

**Session 1**

**Space Physics  
and  
Astrophysics**

Chairman: Sen. Res. Stefan Chapkunov  
Secretary: Res. Fell. Maria Dimitrova

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **ON THE IMPORTANCE OF EOLIAN EROSION FOR THE FORMATION OF PLANETS**

**Georgi Paraskov, Gerhard Wurm, Oliver Krauss**

*Institut of Planetology  
Wilhelm-Klemm-Str. 10, 48149 Muenster, Germany*

**Keywords: protoplanetary disks, eolian erosion, planetesimal formation**

**Abstract.** We discuss the possibility of erosion of dusty bodies in protoplanetary disks by a subsonic laminar gas flow. Our analysis is based on wind tunnel experiments on cm-size dust targets in an air gas flow of 63m/s at static gas pressures between 0.1mbar and 4.5mbar. We compare the results to numerical calculations of gas flow through porous bodies and the resulting drag force on dust aggregates at the surface. Our studies imply that a dusty body is efficiently eroded if the dynamic gas pressure of the surface flow exceeds gravity and/or cohesion. Applied to protoplanetary disks we find that objects on circular orbits might be relatively safe against erosion in a laminar gas flow even in a dense disk. However, if a body is stirred up to eccentric orbits its relative motion to the gas increases. Such objects can significantly be eroded if they consist of dust. As an extreme a 100m body with the rather low eccentricity of an Earth orbit might be eroded in a single orbit. The effect leads to a bias for planetesimals in low eccentricity orbits as objects with large eccentricities are destroyed more easily. Erosion of bodies in high eccentricity orbits and reaccretion of the dust aggregates by low eccentricity planetesimals might provide a special growth mode of planetesimals and protoplanets.

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**THE PARAMETRIC INSTABILITY OF OSCILLATOR IN THE CASE  
OF COMPLEX MODULATION. THE EXACT SOLUTION MODEL**

**N.N. Erokhin<sup>1</sup>, N.S. Erokhin<sup>1</sup>, Vladimir Damgov<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Space Research Institute, RAS, Moscow, Russia  
e-mail: nerokhin@mx.iki.rssi.ru*

*<sup>2</sup>Space Research Institute, BAS, Sofia, Bulgaria*

**Keywords: oscillator, parametric instability, exact solution.**

**Abstract.** The exact solvable mathematical model of oscillator parametric instability for the case of complex modulation function is considered. The analytical solution of this model is presented and numerical calculations are performed to study the instability parameters' dependence on the modulation function' spectrum. The results obtained are of the great interest for nonlinear processes in space plasma, astrophysics, planet researches and biophysics also including cases of stochastic resonances.

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**CAPACITY OF COSMIC RAY ENVIRONMENT CONNECTION STUDIES  
AT BEO MOUSSALA**

**Alexander Mishev, Jordan Stamenov, Hristo Anguelov**

*Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy, BAS,  
Basic Environmental Observatory Moussala  
72 Tsarigradsko chaussee, Sofia 1284, Bulgaria*

**Abstract.** This work presents several of the main and recent activities at BEO Moussala (INRNE-BAS) related with cosmic ray studies. Some of the recent measurements of the environment and the possibility to investigate the influence of cosmic ray on climate parameters and the impact of cosmic ray on climate change are presented and discussed. The capacity of BEO Moussala's team and facilities to this end are outlined.

The specific devices, such as the muon telescope based on water Cherenkov detectors, the neutron flux-meter with SNM-15 detectors project, the Cherenkov light telescope, and the project for muon hodoscope are described and their scientific potential is discussed.

# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **ELECTRIC FIELD ENHANCEMENT AND DISTURBANCES OF PLASMA DENSITY IN THE IONOSPHERE ABOVE THE ZONES OF PREPARATION AND DEVELOPMENT OF TYPHOONS**

**N.V. Isaev<sup>1</sup>, V.M. Sorokin<sup>1</sup>, O.N. Serebryakova<sup>1</sup>,  
G.A. Stanev<sup>2</sup>, A.K.Yaschenko<sup>1</sup>, E.P.Trushkina<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation,  
(IZMIRAN), Troitsk, Moscow Region, 142190 Russia, mail to: [isaev@izmiran.rssi.ru](mailto:isaev@izmiran.rssi.ru)*

<sup>2</sup> *Space Research Institute, Bulgarian Academy of Sciences,  
6, Moskovska St., Sofia, 1000, Bulgaria.*

**Keywords: typhoons, ionosphere, electric fields, plasma density**

**Abstract** This paper presents the results of processing and analysis of experimental data on DC electric field and plasma disturbances in the upper ionosphere (h=950 km) observed from COSMOS-1809 satellite over the zones of strong tropical storms and typhoons. These data collected at successive orbits over a couple of days are related to catastrophic phenomena in the atmosphere. The effects of DC electric field generation and excitation of small-scale and large-scale disturbances of plasma density in the ionosphere above the zones of preparation and development of tropical storms, cyclones and typhoons are revealed. The generation model of DC electric fields over the zones of preparation and development of tropical storms, cyclones and typhoons is developed. According to this model the electric field disturbance arises due to perturbation in the atmosphere – ionosphere electric circuit generated by the upward transport of charged water drops and aerosols in hurricane convection zone. Calculations of spatial distribution of DC electric field in the ionosphere are carried out accounting for the oblique geomagnetic field and the conjugate ionosphere effects.

**S E N S ' 2 0 0 6**  
*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria

---

**DATA BASE "B-1300" – PROBLEMS AND SOLUTIONS\***

N. Bankov<sup>1</sup>, St. Chapkunov<sup>1</sup>, L. Todorieva<sup>1</sup>, M. Kaschiev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> SRI BAS, [nbankov@argo.bas.bg](mailto:nbankov@argo.bas.bg)  
<sup>2</sup> IM BAS

**Abstract.** The concepts of the base's current organization and the data contained in it are presented. The additional set of geophysical and orbital parameters is described. Special attention is paid to the assumptions used to improve the accuracy of the measured onboard data's time reference.

\* sponsored by NSF - H3 1309/03

**БАЗА ДАННИ “Б-1300” – ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЯ\***

Николай Банков<sup>1</sup>, Стефан Чапкънов<sup>1</sup>, Людмила Тодориева<sup>1</sup>,  
Михаил Касчиев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ИКИ БАН [nbankov@argo.bas.bg](mailto:nbankov@argo.bas.bg)  
<sup>2</sup> ИМ БАН

\* работата е подкрепена от договор H3 1309/03 с МОН

**Резюме.** Представени са организацията на базата и данните, които съдържа към текущия момент. Дадено е описание на съпътстващата геофизична и орбитална информация и нейната организация. Специално внимание е обърнато на принципите, използвани за подобряване на точността на “привязката” по време.

**S E N S ' 2 0 0 6**  
*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**SATELLITE POTENTIAL AND ITS LINK TO FOTOCURRENT –  
EXPERIMENT “BULGARIA 1300”\***

Stefan Chapkunov<sup>1</sup>, Nikolay Bankov<sup>1</sup>, Georgi Galev<sup>1</sup>, Georgi Karamishev<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> SRI BAS, [space@bas.bg](mailto:space@bas.bg)  
<sup>2</sup> GPhi BAS

\* sponsored by NSF - H3 1309/03

**Abstract.** Information about the ionosphere plasma parameters, obtained by a corresponding set of instruments on board the ICB–1300 satellite is used and the results from the measurements along Orbit No.386, which is among the few ones where both presence and absence of the photocurrent, measured by Langmuire probe are detected, are presented and discussed.

**ПОТЕНЦИАЛ НА КОРПУСА И ВРЪЗКАТА МУ С ФОТОТОКА -  
ЕКСПЕРИМЕНТ "БЪЛГАРИЯ 1300"\***

Стефан Чапкънов<sup>1</sup>, Николай Банков<sup>1</sup>, Георги Галев<sup>1</sup>, Георги Карамисhev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ИКИ – БАН, [space@bas.bg](mailto:space@bas.bg)  
<sup>2</sup> ГФИ - БАН

\* работата е подкрепена от договор H3 1309/03 с МОН

**Резюме.** Използувана е информация за плазмените параметри, получени чрез сондови прибори, работили на борда на "ИКБ 1300". Приведени са резултатите от измерванията по време на орбита No 386 - една от малкото, които показват както наличие, така и отсъствие на фототока, измерен с помощта на цилиндрична сонда на Ленгмюр.

# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria

---

## **UNUSUAL V-A CHARACTERISTICS OBTAINED BY ION TRAP ON BOARD OF "ICB 1300"\***

**Nikolay Bankov , Stefan Chapkunov**

*Space Research Institute, BAS, [nbankov@argo.bas.bg](mailto:nbankov@argo.bas.bg)*

**\* sponsored by NSF - H3 1309/03**

**Abstract.** Some special cases of VA characteristics measured on board the "Intercosmos Bulgaria 1300" satellite by ion trap (device P6) are considered and an attempt to explain the unusual behavior of the current and the possible reasons for its appearance is made.

## **НЕОБИЧАЙНИ ВОЛТ-АМПЕРНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПОЛУЧЕНИ ОТ ЙОНЕН УЛОВИТЕЛ НА БОРДА НА "ИКБ -1300"\***

**Николай Банков, Стефан Чапкънов**

*ИКИ – БАН, [nbankov@argo.bas.bg](mailto:nbankov@argo.bas.bg)*

**\* работата е подкрепена от договор H3 1309/03 с МОН**

**Резюме.** Разгледани са някои случаи на необичайни волт-амперни характеристики, измерени от сферичен йонен уловител (прибор П6-4ЕЛ) по време на експеримента "ИКБ – 1300". Направен е опит да се обясни необичайното поведение на характеристиката и вероятните причини, довели до тяхната регистрация.



# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **EQUIPMENT FOR STUDYING THE BRIGHTNESS OF THE DIURNAL SKY**

**Zhivko Zhekov<sup>1</sup>, Garo Mardirossian<sup>1</sup>, Angel Manev<sup>2</sup>,  
Kunyu Palazov<sup>2</sup>, Stiliyan Stoyanov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Space Research Institute, BAS*

<sup>2</sup> *Solar-Terrestrial Influences Laboratory, BAS*

**Key words: brightness, diurnal sky**

**Ключови думи: яркост, денонощно небе**

**Abstract.** It is well-known that diffusion radiation can be a source of information to reveal the properties of the atmosphere. The opinion that ozone absorption decreases the intensity of ultraviolet radiation is established. Due to absorption, not only the brightness is changed, but also the degree of polarization of the sky. Based on the modern requirements for complex atmosphere experiment, the aim of the current work is to construct and describe an installation for study of the diurnal sky on the territory of the Shoumen plateau which is characteristic of the upper terrains of North-East Bulgaria. The block diagram and the operation of the equipment are presented. Given the modern requirements for studying the brightness of the diurnal sky in various geophysical conditions, it is proposed that a complex atmosphere and optical experiment should be carried out with the possibility to include the equipment complex in the composition of a mobile station.

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**ВЗАИМОВРЪЗКА МЕЖДУ ПОСТЪПАТЕЛНО И ВЪРТЕЛИВО  
ДВИЖЕНИЕ НА СПЪТНИК НА КРЪГОВА ОРБИТА  
В ЦЕНТРАЛНО ГРАВИТАЦИОННО ПОЛЕ**

**Костадин Шейретски, Владимир Дамгов, Пламен Тренчев**

*Институт за Космически Изследвания, БАН  
ул. Московска N 6, София 1000,*

**INTERRELATION BETWEEN ORBITAL AND SPIN MOTION  
OF A SATELLITE ON CIRCULAR ORBIT  
IN A CENTRAL GRAVITATIONAL FIELD**

**Kostadin Sheyretsky, Vladimir Damgov, Plamen Trenchev**

*Space Research Institute, BAS  
6, Moskovska St., 1000, Sofia, Bulgaria*

**Key words: celestial mechanics, nonlinear oscillations.**

**Abstract** A system of equations of planar circular motion and phase portrait of the dynamical system is proposed and analyzed. The effects of interrelation between orbital and rotational movement are examined.

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**SOLAR SYSTEM DYNAMICS  
AS A SYSTEM OF COUPLED OSCILLATORS**

**Plamen Trenchev, Vladimir Damgov, Kostadin Sheiretsky**

*Space Research Institute, BAS*

**Abstract.** Many simple physical models could be used to demonstrate chaotic behaviour in physical systems.

Numerical models give greater control over the experimental conditions and allow one to study systems that are closer to ideal conservative systems. Our understanding of the Solar system has been revolutionized by the finding that multiple planet systems are subject to chaotic dynamical processes. In extreme cases, chaos can disrupt some orbital configurations. The Solar system provides a plethora of examples of chaotic motion. In order for chaos to occur there must be at least two interacting oscillators. In the solar system, this interference is supplied by a third body.

This interference manifests itself as zones of chaotic motion.

# SENS ' 2 0 0 6

Second Scientific Conference with International Participation  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria

---

## INTELLECTUAL COSMOLOGICAL CHALLENGES AND FERMAT'S LAST THEOREM SOLUTION

Zdravko D. Andonov

Space Research Institute, BAS  
E-mail: zda@abv.bg; zda1952@bas.bg

**Keywords:** *Cosmology, Continuum, Fermat's-Huygens'-Hamilton's Paradigms, FLT, IQ*

**Abstract:** The challenge posed by **Fermat's Last Theorem (FLT)** is a corner stone of the **IQ** of the overall human **Civilizations**, especially after "**World call**" of **D. Hilbert** from **1900** for solving the **FLT**. Naturally, this „**Intelligence Quotient (IQ)**” has remained outside the formal and informal systems for educational and scientific assessment for more than **350** years since the problem's formulation by **P. Fermat** in **1637**. One fact is undoubted, however, namely that  $IQ_{max}$  is much higher if some representative of a given civilization solves the problem **Ad-Hoc** within **7** seconds in **7** lines (or maximum on **1** page) and  $IQ_{min}$  is much lower if the solution is found after **7** years of hard joint intellectual labour in **150** pages and after that „simplified”, as a result of revealing a mistake in the solution amounting to **100** pages. The **Ad-Hoc solution** is given for an **open approbation** not as the „glove of challenge”. The importance for **World Science** of the verification of **A. Wiles's** hypothesis is analyzed: - „**Whether the Great Fermat had a solution for FLT with his “method of infinite descent”?!**”. Here, this contribution is rather a „scientific arbitration” between global and cosmological directions in **World Science**, represented as: – **Cosmological Time Sciences** and **Cosmological Space Sciences**. Sure, the great triad **Fermat-Huygens-Hamilton** and the great quartet including **I. Prigogine** pertain to the first group, while **Newton-Einstein-Minkowski-Gödel** tend to the second group. After the logic of **John von Neumann**, there is a third provisional group (**Gauss, Poincare, Dirac, Hawking**), supporting the **Cosmological Space-Time Sciences** paradigm.

The key to the **Ad-Hoc solution** lies in complicating the paradigm of universal multidimensional time and **FLT**. To this end, we make a **Continuum Generalization** of the **FLT** in the form **FUT (Fermat's Universal Theorem)** – in the general case, with independent multidimensional complex functions, formed in independent time spaces  $\{t_z\}$ ,  $\{t_x\}$ ,  $\{t_y\}$ , of arbitrarily high differentiability order  $n=3,4,5,\dots,N$ . Then, the generalized functional equation  $\{F_z[z(t_z)]\}^n = \{F_x[x(t_x)]\}^n + \{F_y[y(t_y)]\}^n$  has no solution for any  $n > n_0$ , if there exists such a  $n_0$ , for which the equality has no solution, provided that in the general case all “**descent**” relevant partial **F-differentials** are on the single hypersphere and  $\{F_z[z(t_z)]\}$ ,  $F_x[x(t_x)]$ ,  $\{F_y[y(t_y)]\}$  functions are related with causality (“**minimal phasic**”) conditions. In particular, the **Ad-Hoc solution** of the **FLT**, which has remained unreachable for over **350** years to the **World Geniuses**, can be reached at a wink within only **3** seconds and may be contained in the blank field, which proved insufficient to Fermat's “**method of infinite descent**” and another classical method „**reductio ad absurdum**”, using **L. Euler's** insoluble case for  $n_0=3$ . As a conclusion, an innovative fundamental **Maximum General Cosmological Nonlinear Problem (MGCNP)** is formulated, which is cardinal for the **Earth', Cosmos' & Civilizations' Space-Time Transcendental Evolution**, following **Galois'-Borel' Theories**.

