods – mostly fruits and vegetables. In comparison to the similar research from several years ago, knowledge about unhealthy habits begins to show at the earlier age. 6-7 year old children demonstrated negative attitude towards smoking, all kinds of alcohol consumption, drugs and "fashionable" foods, computers and television. At the same time there was a survey among adults (random selection of 103 families of the 6-7 year old children from the general education schools and kindergartens). Survey forms included questions about sociobiological factors and parents' educational level, living conditions and financial well-being, as well as questions concerning the usage of the digital means of communication, spending time with the children, psychological climate in the family and sources of information about health and healthy lifestyle. According to the survey results, lifestyle in the families of the preschool children in a modern metropolis is far from being healthy. It concerns all aspects of the healthy lifestyle. For example, 76.5% of the families have a television in the kitchen and almost never turn it off during the day, which means insufficient physical activity for children and everyday lasting exposure to large amounts of information. At the same time, most of the parents consider their lifestyle a good example for their children. The collected data allows us to say that it is a responsibility of the family and its lifestyle to inform the children about the possible health risks. Teachers and parents must look for the opportunities to combine their efforts in order to protect children from the negative information overload.

ECOLOGICAL TRAINING FESTIVALS IN THE KINDERGARTEN

Bykova M.A., Potapova T.V.[1]

State educational institution kindergarten of combined type №1820 119192 Russia, Moscow, 11-1 Vinnitskata str. Phone/fax +7(495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1] Lomonosov Moscow State University, Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, the Department of Mathematical Methods in Biology 119992 Russia, Moscow, Vorobyovy Gory, MSU Phone: +7(495)939-55-06, fax: +7(495)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Ecological-themed musical festivals keep up the child's interest in the marvelous and mysterious world of nature. Connecting to the music encourages more emotional and careful perception of nature and the child's environment. Music is one of the means for the child's emotional end imaginative environment perception, development of the child's personality. Carefully picked music lets children to "try on" various characters, experience being an angry hungry wolf, beautiful and delicate flower, cowardly rabbit, clumsy bow-legged bear. Moving to the music not only reinforces ecological knowledge, but also helps children to consciously, emotionally and expressively, using the music and their body movements, show their own attitude towards the described character or event, which encourages the development of the positive emotions – love, empathy, compassion, admiration, excitement – that compose a positive field for possible future ideas and actions. Beautifully decorated hall or a kindergarten playground combined with beautiful costumes create a special atmosphere that fosters the development of ecologically aesthetical qualities. During the Forest Festival we not only performed the songs, dances, poems and riddles, but also solved urgent ecological problems with the help of Starichok-Lesovichok, Vodyanoy and Leshy. On the Flower Ball the beautiful Flower Fairy introduced the children to the field and garden flowers, and the song "Do not pluck flowers" by Yury Antonov sounded as a hymn to the primeval beauty of nature. The preparation for the folk festivals brings together all the kindergarten's collective, including children, teachers and parents. Children especially love the "Winter farewell", or "Maslenitsa" festival. This festival involves different kinds of games, dress-ups and pranks. Our kindergarten traditionally organizes the contest for the best snow and ice figure and a tea-party with pancakes. The "Journey through the countries of the world" festival was preceded by an introduction to the modern world culture through the national songs, dances and games. Towards the "Day of the Earth" festival kids learned to perform ecologically-themed songs and circle dances. The main goal of such festivals is not merely to perform the familiar musical pieces, poems, games and riddles about nature, but to get children involved into this experience, make them aware of the ecological problems that they can understand.

THE FOREST CORNER IN THE KINDERGARTEN

Cherminskaya M.A., Potapova T.V.[1]

State educational institution kindergarten of combined type №1820 119192 Russia, Moscow, 11-1 Vinnitskata str. Phone/fax +7(495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1] Lomonosov Moscow State University, Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, the Department of Mathematical Methods in Biology 119992 Russia, Moscow, Vorobyovy Gory, MSU Phone: +7(495)939-55-06, fax: +7(495)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Children from big cities have troubles in communicating with the wild nature. They need adults to help them. In 2005-2007 a youth group "Nadezhda" carried out a range of projects within the "Make a connection" program. They laid out a "forest corner" on the territory of the kindergarten №1901, planting young pines, oaks, forest shrubs and two hundreds of primrose bulbs. School and university students taught children to recognize and love the trees. Together they collected tree leaves for the herbariums, created seed and berry patterns in the plastic lab cups. They learned how to make and hang up a birdhouse, played educational ecological games. In spring 2010, based on the experience of the "Nadezhda" program, a forest corner had been laid out in the kindergarten №1820. Following the advice of the MSU Botanical Garden dendrologist S. Kuptsov they chose a convenient spot for working with children that covered about 30 square meters, was located in the corner of the territory and was free from the household structures and inventory. It already had lindens, hawthorns, ash-trees, poplars and a larch. There were no oaks on the territory – probably the most fairy-tale-ish tree among the ones that grow in Moscow. That's why we began with buying and planting four young red oaks – famous and honorable trees from ancient times. In autumn 2010 with the help of MSU scientists new habitants appeared in the forest corner: common ash (sycamore), nut tree (hazel), Manchurian walnut, cranberry tree. In autumn children helped to plant the primrose bulbs and participated in different activities in the forest corner. In spring 2011, when the ground was still covered with snow, children explored the trees and bushes, watching new leaves grow through the buds. Everyone was eager to see the first snowdrops blossoming in the forest corner. It is impossible to imagine the forest without birds, so we make all efforts to attract the birds to our forest corner. Last spring with the help of the parents we bought the birdhouse and hung it up on the linden, and starlings immediately settled there. Throughout the spring children and adults happily watched the starlings and listened to their songs. During summer and the next autumn another settlers arrived to the kindergarten №1820 forest corner – Siberian cedar seedlings, presented by the All-Russian Society of Nature Conservation, and a young rowan – a gift from American foresters.

SPEECH DEVELOPMENT DURING THE "KINDERGARTEN AS A MODEL OF AN ENVIRONMENTAL CULTURE" EXPERIMENT

Lashmanova E.V., Potapova T.V. [1]

State educational institution kindergarten of combined type №1820 119192 Russia, Moscow, 11-1 Vinnitskata str. Phone/fax +7(495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1] Lomonosov Moscow State University, Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, the Department of Mathematical Methods in Biology 119992 Russia, Moscow, Vorobyovy Gory, MSU Phone: +7(495)939-55-06, fax: +7(495)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

The main goal of our experiment is to form an ecological consciousness, ecological culture, and ecological responsibility. In order to achieve such goals speech specialists use different methods of influencing the personality development through the speech. To improve the results of our experimental work with the children in speech therapy groups we used the "Nadezhda" activity program, including such methods as: (1) Conducting the frontal lessons using descriptive materials form the ecological laboratory; (2) Observation of the tree leaf development stages within the group; (3) Organizing of the ecologically-themed festivals. During the experiment we successfully solved a wide range of problems. ***Educational***: expiation of the vocabulary on the subjects "wild animals and pets", "who lives in which house" and "trees in the autumn"; coordination between nouns and adjectives; construction of the past, present and future verb forms; building the sentences with special schemes; retelling the text using plot images. ***Correctional***: improve the ability to perceive the word constructions and successfully carry out the given tasks; widening the opportunities for the phonemic perception; development of the observation abilities, attentiveness and memory; development of logical thinking; development of space perception; development of fine and gross motor skills; correction of the lexico-grammatical constructions during the frontal lessons; development of the cognitive and creative activity. ***Upbringing***: recognizing of one's self as a part of nature; forming the need to respect one's rights and the rights of other living creatures; teaching the skills for the appropriate behavior during the lessons; teaching the ability to work in the collective. Analysis of the experiment results shows that raising interest in nature phenomena, especially life activities of the animal and plant kingdoms, helps children to develop positive motivation for learning, expand their phrases, widen the active vocabulary, and raise their voluntary attention. The positive dynamics occurs during remembering and subsequent delayed reproduction of the offered material, performance of the logical tasks. In addition, using of different nature materials during the speech training helps to improve the forming of hand motor skills.

PHYSICAL DEVELOPMENT AS A PART OF THE "KINDERGARTEN AS A MODEL OF AN ENVIRONMENTAL CULTURE" EXPERIMENT

Martirosova O.A., Potapova T.V.[1]

State educational institution kindergarten of combined type №1820 119192 Russia, Moscow, 11-1 Vinnitskata str. Phone/fax +7(495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1]Lomonosov Moscow State University, Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, the Department of Mathematical Methods in Biology, 119992 Russia, Moscow, Vorobyovy Gory, MSU Phone: +7(495)939-55-06, fax: +7(495)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Preschool childhood is a best time for the child's personality development. It is best to plant the rational seed into the fertile soil. Using the children's knowledge from other lessons as well as new messages, the "Nadezhda" program was implemented into the physical development area of the educational system in order solve such problems as: (1) Strengthening and maintaining of health under current environmental condition; (2) Raising the level of the preschoolers' ecological culture. During the physical training lessons we drew parallels between ecological conditions and an individual's health. Children expanded their knowledge about the environment, set themselves up to perceive it properly. Children learned about the dangers of the water, air and soil pollution, were taught how to behave in the wild. For a long time the teachers had been interested in the idea of integrating the game into the educational process. The game can be used as an educational method, the way to reinforce the learned information, training for moral qualities and willpower. Learning about the nature within a game causes a strong emotional response and occurs alongside the forming of a positive outlook towards other people and the world as a whole. There is another important aspect of the game – if the information about nature phenomena and living creatures caused an emotional response, it will be learned and made a part of children's autonomous game activities much faster than the information that affects only intellectual aspect of their personality. For example, including of the game scenarios into the "Happy travellers" lesson (the one that provides the basic idea of hiking, tourist equipment, clothes and things necessary for the hike) helps children to take interest in travels, develop their initiative, independence, teach them the survival basics; develop their observation skills, ability to use existing skills under nonstandard conditions; nurture a sense of companionship and mutual help; develop their motor abilities. «*Motives for the gaming activity reflect the more direct relevance of one's personality to the environment: the significance of its different aspects is experienced in the gaming activity based on its more direct relevance to their own inner contents". (*S.L. Rubinstein).

SWIMMING POOL LESSONS AS A PART OF THE "KINDERGARTEN AS A MODEL OF AN ENVIRONMENTAL CULTURE" EXPERIMENT

L.A. Mitkova, T.V. Potapova[1]

State educational institution kindergarten of combined type №1820 119192 Russia, Moscow, 11-1 Vinnitskata str. Phone/fax +7(495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1]Lomonosov Moscow State University, Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, the Department of Mathematical Methods in Biology, 119992 Russia, Moscow, Vorobyovy Gory, MSU Phone: +7(495)939-55-06, fax: +7(495)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Since September 2009 in the kindergarten №1820 began an experiment for creating a system of upbringing and education of the preschool children called “Kindergarten as a model of an environmental culture”. During the development of the activity program “Nadezhda” we have created the programs of integrated lessons in order to solve the problems of children’s physical development as well as the speech correction problems. For example, working on the formation and the correction of the connected speech, sentence structure, speech expressions, ability to listen to one’s pronunciation and the ability to coordinate one’s movements and speech becomes much more effective in a sign of positive emotions caused by exciting physical exercises. Matching music and integration of well-known and loved fairy-tail stories into children’s activities helps to keep the children’s attention and make them more willing to learn. For example, using the “Beaver builders” scenario we can solve a wide range of problems: (1) Introduce the children to one of the world’s largest rodents; (2) Teach them to understand the connection between animal’s appearance, habitat and life habits; (3) Lessen the psychological inertness and encourage the systematic thinking; (4) Help children to develop the compassion, kindness and logical thinking; (5) Teach them to generalize, compare and observe; (6) Develop their intellect and curiosity; (7) Continue to improve their dolphin-swimming skills, exhale into the water, dive; (8) Nurture an interest in nature and form an ecological mindset; (9) Teach them to love and care about nature; (10) Let children understand that the nature is a home to us all. As a preparation to the lesson children watch the movie about the life of beavers, engage in conversations with their teachers. In a swimming-pool, following the coach’s instructions, children play the roles of the beavers: using the sticks, planks and branches in the swimming pool they build and demount the dam and beaver huts, play as happy beavers. Educational tasks for learning different diving and swimming techniques, including synchronous and relay swimming successfully interweave with a scenario of the integrated lesson “Visiting the Boldly Buzzing Fly”. Accompanying the integrated physical lessons with a voice communication, kindergarten specialists help children to activate the necessary words in their vocabularies.

FAMILY PROJECTS IN THE KINDERGARTEN

Petrova Ju.V., Vladimirova T.V., Potapova T.V. [1]

State educational institution kindergarten of combined type №1820 119192 Russia, Moscow, 11-1 Vinnitskata str. Phone/fax +7(495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1] Lomonosov Moscow State University, Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, the Department of Mathematical Methods in Biology 119992 Russia, Moscow, Vorobyovy Gory, MSU Phone: +7(495)939-55-06, fax: +7(495)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Experimental work on the "Kindergarten as a model of an environmental culture" subject in our institution is conducted in a close cooperation with the family. Doing homework from the "Nadezhda" program teach the kindergarteners and their parents to search for the information sources and work with them. Considering the visual-active thinking of the preschool children, in the family research projects we pay special attention to the basic search activities. Parents from the Game Support Centre of our kindergarten participate in "The Duck and the cheerful Sun" project. While playing the game children and their moms learn about the properties of the sand, explore the water. During the "Paper as a research subject" project families of the children from the preschool group worked at home, learning about the paper properties, making models and creative works, preparing different paper collections and trying to make home-made paper from waste paper. As a part of the "Day of the forest 2010" project parents and their children came up with and drew the posters: "Visiting the forest", "Protect the lake", "What grows in the forest", "Who lives in the forest". Together with the parents of senior and preschool groups, kindergarten teachers lead a workshop for building bird feeders and birdhouses and placed them on the kindergarten territory. Saplings of firs, pines, silverberries and other trees brought by parents from the countryside were planted on the group territories. Parents and their kids worked on the "Trees near us" subject with a great enthusiasm. First they learned what grows around them, made a map of the kindergarten territory, marked the locations of different trees, collected leaves for the herbarium. The Ovsyannikov family presented their project at the 5th MSU Science Festival. By the beginning of the "Journey through the countries of the world" festival parents and their children prepared their albums, collages, video presentations, built the models. On the "Day of the Earth" festival in spring 2011 children from senior and preschool groups together with their parents defended their group projects, such as: "A green oak-tree by the Lukomorye", "Poplar fluff", "Tales of the linden", "Birch, our white friend", "An old maple", "A willow branch". Participating in the family research projects encourages parents to take an active part in the ecological educational space of the kindergarten, find interesting ideas for the modernization of the kindergarten design. Cooperation with the kindergarten specialists helps parents to raise their educational competence, learn some educational tips necessary for the family upbringing, objectively judge their children's capabilities and cooperate with them as equal partners.

EXPERIMENT IN THE KINDERGARTEN

Petrova U.V., Potapova T.V.[1]

State educational institution kindergarten of combined type №1820 119192 Russia, Moscow, 11-1 Vinnitskata str. Phone/fax +7(495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1]Lomonosov Moscow State University, Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, the Department of Mathematical Methods in Biology, 119992 Russia, Moscow, Vorobyovy Gory, MSU Phone: +7(495)939-55-06, fax: +7(495)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Since September 2009 we lead an experiment for creating an upbringing an educational system for the preschool children "Kindergarten as a model of an environmental culture" based in the Moscow kindergarten №1820. Within two years we mastered the program "Nadezhda: Preparing the 4-6 year old children to learn the basics of ecology, nature management and human rights" and complemented it with new methodical developments. The most important part of this program is a research activity, which is very interesting for the children. There is a successful work made by the speech therapists, physical training specialists and an ecology teacher. Under the guidance of L.V. Bal, M.D., we made a family survey concerning the healthy lifestyle issues. We laid the foundation for the ecological laboratory. Came up with such pedagogic innovation as "educational festivals". The one-month preparation for ecological festivals includes the special lessons: children are introduced to winter phenomena in nature, life and diversity of flowers, life of the forest dwellers, forest value for the people etc. Teachers and parents prepare the children to the festival performances. Research projects are an important part of our experiment. Small kids explore the sand. Older children make paper – crush the old paper, soak it, etc. – and then draw "cave" paintings on their own homemade paper. In winter they play with colored ice. In spring 2010 we laid out a real forest corner and in autumn new inhabitants were brought there with the help of MSU scientists. Children helped to plant the primrose bulbs in the forest corner. In April 2010 a delegation of American foresters presented a rowan seedling to our "forest corner", and on the Children's Day, the 1st of June, the All-Russian Society for Nature Conservation (VOOP) gave us some young cedars – as a reminder of the 50th anniversary of Yuri Gagarin's space flight, who used "CEDAR" as a call sign. Specialists from kindergarten №1820 introduce their Moscow colleagues to these experimental developments on regional seminaries, and their colleagues from other regions learned about their experience during the regular VOOP topical conference in December 2010. In the beginning of November 2011 specialists from kindergarten №1820 together with the fellows of MSU Faculty of Bioengineering and Bioinformatics and MSU Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology helped to organize the exhibition stand for the VI Science Festival and introduce the guests to the "Studying nature with children" program. For participating in the VI Science Festival the kindergarten staff received an honorary mention from the Lomonosov Moscow State University principal, V.A. Sadovnichy, and the MSU fellows received the registered diplomas.

ROLE PLAYED BY INFORMATIONAL TECHNOLOGIES IN A YOUTH PROJECT FOR THE KINDERGARTEN

Potapova T.V., Sventsitskaya N.O.

Lomonosov Moscow State University, Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, the Department of Mathematical Methods in Biology, 119992, Russia, Moscow,Vorobyovy Gory, MSU. Phone: +7(495)939-55-06, fax: (495)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

The modern educational system is aimed at the achievement of the particular goals: developing the cognitive interest in children, children's intellectual development through the sensory tasks; development of the cognitive exploratory and the productive (constructive) activity; forming of the basic mathematical notions; forming of the solid worldview, broadening the children's outlook. Our famous psychologist M.I. Lisina wrote: *"…at birth the child doesn't have any worldview yet; it will be adopted, or, to be more exact, developed gradually during the child's lifetime. There are two key factors – child's own activities, when he or she takes part in the cultural process, and the worldview translated by society during the child's communications with other people. At best the child will adopt the scientific worldview that is appropriate to the social and historical opportunities of the current time period, at the same time enriching it by his or her own contributions".* Present-day specialists note the disastrous slowdown of the speech development and role-playing game activities among the preschool children, connecting these facts to the early immersion of children into the artificial world adapted to their age, where they grow and develop on their own ***without communication with the adults.*** Experience suggests that the most effective solution to this problem could lie in introducing children to the world of modern informational technologies with the help of the school and university students. In 2005-2007 small youth groups carried out a range of volunteer projects in Moscow kindergartens on the fellowship granted by the international "Make a connection" program. We did what was almost impossible for the kindergarten workers – drew the scheme maps of the tree locations on the kindergarten territory; organized the delivery of the nursery plants for the forest corner and the fertile soil for the seedlings and flowerbeds; made dozens of fur fabric caps to turn the kids into the forest animals; took care of the herb, flower and shrub diversity on the territory. Thanks to this very useful work kindergarten teachers could use the educational resources of their territories more effectively. An important part of these projects were the direct communications between the students and kindergarteners, including the usage of modern informational technologies. Students took photos and videos of children's educational and game activities, communicating with the kindergarteners in the process and even letting them to hold so attractive modern equipment in their hands. After the processing of the results the youths visited the children with a laptop and demonstrated them the last lessons, repeating their contents. Some frames were printed on the color printer and given to the kids for their personal experimental files. This way the children were easily and naturally introduced to the world of modern informational technologies.

ИНФОРМИРОВАННОСТЬ ДОШКОЛЬНИКОВ О РИСКАХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

Баль Л. В., Владимирова Т.В.[1], Петрова Ю.В.[1], Потапова Т.В.[2]

НИИ общественного здоровья и управления здравоохранением Первого МГМУ им. И.М.Сеченова, Лаборатория функций и методов управления здравоохранением, Москва, Зубовский бульвар, 37/1.
[1]Государственное образовательное учреждение детский сад №1820 комбинированного типа. Россия, 119192, г. Москва, ул. Винницкая 11, к.1,Тел./факс (495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского, отдел математических методов в биологии. Россия, 119992, г. Москва, Воробьевы горы, МГУ,Тел.: (095)939-55-06, факс: (095)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

В ЗАО и ЮВАО г. Москвы исследовали случайную выборку, включавшую 102 детей 6-7 лет из общеобразовательных школ и ДОУ. Детям предлагали подумать и нарисовать (или записать с помощью педагога) как можно больше предметов и действий, полезных для здоровья, затем, перевернув страницу – как можно больше того, что наносит вред здоровью или представляет для него опасность. Знания детей оказались ограничены самыми общими представлениями о полезности физкультуры и спорта и «здоровых» продуктов – главным образом, фруктов и овощей. По сравнению с аналогичными исследованиями, проводившимися 5 лет назад, знания о вредных привычках сместились в раннее детство. Дети 6-7 лет показали негативное отношение к курению, употреблению всех видов алкоголя и наркотикам, а также к «модным» продуктам питания, компьютеру и телевизору. Параллельно исследовали взрослых (случайную выборку из 103 семей детей 6-7 лет общеобразовательных школ и ДОУ). Анкеты включали вопросы о социально-биологических факторах и образовательном уровне родителей, о жилищных условиях и материальной обеспеченности, о здоровье родителей и факторах, препятствующих здоровому образу жизни, а также о связанных с электронными средствами коммуникации, о формах совместного с детьми проведения досуга, о психологическом климате в семье и источниках информации о здоровье и здоровом образе жизни. Результаты исследования показали, что образ жизни семей, имеющих детей дошкольного возраста, в современном мегаполисе весьма далек от здорового. Это касается всех составляющих здорового образа жизни. Например, в 76,5% семей телевизор имеется в кухне и практически не выключается в течение всего дня, что свидетельствует как о недостаточной двигательной активности детей, так и о ежедневном продолжительном информационном воздействии на детей. При этом подавляющее большинство родителей считают свой образ жизни хорошим примером для детей. Полученные данные позволяют считать, что именно семья, ее образ жизни ответственны за высокую информированность детей о рисках для здоровья. Педагогам и родителям необходимо искать формы и пути объединения усилий для защиты детей от избыточной негативной информации.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОБУЧАЮЩИЕ ПРАЗДНИКИ В ДЕТСКОМ САДУ

Быкова М.А., Потапова Т.В.[1]

Государственное образовательное учреждение детский сад №1820 комбинированного типа. Россия, 119192, г. Москва, ул. Винницкая 11, к.1,Тел./факс (495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского, отдел математических методов в биологии. Россия, 119992, г. Москва, Воробьевы горы, МГУ,Тел.: (095)939-55-06, факс: (095)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Музыкальные праздники с экологической тематикой поддерживают у ребенка интерес к чудесному и таинственному миру природы. Общение с музыкой приводит детей к более эмоциональному и бережному восприятию природы и окружающего мира. Музыка является одним из средств эмоционально-образного познания ребенком окружающего мира, формирования его личности. Тщательно подобранная музыка помогает детям «примерить» на себя тот или иной образ, ощутить себя, то злобным, голодным волком, то красивым нежным цветком, трусливым зайцем, неуклюжим, косолапым медведем. Музыкальное движение способствует не только закреплению знаний экологического характера, но и помогает детям в сочетании с музыкой, пластикой своего тела, показать эмоционально, выразительно, осознанно собственное отношение к изображаемому персонажу, явлению, что будет способствовать возникновению у ребенка позитивных чувств – любви, эмпатии, сострадания, восхищения, удивления – созидать позитивное поле возможных идей и действий. Красиво украшенный зал, или площадка детского сада, нарядные костюмы – создают особую атмосферу, благоприятствующую развитию эколого-эстетических качеств. На «Празднике Леса» мы не только исполняли песни, танцы, стихи, отгадывали загадки, но и решали насущные экологические проблемы с помощью Старичка-Лесовичка, Водяного и Лешего. На «Балу цветов» прекрасная Фея цветов знакомила детей с полевыми и садовыми цветами, а песня Ю. Антонова «Не рвите цветы» прозвучала гимном первозданной красоте природы. Народные праздники дают возможность в процессе их подготовки объединить весь коллектив детского сада (детей, педагогов, родителей). Особой любовью у детей пользуется праздник «Проводы зимы» или «Масленица». На этом празднике устаиваются всякого рода игры и игрища, переодевания и розыгрыши. В нашем саду стало традицией проведение конкурса на лучшую снежную и ледяную фигуру, чаепитие с блинами. Празднику «Путешествие по странам мира» предшествовало знакомство с культурой современного мира через народные песни, танцы, игры. К празднику «День Земли» дети обучались выразительному исполнению народных песен, хороводов экологического содержания.

Важно в таких праздниках не столько воспроизведение знакомых музыкальных произведений, стихотворений, игр, отгадывание загадок на темы природы, сколько включённость детей в переживание событий, в осознание экологических проблем, доступных пониманию детей.

РЕЧЕВОЕ РАЗВИТИЕ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ «ДЕТСКИЙ САД – ЭТАЛОН ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ»

Лашманова Е.В., Потапова Т.В. [1]

Государственное образовательное учреждение детский сад №1820 комбинированного типа. Россия, 119192, г. Москва, ул. Винницкая 11, к.1, Тел./факс (495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского, отдел математических методов в биологии. Россия, 119992, г. Москва, Воробьевы горы, МГУ, Тел.: (095)939-55-06, факс: (095)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Цель нашего эксперимента – формирование экологического сознания, экологической культуры, экологического поведения, экологической ответственности. Для достижения таких целей специалисты–логопеды используют разнообразные методы воздействия на становление личности посредством речи, которая, в свою очередь, является высшей формой речемыслительной деятельности и определяет уровень речевого и мыслительного развития ребёнка. Улучшение показателей экспериментальной работы с детьми в логопедических группах мы получали с помощью деятельностной программы «НАДЕЖДА», используя такие методы работы, как: (1) проведение фронтальных занятий с использованием наглядных материалов из экологической лаборатории; (2) наблюдение за стадиями развития листьев деревьев в условиях группы; (3) проведение праздников экологической тематики. При этом успешно решался комплекс задач. ***Образовательных***: расширение словаря по темам «Дикие звери и домашние животные», «Кто в каком домике живёт», «Деревья осенью»; согласование имен существительных с именами прилагательными; образование глаголов прошедшего, настоящего и будущего времени; составление предложений с использованием схем; пересказ текстов по сюжетным картинам. ***Коррекционных***: закрепление умения воспринимать словесные инструкции и чётко выполнять задания в соответствии с ними; расширение возможностей фонематического восприятия; развитие наблюдательности, внимания, памяти; развитие логического мышления; развитие пространственного восприятия; развитие общей и мелкой моторики; коррекция лексико-грамматического строя в условиях фронтального занятия; развитие познавательной и творческой активности. ***Воспитательных***: осознание своего «Я» как части природы; формирование потребности уважать свои права и права других живых существ; воспитание навыков правильного адекватного поведения на занятиях; воспитание умения работать в коллективе. Анализ результатов показывает, что у большинства детей на фоне повышения интереса к явлениям и объектам природы сформировалась положительная мотивация к занятиям, фраза стала более развёрнутой, увеличился активный словарь, произвольное внимание. Положительная динамика наблюдается при запоминании и последующем отсроченном воспроизведении предлагаемого материала, при выполнении заданий на логическое мышление. Кроме того использование различных природных материалов в ходе логопедических занятий способствует улучшению формирования мелкой моторики рук.

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ «ДЕТСКИЙ САД – ЭТАЛОН ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ»

Мартиросова О.А., Потапова Т.В. [1]

Государственное образовательное учреждение детский сад №1820 комбинированного типа. Россия, 119192, г. Москва, ул. Винницкая 11, к.1, Тел./факс (495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского, отдел математических методов в биологии. Россия, 119992, г. Москва, Воробьевы горы, МГУ, Тел.: (095)939-55-06, факс: (095)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Дошкольное детство – самое благоприятное сенситивное время развития личности. В благотворной почве легко взрастить разумное зерно. При внедрении программы «НАДЕЖДА» в образовательную область по физическому воспитанию для интегрированного решения задач: (1) укрепление и сохранение здоровья в нынешних экологических условиях; (2) повышение уровня экологической культуры дошкольников, - использовались и закреплялись знания детей, приобретенные ими ранее на других занятиях, вместе с сообщением о чем-то новом. На занятиях физической культурой мы проводили параллели между экологическими условиями и здоровьем человека. У детей расширялись знания об окружающей среде, они настраивались на правильное ее восприятие. Дети узнавали, как опасны загрязнения воды, воздуха, почвы и как правильно вести себя на природе. Идея включения игры в процесс обучения привлекал внимание педагогов издавна. Игра может быть формой организации обучения, методом закрепления знаний, средством воспитания нравственно-волевых качеств. Усвоение знаний о природе при помощи игры, вызывающей эмоциональный отклик, происходит одновременно с формированием позитивного отношения к окружающим людям и к окружающему миру в целом. Есть и еще одна важная сторона у игры: знания о природных явлениях и живых существах, вызвавшие эмоциональный отклик у детей, быстрее будут усвоены и войдут в самостоятельную игровую деятельность детей, чем знания, которые воздействуют лишь на интеллектуальную сторону личности дошкольника. Например, включение игровых сюжетов в занятие «Веселые путешественники» (которое дает общее представление о походе, о туристическом снаряжении, об одежде, о необходимых вещах в походе) помогает сформировать у детей интерес к путешествиям, развивать инициативность, самостоятельность, освоение основ жизнеобеспечения в природе; развитие наблюдательности, умение использовать приобретенные ранее навыки в нестандартных условиях; воспитание чувства товарищества, взаимопомощи; развивать двигательные способности. «*Мотивы игровой деятельности отражают более непосредственное отношение личности к окружающему: значимость тех или иных ее сторон переживается в игровой деятельности на основании более непосредственного отношения к их собственному внутреннему содержанию*». (С.Л. Рубинштейн)

ЗАНЯТИЯ В БАССЕЙНЕ ПО ПРОГРАММЕ ЭКСПЕРИМЕНТА «ДЕТСКИЙ САД – ЭТАЛОН ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ»

Л.А.Митькова, Т.В.Потапова[1]
Государственное образовательное учреждение детский сад №1820 комбинированного типа. Россия, 119192, г. Москва, ул. Винницкая 11, к.1,Тел./факс (495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского, отдел математических методов в биологии. Россия, 119992, г. Москва, Воробьевы горы, МГУ,Тел.: (095)939-55-06, факс: (095)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

С сентября 2009 г. по приказу №548 Департамента образования г. Москвы в д/с №1820 начался эксперимент по созданию системы воспитания и образования детей дошкольного возраста «Детский сад – эталон экологической культуры». В ходе освоения деятельностной программы «НАДЕЖДА» были разработаны программы интегрированных занятий, решающих задачи физического развития детей вместе с задачами логопедической коррекции. Например, работа над формированием и коррекцией связной речи, построением предложения, выразительностью речи, умением слушать свое произношение и умением согласовывать движение с речью становится гораздо более эффективной на фоне положительных эмоций, которые вызывают у детей интересные физкультурные упражнения. Желанию заниматься и удерживанию внимания детей в течение всего занятия помогает соответствующее музыкальное сопровождение и встраивание активности детей в сюжеты знакомых и любимых сказок. Например, с помощью сценария «Бобры-строители» решается целый комплекс задач: познакомить детей с одним из самых больших грызунов в мире, Бобром; учить понимать зависимость между внешним видом, средой обитания и образом жизни животного; способствовать снятию психологической инерции, приобщая детей к умению мыслить системно, творчески; развивать чуткость, доброту, логическое мышление; учить обобщать, сравнивать, наблюдать; развивать мышление, любознательность; продолжать закреплять умения плавать способом дельфин; делать выдохи в воду, нырять; воспитывать интерес к природе, экологическое мировоззрение; воспитывать любовь и бережное отношение к природе; дать детям понятие, что природа – это наш общий дом.. При подготовке к занятию дети просматривают видеофильм о жизни бобров, участвуют в беседах с воспитателями. В бассейне по заданию инструктора, дети выступают в роли бобров: работая в бассейне с ветками, дощечками и палочками, строят и разбирают плотину и хатки бобров, играют в веселых бобрят. Учебные задания по освоению различных приемов ныряния и плавания, в том числе, синхронного или в режиме эстафеты, удачно вплетаются в сценарий интегрированного занятия «В гостях у Мухи-Цокотухи». Речевое общение, которым сопровождают интегрированные физкультурные занятия специалисты детского сада, способствует активизации в словаре детей необходимых слов.