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*

**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**

*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**ПРИНОСЪТ НА ПРОФ. РАШКО ЗАЙКОВ  
ЗА РАЗВИТИЕТО НА ТЕОРЕТИЧНАТА ФИЗИКА В БЪЛГАРИЯ**

**Милен Замфиров, Петър Гецов**

*Институт за космически изследвания - БАН*

*e-mail: baf\_bg@com, site: baf-bg.com*

**Ключови думи: творчески път, физика, обучение.**

**Резюме.** Преди 83 години един българин пренася атмосферата на своята родина в Германия. В кръга на неговите научни контакти са Алберт Айнщайн, Макс Борн, Дейвид Хилберт, Карл Зигел, Макс Планк. Кой всъщност е проф. Рашко Зайков? Физикът, който е слушал лекции на Айнщайн в Берлин, бил е негов асистент, приятел и е поддържал кореспонденция с него?

# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **PLANET FORMATION - PROBLEMS AND FUTURE**

**Maria Dimitrova**

*Space Reseach Institute, BAS*  
*e-mail: maria@space.bas.bg*

**Keywords: planet formation, accretion**

**Abstract.** In this paper we present theories and recent investigations in the field of planet formation mechanisms. We discuss some topical questions and expectations about the future understanding of the planet's nature. We pay attention to the importance of all physical parameters and mechanisms for the computational results in planet formation models.

The most interesting issue in our mind is the origin of the initial formation of more dense kernels in gas clouds as an origin for fragmentation and planetary system formation.

## **PLANET FORMATION IN BINARY SYSTEMS.**

**Maria Dimitrova**

*Space Research Institute, BAS*  
*e-mail: maria@space.bas.bg*

**Keywords: planet formation, accretion, bynary systems**

**Abstract.** In this paper we discuss actual questions in the field of planet formation mechanisms. We examine tidal forces in binary systems as one of the probable mechanism triggering fragmentation. We show the results from non self-gravity numerical simulations as a precondition for triggering gas fragmentation. This work is just a first step in the construction of a numerical model of planet formation around a star from gaseous disk as a result of the tidal interaction between gas and a second star.

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**AN APPRAISAL OF USING SOME ABLE OBSERVATIONAL  
METHODS FOR STUDYING BINARY STAR SYSTEMS  
WITH ACCRETION DISC.**

**Daniela Boneva**

*Space Research Institute, BAS*  
*e-mail: danvasan@space.bas.bg*

**Abstract.** It is clear from observations that most stars live with a companion, the greater part of them being known as binary pulsars, Low-mass X-ray binary, cataclysmic variables, symbiotic stars and others. One of the phenomena, running in binaries, is accretion mass flow or accretion disc. In this paper, we pay attention and make an appraisal of the methods of distinctive observational techniques, which may help us understand the essence of accretion flow structure and prove the presence of formations locally in the disc. Then we may compare this evidence with our theoretical statements. Here, we express our view on the results of UV observatory or spectroscopy devices, X-ray telescopes, Doppler tomography and satellite data.

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**GALACTIC AND LOW-ENERGY ANOMALOUS COSMIC RAY  
TRANSPORT IN THE HELIOSPHERE: A BRIEF REVIEW**

**Maria Buchvarova<sup>1</sup>, Petar Velinov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>**Space Research Institute, BAS,**  
*marusjab@space.bas.bg*

<sup>2</sup>**Solar-Terrestrial Influences Laboratory, BAS,**  
*pvelinov@bas.bg*

**Keywords: heliosphere, cosmic ray transport, galactic and anomalous  
cosmic rays**

**Abstract.** The modulation of galactic cosmic rays in the heliosphere is dominated by four major mechanisms: convection, diffusion, drifts and adiabatic energy losses. The four mechanisms are well understood individually, but in combination, the complexity increases significantly. As galactic and anomalous cosmic rays are propagated into the quiet heliosphere, their intensity is decreased due in part to their energy change as they drift and diffuse into the heliosphere. Particle transport during high solar activity is much less understood. Various transient events form outward moving barriers that cause depressions in the level of cosmic rays (Burlaga et al., 1985; McDonald, 1998).



# **S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **ОТВЪД КОНФЛИКТА 'ТЕОРИЯ- НАБЛЮДЕНИЕ'**

**Деян Гочев**

*ИКИ - БАН,*  
[dejan@space.bas.bg](mailto:dejan@space.bas.bg); тел. (02)9793435

**Ключови думи: евристика, йерархични полюси, ренормализация,**

**Резюме.** Изменчивият ход на съвременните представи за Вселената е сравнен с лавиноподобното поради нанотехнологиите усложняване на хомеостатичното пространство. Обсъждат се подобията и допълването на структурите на двата подхода. За избягване на евристични блокиращи модове се предлага алтернатива на линейно-бинарния модел, която е - самовъзпроизвеждаща се структура, основана на редуцирани до информационен минимум принципи. Споменати са нейни възможни приложения.

**Session 2**

**Aerospace Equipment  
and  
Technologies**

Chairman: Prof. Petar Getsov  
Secretary: Res. Fell. Zoya Hubenova

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН  
С НЕОДНОРОДНОЙ КИРАЛЬНОЙ ПЛАЗМОЙ**

**Г. Гах <sup>1</sup>, Николай Ерохин <sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Российский университет дружбы народов,*  
<sup>2</sup>*Институт космических исследований РАН, Москва, Россия*  
*nerokhin@mx.iki.rssi.ru*

**THE ELECTROMAGNETIC WAVE INTERACTION  
WITH CHIRAL INHOMOGENEOUS PLASMA**

**G. Gakh <sup>1</sup>, Nikolai Erokhin <sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Russian University of People Friendship,*  
<sup>2</sup>*Space Research Institute, RAS, Moscow, Russia, nerokhin@mx.iki.rssi.ru*

**Keywords: chiral plasma, inhomogeneity, electromagnetic waves.**

**Abstract.** Using the linear theory, the interaction of electromagnetic waves with inhomogeneous chiral plasma is studied and the effect of plasma resonance is taken into account. Due to medium chirality, new type of electromagnetic waves appears – the fast hybrid mode and the slow one. The mutual disposition of reflections layers, plasma resonance one and the mode conversion region in the dependence on the incidence angle of electromagnetic wave onto the plasma and the chirality coefficient is considered. For weak inhomogeneity, the relations between wave fields are obtained along the path of hybrid modes propagation. The singular behaviour of wave fields in the resonance layer is studied. Estimates of chirality influence on wave absorption in plasma resonance layer are given.

# **S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **REGIONAL CENTRES FOR SPACE SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION AFFILIATED WITH THE UNITED NATIONS**

**Rustam Rustamov**

*Caspian Business Centre, 40, J. Jabbarly street, Baku, Az 1065, Azerbaijan,  
e-mail: r\_rustamov@hotmail.com*

**Keywords: education, space technology, remote sensing**

**Abstract.** Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific region (CSSTEAP), African Centre for Space Science and Technology – in French language (CRASTE - LF), African Regional Centre for Space Science and Technology Education – in English language (ARCESSTEE), Centre for Space Science and Technology Education in Latin America and the Caribbean (CRECTEALC).

The Centres offer Post Graduate Level Courses in the fields of:

- (a) Remote Sensing and Geographic Information System;
- (b) Satellite Communications;
- (c) Satellite Meteorology and Global Climate;
- (d) Space and Atmospheric Sciences.

The collapse of the former Soviet Union eliminated the possibility to have appropriate education in the field of space science and technology. For further improvement and enhancement of the capacity in this field in the countries of the former USSR and Eastern Europe, establishment of educational centre (Russian, Turkish and English languages) become very important.

# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **STATUS AND CALIBRATION RESULTS OF LIULIN-5 CHARGED PARTICLE TELESCOPE DESIGNED FOR RADIATION MEASUREMENTS IN A HUMAN PHANTOM ONBOARD THE ISS**

**Jordanka Semkova<sup>1</sup>, Greta Todorova<sup>1</sup>, Rositza Koleva<sup>1</sup>, Nicolay Kanchev<sup>1</sup>,  
Vladislav Petrov<sup>2</sup>, Vyacheslav Shurshakov<sup>2</sup>, Eugenia Yarmanova<sup>2</sup>,  
Victor Benghin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Solar-Terrestrial Influences Laboratory, Bulgarian Academy of Sciences,  
Acad. G. Bonchev St., Block 3, 1113, Sofia, Bulgaria,*

<sup>2</sup>*State Scientific Center of Russian Federation, Institute of Biomedical Problems,  
Russian Academy of Sciences, 76a, Khoroshevskoye sh., 123007, Moscow, Russia  
jepero@stil.acad.bg / Phone: +359-2-9793957*

**Keywords:** radiation risk; long-term space flight; space radiation dose measurement, human phantom; dosimetric telescope.

**Abstract.** The current status of particle telescope Liulin-5 developed for investigation of the radiation environment dynamics within the Russian spherical tissue-equivalent phantom on the ISS is described. The Liulin-5 experiment will be a part of the international project MATROSHKA-R on the ISS. The aim of the Liulin-5 experiment is long-term investigation of the depth-dose distribution in the spherical tissue-equivalent phantom, mounted in the Russian Segment of the ISS. Energy deposition spectra, LET spectra, flux and absorbed dose rates for protons and the biologically-relevant heavy ion components of cosmic radiation will be measured simultaneously with near real-time resolution at different depths of the phantom's radial channel. Dose-equivalent rates at these depths will be calculated from the absorbed dose rates multiplied by Q (LET). The doses in intermediate points will be determined by interpolation. In 2005, acceptance tests of the engineering and flight models were carried out. The qualification tests of the flight model are expected by June 2006. The preliminary calibration results of Liulin-5 exposure to heavy ions are presented, obtained under the ICHIBAN project for intercomparison of the response of space radiation dosimeters and spectrometers to heavy ion beams at the HIMAC - NIRS, Japan. Liulin-5 is scheduled to be flown on the ISS in 2006.

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**ANTENNAS AND ANTENNA ARRAYS WITH FRACTALLIKE  
STRUCTURE – A SPECIAL FEATURE AND POSSIBLE APPLICATION**

**Stylian Lukov**

*Space Research Institute, BAS*

**Keywords: antennas, antenna arrays, fractals, fractal structures**

**Abstract.** The general principles for construction of a new type of antenna systems – the antennas and antenna arrays with fractallike structure are examined in the report. The first antennas of this type were suggest quite lately with the progress of fractal studies in mathematics. Fractal antennas and arrays gained essential priority over conventional antennas. This raised the interest for their application in correspondence areas –communications, navigations, radar systems and others. The report considers the possibility for practical implementation of fractal antennas.

# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## SATELLITE CONTROL MODULE

**Ani Boneva, Dichko Bachvarov, Roman Zachariev,  
Rumyana Krasteva, Roumen Nedkov, Veselin Georchev**

*CLMI – BAS,  
Sofia, Acad. G. Bontchev St., Bl.1, e-mail: dichko@clmi.bas.bg*

**Keywords: Satellite, RISC-processor, safe-controller, data processing.**

**Abstract.** The article presents one hardware and software solution of a space satellite control system, based on the use of microcontrollers, ATmega2560. The system architecture is a multiprocessor modular structure using the safe-technology principles. The system application software has the ability for on-line reloading from ground communication station by a telemetry channel. This feature allows applications changing during satellite devices operation.

The control system supports all on-board units, the synchronization between them and the interface to the satellite communication unit.

One of the sophisticated tasks of the system software is the maintenance of an on-board short-format camera and making pictures of the selected regions from the ground. Another task is image preprocessing, formatting and sending frames with high transfer velocity to the communication unit. A special protocol is designed providing for remote monitoring and control of the satellite (from a ground communication station), with abilities for editing and changing the time-sequence of the operations.

The use of safe-technology makes the satellite control system robust and reliable.

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*

**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**

*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**CALIBRATION OF A SPECTROPHOTOMETER  
HAVING THE CHARACTERISTICS OF A MONOCHROMATOR**

**Stiliyan Stoyanov**

*Space Research Institute, BAS, 6, Moskovska St., 1000 Sofia*

**Keywords: specter, monochromator, spectrophotometer**

**Abstract.** The need to obtain greatest accuracy and information amount for the upper theoretical calculations arouses the need to design a spectrophotometric device operating in the ultraviolet range of the optic specter and the visible area and featuring high wavelength resolution. For a more expressive representation of the matter, a model experiment has been made. For a given monochromator, its apparatus function and specter-related features described fully by the given equations are given. The monochromator features equal size of its input and output shafts, and equal scanning and linear scale of wavelengths.



**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*

**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**

*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА МИКРОПРОЦЕСОРНИ  
ПЕРИФЕРНИ УСТРОЙСТВА ВЪРХУ ЕЛЕКТРОМАГНИТНОТО  
ИЗЛЪЧВАНЕ НА КОСМИЧЕСКИ ПРИБОР**

**Румен Шкевов, Павлин Граматиков**

*Институт за космически изследвания – БАН, София 1000, ул. "Московска" № 6*

**Ключови думи: космически прибори, електромагнитна съвместимост,  
радиочестотни смущения**

**STUDY OF THE IMPACT OF MICROPROCESSOR PERIPHERAL  
UNITS ON THE ELECTROMAGNETIC EMISSION OF A SPACE  
DEVICE**

**Rumen Shkevov, Pavlin Gramatikov**

*Space Research Institute, BAS, 6, Moskovska St. 1000 Sofia*

**Keywords: space devices, electromagnetic compatibility (EMC), radio-  
frequency interference (RFI)**

**Abstract.** The impact of microprocessor interfaces on the full electromagnetic compatibility (EMC) of a ground version of a space device is studied. The radio-frequency interference (RFI) amplitude is measured on the open wiring modules, powered by a secondary power-supply unit. The lead study is conducted under precise compliance with the specifications and space devices' standards documents for EMC measurements. The measured (RFI) values of the microprocessor board without interfaces are used as a base for conclusions. The block diagram of the device and charts of the obtained results are shown.

## **ЙЕРАРХИЯ НА ЗАДАЧАТА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА БЛА И ГРУПА ОТ БЛА**

**Пламен Петров<sup>1</sup>, Цветан Стоянов<sup>1</sup>, Екатерина Йорданова-Дукова<sup>1</sup>,  
Бойчо Бойчев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Технически университет – София, бул. “Климент Охридски” 8*

<sup>2</sup>*Институт за космически изследвания – БАН, София 1000, ул. “Московска” № 6*

**Ключови думи:** безпилотни летателни апарати, системи за управление.

**Резюме.** Задачите за автоматично управление на БЛА и група от БЛА могат да бъдат разпределени в няколко йерархични нива. В работата са формулирани и анализирани основните проблеми, възникващи при реализацията на всяко ниво и подходите за решаването им. Представени са резултати, получени от авторите при решаване на някои от проблемите, свързани с управлението на БЛА и група от БЛА при изпълнение на различни полетни задачи.

## **UNMANNED AIR VEHICLE CONTROL TASK HIERARCHY**

**Plamen Petrov<sup>1</sup>, Tsvetan Stoyanov<sup>1</sup>, Ekaterina Yordanova-Dukova<sup>1</sup>,  
Boycho Boytchev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Technical University of Sofia, Department of Aeronautics*

<sup>2</sup>*Space Research Institute – BAS, 6, Moskovska Str., 1000 Sofia*

**Key words:** unmanned air vehicle, automatic control

**Abstract.** The Unmanned Air Vehicle (UAV) and the group of UAVs overall mission task is partitioned into a hierarchy of several automatic control tasks. The main problems on each hierarchy level are considered. UAV control tasks studied by the authors and the obtained results are presented.

# **S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria

---

## **ПРИЛОЖЕНИЕ НА ДИФРАКЦИОННИЯ УЛТРАЗВУКОВ МЕТОД ПРИ СТОМАНЕНИ ЕЛЕМЕНТИ И КОНСТРУКЦИИ ОТ ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ С ДЕБЕЛИНА ДО 12 ММ**

**Радостин Касъров**

*ЛУКОЙЛ НЕФТОХИМ БУРГАС, Бургас 8000, ул. "Цар Асен" № 6,  
e-mail: kasarov@gmail.com*

**Ключови думи: ултразвук, дифракция, осезател, диаграма на насоченост**

До настоящия момент за безразрушаващи инспекции на елементи и заварени съединения при летателните апарати се използват различни методи като визуален, вихрово-токов, радиографичен, магнитно-прахов, капиларен и не на последно място – ултразвуков. Приложени самостоятелно или в комбинация, те удовлетворяват минималните инспекционни изисквания, но с известна субективност. За особено натоварени метални детайли, конструкции и заварени съединения при летателните апарати може да бъде използван и ултразвуковия дифракционен метод на летящото време (TOFD) в неавтоматизиран вариант. Това е метод чрез който с голяма точност могат да се определят размерите на вертикално ориентирани плоскостни дефекти в т.ч. пукнатини. Липсата на опит, литература и достатъчно добре обяснен теоретичен модел са част от причините за слабото му приложение при безразрушителния контрол и инспекции изобщо.

Приема се условно, че границите на приложение на този метод са в рамките от 12mm до 300mm. Тъй като в авиационната и аерокосмическа индустрия се използват метални конструкции и детайли с относително малки дебелини, целта на доклада е да покаже възможностите за приложение на TOFD метода при дебелини на изследваните обекти под 12mm. Тук се изследва зависимостта между диаграмата на насоченост на излъчвателния елемент и дебелината на конкретния обект. Представени са опитни резултати от прилагане на метода върху метална пластина с дебелина 10mm с имитация на вертикално ориентирани дефекти с различна дълбочина. Направени са изводи относно приложението на метода при дебелини до 12mm.

# **S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **МЕНТАЛНИ МОДЕЛИ И ИНФОРМАЦИОНЕН, ЗНАНИЕ И СМИСЛОВ PROCESSING НА ЧОВЕКА КАТО УПРАВЛЯВАЩА СИСТЕМА В УСЛОВИЯТА НА МИКРОГРАВИТАЦИЯ**

**Вилям Попов, Петър Гецов, Иван Димитров,  
Зоя Хубенова, Антонио Андонов\*, Константин Методиев,  
Милен Замфиров, Палмира Панова**

*Институт за космически изследвания – БАН, София 1000, ул “Московска” № 6  
\*ВТУ “Т. Каблешков”, София 1574, ул. “Г. Милев” 158*

**Ключови думи: ментални модели, човек, управление, знание**

**Резюме.** Фундаментална особеност на Човека като управляваща система е наличието на мисловен интерфейс, чрез който Човекът извършва сензорни, когнитивни и моторни дейности. Този интерфейс, наречен ментален модел, абстрактно може да бъде определен като логическа, времева и алгоритмична структура, съхраняваща моделите на обекти на управление, алгоритми на управление, влияние на външни въздействия и с възможност за генериране на нови знания. Предложена е формализация за оценка дейността на човека-оператор при нормални, аварийни, екстремални и бордови ситуации.

## **MAN AS A CONTROL SYSTEM IN MICROGRAVITATION CIRCUMSTANCES – MENTAL MODELS AND INFORMATION, KNOWLEDGE AND MEANING PROCESSING**

**William Popov, Peter Getsov, Ivan Dimitrov, Zoya Hubenova,  
Konstantin Metodiev, Antonio Andonov\*, Milen Zamfirov, Palmira Panova**

*Space Research Institute, BAS, Sofia 1000, 6, Moskovska St.  
e-mail: wpopov@abv.bg*

*\*Todor Kableshkov University of Transport, Sofia1574, 158, G. Milev Str.*

**Keywords: mental models, man, control system, knowledge**

**Abstract.** A fundamental peculiarity of Man as a control system is the availability of an intellectual interface by means of which. Man accomplishes sensor, cognitive and motor activities. This interface – called a mental model – can be defined as a logical-temporary-algorithmic structure, which memorizes models of the control object, control algorithm and takes into account the external factors' influence to generate new knowledge. A formalization of the human-operator's activity estimation has been proposed under normal, emergency, extreme, and on-board circumstances.

# SENS ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## ПОЛЕТНИ УСЛОВИЯ ЗА САМОЛЕТНАТА ГРАВИМЕТРИЯ

**Палмира Панова**

*Институт за космически изследвания – БАН*  
*София 1000, ул. Московска 6, e-mail: ppanova@space.bas.bg*

## FLIGHT CONDITIONS FOR AIRBORNE GRAVIMETRY

**Palmira Panova**

*Aerospace Control systems, Space Research Institute, BAS*  
*Bulgaria, Sofia 1000, 6, Moskovska St. P.O.Box 799, e-mail: ppanova@space.bas.bg*  
*Tel.:+359 2 9883503, Fax.:+359 2 9813347*

**Abstract.** The ideal flight conditions for airborne gravimetry are provided when the survey aircraft travels at constant velocity and attitude. However, in practice, flight conditions are approximated due to such effects as vibration, turbulence, wind and speed changes in. This can induce errors in inertial and gravity accelerations measurements in motion.

**Session 3**

**Remote Sensing  
and  
Geoinformation Systems**

Chairman: Prof. Hernani Spiridonov  
Secretary: Res. Fell. Alexander Gikov

**S E N S ' 2 0 0 6**  
*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria

---

**ГЕОДИНАМИКА НА БЪЛГАРИЯ**

**Хернани Спиридонов<sup>1</sup>, Владимир Макаров<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Институт за космически изследвания - БАН, kspiridonov@space.bas.bg*

<sup>2</sup>*Институт по геоестрология – РАН, makarov@geoenv.ru*

**GEODYNAMICS OF BULGARIA**

**Hernani Spiridonov<sup>1</sup>, Vladimir Makarov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*SRI, BAS, kspiridonov@space.bas.bg*

<sup>2</sup>*Institute of Environmental Geoscience-RAS*

**Резюме.** Геодинамиката е относително нов раздел на геологията. Той възникна през 60-те години на миналия век и е тясно свързан с появата и развитието на новата глобална тектоника. В своето развитие геологията и в частност и геоморфологията са били описателни и обяснителни науки. Съществуващите или последователно създаваните през отделни етапи от тяхното развитие частни теории не създадоха единен възглед или обща геоложка концепция за генезиса и еволюцията на Земята. Геоложките явления и събития протичат за милиони години и далеч не могат да се възпроизведат при различни лабораторни експерименти и наблюдения. Всички явления и събития, свързани с генезиса, еволюцията и възрастта на Земята имат физическа същност и използвайки фундаменталните закони на физиката може да се създаде непротиворечив модел на тази еволюция като цялост или на отделни нейни сегменти и локалитети.

На базата на различни литературни източници основните принципи на геодинамиката се заключават в следното: Земята е физично тяло, което се развива в съответствие с основни физични закони; Земята и нейните обвивки (кора, мантия и ядро) представляват единна геодинамична система; Основните източници на енергия и фактически нейната тектонска активност се намират вътре в Земята; Геодинамичната еволюция на Земята е задължително да се разглежда съвместно във времето и пространството; Съвместно разглеждане на химичните и механичните процеси, които се осъществяват в недрата на Земята; Геодинамичната активност на Земята е неравномерна във времето и пространството и се предполага, че съществува периодичност в главните етапи от нейната еволюция.

В светлината на горните идеи и постановки се прави опит да се разгледа еволюцията на Земята на Балканския полуостров, като част от Източното Средиземноморие през неотектонския етап, но в неговия по-широк обхват от палеогена до днес.

**КОСМИЧЕСКИ АСПЕКТИ НА ТЕМПЕРАТУРНИТЕ АНОМАЛИИ  
НА ПОВЪРХНОСТТА НА ЧЕРНО МОРЕ**

**Ангел Манев, Куню Палазов, Боян Бенев**

*Централна лаборатория за слънчево-земни въздействия БАН  
Филиал в Стара Загора  
6000, Стара Загора, ул. "Княз Борис" 43 А  
e-mail: amanev@abv.bg*

**Ключови думи : аномалии, температура, Черно море, Слънце, Луна**

**Abstrac** : The reasons for the origin of short-term temperature anomalies on the Black Sea surface are related basically to the dynamics of atmospheric processes above and around the water basin. This research investigates the influence of minor factors like solar activity and the motion of the Moon. This research aims at establishing a relationship between them and the origin of anomalies on the Black Sea surface. 46 anomalies with duration of up to ten days have been analyzed. We have found empirical relations and evaluated the degree of influence of the different factors. A connection between the moon phases and its position in its orbit with the surface temperature has been registered. Comparing the spread of anomalies and the solar activity, we have shown that it is less probable for a temperature anomaly to originate at peak values of the solar activity and non-active Sun. A connection between the anomalies and geomagnetic activity has not been observed.



**ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СЪДЪРЖАНИЕТО НА ЖЕЛЯЗО  
В МИННИ РАЙОНИ ПО ДИСТАНЦИОННИ ДАННИ**

**Деница Борисова, Христо Николов, Мирослав Данов, Румяна Кънчева**

*Централно лаборатория за слънчево-земни въздействия – БАН  
dborisova@stil.bas.bg, hristo@stil.bas.bg;*

**ASSESSMENT OF IRON CONTENT IN  
MINING-IMPACTED AREAS BY REMOTELY SENSED DATA**

**Denitsa Borisova, Hristo Nikolov, Miroslav Danov, Rumiana Kancheva**

*Solar–Terrestrial Influences Laboratory, BAS  
dborisova@stil.bas.bg, hristo@stil.bas.bg;*

**Keywords:** Landsat images, spectroscopy, spectral decomposition, iron predicting

**Abstract.** The monitoring of the environmental impact of open mines and the improvement around mining areas is very important because of the long-term contamination of large territories. Methodologies that can observe and model the amount of mine waste are very suitable for this purpose. Remotely sensed multispectral data obtained by Landsat TM in combination with ground-based field and laboratory spectroscopy data were used to assess the ecological impact of iron ore mining activities in a densely populated region in Bulgaria. Mineral and rock samples were collected during a field campaign in the study area. Main parameters to be identified in detail include lithology and vegetation cover. All main lithologies were recognized by the spectral features of diagnostic minerals. Information for the iron content in the ore minerals were acquired through chemical analysis. A spectral decomposition approach was used to determine proportions of rocks and vegetation. The results of the remotely sensed data analysis (lithological and mineralogical components, iron content and vegetation cover) were included into a model for predicting the iron content in sparse vegetated areas. The present study was supported by NSFB under Contracts NZ-1410/04 and MUNZ-1502/05.

# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **СЪОТВЕТСТВИЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕ НА РАСТИТЕЛНИ БИОПАРАМЕТРИ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА СПЕКТРАЛНИ И БИОФИЗИЧНИ РЕГРЕСИОННИ МОДЕЛИ**

**Румяна Кънчева, Деница Борисова**

*Централно лаборатория за слънчево-земни въздействия – БАН  
rumik@abv.bg, dborisova@stil.bas.bg;*

## **OUTPUT CORRESPONDENCE BETWEEN SPECTRAL AND BIOPHYSICAL REGRESSION MODELS FOR VEGETATION BIOPARAMETERS RETRIEVAL**

**Rumiana Kancheva, Denitsa Borisova**

*Solar-Terrestrial Influences Laboratory, BAS  
rumik@abv.bg, dborisova@stil.bas.bg;*

**Abstract.** Obtaining quantitative information about vegetation is among the priorities of Earth monitoring and remote sensing applications. The information extraction is based on the analysis of the measured plant spectral signatures. On canopy level, vegetation spectral behaviour is strongly influenced by plant community biometrics e.g., canopy coverage, leaf area index, biomass. This dependence is exploited for estimating vegetation bioparameters from reflectance data. Commonly used are regression methods relating plant reflectance spectra to biophysical variables. Empirical equations are established in which spectral features are predictors of plant canopy parameters. The accuracy of the output estimations is of prime importance in implementing the derived information for plant state assessment, growth monitoring, stress detection, etc.

In this paper we present the results of evaluating the outputs correspondence of agricultural crops spectral models designed for estimation of various plant growth parameters to biophysical models describing the physiological relationships between these parameters with consideration of plant ontogenesis. The models using spectral features are thus tested for their accuracy and examined for their predictive applicability.

This study was supported by NSFB under Contracts NZ-1410/04 and B-1306/03.

**MULTISPECTRAL DATA CLASSIFICATION  
BY NON-LINEAR METHODS**

**Hristo Nikolov<sup>1</sup>, Nina Jeliazkova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Solar-Terrestrial Influences Laboratory, BAS*

*hristo@stil.bas.bg*

<sup>2</sup> *IPP, BAS,*

*nina@acad.bg*

**Keywords: non-linear methods, classification, texture.**

**Abstract.** The last remote sensing devices provided the scientific community with two important improvements – hyperspectral sensors with increased spatial resolution. This opened new trends in the classification of small areas of land cover and anthropogenic objects. Alongside with this, more new precise spectral and spatial challenges are posed to the algorithms for data processing, namely the exponentially increased volume of data. One promising method to overcome this problem is to focus the research only on the features which best describe the object of interest. These features may include not only the ones mentioned above but also textural and geographical ones. The idea of this research was to establish a framework for remotely sensed data classification based on non-linear methods developed recently, such as data mining and kernel based “kd-trees”. The results obtained confirmed some improvements and simplicity from computational point, which means robustness, and slight increase of the map accuracy.

This study was partially supported by NSFB under Contracts NZ-1410/04 and MUNZ-1502/05.

# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **MORPHOLOGICAL AND OBJECT-ORIENTED METHODS IN CLASSIFICATION OF MULTISPECTRAL DATA**

**Georgi Ignatov, Hristo Nikolov, Doyno Petkov, George Georgiev**

*Solar-Terrestrial Influences Laboratory, BAS*  
*georgignatov@yahoo.de; hristo@stil.bas.bg*

**Keywords: morphological methods, segmentation, classification**

**Abstract.** One of the preliminary tasks in supervised classification of multispectral data is the segmentation process. As a result, the geometry of distinct land cover classes under study is found. In this study, we compared the applicability of two image processing methods to extract information from satellite images - namely the object-oriented approach and the mathematical morphological method.

Mathematical morphology is a geometric approach in image processing and analysis with a strong mathematical favour. Originally, it was developed as a powerful tool for shape analysis in binary and, later, satellite images.

The applications of the mathematical morphological methods could be summarized as follows: satellite images segmentation; use of morphological filters for generation of digital elevation models (DEMs); satellite images classification.

The second method considered is the multivariate segmentation realized by the eCognition package. This patented algorithm is used as a reference in the comparison with the newly developed ones.

Both methods were applied for segmentation of a satellite image of a central Bulgarian region. The obtained results were compared and the advantages and disadvantages of the morphological method are discussed. Conclusions about the applicability of the morphological methods for segmentation of satellite images are also made.

This study was partially supported by NSFB under Contracts NZ-1410/04 and MUNZ-1502/05.

# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*

**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**

*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **USING AEROPHOTO IMAGES FOR LANDSCAPE MAPPING IN MOUNTAINOUS AREAS**

**Alexander Gikov, Kalin Stefanov**

*Space Research Institute, BAS  
gikov@abv.bg; kstefanov@gmx.net*

**Keywords: orthorectification , landscape mapping, RS**

**Abstract.** Using high resolution images (HRI) provides for detailed mapping of landscapes and even their morphologic structure. Because of the great price of HRIs (from IKONOS, Quick Bird etc.), they enjoy only limited application in landscape studies. Where the objective is to map in detail only a small key area, aerophotos may prove to be a good alternative. Another advantage of using this resource is the possibility to buy archive photos from the Military Topographic Survey to monitor landscapes' multiannual dynamics.