ЭКСПЕРИМЕНТ В ДЕТСКОМ САДУ

Петрова Ю.В., Потапова Т.В. [1]

Государственное образовательное учреждение детский сад №1820 комбинированного типа. Россия, 119192, г. Москва, ул. Винницкая 11, к.1, Тел./факс (495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского, отдел математических методов в биологии. Россия, 119992, г. Москва, Воробьевы горы, МГУ, Тел.: (095)939-55-06, факс: (095)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

С сентября 2009 г. идет эксперимент по созданию системы воспитания и образования детей дошкольного возраста «Детский сад – эталон экологической культуры» на базе д/с №1820 г. Москвы. За два года эксперимента освоена и дополнена новыми методическими наработками программа «НАДЕЖДА: подготовка детей 4-6 лет к обучению основам экологии, природопользования и правам человека», которая включает как важнейший компонент исследовательскую деятельность, очень интересную детям. Успешно ведут работу логопеды и специалисты по физвоспитанию, педагог–эколог. Под руководством д.м.н. Л.В. Баль проведено анкетирование семей по вопросам здорового образа жизни. Заложены основы экологической лаборатории. В ходе эксперимента родилась такая педагогическая инновация как «обучающие праздники». При организации экологических праздников в течение 1 месяца проводятся целевые занятия: детей знакомят с зимними явлениями в природе, с жизнью и разнообразием цветов, с жизнью лесных обитателей и пользой, которую люди получают от леса и т.д. Педагоги и родители готовят детей к выступлениям на самом празднике. Важную роль в эксперименте занимают исследовательские проекты. Малыши изучают песок. Дети постарше занимаются изготовлением бумаги: размельчают старую бумагу, замачивают и т.д., – а на готовой самодельной бумаге воспроизводят «пещерную» живопись. Зимой занимаются с цветным льдом. Весной 2010 г. заложили настоящий уголок леса, а осенью добавили в него с помощью ученых МГУ новых обитателей. Дети помогали сажать в уголке леса луковки первоцветов. Весной 2011 г., пока еще не сошел снег, дети занимались исследованиями, как из почек деревьев и кустарников развиваются новые листочки. В апреле 2011 г. делегация американских лесоводов подарила «уголку леса» саженец рябины, а Всероссийское общество охраны природы (ВООП) подарило к дню защиты детей 1 июня несколько саженцев кедра – на память о 50-летии полета в космос Юрия Гагарина, чьим позывным было слово «КЕДР». С результатами эксперимента специалисты д/с №1820 знакомят московских коллег на окружных семинарах, а коллегам из других регионов представили свой опыт в рамках очередной проблемной конференции ВООП в декабре 2010 г. В начале октября 2011 г. вместе с сотрудниками Факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ и НИИ ФХБ имени А.Н. Белозерского МГУ специалисты д/с №1820 помогали оборудовать стенд на выставке VI Фестиваля науки и представлять гостям выставки программу «Исследование природы вместе с детьми». За участие в VI Фестивале науки коллектив детского сада получил благодарность от ректора МГУ имени М..В. Ломоносова акад. В.А. Садовничего, а сотрудники – именные грамоты.

СЕМЕЙНЫЕ ПРОЕКТЫ В ДЕТСКОМ САДУ

Петрова Ю.В., Владимирова Т.В., Потапова Т.В. [1]

Государственное образовательное учреждение детский сад №1820 комбинированного типа. Россия, 119192, г. Москва, ул. Винницкая 11, к.1, Тел./факс (495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского, отдел математических методов в биологии. Россия, 119992, г. Москва, Воробьевы горы, МГУ, Тел.: (095)939-55-06, факс: (095)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Экспериментальную работу по теме «Детский сад – эталон экологической культуры» наше учреждение ведет в тесном сотрудничестве с семьей. Домашние задания по программt «НАДЕЖДА» приучают воспитанников и их родителей к поиску источников информации, работе с ними. Учитывая наглядно-действенное мышление детей этого возраста, мы уделяем большое внимание элементарной поисковой деятельности в семейных исследовательских проектах. Родители Центра игровой поддержки ребенка нашего детского сада принимают участие в проекте «Уточка и веселое солнышко». В процессе игрового сеанса дети вместе с мамами знакомятся со свойствами песка, исследуют воду. Семьи воспитанников подготовительной к школе группы в проекте «Бумага, как объект исследования» изучали дома свойства бумаги, изготавливали макеты, творческие работы, собирали различные коллекции бумаги и пробовали в домашних условиях получить бумагу из макулатуры**.** В проекте «День Леса – 2010» родители вместе с детьми придумали и нарисовали плакаты: «В гостях у леса», «Берегите озеро», «Что растет в лесу», «Кто живет в лесу». Воспитатели вместе с родителями старших и подготовительных групп провели мастер-класс по изготовлению кормушек, скворечников и водрузили их на участке детского сада. На участках групп посадили саженцы ели, сосны, лоха серебристого и др., которые привезли родители с дачи. С увлечением работали родители вместе с детьми над темой «Деревья рядом с нами». Сначала изучили, что растет на участке, составили план участка детского сада, обозначили местонахождение разнообразных деревьев, оформили гербарий из листьев. Семья Овсянниковых представляла свой проект на V Фестивале науки в МГУ. К Фестивалю «Путешествие по странам мира» родители вместе с детьми оформили альбомы, коллажи, видео-презентации, изготовили макеты. На празднике День Земли весной 2011 г. в старших и подготовительных к школе группах защищали групповые проекты с участием родителей: «У лукоморья дуб зеленый», «Тополиный пух», «Липкины сказки», «Береза, белая подруга», «Старый клен», «Ветка Ивы». Участие в семейных исследовательских проектах способствует вовлечению родителей в активное экологообразовательное пространство детского сада, выявлению интересных идей по модернизации дизайна территории детского сада. Совместная проектная деятельность со специалистами детского сада помогает родителям повысить свою педагогическую компетентность, освоить некоторые педагогические приемы, необходимые в семейном воспитании, объективно оценить возможности своих детей и сотрудничать с ними как с равноправными партнерами.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МОЛОДЕЖНОМ ПРОЕКТЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО САДА

Потапова Т.В., Свенцицкая Н.О.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского, отдел математических методов в биологии. Россия, 119992, г. Москва, Воробьевы горы, МГУ,Тел.: (095)939-55-06, факс: (095)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Содержание образовательной области «Познание» недавно утвержденной ФГП направлено на достижение целей развития у детей познавательных интересов, интеллектуального развития детей через решение следующих задач: сенсорное развитие; развитие познавательно-исследовательской и продуктивной (конструктивной) деятельности; формирование элементарных математических представлений; формирование целостной картины мира, расширение кругозора детей. Наш известный психолог М.И. Лисина подчеркивала, какое важное значение имеет «*собственная активность, деятельность ребенка, принимающего участие в культурном процессе, и транслируемое ему из окружающей среды в ходе сообщения с людьми мировоззрение, выработанное в обществе. В наиболее благоприятном случае ребенок усваивает научное мировоззрение, соответствующее общественно-историческим возможностям эпохи, в которую живет, одновременно обогащая его собственным вкладом*». Современные специалисты отмечают катастрофическое замедление речевого развития и игровой активности ролевого характера у дошкольников, связывая эти явления с ранним погружением малышей в мир адаптированных к их возрасту искусственных вещей, где они растут и развиваются сами по себе ***без общения с взрослыми***. Опыт показывает, что эффективным путем решения этой проблемы может быть приобщение малышей к миру современных информационных технологий с помощью студентов и школьников. В 2005-2007г.г. небольшие молодежные группы в рамках благотворительных проектов по программе «Make a comnnection» составили карты-схемы расположения деревьев на участках двух московских детских садов; организовали доставку саженцев для уголка леса и плодородной почвы под молодые саженцы и клумбы; позаботились о видовом разнообразии трав, цветов и кустарников на участках. Благодаря этой работе педагоги и воспитатели смогли более полноценно использовать образовательные ресурсы своих территорий. Важно, что в ходе проектов студенты и школьники непосредственно общались с детьми, используя современные средства работы с информацией. Занятия и игры с малышами снимали фото- и видеокамерой, удовлетворяя в процессе съемки любознательность малышей и даже разрешая подержать технику в руках. Обработав результаты съемок, молодые люди приходили к детям в гости с портативным компьютером и, демонстрируя детям прошлые занятия, повторяли их содержание. Отдельные кадры распечатывали на цветном принтере и дарили малышам в их личные экспериментальные папки. Таким образом, малыши свободно и непринужденно входили в мир современных информационных технологий.

РОЛЬ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «КРАЕВЕДЕНИЕ С ОСНОВАМИ ЭТНОГРАФИИ» В ФОРМИРОВАНИИ УСТОЙЧИВОГО ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ К ИЗУЧЕНИЮ СВОЕГО КРАЯ

Е.А.Черкашина

Муниципальное общеобразовательное учреждение гимназия №56
Россия, 426034, г.Ижевск, ул.Удмуртская, 230
Тел./факс: (3412) 43-34-83
E-mail: post@labore.ru

Социальный заказ общества – дать подрастающему поколению всесторонние знания о природе, населении и культуре, особенностях экономики своего региона. Решению таких многообразных – задач способствует внедрение факультативных курсов в практику школы. Включение факультативных занятий в общее учебное расписание, добровольность посещения, помощь в более глубоком изучении интересующего вопроса, формирование интереса к знаниям, развитие творческих способностей и самостоятельности учащихся нетрадиционной формой проведения занятия привлекают учеников.

Разработанная мною программа и учебное пособие факультативного курса «Краеведение с основами этнографии» прошли экспериментальную проверку в гимназии №56 г.Ижевска.

Программа включает такие темы, как «Первые сведения о расселении народов по территории Удмуртии», «Знакомство с картой Ижевска и Удмуртии», «Русская и удмуртская филология о сотворении мира, космоса и Земли», «Писатели и поэты Удмуртии и России о погоде и природе родникового края», «Нравы и обычаи народов нашего края», «Народные промыслы удмуртов, русских и татар». Географический материал, обогащенный краеведческим и этнографическим содержанием, позволяет ученикам наиболее полно ощутить особенности природы, национального образа жизни, культуры, традиции народов, населяющих Удмуртию.

Нетрадиционные формы проведения факультативных занятий направлены на развитие личности каждого ученика, укрепление любви к своему краю, зарождению интереса к его прошлому и настоящему. Творческие задания по темам способствуют активизации самостоятельности. Дети сами по желанию делают иллюстрации к прочитанному, затем проходит защита рисунков, каждый по желанию высказывает свое мнение и свое отношение к ним. В заключении проводим «литературные игры», где дети угадывали, кому принадлежат строки стихотворений.

Ученики активно участвую в практических работах на местности с компасом и планом, определяют горные породы, как на местности, так и в кабинете географии.

Большой интерес вызвало занятие по составлению типичных портретов народов, проживающих в городе Ижевске, методом опроса бабушек и дедушек, родителей. Учеников заинтересовали народные промыслы и ремесла народов Удмуртии.

Детям давались опережающие задания, например, «составь рассказ о памятниках г.Ижевска», «составь портрет улицы, на которой ты проживаешь».

УГОЛОК ЛЕСА В ДЕТСКОМ САДУ

Черминская М.А., Потапова Т.В. [1]

Государственное образовательное учреждение детский сад №1820 комбинированного типа. Россия, 119192, г. Москва, ул. Винницкая 11, к.1, Тел./факс (495)9321174; e-mail: Julivp77@gmail.com
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского, отдел математических методов в биологии. Россия, 119992, г. Москва, Воробьевы горы, МГУ, Тел.: (095)939-55-06, факс: (095)939-31-81, e-mail: potapova@genebee.msu.ru

Детям, которые живут в больших городах, не просто общаться с дикой природой. В этом им необходима помощь взрослых. В 2005-2007 г.г. молодежная группа «Надежда», выполняя проекты по программе «Make a connection», заложила на участке детского сада №1901 «уголок леса»: посадили молодые сосенки, дубочки, лесные кустарники и две сотни луковок первоцветов. Студенты и школьники учили детей узнавать деревья, помогали полюбить их. Вместе собирали гербарии из листьев деревьев, создавали узоры из ягод и семян в пластиковых лабораторных чашечках. Учили, как правильно сделать и повесить птичий домик, играли в познавательные экологические игры. По опыту проектов команды «Надежда» весной 2010 г. заложили уголок леса в детском саду №1820. Выбрали по совету дендролога Ботанического сада МГУ С. Купцова подходящее место площадью около 30 кв.м: в углу участка, свободное от хозяйственных построек и оборудования для занятий с детьми. Здесь уже росли липы, боярышники, ясени, тополя, и лиственница. Не хватало на нашем участке дубов – самого, пожалуй, сказочного дерева, которое растёт в Москве. Поэтому в первую очередь приобрели и посадили четыре молодых саженца дуба красного – дерева с древних времён знаменитого и уважаемого. Осенью 2010 г. с помощью ученых МГУ в уголке леса появились новые обитатели: ясень обыкновенный (Явор), орешник (лещина), орех маньчжурский, калина обыкновенная. Осенью дети помогали сажать в уголке леса луковки первоцветов и проводили в нем разнообразные занятия. Весной 2011 г., когда земля еще была покрыта снегом, дети занимались исследованиями деревьев и кустарников, наблюдая, как из почек развиваются новые листочки. Все ждали с нетерпением, когда же расцветут в уголке леса первые подснежники! Ни один лес немыслим без птиц, поэтому мы ведем активную работу по привлечению пернатых в наш уголок леса. Прошедшей весной с помощью родителей приобрели и водрузили на липу скворечник, в котором сразу же поселились скворцы. Всю весну дети и взрослые с удовольствием наблюдали за поведение скворцов и слушали их пение. Летом и осенью в уголке леса детского сада №1820 появились новые обитатели – саженцы сибирского кедра, подаренные Всероссийским обществом охраны природы, и молодая рябинка – подарок американских лесоводов.

S6

МУЗЕЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

MUSEUM
IN THE MODERN CULTURE

Руководитель:
Татьяна Петровна Гончарова.

Заседание секции проходит в среду, **1 февраля**, в **Доме культуры «Дубна»** в **19$^{\underline{00}}$**.

МУЗЕЙ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ, МЕЦЕНАТОВ И БЛАГОТВОРИТЕЛЕЙ: ЕГО РОЛЬ В ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА

Пилоян М.Г.

Российский заочный институт текстильной и легкой промышленности
Кафедра социальных и гуманитарных дисциплин
Россия, 123298, г.Москва, ул.Народного Ополчения, д.38 к.2
Тел.: (499)943-63-66, 943-61-00
E-mail; _amanor_@mail.ru

В течение XX века Россия не раз оказывалась полем мучительных социальных экспериментов. Поэтому для нашей страны всё ещё актуален вопрос: что есть капитализм? Чем он является для конкретного общества – уровнем экономического развития, разнообразием политической жизни, проявлением личной свободы – или очередным перераспределением собственности? Описание и анализ специфики российского капитализма является ответом на один из важнейших вызовов времени.

Автор рассматривает роль музеев и, в частности, Музея предпринимателей, меценатов и благотворителей в образовании студентов технического вуза, так как уже 10 лет в РосЗИТЛП читается спецкурс «История предпринимательства в России». Этот спецкурс имеет междисциплинарный, историко-экономический характер, и преподавать его необходимо, опираясь на большой фактический материал.

Главная концепция музейной экспозиции уходит корнями ещё в античную культуру: без собственности нет свободы. По точному замечанию директора Музея Е.Калмыковой, не случайно в русском языке одинаково звучит Добро как понятие, как проявление гуманности – и как «нажитое имущество». Важнейшая идея всей экспозиции – обоснование «народности» российского капитализма, его «мужицкого» происхождения. Парадокс российского капитализма в том, что его основными субъектами стали не традиционное купечество, не дворянство с его преференциями, полученными от Екатерины II, а именно крестьяне, как свободные, так и крепостные. Наиболее наглядно это продемонстрировала текстильная промышленность, созданная практически исключительно выходцами «из деревни». До 1917 года именно текстильная промышленность, созданная бывшими «мужиками» на основе собственных сил, средств и свободной конкуренции, была локомотивом российской экономики.

Данный музей, показывает, какими были создатели российской экономики, и какими они должны быть сейчас. Так закладываются основы предпринимательской этики, которая была утрачена за XX век и пока никак не может возродиться.

Таким образом, роль Музея предпринимателей, меценатов и благотворителей является гораздо большей, чем заявлено в его названии. Его деятельность способствует пониманию в современной России важнейшей установки: История осуществляется через деятельность людей. Люди, а не государство – творцы экономики, культуры, быта. Без осознания этого мы не создадим так необходимого нам гражданского общества.

S7

ГЕНДЕРНАЯ ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

GENDER THEORY AND PRACTICE

Руководители:
Наталья Анатольевна Винокурова, Ирина Семеновна Гудович, Тамара Борисовна Ивашкевич.

Заседание секции проходят во вторник, **31 января**, в **аудитории 406**.

SOCIAL GENDER AND ITS ROLE IN THE MODERN SOCIETY

Mizyourina T.

Chelyabinsk State University,
Faculty of Linguistics and Translation, Department of theory and practice of the English language
Russia, 454021, Chelyabinsk, Br. Kashirinykh street 129,
E-mail: fobos-t@list.ru

Gender includes a number of characteristics, that are used to distinguish between males and females, particularly in the cases of men and women and the masculine and feminine attributes assigned to them. Nowadays, the term «gender» is commonly used even to refer to the physiology of non-human animals, without any implication of social gender roles.

Speaking about gender, we may define gender as a social category that has come to be seen as highly fluid. It's worth mentioning, that the social sciences sometimes approach gender as a social construct while the natural sciences investigate whether biological differences in males and females influence the development of gender in humans; both form a debate about how far biological differences influence gender identity formation.

Categorizing males and females into social roles creates binaries in which individuals feel they have to be at one end of a linear spectrum and must identify themselves as a man or a woman. Globally, communities interpret biological differences between men and women to create a set of social expectations that define the behaviors that are «appropriate» for men and women and determine women's and men's to rights, power in society, resources and health behaviors. Although the specific nature and degree of these differences vary from one society to the next, they typically favor men, creating an imbalance in power and gender inequalities in all countries.

Depending on the context, the discriminating characteristics vary from sex and social role to gender identity. Today, the distinction is strictly followed in some contexts, like feminist literature, and the documents written by different organizations, but in most contexts, even in some areas of social sciences, the meaning of gender has expanded to include «sex» or even to replace the latter word.

Social identity refers to the common identification with a collectivity or social category which creates a common culture among participants concerned.

References

1. Basow S.A. Gender stereotypes and roles. –Pacific Grove, 2002. 246 pages.
2. Bourdieu P. Masculine domination. – Stanford, 2001. 313 pages.

ГЕНДЕРНЫЕ АСПЕКТЫ В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ КУРСАНТОВ ВА РВСН.

Атясова Е.В., Солодова Е.А.

Военная академия РВСН им. Петра Великого, Россия, 109074, г. Москва,
Китайгородский проезд, д.9/5, Тел.: (495) 698-44-53, E-mail:evatasova@rambler.ru

В результате военной реформы возросшие требования к профессиональности и компетентности военнослужащих, а также неопределенность в перспективе военной службы, поставили курсантов в такие условия, в которых они должны проявлять повышенные адаптивные способности и применять рациональные механизмы психологической защиты. Поэтому, мы считаем актуальным проведение исследований в области готовности курсантов к новым условиям обучения и службы. Исследования в области выбора курсантами адаптивных и неадаптивных стратегий поведения позволили сделать ряд предположений. А именно, носят ли выбор совладающего поведения и механизмы психологической защиты гендерный характер. Для этой цели были выбраны экспериментальные группы из курсантов-юношей и курсантов-девушек, обучающихся в ВА РВСН. Стратегии совладающего поведения рассматриваются в когнитивной, эмоциональной и поведенческой сферах и делятся на адаптивные, неадаптивные и относительно адаптивные. По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

Курсанты-девушки, в подавляющем большинстве случаев, эффективно используют комбинации из трех основных стратегий поведения: разрешение проблем, поиск социальной поддержки и избегание проблем. Стратегия разрешения проблем находится в пределах среднего уровня. Способности активного поиска социальной поддержки в стрессовой ситуации превышают стратегию разрешения проблем, и также находятся в пределах среднего уровня. Стратегия избегающего поведения, характерная для поведения дезадаптированного индивида, находится на низком уровне развития. Т.о. продуктивные способы совладания у девушек преобладают на среднем уровне, а непродуктивные на низком уровне, что характерно для адаптивного поведения. Поэтому поведение девушек-курсантов можно оценить как адаптивное.

График использования стратегии разрешения проблем курсантами-юношами имеет тенденцию роста от среднего к высокому уровню. Показатели активного поиска социальной поддержки в стрессовой ситуации расположены в пределах среднего уровня. Стратегия избегающего поведения находится на низком и очень низком уровне развития, но присутствует единичный всплеск до высокого уровня. Следовательно, курсанты-юноши эффективно используют комбинации из трех основных копинг-стратегий, поэтому их поведение оценивается также как адаптивное.

Т.о. курсанты обоих полов в сложившихся условиях используют адаптивные стратегии поведения и рациональные механизмы психологической защиты. Причем, адаптивное поведение девушек достигается за счет высоких показателей в направлении поиска социальной поддержки. Адаптивное поведение юношей достигается за счет высокой активности в деятельности разрешения проблем. На основании этого можно считать данные сферы адаптивного поведения характерными для каждого пола.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ОСВЕДОМЛЁННОСТИ СТУДЕНТОВ ХАРЬКОВСКИХ ВУЗОВ В ГЕНДЕРНОЙ ПРОБЛЕМАТИКЕ

Гернет Н.Д.

Украинская Ассоциация «Женщины в науке и образовании»,
Украина, 61077, г.Харьков, пл.Свободы, 4, тел. +38-057-724-10-33, +38-050-302-07-74,
E-mail: gerlisnd@gmail.com

В современном обществе в результате социально-экономических трансформаций произошла деполяризация традиционных социальных ролей женщины и мужчины. Сегодня наблюдаются тенденции феминизации традиционно «мужских» профессий, изменения в социальном статусе женщины и повышение её активности. Процессы развития гендерного равновесия происходят независимо от уровня сознания их субъектов, однако характер протекания этих процессов, темпы необходимых изменений общественного сознания существенно зависят от гендерной осведомлённости общества и, в первую очередь, молодёжи. Поэтому вопрос формирования гендерной культуры общества, особенно студенчества, является всё более актуальным. Эффективное решение этой проблемы возможно только на основе знания современного уровня гендерной осведомлённости общества, особенно студенчества, которое позволит планировать процессы гендерного образования и просвещения в студенческой среде.

Украинская Ассоциация «Женщины в науке и образовании» провела мониторинг осведомлённости студентов Харьковских ВУЗов путём анкетирования 2451 студента 1-6-х курсов одиннадцати ведущих ВУЗов г.Харькова. При анкетировании студентам предлагалось ответить на две группы вопросов. Первая группа вопросов отражала отношение анкетируемого к гендерным проблемам на подсознательном или бытовом уровне. Вторая группа вопросов – это вопросы, непосредственно отражающие степень осведомлённости студентов в гендерной проблеме на осознанном уровне.

Анализируя результаты проведенного мониторинга, можно отметить, что большинство студентов чувствуют наличие гендерного неравенства в обществе, однако их сознание уже изменилось в сравнении с предыдущими поколениями. Так, в семейных отношениях большинство проанкетированных считает необходимым выполнение основных обязанностей (воспитание детей, содержание дома, создание семейного бюджета и т.п.) осуществлять на паритетных началах, т.е. в семейные отношения современная студенческая молодёжь готова внедрять основы гендерного равенства. Однако в отношении общественной жизни всё ещё преобладают стереотипы патриархального строя, особенно у юношей. Достаточно тревожным является то, что большинство юношей не видят свою половину в роли руководителя высокого уровня, хотя большинство девушек для своей половины желают этого. Вызывает тревогу то, что как девушки, так и юноши, в большинстве своём, не хотят, чтобы их муж или жена были общественно активными, занимались общественной или политической деятельностью. Это, наверное, является проблемой всего нашего общества, престижности общественной работы в обществе, а не гендерной проблемой, хотя эти проблемы тесно связаны между собой.

В докладе приведены результаты мониторинга, их подробный анализ и выводы.

ЖЕНЩИНЫ-ПРЕПОДАВАТЕЛИ ВУЗОВ ВОРОНЕЖА (ПО МАТЕРИАЛАМ ЭМПИРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ)

Красова Е.Ю., Гудович И.С.

Воронежский государственный университет
Россия, 394006, Воронеж, Университетская пл., д.1
Тел.: (473)2208364, факс: (473)2208755, soc@hist.vsu.ru

Переломное состояние российского общества в целом, института образования в частности, видоизменяет характер отношений, образ жизни женщин-преподавателей высшей школы и основные параметры экономики их домохозяйств. Изменяется ли их профессиональный статус и выполняемые роли, каковы эмоциональный фон жизни и планы на будущее – такие и подобные вопросы приобретают особую остроту в связи с интенсивными процессами модернизации науки и образования.

В представленном проекте нас интересовали особенности жизнедеятельности женской части научно-образовательного сообщества вузов по показателям, характеризующим параметры профессиональной деятельности, социокультурной и экономической сферы. Анализ данных проводился на основе материалов лонгитюдного исследования «Образ жизни современного преподавателя», проведенного в 2000 и в 2010 годах на базе Воронежского государственного университета, а также исследований ряда женских общественных объединений Воронежа.

Наше исследование показало, что полностью не удовлетворенных своей работой вузовских женщин всего около 2%, при этом больше половины опрошенных (62%) в разной степени работой удовлетворены, хотя по этому показателю они уступают мужчинам (71%). Вторичная занятость по-прежнему остается значительным средством поддержки семейного бюджета. Для 33% женщин она включает в себя постоянные и эпизодические заработки в других местах, пенсии (14%), репетиторство (10%), доходы с дачного участка (8%) средства грантов (3,5%) и др. Суммарный процент женщин, указавших, что в бюджете их домохозяйств денег хватает только для приобретения необходимых продуктов и одежды или недорогих продуктов и скромной одежды, а также только на приобретение продуктов питания, составляет 81%, что по основным мировым и российским стандартам означает бедность или нищету.

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МУЖСКОЙ И ЖЕНСКОЙ УСТНОЙ РЕЧИ

Мизюрина Т.В.

ГОУ ВПО «Челябинский Государственный Университет»,
Ф-т Лингвистики и перевода, каф. Теории и практики английского языка
Россия, 454021, г. Челябинск, ул. Бр. Кашириных, 129,
E-mail: fobos-t@list.ru

В основе многих функционирующих в культуре оппозиций оценок лежит противостояние мужского – женского. Данная оппозиция явно или неявно пронизывает всю культуру и весь ее категориальный ряд. Характерно при этом, что первая часть оппозиции наделяется более высоким статусом, выступает основанием, детерминантой по отношению ко второй части оппозиции. Обобщая рассмотрение мужского и женского речевого поведения, необходимо отметить, что любая говорящая личность испытывает влияние ряда факторов. Основным фактором является, несомненно, гендерная принадлежность говорящего. Причем под гендерной принадлежностью понимается, не биологический пол, а скорее социальная роль (быть мужчиной/женщиной и совершать в связи с этим определенные действия).

Таким образом:

1) Женщинам более свойственны фатические речевые акты; они легче переключаются, «меняют» роли в акте коммуникации. Мужчины переключаются тяжелее, проявляя некоторую «психологическую глухоту» – увлекаясь обсуждаемой темой, не реагируют на реплики, с ней не связанные.

2) Многие авторы отмечают так называемую полифонию разговора, с одной стороны, и более частое перебивание женщин мужчинами – с другой.

3) В качестве аргументов женщины чаще ссылаются и приводят примеры конкретных случаев из личного опыта или ближайшего окружения.

4) В мужской речи отмечаются также терминологичность, стремление к точности номинаций, более сильное влияние фактора «профессия», большая, по сравнению с женской, тенденция к использованию экспрессивных, особенно стилистически сниженных средств, намеренное огрубление речи. Ненормативную лексику используют в однополых группах и мужчины, и женщины.

5) К типичным чертам женской речи авторы относят гиперболизованную экспрессивность (жутко обидно; колоссальная труппа: масса ассистентов) и более частое использование междометий типа «ой!», «ай!», «ах!».

В целом речевое поведение женщин характеризуется как более «гуманное», нежели мужское речевое поведение. Однако именно этот факт имеет при общении в смешанных группах отрицательные последствия для женщин. Их предупредительное, неагрессивное и вежливое речевое поведение укрепляет сложившиеся в обществе позиции и ожидания того, что женщины слабее, неувереннее и вообще менее компетентны. Таким образом, важность особенностей языка, его выразительных средств, в целом и выразительных средств для концепта пола и связанных с ним семантических областей чрезвычайно важна.

ПРОБЛЕМА ГЕНДЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Поплавская Т.Н., Кондрусева В.М.

Южноукраинский национальный педагогический университет им.К.Д.Ушинского
Историко-философский факультет, каф-ра философии и социологии.
Украина,65000, г.Одесса, Старопортофранковская 26.
Тел.:(048) 732-09-52.
E-mail: poplavskaya.t@mail.ru

Интенсивность гендерных исследований в различных областях гуманитарного знания выводит эти исследования на междисциплинарный уровень, объединяя интересы ученых и философов, работающих в этом направлении. В этой связи проблема гендерного воспитания и образования выходит за рамки педагогической науки в сферу интересов философско-образовательного дискурса, что делает ее актуальной для представителей разных дисциплин.

Междисциплинарный характер проблемы гендерного воспитания и образования дает возможность разработки такой концепции, в которой нашли бы свое отражение результаты исследований как психологов, политологов, социологов, так и антропологов, педагогов и философов.

Цель образования, с точки зрения педагогики - развитие гармоничной личности. Это в теории, на практике же интенсивно развиваются только когнитивные способности человека в ущерб душевным и духовным, что делает развитие образовываемой личности ассиметричным, не полноценным. Усугубляется этот процесс существующей гендерной дифференциацией, причина которой залегает в глубинных пластах подсознания современного социума, где всеми процессами управляют стереотипы и установки, наработанные веками нашей генной памятью.