The paper presents an algorithm for processing of aerophotos for the purposes of large-scale landscape mapping. The used techniques and experienced difficulties during the images' geometric correction and their transformation from central into orthogonal projection, so-called orthorectification, are described.

## **ИЗПОЛЗВАНЕ НА АЕРОСНИМКИ ЗА КАРТОГРАФИРАНЕ НА ЛАНДШАФТИТЕ В ПЛАНИНСКИ ТЕРИТОРИИ**

**Александър Гиков, Калин Стефанов**

*Институт за космически изследвания – БАН  
gikov@abv.bg; kstefanov@gmx.net*

**Ключови думи: орторектификация, ландшафтно картографиране, дистанционни методи**

**Резюме.** Използването на изображения с висока пространствена разделителна способност (ПРС) дава възможност за детайлно картографиране на ландшафтите и дори тяхната морфологична структура. Поради високите цени на изображенията с висока ПРС (от IKONOS, Quick Bird и др.) тяхното приложение за ландшафтни изследвания е ограничено. Когато целта е подробно картографиране само в неголям ключов участък добра алтернатива се явяват аероснимките. Тяхно допълнително предимство е възможността да се закупят архивни снимки от ВТС с цел проследяване на многогодишната динамика на ландшафтите.

В доклада е представен алгоритъм за обработка на аероснимки за целите на едромащабното ландшафтно картографиране. Посочени са начините и трудностите при геометричното коригиране на изображенията и трансформацията им от централна в ортогонална проекция – т.нар. орторектификация.

# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*

**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**

*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **SPATIAL MODEL OF THE MAN-INDUCED TRANSFORMATION ON THE LAND OF THE TOWN OF NOVI ISKAR <sup>1</sup>**

**Eugenia Roumenina<sup>1</sup>, Rumen Nedkov<sup>1</sup>, Vanya Naydenova<sup>1</sup>, Georgi Kanev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Space Research Institute, BAS*

*roumenina@space.bas.bg, rnedkov@space.bas.bg, vanyanaydenova21@yahoo.com*

<sup>2</sup>*St. Kliment Ohridski University of Sofia, Department of Geology and Geography  
gkvgpp@yahoo.com*

**Keywords: man-induced transformation, spatial modelling, remote sensing, geographic information system**

**Abstract.** The sustainable use of municipal territories, complying with the economic and social-economic features is one of the priority lines of modern regional policy. One of the key problems is assessment and control of the territories subject to intensive anthropogenic activity. The report presents methods for the conductance of such type of study. Using data obtained from conventional sources, airplane and satellite images, which were integrated in GIS, a spatial model to assess the dynamics of the man-induced transformation of the land of the Town of Novi Iskar, Municipality of Sofia, was developed. Land-use category ranking and man-induced transformation index distribution maps were elaborated using Goffmann's methods adapted for Bulgarian territory by Iliev - Ilieva. Under the influence of the developing dynamic urbanization process and as a result of the intensive agricultural and industrial-transport activity, landscape structure experienced essential changes. The calculated local man-induced transformation index ( $U_{al} = 511.81$ ) is close to the index of the Municipality of Sofia, which is the highest one for the country. Its formation is strongly affected by the high values of the index from fields and built up lands from residential and industrial sites. To identify the influence of natural and anthropogenic factors on relief changes, a digital model of the relief was created. Based on it, the sites were identified on which ground-based GPS monitoring will be performed to study their modification rate.

The developed GIS database provides for express retrieval of thematic information from multi-channel satellite images to monitor the man-induced transformation of the studied territory. The provision of regular unbiased information is of material significance for the design of adequate municipal policy and its financial provision.

---

<sup>1</sup> *The study is implemented within the framework of scientific-research contract NZ – No.1507/05 concluded between SRI-BAS and Scientific Research Fund at the Ministry of Education and Science*

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*

**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**

*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКИ ПОДХОД ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ  
ВЪЗНИКВАНЕТО НА ПОЖАРИ И РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО ИМ НА  
БАЗАТА НА СЪВРЕМЕННИ СПЪТНИКОВИ ДАННИ**

**Албена Павлова**

*Институт за космически изследвания –БАН*

[avl\\_pavlova@abv.bg](mailto:avl_pavlova@abv.bg)

**PROBABILITY-STATISTICAL APPROACH  
FOR DEFINITION OF FIRE OCCURRENCE AND ITS INFLUENCE  
BASED ON CONTEMPORARY SATELLITE DATA**

**Albena Pavlova**

*Space Research Institute –BAS*

[avl\\_pavlova@abv.bg](mailto:avl_pavlova@abv.bg)

**Keywords: forest fire, satellite data, MODIS, Landsat, IKONOS**

**Abstract.** During the last decade, the repeated occurrence of fires affecting various parts of the country has highlighted the need to develop effective monitoring tools to assess and eventually mitigate these phenomena. The use of satellite imagery provides a unique vantage point for observing landscape's seasonal dynamics and various destructive factors, such as fires. The paper outlines the first part of a series of research studies to investigate the potential and approaches for using optical remote sensing with different spatial resolution to assess fire occurrence and define its impact on vegetation. It analyzes spot thermal anomaly that was detected by MODIS based on the middle infrared and thermal infrared bands and forest vegetation proximity.

# **S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **PHOTOGEOLOGICAL INTERPRETATION OF SATELLITE IMAGES**

**Stanislav Stoykov<sup>1</sup>, Kalin Rouskov<sup>1</sup>, Kamen Popov<sup>1</sup>, Janko Gergikov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *St. Ivan Rilski University of Mining and Geology, Sofia 1700, Bulgaria*  
*sstoykov@mgu.bg, rouskov@mgu.bg, kpopov@mgu.bg*

<sup>2</sup> *St. Kliment Ohridski University of Sofia, Department of Geology and Geography*  
*janko@gea.uni-sofia.bg*

**Keywords: aster, remote sensing, geology**

**Abstract.** Most of the geological information comes from detailed in situ investigation by geologists. In addition, some of us use airborne and satellite remote sensing technology to supplement their in situ investigations. The remotely sensed images are routinely interpreted to identify lithology, structure, drainage-pattern characteristics, and landforms.

ASTER (The Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflectance Radiometer) is a research facility instrument. It is a sensor system featuring a unique combination of wide spectral coverage and high spatial resolution. The ASTER instrument has three spectral bands in the visible and near-infrared (VNIR), six bands in the short-wave-infrared (SWIR), and five bands in the thermal infrared (TIR) region, accordingly. The ASTER also has a back-looking VNIR telescope, thus, stereoscopic images are acquired at 15-m resolution. The main aim of this article is to illustrate the ASTER's ability to provide information about lithology and geological structures and comparing the outcoming data to those from the available geological and structural maps.



# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **ASSESSMENT OF THE LAND COVER CHANGES IN THE PLOVDIV REGION FOR THE PERIOD 1990 – 2000 BASED ON CORINE LAND COVER DATA**

**Rumiana Vatseva<sup>1</sup>, Anton Stoimenov<sup>2</sup>, Nevena Borisova<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Institute of Geography, BAS,  
rvatseva@bas.bg;*

*<sup>2</sup>Space Research Institute, BAS;  
astoimenov@space.bas.bg*

**Keywords:** CORINE land cover, land cover change, satellite imagery, change analysis, Plovdiv region

**Abstract:** The CORINE Land Cover 2000 database represents a compatible tool applicable to the assessment of short-term development in land cover changes for the substantial part of Europe. This study is part of the research held in the framework of the joint project between the Slovak and the Bulgarian Academies of Sciences “Changes of the rural landscape in Slovakia and Bulgaria in 1990-2000 identified by application of the CORINE Land Cover data”. The aim of the project is to demonstrate land cover changes on case studies, to compare essential differences in the landscape dynamics and to explain regional specific features in development of the rural landscape as determined by different natural and positional conditions and traditions of the social and economic development of both countries. The Plovdiv region is one of the selected administrative units in this study being representative for the lowland and mountainous landscape in Bulgaria. CORINE Land Cover changes are transformed into three class groups: artificial surfaces; agricultural areas; forest and semi-natural areas, wetlands, and water bodies. Quantitative assessment of the short-term changes identified for these three land cover classes is presented with special emphasis on changes caused by human activities.

# S E N S ' 2 0 0 6

Second Scientific Conference with International Participation  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria

---

## THINKING EXPERIMENTS IN REMOTE SENSING OF EARTH AND COSMOS

Zdravko Andonov

Space Research Institute, BAS  
zda@abv.bg; zda1952@bas.bg

**Keywords: Mathematical Cosmology, Space-Time Gesamtfeld & RS Gedankenexperiment**

**Abstract:** Thinking experiments (**Gedankenexperiment - Einstein's terminology**) acquire strategic importance in modern **Mathematical and Computative Cosmology Sciences** and **nanotechnologies** as priority ones in planning, programming and predicting of the results from scientific and technologic experiments. One hundred years after the **Relativity Theory (RT) by Einstein, Poincare and Lorentz**, it becomes clear, that the **Strategic Thinking Experiments** may equally well create **new scientific megatrends and nanotechnologies**.

The "**Thinking Einstein-Podolsky-Rosen Experiment**" still topical today not only in revealing the sense of **RT** and **QP's (Quantum Physics)** basic paradigms. Together, with the thinking experiment of **Einstein** on the **quantum generator**, it may serve as an endless source of new scientific **megatrends** and **nanotechnologies** in **Cosmology Sciences**, and in particular, in **RS of Earth and Space...** The **thinking experiments** about the following **RS-cosmic S-T paradigms** are presented:

1. Development of the **theory and technologies of multi-dimensional time** in the light of the **General problem of Physics** and the **Grand Unified (World) Theory (GUT~TOE~CGT – Theory of Everything – Cosmological General Theory)**, from Micro-Cosmos to the Macro-scales of the Cosmos with paradigms for **RS of Earth and Space**.

2. **Evolution of the Cosmos** and, in particular, of the **planets** and stars through **6D S-T RS** models on the Innovative **Generalized 6D Evolution Equation of Schrödinger-Bohm-Petkov:**

$[\text{Div}(W)+\text{Rot}(W)]^2 = (m^2/h^2)[(x^2\omega_{tx} + y^2\omega_{ty} + z^2\omega_{tz})] - 2mE/h^2 \cdot W$ , where **W** is **6D Evolution Complex Wave:  $W_{uv}(x,y,z,t_x,t_y,t_z) = U(x,y,z,t_x,t_y,t_z) + iV(x,y,z,t_x,t_y,t_z)$ .**

3. **Reconstructive 6D tomography** on the **6D transferences** of **H. Poincare** and the „three componentum momentum” paradigm of **P. Dirac**.

4. **Synergetic Cosmo-Dynamics** paradigms of **Prigogine, Kazimir and Popov**.

5. **Alternative multi-dimensional paradigms** for **GUT-CGT (Great Universal Theory – Cosmological General Theory)** and **Einstein's universal field “Gesamtfeld”** on the **multi-dimensional time** and **General Non-Linear Thermodynamic Theory** of **K. Popov**.

6. **Complex RS** research of the Earth using geophysical fields and **6D tomography**.

The analysis, interpretation and optimal decision-making are based on the author's own **Innovative Multi-Dimensional Non-Linear Differential Equation System (Chronometric Eukonals)** for the **Multi-Time - energy, mass and space paradigms** – universal for the future scientific solutions and **Earth', Cosmos', Nature' and Civilizations' Sciences** development.

# SENS ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria

---

## **ПРИЛОЖЕНИЕ НА EOS MODIS LEVEL 2 ПРОДУКТИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПОВЪРХНОСТНИТЕ ТЕМПЕРАТУРИ В ЧЕРНО МЕОРЕ**

**Златка Пиронкова<sup>1</sup>, Христо Станчев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Институт за космически изследвания – БАН*

[z\\_pironkova@abv.bg](mailto:z_pironkova@abv.bg)

<sup>2</sup>*Институт по Океанология – БАН*

[stanchev@emona.io-bas.bg](mailto:stanchev@emona.io-bas.bg)

## **APPLICATION OF EOS MODIS LEVEL 2 PRODUCTS TO STUDY SEA SURFACE TEMPERATURES IN THE BLACK SEA**

**Zlatka Pironkova<sup>1</sup>, Hristo Stanchev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Space Research Institute, BAS*

[z\\_pironkova@abv.bg](mailto:z_pironkova@abv.bg)

<sup>2</sup>*Institute of Oceanology, BAS*

[stanchev@emona.io-bas.bg](mailto:stanchev@emona.io-bas.bg)

**Keywords: satellite data, MODIS, sea surface temperatures**

**Абстракт.** Представени са възможностите за използване на архивни MODIS продукти. Специално внимание е отделено на приложението им за картографиране на повърхностната температура на водата. За пример е използван период в края на август и началото на септември 2005 г., който съвпада с експедиция проведена от института по океанология при БАН. По време на експедицията са направени измервания на температурата на водата в 39 мониторингови точки в българския участък на Черно море. Квазисинхроността на контактните и дистанционните данни дава възможност да се направи оценка и анализ на получените данни.

# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria

---

## REMOTE SENSING OF EARTH OBJECTS FROM TERRESTRIAL PHOTO IMAGERY

Kalinka Bakalova<sup>1</sup>, Dimitar Bakalov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*STIL, BAS, bakalova@stil.acad.bg;*  
<sup>2</sup>*INRNE, BAS, dbakalov@inrne.bas.bg*

**Keywords:** remote sensing, transmission of light, atmosphere, aerosol, visible images

**Abstract.** Ground-based remote sensing of earth objects and atmosphere is an affordable and inexpensive method for observations that allows for great spatial and temporal resolution of the obtained data. Conventional terrestrial photography may be used as a practical remote sensing tool for the estimation of temporal and spatial variations of surface albedo on glacier and snow-covered mountainous areas [1]. Recently, the possibility of evaluating the optical properties of clouds by visible images taken at ground level has also been considered. Remote sensing of earth objects either from the space or from ground-based observations encounters the problem of accounting for the influence of the atmosphere on the obtained data. Here we present a technique for including atmospheric corrections in remote sensing of the earth. The evaluation of the transmittance of the atmosphere is based on the real atmospheric conditions during the observations. The estimates of the optical parameters of the atmospheric gases and aerosols are obtained using models that involve particular data on the horizontal visibility and other meteorological parameters [2]. The proposed method for atmospheric corrections has been applied to the evaluation of the cloud optical thickness from ground-based images. The contribution of the atmospheric constituents is additive, which allows for determining the volume scattering coefficient due to the current presence of aerosols in the atmosphere. Since the latter quantity is proportional to the concentration of aerosols or particles of either natural or manmade origin, the proposed tool is also useful for ecological monitoring.

**Acknowledgement:** the study is supported by the nfni under contract nz 1414.

[1] j.g. Corripio. Snow surface albedo estimation using terrestrial photography. *Int. J. Remote sensing*, vol. 25, no. 24, 2004 (5705–5729).

[2] e. McCartney. “optics of the atmosphere. Scattering by molecules and particles”. 1976.