Как в такой ситуации выстраивать правильные отношения в семье, в школе, и вообще в обществе? Какими должны быть приемы и методы психологического и педагогического воздействия? Каким должен быть сам педагог или психолог, поднимающий данные вопросы? Ведь не секрет, что личностный рост обучаемых в наших школах и ВУЗах, находится за пределами этих заведений в области сугубо частной жизни, где как раз и правят гендерные и другие стереотипы.

Жить не стереотипно - значит жить креативно, сохраняя свежесть восприятия себя и окружающего мира ежедневно, если не ежеминутно. А для этого современная система образования должна переориентировать свои цели и задачи и перестать учить детей и молодое поколение что думать, вместо того чтобы учить как думать.

В этой связи, как нам представляется, существующие педагогические и психологические личностно-ориентированные концепции могут помочь в деле разрешения проблемы гендерного воспитания и образования, так как основной упор педагогического и психологического воздействия делается на личность ребенка, независимо от его пола и социального статуса, создавая тем самым возможность гармоничного развития обучаемой личности ребенка.

R1

Круглый стол

ДИСКУССИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Discussion

NATURAL SCIENCE CONTROVERSIAL PROBLEMS

Руководители:
Александр Владимирович Коганов, Татьяна Юрьевна Плюснина.

MIND OF CELLS AND MODELING IN CYTOETOLOGY

Режабек Б.Г.
Internatioinal University of Interdisciplinary Knowledges
Cafedra of nanobionics
123007 Moscow, Khoroschewskoye schosse 78/1 of. 41 тел. 7-499-195 1224,
e-mail: Bgr.iuik@gmail.com

V.J.Aleksandrov (1) called scientific community for development of researches in area cytoetology - sciences about behavior of live cages. Showed interest to this area and the great physicist of the XX-th century - Richard Fejnman (2).

There are a great number of the experimental data testifying to presence at live cells of "reasonable behavior», not reduced to a classical principle "stimulus-reaction", and having in the basis search activity and ability of optimization of key parameters of a condition of a cage is received. In our experiments with the isolated neuron (3) it has been proved, what the separate neuron, which does not have any synapses with which change of a condition usually connect ability of a brain to training and memory, at short circuit by its artificial feedback shows difficult and interesting behavior, to be trained and remember results of found tactics of behavior. Set of the interesting supervision, connected with studying of "reason of a cage", Gunter Albrecht-Buller results. (4) its experiments with behavior management фибробластов by means of Ik-beams have allowed to come to a conclusion about presence of "a cellular brain" and to state a hypothesis that a role of this body executes the cellular center. Later to these conclusions R. Penrouz (5) has addressed, reflecting on the consciousness nature.

Results of researches Ju.A.Labas and its colleagues (6) over behavior of hydroid polypes cells in the course of their growth, and also numerous experiences with behavior of plasmodium Physarum, well-known not only aren't less interesting also to cytologists.

1. *Александров В.Я. Проблема поведения на клеточном уровне [цитоэтология). // Успехи современной биологии 1970; 69[2): 220-40*
2. *Р.Фейнман. Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман. Ижевск, 2001, с. 85-86*
3. *Режабек Б.Г. О поведении механорецепторного нейрона в условиях замыкания цепью искусственной обратной связи. ДАН СССР, 1971,т.196, вып.4, С.981-984*
4. *Albrecht-Buehler G. Is cytoplasm intelligent too? // Cell and Muscle Motility NY, Plenum Press, 1985. Vol.6 p.1-21.*
5. *Р.Пенроуз. Тени разума. Часть 2. Москва-Ижевск, 2005. С.219-232*
6. *Л. В. Белоусов, Ю. А. Лабас, Л. А. Баденко. Ростовые пульсации и формы зачатков у гидроидных полипов //ЖОБ 1984, с. 796 - 806*

ИСТИННЫЙ СМЫСЛ ГЕОМЕТРИИ ЛОБАЧЕВСКОГО И АКТУАЛЬНОСТЬ “ЛОБАЧЕВСКОГО ВСЕОБУЧА” В ФИЗИКЕ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ XXI ВЕКА

Бубелев Э.Г.

Объединенный институт ядерных исследований, Россия, 141980, г. Дубна, Московской обл., ул. Московская 10, кв. 111; Тел.: (496) 21 2-80-95, E-mail: e.g.bubelev@gmail.com

“Истинный смысл геометрии Лобачевского…”, о котором писал Анри Пуанкаре веком ранее[1], состоит в том, что она является *внутренней*[2], тоесть естественной геометрией (базы) фазового пространства физики высоких энергий (ФВЭ) и поэтому сохраняет **все** известные (как и искомые) симметрии исследуемых в ФВЭ превращений микрочастиц, являющиеся отличительным свойством всех физических явлений. Однако в ФВЭ традиционно используется его отжившее свой (XX-й) век 4-мерное *псевдо–евклидово* представление, разрушающее **все** симметрии, кроме центральной и вращений относительно выделенной системы отсчёта. Но без использования всех симметрий извлечение физически значимой информации из особо ценных, многочастичных данных в этой самой дорогостоящей из фундаментальных наук вряд ли превышает 3- 5% и при (технически обусловленной) неполноте этих данных не позволяет восстановить статистически в пространстве скоростей Лобачевского все ***следы эволюции*** частиц в процессе их сильного взаимодействия **—** единственно возможный путь “познания сложности” и закона взаимодействия частиц (следуя Пригожину)[3]. Поэтому сегодня ещё острее, чем сорок семь лет назад[4] стоит ***Информационно–образовательная проблема***: “неевклидового информирования” широких кругов научной общественности о геометрии Лобачевского как теории инвариантов ФВЭ и “Лобачевского всеобуча”, то есть массового обучения учёных в областях: группы Лобачевского **L** движений и симметрий в ПСЛ L_3, внутренней Лобачевско−евклидовой геометрии $L_3 \times m$ результатов экспериментальных измерений в ФВЭ, метода пространства скоростей Лобачевского (ПСЛ) и Лобачевски-инвариантной (фактически абсолютной) многомерной статистики в L_3. О необходимости этого всеобуча, как научно−образовательной части проекта “Пространство скоростей Лобачевского в физике высоких энергий” (**LoVeHEP**), его целях и необходимых компьютерных средствах я рассказывал на 11, 13 и 15-й МКО в Дубне[5]. Задачей его является немедленное начало подготовки “Лобачевски грамотных” физиков и программистов, мыслящих образами ПСЛ и создающих супербыструю экспериментальную и компьютерную технику, работающую непосредственно в ПСЛ. В докладе обсуждается необходимость ускоренного (в перспективе Международного) “Л-ликбеза и всеобуча” по принципу: “Учиться и учить” (начиная с математиков, физиков и педагогов), − с максимальным использованием комп- и транспьютеров и Интернета.

Литература

1. *Пуанкаре А.* // Отзыв о раб.Гильберта, Сб.Об основан.геом.–ГИТТЛ, М,1956, с.452.
2. Bubelev E.G. // Proc. Int. Sem."140th Ann.H.Poincarè", Protvino, Russia, 1994, p.219.
3. *Николис Г., Пригожин И.,* Познание сложного // Москва, «Мир», 1990.
4. *Черников Н.А.//ТрудыМнр.Зимн.шк.ТФ ОИЯИ*//ОИЯИ,**Р-1772**,Дубна,**т.3**,1964,с.151
5. *Бубелев Э.Г. и др.* // 11 *МКО-04, Тезисы*, доп.выпуск; 15 *МКО-08, Тезисы,* сс.51,52.

ПРИНЦИП СОХРАНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ И МАТЕРИИ ЛОМОНОСОВА В ПРОСТРАНСТВЕ СКОРОСТЕЙ ЛОБАЧЕВСКОГО ДЛЯ ФИЗИКИ ЧАСТИЦ*)

Бубелев Э.Г.

Объединенный институт ядерных исследований, Россия, 141980, г. Дубна, Московской обл., ул. Московская 10, кв. 111; Тел.: (496) 21 2-80-95, E-mail: e.g.bubelev@gmail.com

Всеобщий закон (т.е. принцип) сохранения движения и материи Ломоносова[1] в физике высоких энергий (ФВЭ) получает предельно ёмкое, компактное и изящное выражение в "законе рычага Архимеда $1^{-го}$ и $2^{-го}$ рода" для масс покоя частиц в пространстве скоростей Лобачевского (ПСЛ), введенном в релятивистскую кинематику основоположником "Метода ПСЛ" Н.А.Черниковым[2] (1957-61гг.). Метод применён мною к статистическому анализу многочастичных реакций[3] (1960-68гг.), развивался далее для нужд экспериментальной ФВЭ в синергетическом синтезе геометрии Лобачевского, специальной теории относительности (СТО), ФВЭ, многомерной статистики и информатики и естественно привёл к качественно новой "Проблеме вероятностного распознавания статистических образов возбуждённых адронов в ПСЛ" [4] (1975-96 гг.), а затем и к "Фундаментальной обратной задаче рассеяния"(ФОЗР) в ФВЭ[5] (2002-10гг.). Теоретико-групповая структура предстоящей ***абсолютной ФВЭ*** XXI века демонстрируется набором её ***физических величин*** – экспериментально измеримых *инвариантов*[6] специальных подрупп группы движений Лобачевского L в ПСЛ от $0^{-го}$ до $3^{-го}$, нового уровня.

Следуя вдохновляющему примеру Ломоносова и многих классиков российской науки, откликавшихся на нужды отечества созданием новых направлений и опережающим обучением кадров для их развития и выхода в практику, и опираясь на свой опыт применения и развития метода ПСЛ, в докладе обсуждаются давно назревшая острейшая необходимость и предпосылки для создания в ФВЭ новой, особой специализации на стыке эксперимента и теории – ***эвристической*** *(поисковой)* ***ФВЭ*** и подготовки для неё ***физиков – эвристиков*** *(искателей)* – специалистов по **индуктивному** извлечению теоретико-групповыми статистическими методами информации о новых законах микромира непосредственно из экспериментальных данных и нацеливанию развития техники эксперимента в ФВЭ для обеспечения необходимых для этого полноты и точности этих данных. В заключение приведена перспективная "Программа Лобачевский–Пуанкаре в ФВЭ" (2002г.) для достижения ***цели*** ФВЭ решением $1^{-ой}$ и $2^{-ой}$ ФОЗР.

---

*)Посвящается 300-летию со дня рождения великого энциклопедиста М.В.Ломоносова

Литература

1. *Ломоносов М.В*. Избранные.филос.произведения. - Госполитиздат, 1950. 155-163.
2. *Черников Н.А*. // *Научные доклады высшей школы* // № 2, 1958. Стр. 158-162.
3. *Бубелев Э.Г.* Автореферат кандидатской диссертации. ОИЯИ, Дубна//1968.
4. Bubelev E.G.//Proc.15thInt.Cosmic Ray Conf.,Plovdiv,Bulgaria//**vol.11**,1977.pp.509-13
5. Bubelev E.G.//Xth&XIIIthAdv.Res.Worksh-s HE Spin Phys,2003&9,Dubna//Abs.p.7&7-9
6. *Бартини Р.Л*., *Кузнецов П.Г*. О множественности геометрий и множественности физик.Сб.Пробл.и особ.совр.научн.методол.-АН СССР,УНЦ,Свердл.,1979.сс.55-65

ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПРИНЦИП ИНТЕГРАЦИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ

Зотов А.К., Зотова Т.Ю.

Российский университет дружбы народов,
Медицинский ф-т, каф. Общей патологии и патофизиологии.
Россия, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая д.8.
E-mail: Zotovat@mail.ru

Интеграция любых живых подсистем в более сложную живую систему предопределяет наличие особых управляющих воздействий, реализуемых в процессе деятельности нервной, гуморальной, иммунной, сердечно-сосудистой и других подсистем организма. Данные воздействия обозначаются как интегрирующие. Им присущи разные режимы работы, обеспечивающие реализацию принципа минимума производства энтропии при стационарном состоянии живой системы. В докладе на основе анализа работы интегрирующих подсистем живой системы высказывается и обосновывается новая научная гипотеза о вероятностном принципе интеграции живых систем в единое целое. Суть этой гипотезы в том, что, отвечая за целостность всей системы, интегрирующие подсистемы живой системы отслеживают не только значения параметров интегрируемых функциональных подсистем, но и вероятностные распределения значений этих параметров, удерживая их в рамках энтропийного гомеостаза. При поддержании целостности живой системы, интегрирующие подсистемы не вмешиваются в регуляцию значений параметров, если не нарушается энтропийный гомеостаз вероятностных распределений значений этих параметров. Если же под воздействием патологического процесса он нарушается, то интегрирующие подсистемы именно за счет изменения вероятностных распределений значений параметров могут вмешиваться в регуляцию самих параметров, что является адаптивным ответом интегрирующих подсистем на патологическое воздействие.

Литература.

1. Энгельгардт В.А. Познание явлений жизни. - М.: Наука, 1985. 304 стр.
2. Цветков В.Д. Биосистемы возрастающей сложности и принцип оптимального вхождения.// Полигнозис.- 2001.- №2.- С. 131-138.
3. Фролов В.А., Зотова Т.Ю., Зотов А.К. Болезнь как нарушение информационного процесса. Монография. М.: Изд-во РУДН, 2006. 188с.

РАЗУМ КЛЕТКИ: ЭКСПЕРИМЕНТЫ И ПОДХОДЫ К ТЕОРИИ

Режабек Б.Г.
Международный Университет Междисциплинарных Знаний МОИП.
Кафедра нанобионики
123007 Москва Хорошевское шоссе 78/1 оф. 41 тел. 7-499-195 1224,
e-mail: Bgr.iuik@gmail.com

В.Я.Александров (1) в прошлом веке неоднократно призывал научное сообщество к развитию исследований в области цитоэтологии - науки о поведении живых клеток. Проявлял интерес к этой области и великий физик XX века - Ричард Фейнман (2), идеи которого привели к формированию «нанотехнологий».

В настоящее время получен ряд убедительных экспериментальных данных, свидетельствующих о наличии у живых клеток «разумного поведения», не сводимого к классическому принципу «стимул-реакция», а имеющего в своей основе поисковую активность и способность оптимизации ключевых параметров состояния клетки. В наших экспериментах с изолированной нервной клеткой (3) было доказано, что даже отдельный нейрон, не имеющий никаких синапсов, с изменением состояния которых обычно связывают способность мозга к обучению и памяти, при замыкании его искусственной обратной связью проявляет сложное и интересное поведение, обучаться и запоминать результаты найденной тактики поведения..

Множество интересных наблюдений, связанные с изучением «разума клетки», приводит Гюнтер Альбрехт-Бюллер. (4) Его эксперименты с управлением поведения фибробластов с помощью ИК-лучей позволили прийти к выводу о наличии «клеточного мозга» и высказать гипотезу о том, что роль этого органа исполняет клеточный центр. Позднее к этим выводам обратился Р. Пенроуз (5), размышляя о природе сознания.

Не менее интересны и результаты исследований выдающегося биофизика и этолога Ю. А. Лабаса и его коллег (6) над поведением клеток гидроидных полипов в процессе их роста, а также многочисленные опыты с поведением плазмодия Physarum, хорошо известные сегодня не только цитологам.