# S E N S ' 2 0 0 6

*Second Scientific Conference with International Participation*

**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**

*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

## **ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗОНЕ АВРОРАЛЬНОГО ОВАЛА И РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛУЧЕННЫЕ УФ-СПЕКТРОМЕТРОМ УФСИПС-ПРОЕКТ ИНТЕРБОЛ**

**Куньо Палазов<sup>1</sup>, Ангел Манев<sup>1</sup>, Александър Бочев<sup>1</sup>,  
Петър Гецов<sup>2</sup>, Гаро Мардиросян<sup>2</sup>, Живко Жеков<sup>2</sup>,  
Александър Кузмин<sup>3</sup>, Виктория Прохоренко<sup>3</sup>, Натан Есмонт<sup>3</sup>,  
К. Чиков<sup>4</sup>, А. Сандуков<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Централна Лаборатория Солнечно-Земных Связей - БАН, Болгария  
kpalazov@stil-sz.org*

<sup>2</sup>*Институт Космических Исследований - БАН, София, Болгария  
office@space.bas.bg*

<sup>3</sup>*Институт Космических Исследований - РАН, Москва, Россия*

<sup>4</sup>*Институт Точной Механики и Оптики, Санкт Петербург, Россия*

**Ключевые слова: спектрометр, авроральный овал, подножная точка**

**Абстракт.** Одни из основных целей и задач международного космического проекта Интербол исследовать солнечно-земных взаимодействий в зоне Аврорального овала. Оптический эксперимент УФСИПС (Ультрафиолетовая Система для Исследования Полярных Сияний), реализован с UV-спектрометром УФСИПС на спутнике Авроральный Зонд в проекте Интербол предназначен для измерений широтных профилей интенсивности эмиссий верхней полярной атмосферы, проходящих через окрестность подножной точки силовой линии магнитного поля, на которой в момент измерений находится спутник. В УФ-спектрометре УФСИПС угол поля зрения составляет  $0,3^\circ$ , а ширина спектральной полосы  $32 \text{ \AA}$ . В первом канале прибора центрированный на длину волны  $1304 \text{ \AA}$ , попадает триплет ( $1302-04-06 \text{ \AA}$ ), во втором дублет  $1356-9 \text{ \AA}$ , а в третий излучение атомарного азота  $1493 \text{ \AA}$ . Диаметр мгновенной области свечения, охватываемой пространственным углом поля зрения с высоты апогея спутника, составляет примерно  $100 \text{ km}$ . Показываем результаты профили интенсивности кислородных эмиссий  $1304 \text{ \AA}$  и  $1356 \text{ \AA}$ , и магнитограма магнитометра ИМАП-3. Показан вид на северную земную полусферу с высоты спутника и расположение аврорального овала в момент измерений, подножная точка магнитной силовой линии, ее расчетные координаты и высота, географическая широта и долгота, геомагнитное местное время, высота тени. Результаты коррелированные с бортовыми и наземными экспериментами.

**S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**СТРУКТУРА НА ГИС ПРОЕКТ ЗА ГЕОМОРФОЛОЖКО  
ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВУЛКАНОГЕННИ СТРУКТУРИ  
В ИЗТОЧНИ РОДОПИ**

**Георги Желев**

*Институт за космически изследвания – БАН*  
*gjelev@space.bas.bg*

**GIS PROJECT STRUCTURE FOR GEOMORPHOLOGICAL STUDY  
OF VOLCANOGENIC STRUCTURES IN THE EAST RHODOPE**

**Georgi Jelev**

*Space Research Institute, BAS*  
*gjelev@space.bas.bg*

**Резюме.** Дистанционните изображения и географските информационни системи (ГИС) се налагат все повече в научно-техническата и социално-битова сфера от живота.

Редица геоложки обекти и феномени стават достъпни за изучаване, благодарение на спътниковите изображения и новите възможности за тяхното обработка. ГИС технологиите дават широки възможности, а компютърната техника - високи скорости за обработка, анализиране и визуализиране на наличната геоложка информация.

Обект на изследване в настоящата работа е Стръмниришката вулканотектонска морфоструктура, а целта е създаване на ГИС-проект за изследване на този район.

Съвместяването на различен брой и с различна тематика слоеве в ГИС-проект дава възможност за по-пълното и цялостно изследване на структурите в район и представлява отворена система за допълване, коригиране и актуализиране.

Използването на този ГИС проект позволява чрез систематизираната информация да се извършват нови анализи, обработки и да се получава нов тип и вид информация за:

- съставяне на пространствени модели на геоморфоложките структури и уточняване на техния генезис;
- определяне и доуточняване на границите и взаимоотношенията между геоложките комплекси;
- развитие и прогнозиране на ерозионни и свлачищни процеси и други геоморфоложки изследвания.

**Session 4**

**Ecology  
and  
Risk Management**

Chairman: Prof. Garo Mardirossian  
Secretary: Dr. Zlatka Pironkova

**SPACE TECHNOLOGY APPLICATION TO STRENGTHEN  
DISASTER PREPAREDNESS IN EFFECTIVE EARLY WARNING**

**Rustam Rustamov<sup>1</sup>, Faik Rzayev<sup>1</sup>, Elman Aleskerov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Caspian Business Centre, Baku, Azerbaijan*

*e-mail: [faikrzayev@encotec.az](mailto:faikrzayev@encotec.az)*

<sup>2</sup>*Institute of Aerospace Informatics, Baku, Azerbaijan*

*e-mail: [ales\\_elman@yahoo.com](mailto:ales_elman@yahoo.com)*

**Keywords: pipeline, geoinformation system.**

**Abstract.** Traversing 1,768 km of often remote and challenging terrain, the BTC pipeline will be able to transport up to one million barrels of crude oil per day from a cluster of discoveries in the Caspian Sea, known collectively as the Azeri, Chirag, deepwater Gunashli (ACG) field.

It makes it necessary to implement the below actions for effective early warning:

- environmental Management and Monitoring Plan and other related plans;
- social Impact Assessment studies;
- route selection;
- geological and geotechnical studies;
- geohazard studies;
- development of seismic design criteria;
- environmental studies;
- permits and licenses;
- geological Information Systems applications;
- general risk assessment.



## КОНЦЕПЦИЯ ЗА НАЦИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА МОНИТОРИНГ

Петър Гецов

*Институт за космически изследвания – БАН*

## CONCEPT FOR NATIONAL MONITORING SYSTEM

Petar Getsov

*Space Research Institute, BAS*  
*e-mail gecov @space-mail.bas.bg*

**Ключови думи:** аварийна ситуация, мониторинг, оценка на риска, спътникова информация, безпилотни самолети.

**Keywords:** emergency situation, monitoring risk assessment, satellite data, unmanned aircraft vehicles.

**Резюме.** В доклада се предлага концепция за създаване на национална система за мониторинг включваща център за аерокосмическа информация, безпилотен авиационен комплекс и малък спътник за дистанционно наблюдение. Обоснована е необходимостта от създаването на тази система и на концептуално ниво са формулирани изискванията към нейните елементи. Направено е предложение за включването на системата в Глобалната европейска система за мониторинг и сигурност (GMES).

**SURFACE SEISMIC DEFORMATIONS IN THE PLOVDIV REGION  
(BULGARIA) BY SPACE GEODESY AND SEISMOLOGY DATA**

**Dimitar Dimitrov<sup>1</sup>, Thiarry Camelbeek<sup>2</sup>, Jean-Claud Ruegg<sup>3</sup>,  
Ivan Georgiev<sup>1</sup>, Emil Botev<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Central Laboratory of Geodesy (CLG), BAS, Sofia, Bulgaria.*

<sup>2</sup>*Observatoire Royal de Belgique (ORB), Bruxelles, Belgium*

<sup>3</sup>*Institut de Physique du Globe (IPG), Paris, France*

<sup>4</sup>*Geophysical Institute (GFI), BAS, Sofia, Bulgaria*

**Key words:** GPS geodetic data, strong earthquakes, Bulgaria, active faults.

**Abstract.** The two major April'1928 shocks in the Plovdiv region (Central Bulgaria) are very well documented by description of the observed 105 km long surface breaks. The levelling data evaluated the classical seismic vertical changes with maximum uplift of 0.53 m and maximum subsidence of 1.05 m. Nowadays, modern GPS data with classical triangulation observations are used to determine the seismic horizontal deformations in the region. GPS measurements were carried out in 1993 by the Central Laboratory of Geodesy and the Institut du Globe de Paris, using the well preserved original monuments of the first and second order pillar of the triangulation network. A second GPS campaign was carried out over the same network in 2003 in collaboration with the Royal Observatory of Belgium. The results of the GPS measurements analysis are correlated with seismological data.

**ON THE PREDICTION OF EARTHQUAKES  
BASED ON SOME GEOMAGNETIC OBSERVATIONS  
IN SOFIA - SKOPJE REGION**

**Strashimir Mavrodiev<sup>1</sup>, Emil Botev<sup>2</sup>, Lazo Pekevski<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy, BAS,*

<sup>2</sup> *Geophysical Institute, BAS*

<sup>3</sup> *Seismological Observatory of Skopje, Macedonia*  
*mavrodi@inrne.bas.bg, ebotev@geophys.bas.bg*

**Key words:** earthquake prediction, earthquake statistics

**Abstract.** Statistic evidence that geomagnetic “quakes” are a reliable earthquake precursor, based on one year Sofia (1 component) and Skopje (3 component) geomagnetic monitoring, are presented. Additionally, a new accurate earthquake systematics based on parameters such as: magnitude, intensity, depth, radius (volume) and rigidity, is proposed. Some results of the performed processing of the catalogues of the stronger Balkan earthquakes are demonstrated.

**SEISMIC RISK MAPPING – STATE OF THE ART  
IN THE PECO\* COUNTRIES (PART 1 AND PART 2)**

**Boyko Rangelov**

*Geophysical Institute – Acad.G.Boncev St, bl.3, Sofia 1113, BAS*

**Keywords: earthquakes, risk mapping, PECO countries.**

**Abstract:** The survey presents the results of a questionnaire on seismic risk mapping distributed among the PECO countries and their experts. This problem is considered as the common hazard in several PECO countries. The main aim of the questionnaire is to establish the state of the art of the risk mapping process on earthquakes. The results obtained after processing of the collected data are presented. They are illustrated by many tables and other information tools. They present a very similar picture of the abilities of the different countries to map seismic risk. The first part considers the seismic hazard data and hazard maps. The second part considers seismic vulnerability and risk mapping. The problem has several peculiarities in comparison with some other hazards also displayed in the same questionnaire:

- the vulnerability of the different structures to earthquakes
- the vulnerability of the population to the effects of earthquakes
- risk mapping as a combination of hazard mapping and vulnerable elements.

Most of the countries are well prepared for these activities (i.e. base maps exist), but almost no one is using GIS technology for this mapping. The main aim of this survey is to make conclusions and forward some suggestions to the EC policy makers for homogenization and legislation to be applied in all PECO countries. Most of the investigated countries mentioned that they would like to play positive role in such process.

\*PECO is the EC acronym of the new member states and the candidate countries for the EU.

## **SEISMICITY AND MEASUREMENTS OF ELECTROMAGNETIC FORERUNNERS IN THE KRESNA EARTHQUAKE ZONE**

**Boycho Boytchev<sup>1</sup>, Petko Nenovski<sup>2</sup>, Sonia Dimitrova<sup>2</sup>,  
Konstantina Donkova<sup>2</sup>, Vladimir Boytchev<sup>1</sup>, Edelvais Spassov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Space Research Institute, BAS, Bulgaria, Sofia, 1000, 6, Moskovska St.  
e-mail: [boytchev@bas.bg](mailto:boytchev@bas.bg)*

<sup>2</sup>*Geophysical Institute, BAS, Bulgaria, Sofia, 1113, Acad. G. Bonchev St. Bl.3*

<sup>3</sup>*South-Wells University, Sidney, Australia*

**Keywords:** seismicity, electroteluric measurements, earthquake precursors

**Abstract:** The earthquake zone of the Kresna-Krupnik region (Bulgaria) is the most dangerous one found in the Balkan peninsula. In 1904, two earthquakes of magnitudes 7.2 and 7.8 occurred within 20-minute interval. The second one was considered as the strongest that struck in the last 200-300 years the continental part of Europe. This earthquake zone is the most active in released seismic energy for the last 15 years, as well. Due to these characteristics, the Kresna-Krupnik earthquake zone is an object of active investigations, including electromagnetic ULF continuous measurements of possible forerunners. A specialized measuring system is designed, installed, and set up that has been working at the *Krupnik* seismic station for more that 2 years.

The system is aimed toward measurements of geoelectric potentials and ultra-low-frequency electric and magnetic fields, induced by processes both in the magnetosphere-ionosphere and the lithosphere. The primary goals of these measurements are to study and monitor both the natural electromagnetic field variations and the geoelectric potential anomalous changes associated with seismic activity.

Data for the local seismic activity provided by NOTSSI, GphI, are collected. The seismic information for all registered local earthquakes is processed statistically in several parameters – spatial distribution, magnitude, depth, and earthquake moments. The information about electromagnetic field measurements is included in order to look for possible relationships between the seismic events and the dynamical variations in the electromagnetic field characteristics – frequency spectrum, amplitude, etc. The objective is to answer the main question: are there earthquake electromagnetic forerunners and how we can register them.

## **НЕОТЕКТОНСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ В ДОЛНОКАМЧИЙСКОТО ПОНИЖЕНИЕ И ЮГОИЗТОЧНАТА ЧАСТ НА МИЗИЙСКАТА ПЛОЧА**

**Орлин Димитров, Иван Генов**

*Институт по океанология - БАН, ПК-152, 9000 Варна*

**Ключови думи: Черно море, разломи, земетресения**

**Резюме.** В доклада са представени неотектонски изследвания, базиращи се на сеизмостратиграфията. Изследвани са кватернерните седименти намиращи се в източната част на прилежащия континентален склон. Главната цел е определяне на активните разломи имащи съществено значение за сеизмотектонския анализ. Използваните материали са сеизмоакустичните профили получени по време на експедиция РР-98. Приложена е методиката за сеизмостратиграфски и геотектонски изследвания, създадена в Руската академия на науките. Използвани са и методически подходи разработени в някои авторитетни институти намиращи се в САЩ.

В резултат на изследванията са определени множество тектонски нарушения, част от които са съвременно активни. Епицентрите на земетресения, регистрирани в близост до изучаваната акватория и възможната им привързаност към разломите, чиито повърхности достигат до морското дъно е показателно за съвременната активност на тези разломи.

Представено е становище, че определените тук субмеридионални разломи, най-вероятно са вследствие на разтягащи напрежения в разглежданата акватория и, че горепосочените тектонски нарушения, вероятно отразяват развитието на голям разлом, намиращ се на по-голяма дълбочина.

\*Представените изследвания са част от изпълнение на проект НЗ-1314 към (НСНИ-МОН)

## МОРФОСТРУКТУРНИ ОСОБЕНОСТИ НА ПЛАНА ПЛАНИНА

Цанко Цанков<sup>1</sup>, Красимир Стоянов<sup>1</sup>, Юлия Крумова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ЮЗУ “Неофит Рилски”, Благоевград  
<sup>2</sup> Географски институт – БАН

## MORPHOSTRUCTURAL PECULIARITIES OF PLANA MOUNTAIN

Tzanko Tzankov<sup>1</sup>, Krassimir Stoyanov<sup>1</sup>, Julia Kroumova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Neofit Rilski University, Blagoevgrad*  
<sup>2</sup> *Institute of Geography, BAS*  
*e-mail: jkrumova@bas.bg*

**Резюме.** Плана планина се явява твърде специфична по строежните си особености куполна кръгова морфоструктура. Тя се отличава с много широко (над 35 % от площта на земеформата) плоско теме. То е просечено от различно (до перпендикулярно) ориентирани речни долини, които му придават скарообразен строеж. На места теменната заравненост е усложнена от локални възвишения, бележещи центрове на съвременно активно издигане. Като цяло планинското теме все още е запазило редица белези на изходния следраноплейстоценски ортоплен. Планинските склонове са сравнително къси умерено полегати, гъсто насечени от радиални, стръмно затъващи разседи и фрагментирани концентрични листрични разломи. На отделни места по планинските склонове се набелязва начало на обособяване на центрове на съвременно активно издигане. Южното склоново подножие на планината се маркира от различно широк делувиялно-пролувиален шлейф по северната крайнина на Палакарийската котловина. В останалите случаи планинското подножие се маркира от системи от стръмно затъващи разломи по реките Искър, Ведена и долното течение на Палакария.

Скароподобният строеж и късите склонове на Плана планина показват, че нейното развитие е в началния си стадий. При него скоростта на речната ерозия все още компенсира куполообразното издигане и това позволява дълбокото врязване на речните долини в билната част.