Литература

1
1. *Александров В.Я. Проблема поведения на клеточном уровне [цитоэтология). // Успехи современной биологии 1970; 69[2): 220-40*
2. *Р.Фейнман. Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман. Ижевск, 2001, с. 85-86*
3. *Режабек Б.Г. О поведении механорецепторного нейрона в условиях замыкания цепью искусственной обратной связи. ДАН СССР, 1971,т.196, вып.4, С.981-984*
4. *Albrecht-Buehler G. Is cytoplasm intelligent too? // Cell and Muscle Motility NY, Plenum Press, 1985. Vol.6 p.1-21.*
5. *Р.Пенроуз. Тени разума. Часть 2. Москва-Ижевск, 2005. С.219-232*
6. *Л. В. Белоусов, Ю. А. Лабас, Л. А. Баденко. Ростовые пульсации и формы зачатков у гидроидных полипов //ЖОБ 1984, с. 796 - 806*

МОДЕЛИ ЗАРЯДА И ПОЛЯ

Сурнин С.П.

Россия, Москва, тел.: (495) 424-02-51, E-mail: surninsp@mail.ru

Модель заряда принятая в электростатике – это действительный сферический источник (исток) электрического поля.

При этом под электрическим полем понимается “пространство, в котором существуют электрические силы, обнаруживающиеся при внесении в него электрических зарядов” [1]. Такое поле можно назвать потенциально силовым.

Известные попытки материализовать электрическое поле, то есть связать с действием электрических сил движение материальных носителей этих сил, приводили к нарушению законов сохранения.

Модель заряда как источника виртуальных (возвратных) фотонов или пионов [2] также не решает проблемы. Допустим, заряд, возвращающий виртуальный объект, знает, куда его возвращать, но откуда заряд, изначально испускающий виртуальный объект, знает, куда его отправлять? Опять приходим к модели действительного сферического не иссякающего источника.

Следовательно, заряд – кажущийся, то есть мнимый источник или ротор. Но дивергенция ротора равна нулю [3].

Выход в предположении, что дивергенция, наблюдаемая вокруг заряда, является производной от взаимодействия заряда с вакуумом, в котором изначально и присутствует указанная дивергенция.

Данное предположение совместно с предположением о вихревой природе заряда является принципиальной основой предложенных в [4] модели первичного поля П как всенаправленного движения вихрей и модели заряда как устойчивого эллипсоидного, в неподвижном состоянии сферического, всенаправленного вихря.

Указанные модели первичного поля и заряда позволяют объяснить и наглядно представить процесс притяжения и отталкивания электрических зарядов, принцип Галилея и постоянство скорости распространения фундаментальных взаимодействий и, в частности, постоянство скорости света в вакууме, свести четыре известных фундаментальных взаимодействия – электромагнитное, сильное, слабое и гравитационное к одному, электромагнитному и обосновать устойчивую структуру невозбуждённого атома.

Литература.

1. И.Е.Тамм, Основы теории электричества, ОГИЗ – ГОСТЕХИЗДАТ, Москва – Ленинград, 1949, стр. 20, 35.
2. Г. Фрауэнфельдер, Э. Хенли, Субатомная физика, Мир, Москва,1979, стр. 125.
3. И.Е.Тамм, Основы теории электричества, ОГИЗ – ГОСТЕХИЗДАТ, Москва – Ленинград, 1949, стр. 600.
4. С.П. Сурнин, Модели фундаментальной механики, Москва, 2007, стр. 1 – 3. Москва, 2005, стр. 1 – 8.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Abbasi GH. 154
Aityan S.K. 268
Akberdin I.R. 8
Aleksandrov V.A. 128
Anpilov S.V. 130
Bal L.V. 448
Beyhan O. 304
Borzunova T.L. 88
Bykova M.A. 449
Cherminskaya M.A. 450
Dudchenko O.A. 49
Efremov R.G. 10
Egah G.Z. 305
Elanskaya I.V. 11
Fadeev V.V. 11
Filippov G.M. 128
Gorbenko G.P 9
Gorbenko G.P. 12
Gorbunov M.Y. 11
Gorshkova K. 236
Guria G.Th. 49
Ingh S.N. 129
Ivannikov A.F. 153
Ivanova N.N. 306, 386
Kalashnikova E.J. 388
Kalmykov A.V. 130
Kalnina I. 12
Kapustina O.M. 307
Karamysheva T. 152
Karapetyan N.V. 11
Karjakin Yu. 308
Karp V.P. 158
Kastorna A.P 9
Kazantsev F.V. 8
Khlebodarova T.M. 8
Kirilov G. 12
Kirilova E.M. 12
Koromyslova A.D. 10
Kovpak E. 236
Kovtun I.I. 89
Krivenko I.V. 153
Krivosheev O.I. 237
Kuzmin R.N. 130, 157
Kuzminov F.I. 11
Kuznetsova T.I. 309
Larionova V. 242, 387
Lashmanova E.V. 451
Lebedeva G.V. 48
Likhoshvai V.A. 8
Lukyanov K.V. 131
Lukyanova E.A. 388
Malek A. 154
Martirosova O.A. 452
Martynenko Y.G. 307
Maximov D.S. 157
Medvinsky A.B. 238
Merzlyakova S.L. 275
Mikhaylova D. 272
Mitkova L.A. 453
Mizyourina T. 470
Nasibov N.H. 273
Obukhova A. 156
Okhapkin V.P. 239
Osipov R. 156
Petrova Ju.V. 448, 454
Petrova U.V. 455
Piskazhova T.V. 130
Poddubny V.V. 155, 240
Polikarpov A.A. 155
PolyanskyA.A. 10
Potapova T.V. 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456
Protsenko V.D. 388
Provorova O.G. 130
Railean E. 90
Rakhimberdieva M.G. 11
Ree M.T. 8
Ree N.A. 8
Rezhabek B.G. 478
Romanovich O.V. 240
Rukhlenko A.S. 49
Rukk N. 156
Rusakov A.V. 238
Ryzhkova T.V. 241

Savenkova N.P. 157
Savenkova N.P.. 130
Savin M. 387
Shamsiev R. 156
Shimkevich E.M. 388
Shobukhov A.V. 157
Skvortsova M. 156
Solov'eva S. 242
Sventsitskaya N.O. 456
Tarasova N.A. 274
Timonov V.S. 8
Trusova V.M. 9, 12
Tunda E.A. 308
Uvarova L.A. 153
Valiullin H.H. 275
Vasiliev A.N. 158
Vassilevski A.A 10
Vladimirova T.V. 448, 454
Vus K.O. 12
Yurkin A.V. 91
Zamalyutin V. 156
Zemlyanaya E.V. 131
Zhabitskaya E.I. 131
Zhabitsky M.V. 131
Zvereva D.A. 309
Абатурова А.М. 13, 44
Аблаев Е.В. 310
Абросимов Р. 420
Авдеева Т.П. 311
Аганин Ю.И. 243
Агафонников А.В. 421
Азаренко С.Н. 376
Акимова В.А. 159
Александров А.А. 312
Алексеева Н.С. 200
Алексеева О.М. 50
Алероев М.Т. 92, 132
Алероева Х.Т. 92
Алиев Ф.Т. 168
Алова А.В. 14
Аммосова Н.В. 313
Андриади И.П. 314
Андрусенко Н.П. 315
Анпилов С.В. 146
Антал Т.К. 32, 36
Антонова О.Ю. 15, 30
Аристова Е.Н. 160, 220
Артюхов В.Г. 38, 43
Архипова Л.Г. 244
Асташев М.Е. 18
Асфандиярова Ю.С. 133
Атясова Е.В. 471
Ахметов Р.Г. 93
Бабаджанянц Л.К. 161
Бабич И.Н. 278
Бажанов Д.С. 162
Базыкин Г.А. 74
Байдин Д.Ф. 160
Балыкина Ю.Е. 51
Баль Л.В. 457
Банару Г.А. 94
Банару М.Б. 95
Барсегян А.А. 276
Бархатова И.А. 389
Барякин Д.Н. 52
Белага В.В. 390
Белов К.В. 396
Белов Ю.А. 96
Белова Л.Ю. 134
Белостоцкая И.С. 50
Беляев А.Н. 19
Беляева А.В. 245
Беляева Н.Е. 16
Беляева Т. 422
Берегов Р.Ю. 193
Бинюков В.И. 50
Битюцкая Л.А. 33
Бобкова И.А. 277
Боловин В.Г. 357
Бондаренко А.А. 135
Борзунова Т.Л. 97
Борина М.Ю. 163, 164
Боринская С.А. 79
Борисов А.В. 183
Борисова Е.В. 316
Бородина Т.С. 67
Борцова Т.В. 317
Ботоева Н.К. 65
Братусь А.С. 68, 165
Бреннер Е.В. 52

Бронникова О.А. 299
Брызгалов Л.А. 52
Брянцева Е.А. 423
Бубелев Э.Г. 479, 480
Булгаков Н.Г. 82
Булгакова Г.Т. 166
Булычев А.А. 14, 16
Булякова И.А. 391
Бурлакова Е.Б. 22, 50
Бурцев М.С. 77
Быкова М.А. 458
Ванчарин Д.А. 136
Василевский А.А 29
Васильев А.Н. 167
Васильев Г.В. 52
Васильева Л.Н. 392
Васильева Л.Ю. 53, 54
Васильева О.А. 226
Васильева Ю.Г. 318
Вашура А.Ю. 64
Ващилина Л.А. 360
Велиева Ф.М. 168
Вильчинская М.А. 319
Виноградова Т.К. 169
Винокуров М.Г. 15, 30
Винокурова Н.А. 278
Владимирова Т.В. 457, 463
Власова Е.Д. 172
Власова О.В. 320
Воденеев В.А. 41
Водопьянов В.В. 75, 170
Водопьянова Л.Л. 75
Волкова Е.С. 321
Володько О.С. 176
Вольева В.Б. 50
Воробьев Н.И. 76
Воробьева И.В. 322
Воронова Е.Н. 78
Вражнов Д.А. 137
Габайдулина Л.И. 323
Габышева М.Ю. 170
Гавриков В.Л. 142
Гаврилова Л.В. 171
Гаджиев Б.Р. 172
ГаранинаО.С. 246
Гасанова К.С. 279
Гасымов Г.Б. 280
Геворкян М.Н. 173
Генерозова И.П. 22
Гернет Н.Д. 174, 281, 472
Герцев М.Н. 220
Глызин С.Д. 98, 99
Голик Д.Н. 77
Голощапов А.Н. 50
Голубятников Г.Ю. 61
Гольцев В. 17
Гончаров А.С. 68
Гончаров Д.И. 436
Горбачева Н.А. 324
Горбунов М.Ю. 31
Гордеева И.В. 325
Горицкий Ю.А. 100, 101
Горшкова К.А. 247
Грачев В.А. 175
Грачёв Е.А. 32, 44
Гребенюк Е.А. 282
Гребенюк Е.Н. 326
Гречкина М.В. 33
Григорова Т.А. 58
Григорьева И.С. 327
Гринева Н.В. 248
Гриневич А.А. 18
Гринкруг Л.С. 209
Громов П.А. 44
Губарева Е.А. 328
Губина Е.В. 329
Гудович И.С. 473
Гульденбальк Ю.Б. 176
Гурия Г.Т. 56
Гурия Г.Т. 63
Давидович П.Б. 19
Дедов А.В. 55
Делицын Л.Л. 249, 283
Дементьев С.Н. 102, 103
Дементьева А.М. 102, 103
Демин В.А. 177
Демяненко Я.М. 227
Денежкина И.Е. 330
Денисов Н.О. 421
Дикинис А.В. 178

Добрынин В.Н. 391
Докшин Д.Н. 393
Долгова Е.А. 250
Драгнев Ю.В. 394
Другова О.В. 60
Дубинина М.Г. 284
Дудина Т.Ю. 310
Дудченко О.А. 56
Дудченко О.А. 63
Дьякова Е.В. 424
Дьяконова А.Н. 20
Евин И.А. 214
Евсеева А.А. 331
Егоров Б.В. 21
Егорова Е.В. 332
Екимова Д. 425
Еланская И.В. 31
Еременко Г.В. 360
Еременко Н.В. 395
Ермакова А.А. 426, 427
Ершов Ю.А. 80
Ефимова М.В. 315
Ефремов Р.Г. 29
Жабицкая Е.И. 138
Жабицкий М.В. 138
Жарков Д.В. 333
Желтоногова Н.И. 334
Жигачева И.В. 22
Жидконожкина М.Б. 38
Жорина Л.В. 57
Жумаев В.В. 390
Забродина О.О. 428
Заглядина О.Н. 335
Загуменнов Д.А 398
Задорожная О.В. 336
Зайчик С.Ю. 165
Закирьянов Ф.К. 23, 24
Заляпин В.И. 104
Замалютин В.В. 202, 230
Зарубина Л.Г. 403
Зверева Д.А. 346
Зеленко Л.С. 228, 393, 395, 396, 397, 398, 408, 411
Зеленков Г.А. 179
Зеликин Н.В. 337
Земляная Е.В. 138
Зиновьев В.В. 269
Зинченко А.О. 398
Зленко Д.В. 25
Змиевской Г.Н 57
Зозуля О.Ю. 338
Зотов А.К. 481
Зотова Т.Ю. 481
Зубанов А.М. 136, 140, 141
Зуза В.А. 81
Зябко А.А. 339
Иванников А.Ф. 185
Иванов А.В. 37
Иванов Ю.В. 285
Иванов-Шиц А.К. 268
Иванова А.В. 232
Иванова И.Р. 429
Иванова Н.Н. 340, 399
Ильина Л.А. 76
Ильютко В.П. 204
Ионенко С.И. 406
Кабанов А.В. 27, 28
Кадубовский А.А. 112
Казаков В.А. 100, 101
Казаков О.А. 139
Казакова Л.И. 30
Казарян А.М. 251
Калачёва Н.В. 341
Калинкина В.А. 199
Калмыков А.В. 146
Калюжный И.М. 180
Капилевич В.Л. 400
Каплевская С.В. 342
Каплунов С.В. 252
Капустина О.М. 343
Карапетян Н.В. 31
Каримов К.М. 233
Карп В.П. 64, 65, 69, 147, 167
Карпиков И.С. 21
Карякин Ю. 344
Касперская И.А. 53
Кемарская Е.Б. 401
Кехарсаева Э.Р. 181
Киреева Н.А. 75
Кирпикова О.И. 200

Кислякова М.А. 345
Кленина Л.И. 402
Кливаденко Д.В. 233
Князева О.С. 26
Ковалева Т.А. 43
Коваленко Б.Б. 313
Коваленко И.Б. 13, 20, 26, 44
Коваль А.А. 27
Ковалёва Т.А. 33
Ковпак Э.А. 247
Коганов А.В. 105
Козлов В.В. 52
Коконков Н.И. 160
Колесниченко Е.В. 403
Колпак Е.П. 51
Комаров В.М. 27, 28
Комиссарова Н.Л. 50
Комкина Т.А. 286
Компаниец Л.А. 171, 176, 182
Кондратьев М.С. 28
Кондрашина И.И. 360
Кондрусева В.М. 361, 475
Коновалова М.В. 64
Конюхов И.В. 78
Копытова Н.В. 374, 404
Кораблина Н.А. 405
Корелин Д.С. 310
Королькова А.В. 189
Коромыслова А.Д 29
Котолевский В.И. 199
Кочеткова О.Ю. 30
Красильников П.М. 34, 39
Краснобаева Л.А. 71, 183
Краснова А.К. 184
Красова Е.Ю. 473
Крестьянсков С.А. 228
Кривенко Д.А. 227
Кривенко И.В. 185, 212
Кривилева Г.С. 430
Кривошеев О.И. 253, 254
Крикунова Н.И. 22
Кропотова Т.В. 406
Кругленко В.И. 186
Кругликов С.В. 187
Крупянский Ю.Ф. 42
Кузнецов А.В. 106
Кузнецова А.В. 78
Кузнецова Т.И. 346
Кузьмин В.С. 431
Кузьмин Р.Н. 146, 188, 203, 204
Кузьминов Ф.И. 31
Кузяева О.В. 430
Кулигина Е.В. 52
Куликова Е.С. 432
Кулинич Т.М. 37
Куличков С.Н. 218
Кулябов Д.С. 189
Курильщиков А.М. 52
Кутрухин Н.Н. 140, 141
Кучай Л.А. 82
Лапонин В.С. 204
Лаптев Г.Ю. 76
Ларионова В.А. 260, 407
Латышев А.В. 159
Лашманова Е.В. 459
Левченко Е.А. 190
Лиманова Н.И. 191
Липагина Л.В. 347
Лисицкий В.Л. 281
Лобарева А.Э. 433, 434
Лобова Л.П. 431, 434
Лопатин А.С. 179
Лопатин М.С. 107
Лоренц В.А. 142
Лукьянов К.В. 138
Лычагина Т.А. 287, 291
Мажирин И.В. 229
Мазур Д. 437
Мазуров М.Е. 108
Макаров С.С. 32
Макарова Е.Л. 33
Макарова О.В. 348
Макарова Ю.А. 288
Максимов Д.С. 203
Малинкина А.В. 289
Малышев Р.В. 408
Мальцева Л.С. 192
Мамалыга Р.Ф. 310
Мамедова А.А. 349
Мамонов Г.Н. 435

Мамонов П.А. 34
Марков П.Н. 250
Мартиросова О.А. 460
Мартыненко Ю.Г. 343
Мартынова Е.В. 350
Марухно Я.О 436
Марушкина Е.А. 99
Маряхина В.С. 35
Маслаков А.С. 36
Масленникова А.В. 61
Матвеев Н.О. 218
Медвинский А.Б. 79
Мелехина Т.Л. 351
Мелких А.В. 193, 216
Мерлин А.В. 352
Мерлина Н.И. 352
Мещерякова О.В. 109
Мизюрина Т.В. 474
Миль Е.М. 50
Митькова Л.А. 461
Михайлова Д.С. 290
Михайлова М.А. 409
Мишарина Т.А. 22
Морковина Н.А. 353
Морозова Г.И. 37
Муньос М.М. 37
Мясникова Е.С. 291
Набатова Д.С. 143
Найштут Ю.С. 175
Наквасина М.А. 38
Нараленкова И.И. 354
Наров Ю.Э. 52
Насибов Н.Г. 292
Натяганов В.Л. 194
Наумов А.А. 70
Невинский А.В. 397
Недоступов Э.В. 195
Неелова Л.О. 178
Неровнова Д. 437
Неровнова Д.М. 438
Нестеренко А.М. 39
Нестеров А.В. 198
Нестеров С.В. 198
Нечепуренко О.И 58
Никитина М.В. 445
Николаев В.В. 137
Никольский И.М. 144
Никонов А.И. 110
Никонова М.А. 293
Новиков А.В. 111
Новиков О.А. 112
Новинская Н.В. 355
Новинский В.Ю. 355
Нуйдель И.В. 59
Нуриев А. 166
Нуриева Н.И. 79
Нуркаева И.М. 356
Обухова А.Ю. 202, 230
Овчинина Н.Г. 379
Овчинников М.М. 54
Ольнева А.Б. 294, 357, 358
Орлова А.Г. 61
Осипов Г.В. 60
Осипов Р.А. 145, 202, 230, 410
Осипова Т.В. 359
Остапенко Н. 439
Охапкин В.П. 255
Павленко В. 437
Павлов Е.А. 60
Павлов С.В. 196
Павлова Е.А. 402
Панарина А.С. 295
Паршикова Г.Ю. 328
Пахомов А.В. 287
Пахомова Е.А. 291, 295
Пектеев Н.А. 440
Перевезенцев А.А. 231
Перевезенцева Е.С. 231
Петрова Ю.В. 457, 462, 463
Петрухин И.О. 411
Петухов С.В. 113
Пикуленко М.М. 373
Пилоян М.Г. 468
Пилюгин С.В. 441
Пиляев С.Н. 405
Писаренко Е.М. 80
Пискажова Т.В. 146
Пищик В.Н. 76
Плис И.А. 296
Плюснина Т.Ю. 32

Погосян С.И. 78
Погромская Я.А. 81
Поддубный В.В. 197, 256
Полежаев А.А. 163, 164
Поликарпов А.А. 197
Полотовский Г.М. 114
Полянский А.А 29
Попель Л.В. 360
Поплавская Т.Н. 361, 475
Попова Л.В. 373
Поромов А.А. 82
Посашков С.А. 321
Посицельская Л.Н. 324, 362
Постовалов С.С. 363
Постовалова Г.А. 363, 364
Потапова Т.В. 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 466
Поцелуева М.М. 70
Приходько А.А. 198
Проворов Н.А. 76
Проворова О.Г. 146
Прогулова Т.Б. 162, 172, 199
Пряникова Т.И. 61
Пупышева Ю.Ю. 161
Пыркина О.Е. 257, 365
Райкина Е.В. 364
Ракчеева Т.А. 115
Рахимбердиева М.Г. 31
Ращепкина Н.А. 200
Режабек Б.Г. 482
Рзун И.Г. 148
Ризниченко Г.Ю. 13, 16, 20, 26, 36, 44
Рихтер В.А. 52
Ровенская О.Г. 112
Родимова Э.А. 359
Родькина М.Б. 201
Романов С.А. 37
Романова Е.Ю. 53
Романович О.В. 256
Романовский М.Ю. 246
Романовский Ю.М. 98
Рубин А.Б. 13, 16, 26, 34
Руднев А.А. 319
Руднева Н.А. 366
Рукк Н.С. 202, 230
Русинов М.А. 62
Рухленко А.С. 63
Рыжкова Т.В. 258
Рясик А.А. 45
Савенкова Н.П. 146, 188, 203, 204
Савин М.В. 407
Садулаева Б.С. 367
Садулаева Р.С. 412
Сайтаков М.Ш. 64
Самойленко Ю.И. 389
Самсонов А.М. 40
Санина Н.А. 19
Саранча Д.А. 195
Саруханов Б.А. 147
Сарханидзе Т.М. 442
Сафарова С.И. 368, 413
Сафро М.В. 205
Сахаева С.И. 414
Сахарова Л.В. 206, 207
Саяпина Ю.А. 65
Свенцицкая Н.О. 464
Светлова Н.И. 415
Свиридова О.В. 76
Севастьянов А.Л. 208
Седова Д.В. 369
Семашков А.Е. 136
Семенов Д.В. 52
Семчук И.П. 57
Серовайский С.Я. 370
Сибилькова Н.П. 371
Сидоров С.В. 116
Скворцова М.И. 202
Складчиков С.А. 188
Скуркайте А.П. 200
Словохотов Ю.Л. 259
Смирнова Л.А. 372, 441
Смирнова М.А. 212
Смирнова Т.В. 61
Смолыгин В.Д. 117
Смуров А.В. 373
Соколов А.А. 287
Соколов М.Е. 59
Соловьев С.В. 209
Соловьева С.Н. 260
Солодова Е.А. 374, 375, 404, 471

Сомсиков В.М. 376
Сорокин П.Н. 118, 119
Софронова Н.В. 379
Сочнева В.А. 341
Старкова О.В. 123
Степанов А.В. 210
Степанов В.И. 416
Степанова Л.В. 120
Степанова Н.В. 83
Стеценко М.С. 390
Стихова О.В. 261
Суздалева Д.А. 297
Сурнин С.П. 483
Сурова Л.М. 41
Суровцова Т.Г. 377
Сухов В.С. 41
Сухов Н.Э. 262
Талалова Е.А. 191
Тараненко А.М. 66
Тарасова Н.А. 298
Тейтельбаум В. 443
Теренина М.Б. 22
Терешкина К.Б. 21
Терёшкина К.Б. 42
Тихов М.С. 67
Тодоров Й.Т. 68
Томиленко А.В. 219
Трегуб А.В. 263
Трифонов А.Ю. 190
Трофимов Н.С. 196
Трохина И.Б. 443
Трощиев Ю.В. 188
Тунда Е.А. 344
Тятюшкина Л.С. 299
Тятюшкина О.Ю. 211
Уварова Л.А. 185, 212
Устинин Д.М. 44
Фадеев В.В. 31
Файзуллина Л.В. 378
Фаттахов С.Г. 22
Фахретдинов М.И. 24
Федотов М.О. 69
Федотова Т.А. 54
Феоктистова О.В. 358
Филатов В.В. 57
Филиппов Г.М. 40, 210
Филиппова Ю.А. 52
Фиммель Е. 165
Хайретдинова М.М. 70
Хакимова А.Б. 148
Халикова И.А. 379
Харин А.А. 121, 122, 213, 264, 265
Харитонова В.А. 375, 379
Харитонова Е.В. 104
Харламова И.Ю. 380
Хетагурова Л.Г. 65
Химий Б.В. 149
Хлебопрос Р.Г. 142
Холявка М.Г. 43
Хрущёв С.С. 13, 44
Цейтлин Г.Я. 64
Цой Р.И. 209
Цыбульская Н.Д. 218
Ченцова Н.Н. 119
Чердынцева Д.С. 227
Чердынцева М.И. 227
Черемисина Е.Н. 391
Черкашина Е.А. 465
Черминская М.А. 466
Чернобровкий Д.А. 214
Чернозатонский Л.А. 177
Черноиванов А.И. 208
Черных М.И. 33
Чернышев Д.В. 215
Чеснокова О.И. 216
Чехлова Т.К. 196
Чикова Е.Д. 52
Чиркина И.А. 84
Чистяков А.В. 85
Чистяков В.В. 85, 217
Читалкина А.М. 444
Чичигина О.А. 184
Чугунов А.О 29
Чуйко С.М. 123
Чуличков А.И. 218, 219, 232, 233
Чучкалова С.В. 300
Шабанов М.Ф. 381
Шабарчина Л.И. 30
Шабров С.Ю. 421
Шамаева Н. 445

Шамсиев Р.С. 202
Шаповал А.Б. 111, 244, 251
Шаповалов А.В. 137, 183, 190
Шарифуллин А.Р. 166
Шатров А.В. 266
Шварцман М.М. 301, 382, 417
Шебалков М.П. 267
Шевелев В.В. 145
Шерстнева О.Н. 41
Шершнев М.А. 397
Шивринская Е.В. 354
Шилин И.А. 312
Шильков А.В. 220
Шилькова С.В. 220
Ширков П.Д. 136, 140, 141
Шитова Ю.Ю. 302
Шнирман М.Г. 111
Шобухов А.В. 203
Шугаев А.Г. 22
Шумилов Е.Н. 268
Шутеев С.А. 188
Щербакова У.Д. 446
Щетинин Е.Ю. 250, 252, 269
Эрентраут Е.Н. 383
Юань Боюань 233
Юдина Т.Ю. 278
Юринская М.М. 15, 30
Юркин А.В. 124
Юсупалиев У. 188
Юшканов А.А. 159
Яворская Е.Л. 348
Ягодовский П.В. 363, 364
Яковенко Г.Н. 125
Якубайлик Т.В. 182
Якушевич Л.В. 45, 71
Якушкин Н.А. 221
Яновская Е.А. 222
Янцохина Н.П. 294
Яхно В.Г. 59
Яшин А.Д. 223

Адрес Оргкомитета:
170002, г. Тверь, пр-т Чайковского, 70/1^{б}
Тверской государственный университет
Кафедра физико-химической экспертизы
биоорганических соединений
Тел.: (4822) 58-52-53
Факс: (4822) 32-12-74
E-mail: **sinergetika-tver@yandex.ru**

Информационное письмо и регистрационная форма размещены в Интернете:
http://sinergetikatver.clan.su

Информационное письмо № 1

Восьмые Курдюмовские чтения

Международная междисциплинарная научная конференция
с элементами научной школы для молодёжи
«СИНЕРГЕТИКА В ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУКАХ»
г. Тверь, 18–22 апреля 2012 года

Организаторы конференции:

- **ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова»**
- **Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН**
- **ФГБОУ ВПО «Тверской государственный университет»**
- **ФГБОУ ВПО «Тверской государственный технический университет»**
- **Центр «Стратегии динамического развития» им. С. П. Курдюмова**
- **Межрегиональная общественная организация «Женщины в науке и образовании»**
- **Тверское региональное отделение межрегиональной общественной организации «Женщины в науке и образовании»**

Цель конференции – объединение усилий российских и зарубежных специалистов, заинтересованных в развитии науки и высшего образования в России и странах СНГ. Проведение таких конференций способствует сохранению традиций российской науки и образования, их интеграции в международное сообщество, повышению квалификации научных и педагогических кадров, привлечению молодежи в сферу науки и образования.

Цель научной школы – стимулировать участие молодых специалистов в научно-технической деятельности, содействовать развитию их творческой активности и профессиональному росту.

Научная программа конференции включает лекции ведущих ученых институтов РАН и вузов по тематике: синергетика в математике и математическом моделировании, физике, гуманитарном и естественнонаучном образовании; моделирование динамических систем в химии, биологии, экологии, медицине; моделирование социально-экономических процессов.

К участию приглашаются ведущие учёные, молодые ученые и преподаватели, аспиранты, студенты и учащиеся средних и средних специальных учебных заведений, занимающиеся научными исследованиями в рамках тематики школы-конференции.

В рамках конференции планируются

Секции:

1. Синергетика в математике и математическом моделировании.
2. Синергетика в физике.
3. Моделирование динамических систем в химии, биологии, экологии, медицине.
4. Моделирование социально-экономических процессов.
5. Синергетика в гуманитарном и естественнонаучном образовании.
6. Школьники в науке.
7. Стендовая сессия

Круглый стол

Синергетика в естественно-научном и образовательном процессе.

Уважаемые коллеги!

Для участия в конференции необходимо представить в оргкомитет **регистрационную форму** участника конференции и заплатить оргвзнос **600 руб**. Предусмотрены следующие льготные оргвзносы (на оплату публикации материалов льготы не распространяются):

- 70% (420 руб.) вносят члены Межрегиональной общественной организации «Женщины в науке и образовании», заплатившие в 2011 году членский взнос;
- 50% (300 руб.) – студенты и аспиранты;
- для студентов, аспирантов и сотрудников ТвГУ оплата оргвзноса и публикации не требуется.

В рамках мероприятия будет проведён конкурсный отбор научных работ, выполняемых молодыми учёными и преподавателями, аспирантами, студентами по тематике конференции.

Для публикации материалов (не более 4-х страниц) необходимо зарегистрироваться и произвести оплату из расчета **100 руб. за одну страницу (формат А4).** Прием оплаты за публикацию материалов – **до 1 апреля 2012 г.**

Материалы участников, не оплативших публикацию, издаваться не будут!

Текст материалов доклада (не более 4-х страниц) на русском языке необходимо представить в оргкомитет в электронном виде не позднее **14 марта 2012 г.** В случае отсутствия подтверждения о получении материалов со стороны оргкомитета просим выслать их повторно.

В электронном варианте статья и регистрационная форма должны быть в разных файлах ***(должны быть присланы одновременно!)***, в имени файла укажите фамилии авторов.

В случае заочной формы участия сборник материалов будет выслан по почтовому адресу, **стоимость пересылки одного экземпляра 100 руб., которые авторы должны выслать вместе с оплатой стоимости публикации.**

На основе представленных материалов оргкомитетом конференции будет формироваться программа пленарных и секционных заседаний.

Организационный взнос для участия в конференции и оплату за публикацию материалов следует направлять по адресу: 170100, г. Тверь, до востребования, Лихуше Павлу Сергеевичу с пометкой: Оргвзнос за участие в работе конференции + пересылка сборника (при заочном участие) <Ф.И.О.> (обязательно указать).

Регистрационная форма представляется на каждого участника конференции и каждого соавтора независимо от намерения участвовать (в электронном виде, как таблица в MS Word-документе), высылается **отдельным** файлом.