**ПРИЛАГАНЕ НА КОМПЮТЪРНИ МОДЕЛИ ПРИ ИЗВЪРШВАНЕТО  
НА ОЦЕНКА НА РИСКА В ОБЕКТИТЕ ОТ ХИМИЧЕСКАТА  
ПРОМИШЛЕННОСТ**

**Милчо Пътечков<sup>1</sup>, Цветан Попов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Министерство на отбраната, Дирекция "Политика по въоръженията и  
техниката"*

<sup>2</sup>*Министерство на здравеопазването, Национален медицински  
координационен център,  
e-mail: tsvtnppv@abv.bg*

**Ключови думи:** програмен продукт, оценка на риска, аварийна  
ситуация

**IMPLEMENTATION OF COMPUTER MODELLING SOFTWARE  
IN RISK ASSESSMENT OF ENTERPRISES IN CHEMICAL INDUSTRY**

**Milcho Patechkov<sup>1</sup>, Tsvetan Popov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Ministry of Defence, Armaments and Equipment Policy Directorate*

<sup>2</sup>*Ministry of Health, National Medical Coordination Center  
e-mail: tsvtnppv@abv.bg*

**Keywords:** software product, risk assessment, emergency situation

**Резюме.** Представени са различни програмни продукти за извършване на оценка на риска в случай на изпускане (изтичане) на опасни химични вещества в околната среда. Разгледано е развитието на различните сценарии на протичане на аварийните ситуации. Приведени са резултатите от изчисленията на отделните модели за разпространение на газове и пари, пожар или експлозия. Дефинирани са зоните на опасност и нанасяне на поражения за хората и околната среда. Оценени са предимствата и недостатъците на компютърните модели. Определено е приложението на програмите за извършването на оценка на риска.



**USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS  
FOR THE PURPOSES OF EMERGENCY PLANNING**

**Mladen Mladenov<sup>1</sup>, Tsvetan Popov<sup>2</sup>**

<sup>a</sup>*Rakovski Defence and Staff College, Defence Advanced Research Institute*

<sup>b</sup>*Ministry of Health, National Medical Coordination Center*

*e-mail: tsvtnppv@abv.bg*

**Keywords: geographic information systems (GIS), emergency planning, disasters and accidents**

**Abstract:** The properties of geographic information systems (GIS) are examined. The application of systems for identification of hazards and risk assessment is presented. The importance of GIS in defining risk components – vulnerability and consequences is shown. Examples of the use of geographic information systems for mitigation, prevention and consequence management in case of natural disasters and industrial accidents are given. The significance of geographic information systems for the purposes of emergency planning is explained.

**THE ARENA PROJECT CONTRIBUTION  
FOR THE BLACK SEA ENVIRONMENTAL SECURITY**

**Hristo Slabakov, Atanas Palazov, Nicolai Valchev**

*Institute of Oceanology, BAS, PO Box 152, 9000 Varna, Bulgaria,  
arena@io-bas.bg*

**Key words: Black Sea, environment, observing system, forecasting**

**Abstract:** The health and well-being of 162 million people are affected by the environmental degradation in the Black Sea. An adequate prediction of the environmental variability in the Black Sea is needed to identify, analyze and determine the tools and solutions for cost-effective environmental management aimed at sustainable development of the region. Furthermore, the related scientific and technological developments require a Data-Base Management System to support an operational forecasting system aware of end-users needs.

Therefore, the ARENA project fosters development of operational oceanographic services in the Black Sea region. It has initiated a co-operative ocean programme to improve the communication and other essential facilities for monitoring, modelling and forecasting of the basin processes.

The present paper aims to disseminate the main achievements of the ARENA project. In particular, it describes the networking system and established communication flows as well as the design of the nowcasting system of the Black Sea circulation and its testing through a pilot experiment. Special attention is also paid to the current status of observational systems and their capability to serve end-user needs. Potential beneficiaries of operational meteorological and oceanographic information are identified and their requirements accessed.

**A NEW PROGRAMME SUPPORTING OPERATIONAL  
OCEANOGRAPHIC SERVICES IN THE BLACK SEA REGION**

**Hristo Slabakov, Atanas Palazov, Nicolai Valchev**

*Institute of Oceanology, PO Box 152, 9000 Varna, Bulgaria, ascabos@io-bas.bg*

**Key words: Black Sea, environment, capacity building, VOS programme**

**Abstract:** Communications, data and information exchange are the key elements of the operational ocean monitoring and forecasting networks, defined in the Global Ocean Observing System (GOOS). The development of observing and closely related operational forecasting system in the Black Sea region requires the exchange of significant data and information volumes. ASCABOS is designed to strengthen the communication system ensuring flexible and operative infrastructure for data and information exchange between relevant Black Sea institutions and end users. ASCABOS aims to increase public awareness and to stimulate and motivate the utilization of operational oceanographic information in regional management and decision-making practices. To support and strengthen the exchange between scientists, governmental managers and other users, ASCABOS plans to combine experiences and instruments in order to develop a Black Sea information system, containing all available metadata, validated and efficiently updated through the Internet. ASCABOS plans to organize a cost-effective VOS pilot programme, applying modern technologies and developments for data collection, transfer, storage, use and dissemination. The VOS programme will respond to the GOOS demand for long-term monitoring of marine ecosystems. The consolidation of long-term observations requires national and international commitments. ASCABOS will contribute in this direction, ensuring a sustained GOOS.

**HUMAN POPULATION PRESSURE,  
NATURAL AND ECOLOGICAL HAZARDS  
ALONG THE BULGARIAN BLACK SEA COAST**

**Atanas Palazov, Hristo Stanchev**

*Institute of oceanology, PO Box 152, 9000 Varna, Bulgaria*  
*e-mail: palazov@io-bas.bg*

**Abstract:** The coastal zone, as a boundary between sea and land, is a dynamical and sensitive area, which comprises the greater variety of natural ecosystems and resources. This predetermines the attractiveness of the littoral both for settlement and for accomplishment of various human activities, like tourism, recreation etc. As elsewhere in the world thus, the rate of population increase in Bulgarian coastal areas is much greater than in the inland. Population growth in the littoral has caused rapid urbanization of the coast, development of infrastructures, transport systems and so on. As a result, the coastal ecosystems are pressured by population gain, leaving them vulnerable to pollution, habitat degradation and loss, overfishing, and increased coastal hazards. In the same time, natural hazards become more dangerous in highly populated coastal areas. The goal of the study is to evaluate the evolution of human population along the Bulgarian Black Sea coast as a common indicator for the anthropogenic pressure on the Black Sea ecosystem. Both natural and ecological hazards are analyzed in the context of human population pressure along the seacoast which is used as pressure indicator for Integrated Coastal Management.

**MODERN NATURAL AND ANTHROPOGENIC CHANGES  
OF THE PYRAMIDS OF KUTINA <sup>2</sup>**

**Georgi Kanev<sup>1</sup>, Vanya Naydenova<sup>2</sup>, Roumen Nedkov<sup>2</sup>, Eugenia Roumenina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*St. Kliment Ohridski University of Sofia, Department of Geology and Geography  
E-mail: [gkvqpp@yahoo.com](mailto:gkvqpp@yahoo.com)*

<sup>2</sup>*Bulgarian Academy of Sciences, Space Research Institute, 6, Moskovska St., Sofia  
1000, P. O. Box 799, <http://www.space.bas.bg>  
e-mail: [vanyanaydenova21@yahoo.com](mailto:vanyanaydenova21@yahoo.com), [rnedkov@space.bas.bg](mailto:rnedkov@space.bas.bg)  
[roumenina@space.bas.bg](mailto:roumenina@space.bas.bg)*

**Keywords:** geomorphology, remote sensing, geographic information systems

**Abstract:** The pyramids of Kutina, located in the field of the village of Kutina at the Southern foot of Mala Planina Mountain, which have been inscribed onto the list of natural sights, are experiencing active change. The conducted study aims to reveal the influence rate of the natural and anthropogenic factors on the pyramids' change in the *Rachki Dol* and *Delino Goumno* localities over a 60-year period. Monitoring was performed using geoinformation technologies. An integrated GIS was created which uses as its information input ground-based data, airplane and satellite image. Based on the created database and the generated digital model of the relief, thematic maps, tables, and graphs were prepared. Digital model of a group of pyramids was created using GPS terrain measurements. The influence rate of the considered factors on the pyramids' development was established which are experiencing a process of degradation. In the *Delino Gumno* area, the major destructive factors are the natural relief-formation processes – denudation, through enhanced erosion. In the *Rachki Dol* area, the leading degradation factor is the anthropogenic activity related with the extraction of ores and minerals. As a result of the performed monitoring, three periods of downward development were identified. The loss of the morphological expressiveness of the pyramids of Kutina jeopardizes their status of a natural sight and exerts negative social-economic effect on eco-tourism development in the area.

---

<sup>2</sup> *The study is implemented within the framework of scientific-research contract NZ – No.1507/05 concluded between SRI-BAS and Scientific Research Fund at the Ministry of Education and Science*

## **ENVIRONMETRICS IN RISK ASSESSMENT**

**Pavlina Simeonova<sup>1</sup> Vasil Lovchinov<sup>1</sup>, Vasil Simeonov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences*  
[poly-sim@issp.bas.bg](mailto:poly-sim@issp.bas.bg) [lovcinov@issp.bas.bg](mailto:lovcinov@issp.bas.bg)

<sup>2</sup>*Faculty of Chemistry, St. Kliment Ohridski University of Sofia*  
[vsimeonov@chem.uni-sofia.bg](mailto:vsimeonov@chem.uni-sofia.bg)

**Keywords:** risk assessment, aerosol, multivariate statistics, chemical mass balance

**Abstract:** Recently, environmetrics turned to be a very important tool in assessment of ecological risk and estimation of human life quality. It is based on the application of multivariate statistical methods like cluster and factor analysis, apportioning of the pollution sources contribution, trend and time-series analysis, etc. to classify, model and interpret large data sets from environmental monitoring.

The aim of the present study is to present the results obtained by the use of various environmetric approaches in the assessment of air quality in several big Austrian cities like Vienna, Linz, and Graz. The data collection consists of aerosol samples (PM 2.5 and PM 10) analysed for major, organic and trace constituents from many sampling sites in the cities mentioned. By the use of cluster analysis, principal components analysis (factor analysis) and chemical mass balance modeling, an attempt is made to detect the latent sources of air pollution and to determine their contribution to the formation of the total particle mass or the total concentration of each constituent. The advantages and the disadvantages of each environmetric approach to solve the problem are stressed and discussed. It is convincingly shown that traditional projection and classification methods like cluster or factor analysis lack real “resolution” ability in spontaneous source identification but they offer a simple way to find hidden pollution factors. On the contrary, the chemical mass balance method allows better apportioning of pollution sources but it requires a preliminary determined set of source profiles of the really existing pollution emitters, which requires additional experimental work and, hence, funding.

## **AIR QUALITY ASSESSMENT BY MULTIVARIATE STATISTICS**

**Vasil Simeonov<sup>1</sup>, Stefan Tsakovski<sup>1</sup>, Pavlina Simeonova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Faculty of Chemistry, St. Kliment Ohridski University of Sofia,  
[vsimeonov@chem.uni-sofia.bg](mailto:vsimeonov@chem.uni-sofia.bg)*

<sup>2</sup>*Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences  
[poly-sim@issp.bas.bg](mailto:poly-sim@issp.bas.bg)*

**Keywords: aerosols, environmetrics, apportioning, pollution sources**

**Abstract:** The present communication deals with the application of several chemometrical methods (cluster and principal components analysis, source apportioning on absolute principal components scores) to an aerosol data collection from Arnoldstein, Austria. It is convincingly shown that six latent factors explaining almost 80 % of the total variance are responsible for the data structure which are conditionally identified as “fertilizer”, “secondary emission”, “lead smelter”, “traffic”, “salt” and “soil dust”. Furthermore, the contribution of each identified source to the formation of the particle total mass and chemical compounds total concentration is calculated. Thus, a reliable assessment of air quality in the region of observation is achieved. The apportioning models obtained are checked for adequateness and validated. It is explained why, for sodium and magnesium, non-adequate models are obtained. The latent factor contribution models can be further used for risk assessment and respective decision making. Additionally, it is commented why chemometrics could be successfully applied as sustainability metrics in various aspects of interpretation of the state of “sustainable development”

**ОЦЕНКА НА РИСКА ОТ ЗАМЪРСЯВАНЕ НА РЕЧНА ВОДА  
С КЛАНИЧНА КРЪВ**

**Владимир Томов**

*Русенски университет “Ангел Кънчев”, катедра “Екология и опазване на  
околната среда”, [vtomov@ru.acad.bg](mailto:vtomov@ru.acad.bg)*

**Ключови думи: речна вода, животинска кръв, замърсяване**

**RISK ASSESSMENT OF RIVER WATER CONTAMINATION  
WITH BLOOD FROM SLAUGHTER INDUSTRY**

**Vladimir Tomov**

*Angel Kanchev University of Ruse, Department of Ecology and Environmental  
Protection, [vtomov@ru.acad.bg](mailto:vtomov@ru.acad.bg)*

**Keywords: river water, animal blood, contamination**

**Резюме.** Разкриването на частни кланици в страната доведе до увеличаване на източниците на замърсяване на повърхностните води с отпадъчна животинска кръв. Тя се изхвърля с отпадъчните води във водоеми от различен тип. Целта на работата е да се установи влиянието на замърсяването с кръв върху биоиндикатори във вода от р. Дунав и р. Русенски Лом. За целта се прилага методът на моделирането. Извършва се анализ на основните показатели на водата без замърсяване и със замърсяване. За тази цел първоначално се изследват характеристики, като количество разтворен кислород, рН, прозрачност, химическа потребност от кислород и промяната на съдържанието на общ азот на чиста питейна вода, използваща се в кланичното производство, на отпадъчните води от кланичните процеси и на речна вода. Изкуствено се замърсяват питейни и речни води, като в тях се добавя определено количество кръв. Определят се измененията в характеристиките на замърсената вода. Тя се използва като среда в която се определя риска за риби. Като биоиндикатори се използват 10-15 грамови шаранчета. Определя се смъртността им при различни концентрации на кръв и различна експозиция в замърсената речна вода. Изчислява се риска и се дава оценка за критичността на замърсяването.



**ДИФЕРЕНЦИАЛЕН И ИНТЕГРАЛЕН РИСК НА АВАРИЙНИТЕ  
ЕМИСИИ В ХИМИЧЕСКОТО ПРОИЗВОДСТВО**

**Владимир Томов**

*Русенски университет “Ангел Кънчев” катедра “Екология и опазване на  
околната среда”, [vtomov@ru.acad.bg](mailto:vtomov@ru.acad.bg)*

**Ключови думи: риск, емисии, замърсители, химично производство**

**DIFFERENTIAL AND INTEGRAL RISK OF EMERGENCY EMISSIONS  
IN CHEMICAL PRODUCTION**

**Vladimir Tomov**

*Angel Kunchev University of Ruse, Department of Ecology and Environmental  
Protection, [vtomov@ru.acad.bg](mailto:vtomov@ru.acad.bg)*

**Keywords: risk, emissions, contaminants, chemical production**

**Abstract:** The paper presents the results from a retrospective research of the occurrence of emergency emissions in chemical production. The used information sources are acts and statements about accidents. A system of factor and control indicators has been adopted, which describes the occurrence of emergency emissions. Factor indicators are the type of chemical production, the work performed by the operator of the technological equipment that has released harmful emissions, data about the victim. Control indicators are the state of matter and the type of the emitted substance, sources of emission and causes of emission, type of harm and consequences of emissions. Statistical laws of distribution of emergency emissions and their numerical characteristics for both types of indicators are established. They are used to determine differential risks for dangerous events, dangerous actions and dangerous effects. On the basis of these risks the integral risk is calculated, as well as differential and integral safety. A comparative analysis is performed and conclusions are made about the degree of criticality and safety of chemical production with regard to emergency emissions occurrence.

## **ИНЖЕНЕРНО-БИОЛОГИЧЕН МЕТОД ЗА БРЕГО-ЕКО-ЦУНАМИЗАЩИТА**

**Димитър Пърличев**

**Институт по океанология - БАН, ПК 152, 9000 Варна**

**Ключови думи: брегозащита, екозащита, цунамизащита**

**Резюме.** Усилията на голям брой учени и научни колективи са насочени предимно към прогнозиране величината на повишаването на морското ниво през текущото следващите столетия и в по-малка степен към търсене на методи и средства за предотвратяване на очаквания остър дефицит на наноси, ускорена абразия, активизиране на свлачищата и други негативни процеси в бреговата зона.

Методът разчита на нов тип инженерни съоръжения, отговарящи на неговите изисквания – да притежават висока вълно и цунамигасяща способност, а също плажогенериращ (пренос на черупчест материал към брега от мидите, обрасли съоръженията), морфо-и литодинамичен (образуване на томбола във вълновата сянка зад съоръженията), хидродинамичен (дифракцията на вълните в заливчетата между съседните съоръжения и томбола, допълнително погасяваща енергията на вълните и цунамите), екологичен (мидите са филтратора на морската вода) и други позитивни ефекти.

Методът обединява еднопосочно тези и други добре познати и добре изучени от различните морски дисциплини процеси и явления, поради което се явява комплексен, интердисциплинарен метод. Той предлага дистанционна, дискретна, проницаема, плажогенерираща, екологосъобразна, икономична и рекреационноатрактивна брегозащита, която в цунамивариантите си тя предвижда рязко понижаване на енергията на вълните цунами и съответно катастрофалните щети и жертви в бреговата зона.

## **СЛЪНЦЕ & ЗЕМЯ ... ПРИРОДА & ЧОВЕК**

**Иван Христов**

*Институт за космически изследвания – БАН, 9700 гр. Шумен, п.к. 118*

**Ключови думи: глобален подход, човека в енергетични и материални полета**

**Резюме.** Анализ на взаимно свързаните и явно зависими помежду си: Слънце, Земя, Природа и Човек, чрез приёмите на не класическия подход.

Историческите сведения за състоянието на Природата и човешките ресурси преди и след новата ера, т.е. в един много дълъг по години период са претърпели относително малки изменения. Изключение прави Човека, на когото са му били необходими хиляди години, за да опознае и използва Природата в своя полза, в резултат на умственото си развитие. Тогава и преди 2000 г., а и след това до началото на първата световна война, Природата с нищо не се е променила и е била в стабилно устойчиво развитие в полза на човека.

Откриването на “разрушителната сила на динамита“ е началото в измененията на хармонията помежду Природата & Човека. За по-малко от 100 г., Човека на съвременното успя да наруши хармонията сред Природата, придържайки се към стила на разрушааване, реализиран чрез двете световни войни. Много скоро учените разкриха и разрушителната сила на атома и ядрото. Каква полза получи Човека от това? Не се наемам да преценя ползите и вредите за развитието на човешкото общество на планетата Земя.

Връзката Природа & Човек е разрушена. Човекът е продукт от хармоничното развитие на Природата в най-широк смисъл. Тя е продукт на милиони години взаимодействие между Слънцето & Земята, довело до уникалното проявление на материята в живи организми в лицето на разстителността, животинския свят и Човека, като велико проявление на материята и енергйното поле на Слънцето.

В същинската си част се търсят и анализират изначалните връзки на Човека с Природата каквито са: гравитацията, слънчевия фотонен спектър, обонянието и слуха, чувството за страх и други, непознати на Човека, но съществуващи реално.

Авторът търси съмишленици сред учените, които да насочат знанията и постиженията си в разкриване същностните зависимости на Човека & Природата, и те да станат ежедневие на повечето хора, вместо да живеят с илюзията, че Човек ще управлява Природата. Това е една огроомна заблуда, натрапвана в съзнанието на човешкия ум, донякъде съзнателно, довела го до невъзможността да осъзнае себе си, смисъла на човешкия живот и изхода от това положение.

**ВИЗУАЛНИЯТ АРХИВ ОТ ТУРИСТИЧЕСКИ ПЪТУВАНИЯ В  
СЪХРАНЕНА ПРИРОДНА СРЕДА КАТО КРИТЕРИЙ ЗА  
ЕКОЛОГИЧНА КУЛТУРА**

**Атанас Близнаков, Силвия Коцева**

*Нов български университет  
1618 София, Монтевидео 21, 2 к., 606, тел: 02/8110606 и 02/8110626  
[abliznakov@nbu.bg](mailto:abliznakov@nbu.bg); [skoceva@nbu.bg](mailto:skoceva@nbu.bg)*

**Ключови думи:** визуален архив; екологична култура; съхранена природна среда

**Резюме.** Докладът цели да представи визуалният архив от туристически пътувания в съхранена природна среда като критерии за екологична култура.

Обект на изследване са:

- заснетите обекти и композиции при туристически пътувания в съхранена околна среда и отзивите на странични наблюдатели за конкретна категория снимки;
- екологичната култура на фотографа в контекста на туристическото пътуване.

Метод на работа:

- организиране и провеждане на туристически пътувания в съхранена природна среда на групи с различна мотивация;
- наблюдение на поведението на туристите, факторите и предпоставките, влияещи върху избора на фотографски обекти;
- наблюдение на поведението при посещение на защитени територии;
- проследяване на поведението на заснемащия (чрез предварително разработени критерии);
- събиране, групиране (по предварително разработени критерии) и анализ на представените фотографски снимки във визуален архив;

Разработване на критерии:

- Критерии за групиране на фотографските снимки;
- Критерии за поведение в съхранена околна среда и екологична култура.

На базата на горепосочените критерии е представен:

- Визуалният архив от туристически пътувания в съхранена околна среда, като критерии за екологична култура.

**ОТРАЖЕНИЕ НА ПРИРОДНИТЕ ЕКОЛОГИЧНИ КАТАСТРОФИ  
ВЪРХУ ТУРИЗМА  
(ПО ПРИМЕРА НА ЦУНАМИ В ИНДОНЕЗИЯ ОТ МЕСЕЦ ДЕКЕМВРИ  
2004 г.)**

**Ралица Берберова**

*Нов български университет  
София, ул. "Монтевидео" № 21  
e-mail: [rberberova@nbu.bg](mailto:rberberova@nbu.bg)*

**Ключови думи:** природна екологична катастрофа, цунами, международен туризъм, Индонезия

**Резюме.** Целта на настоящия доклад е да представи отражението на природните екологични катастрофи върху развитието на международния туризъм по примера на цунами, поразило Индонезия през месец декември 2004 година. Изяснява се същността на природните екологични катастрофи по литературни данни и класификацията им по различни признаци и критерии, като се акцентира върху природното явление цунами. Разгледани са възможните причини, породили природната екологична катастрофа – цунами, засегнала индонезийските острови. На базата на статистически данни за броя на чуждестранните посетители, пристигащи в Индонезия по входни пунктове за периода 1994 – 2005 г. е изготвен анализ и са направени изводи относно отражението на природното бедствие върху състоянието на туризма в региона. Направен е опит за прогнозиране на процеса на възстановяването на страната и развитието на туризма след поразилото ги цунами.

**BIOINDICATOR EPIGENETIC CHARACTERISTIC OF  
THE ZOOMONITOR WOOD MOUSE (APODEMUS SYLVATICUS)  
FOR ENVIRONMENTAL CONTAMINANTS IN AGROECOSYSTEMS**

**Georgy Markov<sup>1</sup>, Ivanka Atanassova<sup>2</sup>, Ivaylo Raykov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of Zoology, BAS  
Institute of Zoology, 1, Tsar Osvoboditel Blvd., 1000 Sofia, Bulgaria*

<sup>2</sup>*University of Shoumen  
e-mail: [geomar@datacom.bg](mailto:geomar@datacom.bg)*

**Keywords:** wood mouse, *Apodemus sylvaticus*, zoomonitor, non-metrical characteristics, agroecosystem

**Abstract:** The frequency distribution of phenotype accomplishment of discrete alternative craniological traits – markers of the genotype structure of wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) in populations inhabiting the agroecosystem of North Eastern Bulgaria was determined.

The obtained characteristics of the epigenetic polymorphism of the studied craniological morphogenetic markers reveals the possibility for it to be applied as information parameter in biomonitoring of the agroregion's environmental state through the zoomonitor *A. sylvaticus* in the agroecosystem in Bulgaria.

**ОСТАТЪЧНИ КОЛИЧЕСТВА ТЕЖКИ МЕТАЛИ  
В ЧЕРВЕНАТА ЛИСИЦА (*VULPES VULPES*),  
ОБИТАВАЩА АГРОРЕГИОН**

**Георги Марков, Милена Господинова**

*Институт по зоология – БАН  
1000, София, бул. “Цар Освободител” 1,  
e-mail: [geomar@datacom.bg](mailto:geomar@datacom.bg)*

**Ключови думи: *Vulpes vulpes*, червена лисица, тежки метали,  
замърсяване, агрорегион**

**HEAVY METALS CONTAMINANTS  
OF RED FOX (*VULPES VULPES*)  
INHABITING AGROREGIONS**

**Georgi Markov, Milena Gospodinova**

*Institute of Zoology, BAS  
Institute of Zoology, 1, Tsar Osvoboditel Blvd., 1000 Sofia, Bulgaria,  
e-mail: [geomar@datacom.bg](mailto:geomar@datacom.bg)*

**Keywords: *Vulpes vulpes*, red fox, heavy metals, pollution, agroregion**

**Abstract:** Regional characteristics of the content of elements with concentration dependant toxic effect (Zn, Cu, Mn) and elements with proven highly toxic effect on living organisms (Pb, Cd) in the kidneys and liver of the red fox (*Vulpes vulpes*), a zoo-monitor species inhabiting the agroregion of North Eastern Bulgaria, were established.

The found bio-indicator characteristics create an initial starting basis for estimation of heavy metals accumulation in carnivore mammals, reflecting their specific concentrations as zoo-monitors in the Bulgarian agroregions.

**КОНТРОЛИРАНЕ НА РИСКА  
ПРИ ОТПАДЪКОХРАНИЛИЩАТА  
ЧРЕЗ ПРИЛАГАНЕ НА ГЕОФИЗИЧНИ ЕЛЕКТРИЧНИ МЕТОДИ**

**Ради Радичев, Стефан Димовски**

Минно-геоложки университет “Св. Иван Рилски”, София 1700  
e-mail: [radirad@mgu.bg](mailto:radirad@mgu.bg); [dimovski@mgu.bg](mailto:dimovski@mgu.bg)

**Ключови думи: риск, отпадъкохранилище, геофизика, моделиране електропроучване**

**Резюме.** Всички отпадъкохранилища са рискови обекти спрямо възможностите за филтриране на отпадъчни замърсени води в скалните образувания около тях. Тези води замърсяват околната среда и по различни начини попадат в биосферата, като допринасят за сериозни екологични проблеми. Това налага да се извършва системен контрол на състоянието на скалния масив около отпадъкохранилищата и своевременно да се установява възможното филтриране от тях на замърсени отпадъчни води. Тази задача успешно се осъществява чрез прилагане на геофизични електрични методи. Предпоставка за тяхното използване е повишената йонна електропроводност на замърсените води.

Филтрирането на замърсените отпадъчни води най-често се реализира по разуплътнени зони с повишена порестост и проницаемост. Проникването на водите с повишена йонна електропроводност в тези зони еднозначно се картира чрез използване на електросъпротивителни методи. Въз основа на извършено компютърно електро моделиране се дава количествена оценка на очакваните аномални ефекти. Илюстрират се получени резултати от електрични измервания в участък, разположен на около 200 m от отпадъкохранилище, изградено след изземане на рудата в открит рудник. Много добре се отделя разломна зона, по която става филтриране на замърсени отпадъчни води. Еднозначните предпоставки и резултатите от моделните и полевите електропроучвателни изследвания дават основание да се препоръча системно контролиране на територията около отпадъкохранилища чрез електрични геофизични измервания. Това ще осигури надеждно управление на риска от филтрирането на отпадъчни замърсени води.

---



**АТМОСФЕРНИЯТ ОЗОН НАД БЪЛГАРИЯ  
ОТ НАЗЕМНИ И СПЪТНИКОВИ ИЗМЕРВАНИЯ**

**Богдана Мендева<sup>1</sup>, Цветана Гогошева<sup>2</sup>, Димитър Кръстев<sup>1</sup>, Боян Петков<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>*Централна лаборатория по слънчево–земни въздействия – БАН*

<sup>2</sup>*Институт по астрономия – БАН*

<sup>3</sup>*Институт по атмосферни науки и климат – Болоня, Италия*  
*krastev@gbg.bg*

**THE ATMOSPHERIC OZONE OVER BULGARIA  
FROM GROUND-BASED AND SATELLITE MEASUREMENTS**

**Bogdana Mendeva<sup>1</sup>, Tsvetana Gogosheva<sup>2</sup>, Dimitar Krastev<sup>1</sup>, Boyan Petkov<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>*Solar Terrestrial Influences Laboratory, BAS, [bmendeva@abv.bg](mailto:bmendeva@abv.bg)*

<sup>2</sup>*Institute of Astronomy, BAS*

<sup>3</sup>*Institute of Atmospheric Sciences and Climate, NRC, Bologna, Italy*

**Ключови думи: озон, атмосферна динамика, спътникови измервания, тренд, ултравиолетово излъчване**

**Резюме.** Безспорната значимост на озона в земната атмосфера за регулиране интензитета на биологично активното слънчево ултравиолетово излъчване, достигащо до земната повърхност, стимулира работата на учените за изследване динамиката на атмосферния озон.

В тази работа са представени резултати за общото съдържание на озона (ОСО) над България, по-точно над станция Стара Загора, от измервания с наземен и спътникови инструменти. Показани са общите характеристики на наземния спектрофотометър “Фотон-2”, с който се измерва слънчевото UV-излъчване, достигащо до земната повърхност и от което се пресмята ОСО. Динамиката на озона над България се проследява и по данните от Total Ozone Mapping Spectrometer на спътника Earth Probe (TOMS/EP), а така също и от измерванията на ОСО от Global Ozone Monitoring Experiment на спътника European Remote Sensing – 2 (ERS – 2).

Анализът на резултатите показва, че за периода 1996-2005 г. амплитудата на вариациите на ОСО е най-голяма през зимно – пролетния сезон и най-малка – през летния. Няма статистически съществен тренд в хода на озона над България през последните 3 години.

**CLASSIFICATION AND ANALYSIS  
OF REMOTE SENSING TECHNOLOGIES  
FOR NATURAL HAZARDS AND RISK MANAGEMENT**

**Antoanetta Frantzova<sup>1</sup>, Garo Mardirossian<sup>1</sup>, Boyko Ranguelov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Space Research Institute, BAS*

<sup>2</sup>*Geophysical Institute, BAS*

[afrantzova@abv.bg](mailto:afrantzova@abv.bg); [boyko.ranguelov@geophys.bas.bg](mailto:boyko.ranguelov@geophys.bas.bg)

**Keywords:** remote sensing, natural hazards and disaster, classification

**Abstract:** Many remote sensing technologies, units (satellites, aircrafts, etc.) and monitoring devices of various types are in everyday use for the observation, registration and warning systems about various natural hazards. Several classifications based on the philosophy “before”, “during” and “after” the disaster’s occurrence have been created. The simple parameters such as effectiveness, reliability, different types of technical equipment have been considered. The most popular remote sensing techniques and units are included in these classifications giving end users the possibility to use them for comparative analysis between the various technologies and remote sensing methods used. Generalization of the different types of natural hazards is performed based on the principles of the generation mechanisms, physical properties and negative consequences they could create. Image and non image methods are considered as well. After the deeper analysis, it is shown that the effectiveness of remote sensing technologies depends on several parameters – complexity, simultaneous use of ground-based data and remote sensing data, frequency band, sensitivity, high/low resolution, sampling frequency of the measurements, reliability of the communication and data transfer, software tools and velocity of data processing, etc.