Всю дополнительную информацию Вы можете узнать:

- e-mail: **Sinergetika-tver@yandex.ru** или по
- тел. в Твери (4822) 58-52-53 (Козловская Юлия Владимировна)

Второе информационное письмо (программа конференции) будет выслано до **1 апреля 2012г.**

Для участников конференции планируется культурно-экскурсионная программа.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ:

Объем материалов не должен превышать 4-х страниц формата А4 (публикации более 4-х страниц приниматься не будут!). Поля: справа и слева 2,5 см, сверху и снизу 2,5 см, шрифт Times New Roman, выравнивание по ширине, одинарный интервал, 14 пт. В тексте допускаются рисунки, таблицы. Рисунки следует выполнять размерами не менее 60х60 мм и не более 110х170 мм в формате *jpg *bmp.

Порядок оформления:

- название доклада (заглавные буквы, полужирный шрифт, Times New Roman, 14 пт, по центру);
- пробел (1 интервал);
- авторы (инициалы, фамилия, полужирный шрифт, 12 пт, по центру);
- полное название организации, город, страна, (курсив, 12 пт, по центру);
- электронный адрес (курсив, 12 пт, по центру);
- пробел (1 интервал);
- текст (14 пт, красная строка – 1 см).
- пробел (1 интервал), СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Образец для оформления статей:

О МЕХАНИЗМЕ САМООРГАНИЗАЦИИ БЕЛКОВЫХ МОЛЕКУЛ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА

Е.Н. Иванова
Тверской государственный университет, Тверь, Россия
E-mail: IvanovaEN@tversu.ru

Процессы самоорганизации при формировании структуры межфазных адсорбционных слоев глобулярных белков α–химотрипсина и лизоцима на жидких границах изучались с использованием различных физико-химических методов…

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Тезизы, оформленные не по образцу, приниматься не будут!!!!!

Контрольные сроки

Представление регистрационной формы и материалов	до 13 марта 2012 года
Приём оплаты	до 1 апреля 2012 года

До встречи на Тверской земле!



Регистрационная форма

Фамилия	
Имя	
Отчество	
Страна	
Индекс (места работы)	
Город (места работы)	
Адрес (места работы)	
Организация (место работы)	
Подразделение	
Должность	
Степень	
Звание	
Область интересов	
Рабочий телефон	
E - mail	
Оплата оргвзноса и публикации	Почтовый перевод № или платежным поручением № от …
Адрес для переписки	
Форма участия в семинаре (очное, заочное, слушатель)	
Название доклада (сообщения)	
Вид доклада (устный, стендовый)	
Технические ср-ва, необходимые для доклада (мультимедийный проектор, Оверхет и др.)	
Параметры проживания (отметить необходимое): 1. Люкс; 2. Одноместный гостиничный номер; 3. 2-х местный гостиничный номер; 4. 3-х местный гостиничный номер; 5. Студенческое общежитие. Просьба указать, на какую сумму Вы можете рассчитывать, Вам будет подобран соответствующий вариант	
Время приезда и отъезда	

Адрес Оргкомитета
Оргкомитет, НОУ «Учебный центр «Знание»,
ул. Московская, 43/13, оф. 708
г. Ростов-на-Дону, 344002, Россия.
Тел. (863) 262-59-97, 245-00-58
Факс (863) 262-51-71, 262-59-97
E-mail: **conf-symp@mail.ru**

Информационные письма
на русском и английском языках размещены
в Интернете:
www.znanie.org.ru
(раздел «Конференция и симпозиум»)
www.awse.ru
Следите за информацией!

XX МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
МАТЕМАТИКА. ЭКОНОМИКА. ОБРАЗОВАНИЕ.
VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
РЯДЫ ФУРЬЕ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ.
VI МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ СЕМИНАР
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

27 мая – 03 июня 2012 г.

База отдыха «Моряк»
Новороссийского морского пароходства в живописном месте
на берегу Чёрного моря вблизи пос. Дюрсо.

Организаторы конференции:
Министерство образования и науки РФ, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Московский физико-технический институт (государственный университет), Южный федеральный университет, Ростовский государственный экономический университет «РИНХ», МОО «Женщины в науке и образовании», НОУ «Учебный центр «Знание».

Сопредседатели конференции:
А.В. Белоконь – д.ф.-м.н., профессор, президент ЮФУ,
В.С. Золотарёв – д.э.н., профессор, президент РГЭУ «РИНХ»,
Г.Ю. Ризниченко – д.ф.-м.н., профессор МГУ, председатель правления МОО «Женщины в науке и образовании»

Заместитель председателя конференции:
М.И. Карякин – к.ф.-м.н., доцент, декан факультета математики, механики и компьютерных наук ЮФУ.

Программный комитет:
Л.В. Новикова (председатель), О.В. Губарь, И.С. Емельянова, Я.М. Ерусалимский, А.И. Задорожный, А.Н. Карапетянц, В.А. Кузнецова, И.В. Мельникова, Н.И. Мерлина, Н.А. Митин, Е.С. Никитина, А.Б. Ольнева, М.И. Коваленко, Е.А. Солодова, Ф.А. Сурков, Г.Н. Яковенко (Россия), Н.Д. Гернет, И.И. Ковтун (Украина), И.Н. Катковская (Беларусь), А.А. Клементьев (США).

Локальный комитет: Л.В. Новикова – председатель, В.В. Беркович, Б.Г. Вакулов, О.В. Губарь, Г.А. Зеленков, М.М. Цвиль, М.М. Шварцман.

Секции в рамках конференции:

1. Дифференциальные уравнения
2. Теория функций
3. Алгебра, топология, геометрия
4. Теория вероятностей и дискретный анализ
5. Математические модели в естественных науках, технике, экономике и экологии
6. Математическое программирование, управление и теория игр
7. Институциональная организация экономических систем
8. Потенциал и перспективы экономического развития России
9. Современные проблемы образования

Круглые столы:

1. Женщины в науке и образовании. **2.** Естественно-научное образование в России.

В рамках конференции планируются:

VII Международный симпозиум

Ряды Фурье и их приложения.

Организаторы симпозиума:

Московский физико-технический институт (государственный университет), Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, Южный федеральный университет.

Программный комитет симпозиума:

акад. РАН С.М. Никольский, чл.-корр. РАН Б.С. Кашин, проф. С.В. Бочкарев, проф. С.В. Конягин, проф. И.Я. Новиков, проф. А.М. Седлецкий, проф. М.А. Скопина, проф. А.П. Хромов (Россия), проф. В.Г. Кротов (Беларусь), проф. А.М. Олевский (Израиль), проф. Н. Темиргалиев (Казахстан), проф. К.И. Осколков (США), проф. Э.А. Стороженко, проф. Р.М. Тригуб (Украина).

Оргкомитет симпозиума:

проф. Б.И. Голубов (председатель), проф. А.В. Абанин, д.ф.-м.н. Авсянкин О.Г., проф. М.И. Дьяченко, д.ф.-м.н. Карапетянц А.Н. (зам. председателя), проф. Ю.Ф. Коробейник, проф. Т.П. Лукашенко, проф. В.А. Скворцов, проф. С.А. Теляковский, доц. Л.В. Новикова (секретарь).

В рамках симпозиума планируются секции:

Секция 1. Ряды и преобразования Фурье.
Секция 2. Ряды Фурье по ортогональным системам.
Секция 3. Ортогональные многочлены и их приложения.
Секция 4. Вейвлеты (всплески) и их приложения.
Секция 5. Обобщения и приложения рядов Фурье.

VI Междисциплинарный семинар

Информационно-коммуникационные технологии

В рамках междисциплинарного семинара планируются секции:

1. Электронные научно-образовательные ресурсы и технологии
2. Информационные технологии в управлении
3. Подготовка и повышение квалификации в области ИКТ
4. Информационно-обучающая среда: содержание и структура
5. Информационные технологии в учебном процессе

Для участия в конференции необходимо до 20 марта 2012 года:

1.зарегистрироваться на сайте конференции

2. отправить оргвзнос в размере 900 руб. (необходимый для компенсации подготовительных расходов) для граждан РФ почтовым переводом по адресу: **До востребования Цвиль Марии Михайловне, п/о 22, г. Ростов-на-Дону, 344022, Россия, с пометкой "Оргвзнос Ф.И.О. (обязательно указать) за участие в работе конференции(симпозиума) 900 руб."**

для участников из стран СНГ по адресу:

Цвиль Марии Михайловне, ул. Журавлева, д.61, кв.27, г. Ростов-на-Дону, 344022, Россия, с пометкой "Оргвзнос Ф.И.О. (обязательно указать) за участие в работе конференции(симпозиума) 900 руб."

Копию квитанции следует выслать по эл.адресу: conf-symp@mail.ru.

При безналичном перечислении оргвзнос составляет 1000 руб.

Образец заполнения платежного поручения (для безналичного перечисления):

Получатель: ИНН 6167038228/КПП 616701001 НОУ "Учебный центр "ЗНАНИЕ"	Сч. № 40703810252090101504
Банк получателя: Юго-Западный Банк СБ РФ г. Ростов-на-Дону	БИК 046015602 Сч. № 30101810600000000602

Назначение платежа: «За участие <Ф.И.О.> в работе конференции (симпозиума) (без НДС)»

3. файлы тезисов докладов объемом до 1 стр., оформленных в формате LATEX в соответствии с прилагаемыми требованиями (см. на сайте конференции), направить по эл.адресу: conf-symp@mail.ru. Тезисы в формате MS Word принимаются **только (!) при отсутствии в тексте формул и рисунков.**

Тезисы, полученные Оргкомитетом, будут представлены к опубликованию только при условии регистрации на сайте конференции, поступления оргвзноса и соблюдения указанных требований к оформлению.

Тезисы будут опубликованы к началу конференции. Каждый участник может представить тезисы одного доклада на русском или английском языке в электронном виде.

После проведения конференции планируется издание трудов конференции и симпозиума.

На основе представленных тезисов научным комитетом конференции (симпозиума) будет формироваться программа пленарных и секционных заседаний.

Мы будем признательны, если Вы заполните и вышлете в адрес оргкомитета регистрационные формы тех отечественных и зарубежных специалистов, которых, по Вашему мнению, следует пригласить на конференцию (симпозиум).

До встречи на Черном море!

Первое информационное письмо

Четвертый международный симпозиум

«СИММЕТРИИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ»

г. Астрахань, 10 -14 сентября 2012 г.

Организаторы симпозиума:

- Астраханский государственный университет,
- Астраханский институт повышения квалификации и переподготовки,
- Комитет по науке и образованию г. Астрахани,
- Министерство образования Астраханской области,
- Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
- Московский педагогический государственный университет,
- Астраханское региональное отделение МОО «Женщины в науке и образовании»,
- Международная Ассоциация Симметрии,
- Международное общество симметрии в биоинформатике.

Международный научный комитет:
Г.Г. Абдуллаева (Азербайджан), Д.В. Алексеевский (Великобритания), А.В. Волошинов (Россия), В.А. Гусев (Россия), Ю.В. Кирбаба (Россия), А.В. Коганов (Россия), И.С. Красильщик (Россия), Н.Г. Курбанова (Азербайджан), А.Г. Кушнер (Россия), В.В. Лычагин (Норвегия), С.В. Петухов (Россия), Г.Ю. Ризниченко (Россия), А.Б. Рубин (Россия), В.Н. Рубцов (Франция), М.И. Рыскин (Россия), В.М. Савчин (Россия), В.В. Смолянинов (Россия), Г. Томский (Франция), Д.В. Туницкий (Россия), В.В. Юрина (Россия), G. Darvas (Венгрия), E.M. Daskalova (Болгария), M. He (США), D. Izvorska (Болгария), T. Lokot (Германия), Z. Starc (Сербия и Черногория).

Оргкомитет:
М.Ф. Булатов, д. ф.-м. н., профессор, проректор по инновациям и развитию наукоемкого бизнеса – **председатель**,
А.Г. Князев, к. ф.-м. н., доцент – **сопредседатель**
Н.В. Аммосова, д.п.н., профессор – **сопредседатель**,
Б.Б. Коваленко, к. ф.-м. н., доцент – **заместитель председателей**,
И.В. Аксютина, Е.А. Анюшина, Р.К. Ахунжанов, Ю.В. Булычева, А.Р. Гайсина, Н.Н. Грушевая, Н.А. Дергунова, Ж.Т. Диденко, С.З. Кенжалиева, И.Б. Коваленко, Г.Г.Краснова, Л.В. Ланина, С.В. Лебедева, В.Д. Львова, Н.А. Монахова, К.А. Нусхаева, Н.В. Переяслова, Л.В. Фомичева, С.С. Тасмуратова, С.С. Тасмуратов, И.С. Терновая, Ю.А. Шуклина А.М. Черкасова – члены оргкомитета.

Языки семинара: Русский, английский

Секции:

1. Симметрии в математике.
2. Симметрии в естественных науках.
3. Элементы теории симметрий в учебном процессе.

Круглый стол: Симметрии в искусстве

Планируется издание сборника материалов симпозиума (к началу симпозиума).
Стоимость одной страницы публикации - 350 руб.

Требования к оформлению статей

1. Объем публикации не должен превышать 8 страниц формата А4.
2. Статью необходимо подготовить на одном из языков конференции в редакторе Word (формат doc).
3. Размер шрифта: 14, интервал полуторный.
4. Если статья выполнена в редакторе MS Word, то формулы нужно набирать в вмонтированном в Word редакторе формул Equation, минимальный размер индексов формул - 8. Таблицы следует создавать с помощью табличных функций редактора Word. Рисунки могут быть выполнены в вмонтированном в Word графическом редакторе и обязательно сгруппированные. Подписи под рисунками набираются жирным шрифтом, размер 10.
5. Размер всех полей (в *мм*): 30.
6. ЗАГОЛОВОК (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ), фамилия с инициалами (И.И. Иванов) и координаты (место работы – полностью; страна, индекс, адрес; телефон, факс, e-mail) выравниваются по центру, причем заголовок и Ф.И.О. выделяются полужирным шрифтом. Между заголовком, Ф.И.О. и координатами пропуски в 1 строку, между координатами и текстом – 2 строки. Текст выравнивается по ширине.
7. Название статьи, Ф.И.О. и координаты, аннотация присылаются также и на английском языке.

Материалы для публикации необходимо выслать до **1 июня 2012 года** по адресу: n_ammosova@mail.ru

414056, г. Астрахань,
ул. Татищева, 20а, комн. 226.
Оргкомитету семинара
«Симметрии: теоретические и методические аспекты».

Оргвзнос для участников симпозиума составляет (В оргвзнос входят типографские и почтовые расходы, бронирование проживания на Конференции, а также расходы на амортизацию помещения и аппаратуры. Оплата проживания во время Конференции и питание за счет самих участников)

- для участников из России – 300 руб.
- для участников из стран СНГ – 350 руб.
- другие страны – 25 евро.

Наличные средства можно выслать по адресу:

414000, г. Астрахань,
Главпочтамт. До востребования.
Аммосовой Надежде Васильевне.

Предполагается культурная программа.

В рамках симпозиума состоятся Школы для молодых ученых по методическим исследованиям и математическим исследованиям.

Участникам симпозиума необходимо заполнить и прислать следующую регистрационную форму.

Заявка на участие в работе международного симпозиума
«СИММЕТРИИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ»

Фамилия_____

Имя_____

Отчество_____

Место работы_____

Должность_____

Ученая степень_____

Ученое звание_____

Контактный телефон_____

Адрес для переписки_____

_____

Fax_____

E-mail_____

Я планирую (отметить галочкой)

выступить с пленарным докладом

выступить с секционным докладом

секция №_____

Название

доклада_____

_____

Дата_____Подпись_____

Математика. Компьютер. Образование

Тезисы

Выпуск 19

Подписано в печать 21.12.2011. Формат 60x84 1/16.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,76. Уч. изд. л. 15,47.
Гарнитура Таймс. Бумага офсетная № 1. Заказ № 11-62.

АНО НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика»
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1.
http://shop.rcd.ru E-mail: mail@rcd.ru

ДЛЯ ЗАМЕТОК