It is clear that, for some natural hazards, remote sensing techniques are highly effective, for others they are no so effective, and for the rest – they are not effective at all. Special attention is paid to satellite communications (radio and TV links, telephone and GPS satellite communications) - risk management practice in recent times is not possible without the reliable use of various global communication systems. Our purpose was to create easy-to-use comparative tables, intended especially for the not so wide range of professionals with different orientation. They could be useful for civil defence authorities, risk managers, land use planners, and other similar specialists in their everyday risk management practice, in case of emergency situations, etc.

**PHOTOCATALYTIC LAYERS FOR SAFETY SPACE  
AND ECOLOGY SYSTEMS AND MANAGEMENT  
OF THEIR QUALITY MANUFACTURING**

**Stoyan Stoyanov, Ceco Dushkin**

*Laboratory of Nanoparticle Science and Technology, Department of General  
and Inorganic Chemistry, Faculty of Chemistry, University of Sofia, Bulgaria  
e-mail: sestoiarov@abv.bg*

**Key words:** photocatalysis, TiO<sub>2</sub>, management, ecology, control and quality

**Abstract:** A lot of research is going nowadays in the field of photocatalytic purification of air and water from organic compounds which are of increasing interest for ecology and space science. But very little part of these developments go to prototype production and then to real manufacturing. Here, we propose to your attention a mini-project for modelling and management of products from our work on photocatalysts. Using modern systems for quality control, like SPC (Statistical Process Control), FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) and APQP (Advanced Product Quality Planning), we show that our materials and technology are appropriate for manufacturing. These methods were developed by the NASA in 1960s (Apollo project) and now they are the basis of the ISO standards. The scientific part of this work represents a photocatalytic layer obtained from TiO<sub>2</sub> semiconductor nanoparticles, which is the most popular photocatalyst for purification of water and air from organics. The photocatalytic action of the layers is measured from the degradation of a model organic pollutant in gas phase in a multifunctional photocatalytic cell with UV illumination. Our technology, reagents, and products are environmentally friendly and may be used to improve life standard and reduce global pollution. They reveal the potential for application of ecology and space technologies for a more safe future.

This research is funded by project SfP-977986 of the NATO's Science for Peace Research Program.

**PROTECTION OF MACEDONIAN CULTURAL HERITAGE  
WITH COMBINED GEO-BIOLOGICAL, HYDRO-GEOLOGICAL  
AND ECOLOGICAL METHODS**

**Stojan Velkoski**

*Soncev zrak (Sunray) Research Center – P.O.Box 891  
1000 Skopje, R. Macedonia  
e-mail: biosph@mol.com.mk; www.soncevzrak.com*

**Keywords: geo-biology, archaeology, underground waters, ecology**

**Abstract:** In Macedonia, it is hard to find a square kilometer without archeological remains of the ancient times. All the time different projects are implemented, be they research, exploitation, production, urban, infrastructural etc. in nature and little or no attention is paid to such localities. During their implementation, various precious archeological localities are encountered which have not been registered so far. Since they have been managed by unprofessional and reckless people very often they are left damaged or ruined and still not registered.

In this regard, the *Sunray* Research Center from Skopje undertakes appropriate measures to protect these localities from further ruin.

**DISCOVERING AND WORKING ON THE HARMFULNESS  
COSMIC KNOTS OF THE NEW DISCOVERED S2-NET**

**Stojan Velkoski**

*Soncev zrak (Sunray) Research Center – P.O.Box 891  
1000 Skopje, R. Macedonia  
e-mail: [biosph@mol.com.mk](mailto:biosph@mol.com.mk); [www.soncevzrak.com](http://www.soncevzrak.com)*

**Keywords: cosmic knots, S2-net**

**Abstract:** Human mistakes and ignorance for millenniums had far-reaching consequences for life and health. Life experience, natural instinct and tragedies that were happening to man, led to awareness of the existence of the invisible killer - radiation. He started looking for sounder locations to settle on.

As already mentioned, the oldest civilizations were aware of the natural radiation sources. These sources include: solar storms, cosmic rays, geopathogenic underground radiation sources, ionization, bio-architecture, and other radiations that can be evoked in a natural way.

## **СА ЛИ ЕВОЛЮЦИОННИТЕ РАЗРИВИ НА ЗЕМЯТА АТРАКТОР?**

**Деян Гочев**

*Институт за космически изследвания – БАН, София 1000, ул. "Московска" № 6  
[dejan@space.bas.bg](mailto:dejan@space.bas.bg); тел. (02)9793435*

## **ARE THE DISCONTINUITIES IN EARTH EVOLUTION AN ATRACTOR?**

**Deyan Gotchev**

*Space Research Institute, BAS  
[dejan@space.bas.bg](mailto:dejan@space.bas.bg)*

**Ключови думи: палеоастрономия, биоценоза, пертурбации, прогноз**

**Резюме.** Коментирани са основни източници на повторемостта на внезапни, радикални прекъсвания на еволюцията – мегалитни, митове, съвременни резултати от биологични и астрономични проучвания. Основни особености на “катастрофите” – многофакторност и ефективност на причиняващото разрыв явление, краткотраен “нулев период”, вариации и повторемост на нововъзникналата биоценоза и т.н. се използват за създаване на феноменологично пространство. В него една от “особените” му точки е частично атрактороподобна. Обсъждат се възможните сценарии и модифицирането им.

**S E N S ' 2 0 0 6**  
*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**Session 5**

**Space Material Science  
and  
Nanotechnology**

Chairman: Prof. Stavri Stavrev  
Secretary: Res. Fell. Zdravka Karaguizova

## **Fe+C<sub>60</sub> NANOSTRUCTURED MATERIAL WITH ADVANCED MECHANICAL PROPERTIES**

**Rustem Bagramov, Vladimir Blank, Vetcheslav Prokhorov, Genady Pivovarov**

*Technological Institute for Superhard and Novel Carbon Materials  
Centralnaya 7a, Troitsk, Moscow region, 142190 Russia  
e-mail: bagramov@mail.ru*

**Keywords: fullerene, high pressure, high temperature**

**Abstract:** Discovery of the fullerenes and rapid development of the synthesis techniques for various forms of nanocarbons (such as nanotubes) stimulates development of a new family of so called nanomaterials. There is general idea to use different forms of nanocarbons or nanocarbon compounds to produce nanostructured composites with metals. Different approaches are being developed today but most of them encounter some limitations. High-pressure-high-temperature technique is probably the only universal that allows producing a large variety of bulk, 100 % dense nanostructured materials.

In the work presented we report on results of investigation of a new Fe-C nanocomposite material with high values of elastic moduli and hardness that has been created by means of high-energy (ball milling) pre-treatment of iron+3 %wt. fullerene C<sub>60</sub> followed by high-pressure-high-temperature treatment. The highest values achieved for a series of samples are the following: 210 GPa for bulk modulus; 100 GPa for shear modulus; 260 GPa for Young's modulus; 16 GPa for microhardness.

Ultrasonic pulse (microacoustic) technique at frequency 25 MHz was applied to study elastic properties of the samples. Optical microscopy, electron microscopy, scanning probe microscopy and microhardness investigations were carried out to study the structure and properties of the obtained samples.

It was found that high-pressure treatment at 7.7 GPa and temperatures higher than 800°C make radical structural changes accompanied with sharp increase of mechanical properties.



**БЕЗОТРАЖАТЕЛЬНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН В НЕОДНОРОДНЫХ  
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЛОЯХ.**

Людмила Михайловская<sup>1</sup>, Николай Ерохин<sup>1</sup>, Владимир Дамгов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Институт космических исследований РАН, Москва, Россия*  
*nerokhin@mx.iki.rssi.ru*

<sup>2</sup>*Институт космических исследований БАН, София, Болгария*

**NONREFLECTION PROPAGATION OF ELECTROMAGNETIC WAVES  
IN INHOMOGENEOUS DIELECTRIC LAYERS**

Lyudmila Mikhailovskaya<sup>1</sup>, Nikolai Erokhin<sup>1</sup>, Vladimir Damgov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Space Research Institute of RAS, Moscow, Russia*

<sup>2</sup>*Space Research Institute of BAS, Sofia, Bulgaria*  
*nerokhin@mx.iki.rssi.ru*

**Keywords: electromagnetic waves, inhomogeneity, propagation reflection.**

**Abstract.** It is considered the exactly solvable physico-mathematical models describing the reflectionless propagation of electromagnetic waves in the inhomogeneous dielectric layers, for example, in the space plasma. The models studied may include the arbitrary number of free parameters characterizing the spatial profile of the medium refraction index. It means that the medium inhomogeneity may includes the arbitrary number of layers having quite different structures nevertheless the wave propagation is reflectionless one. The possible applications of effect considered are discussed.

## **PHYSICS OF LIGHT-INDUCED FORCES: CLASSICAL EFFECT AND INTERACTIONS DUE TO FLUCTUATING ELECTROMAGNETIC FIELD**

**Zhivko Genchev**

*Institute of Electronics, Bulgarian Academy of Sciences,  
e-mail: [zgenchev@ie.bas.bg](mailto:zgenchev@ie.bas.bg)*

**Key words: light pressure, Van der Waals forces, nanometric objects**

**Abstract.** The generation of forces by a light wave acting on a piece of matter can be understood as a classical effect or quantum mechanically in strong dependence of the concrete physical situation. Since optical forces generally are small, long-time observations are needed to detect their effect on a large body. This is possible in space and the influence of the light pressure on the orbits of satellites was documented, for example, in [1]. However quantum mechanics is needed for description of Van der Waals forces between objects in nanometer scales. These forces are due to fluctuating electromagnetic field and the significance of these (also called dispersion) forces in the material science and in the development of new nanotechnologies is well known. In this paper we concentrate on the dispersion (VdW) interactions in plane parallel geometry and treat layered structures for which the Lifshitz method of calculation [2] is not directly applicable. Firstly we treat the case of an isotropic layer with periodically modulated dielectric permittivity and finite thickness between two semiinfinite bodies. Secondly we consider an one-dimensional crystal composed of  $N$  thin layers in vacuum environment. The new formulas for the WdW and Casimir pressure reduces to the known Lifshitz result when  $N=1$ , that is for the simple case of one homogeneous slab restricted by two semiinfinite macroscopic bodies.

**AN INVESTIGATION ON THE PHYSICO-MECHANICAL PARAMETERS  
OF METAL COMPOSITE MATERIALS STRENGTHENED WITH  
MODIFIED UDDP**

**Stavri Stavrev, Zdravka Karagyzova, Julian Karadjov,  
Dimitar Mitev, Anna Petrova**

*Space research Institute – BAS  
e-mail: sstavrev@phys.bas.bg, tel. 975-34-43*

**Keywords: composite materials, modification, UDDP, physico-mechanical parameters**

**Abstract.** In the present paper the results from the investigation of a class of metal composite materials, developed during the I-STONE Project of FP 6, for the production of segments for granite cutting instruments, are shown. The results from the theoretical modeling for the maximal size of the nanoparticles, which give a super-strengthening effect are presented. The results from the experimental verification of this solution in real working conditions (granite cutting) are presented and discussed.

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА  
МЕТАЛНИ КОМПОЗИЦИОННИ МАТЕРИАЛИ, УЯКЧЕНИ С  
МОДИФИЦИРАНИ УДДП**

**Ставри Ставрев, Здравка Карагъзова, Юлиян Караджов,  
Димитър Митев, Анна Петрова**

*Институт за космически изследвания – БАН  
София, ул. "Московска" 6, e-mail: sstavrev@phys.bas.bg, тел. 975-34-43*

**Ключови думи: композиционни материали, модификация, УДДП, физико-механични показатели**

**Резюме.** В предлаганата работа са показани резултатите от изследване на клас метални композиционни материали за изработване на сегменти за рязане на гранити. Показано е решение на теоретичната задача за максимално допустимия размер на наночастиците с цел постигане на ефекта на суперуякчаване. Дадени са резултатите от експерименталната проверка на това решение в реални условия при изпълнение на проект I-STONE от VI РП.

## **A METHOD FOR THE DEPOSITION OF CATALYZER/UDDP ON NAPHION MEMBRANES FOR FUEL CELLS**

**Julian Karadjov, Zdravka Karagyozeva, Stavri Stavrev**

*Space research Institute – BAS  
e-mail: sstavrev@phys.bas.bg, tel. 975-34-43*

**Keywords: UDDP, membranes, catalyzers, fuel cells**

**Abstract.** A main task in development of fuel cells, based on O<sub>2</sub>-H<sub>2</sub> electrochemical cycle, is obtaining large surface of the catalyzer on the naphion membrane. One possible solution is to use nanodiamonds (UDDP), coated with Pt, Pd, and/or Ru, which should be subsequently deposited on the membrane.

In the present paper a method for the production of the so described coatings, developed in SMNT Department of SRI-BAS, is presented. The results (current density) and the advantages of these coatings are discussed in comparison with the existing methods.

## **ВЪРХУ ЕДИН МЕТОД ЗА ОТЛАГАНЕ НА КАТАЛИЗАТОР ОТ УДДП НА НАФИОНОВИ МЕМБРАНИ ОТ ГОРИВНИ ЕЛЕМЕНТИ**

**Юлиан Караджов, Здравка Карагъзова, Ставри Ставрев**

*Институт за космически изследвания – БАН  
София, ул. "Московска" 6  
e-mail: sstavrev@phys.bas.bg, тел. 975-34-43*

**Ключови думи: УДДП, мембрани, катализатори, горивни елементи**

**Резюме.** Основна задача при разработване на горивни елементи на база O<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>-еленергия е осигуряване на голяма площ на катализатора върху нафионовата мембрана. Едно от решенията е използването на нанодиаменти, покрити с Pt, Pd и Ru и осигуряване на ефективен метод за нанасяне на покритие с тях върху мембраната.

В предлагания доклад е представен разработен в секция "КМ и НТ" оригинален метод за реализация на покрития от този вид. Показани са резултатите и предимствата за плътност на тока при тези катализатори и сравнението им с класическите такива.

## PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF NI-SUPPORTED NANODISPERSED DIAMOND CATALYSTS

Vesselina Mavrodinova<sup>1</sup>, Margarita Popova<sup>1</sup>, Momtchil Dimitrov<sup>1</sup>,  
Dimitar Mitev<sup>2</sup>, Stavri Stavrev<sup>2</sup>, Christo Minchev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Organic Chemistry, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia*

<sup>2</sup>*Institute of Space Sciences, Bulgarian Academy of Sciences, 1000 Sofia*

**Keywords:** shock-wave synthesized nanodiamonds; Ni-modifications; catalysis

**Abstract.** Modification of shock-wave synthesized nanodiamonds by deposition of nickel from different Ni-salt precursors in order to introduce finely dispersed catalytically active metal species has been undertaken. The influence of the method of preparation on the surface transformations and the distribution of the different precursors, as well as the conditions for reduction of the supported Ni phase have been investigated by FTIR spectroscopy, XRD and Thermogravimetric analysis. The results demonstrate the effect of the nature of the used salt precursor and the conditions of its decomposition on the modification of the support as well as on the reducibility of the loaded metal. The catalytic activity of the Ni-modified nanodiamonds has been tested in the reaction of toluene hydrogenation.

**Acknowledgement.** Financial support of the Bulgarian NSF (Project NT3-02) has been acknowledged.

## ПОЛУЧАВАНЕ И ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА Ni-НАНЕСЕНИ НАНОДИСПЕРСНИ ДИАМАНТЕНИ КАТАЛИЗАТОРИ

Веселина Мавродинова<sup>1</sup>, Маргарита Попова<sup>1</sup>, Момчил Димитров<sup>1</sup>,  
Димитър Митев<sup>2</sup>, Ставри Ставрев<sup>2</sup>, Христо Минчев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Институт по органична химия,  
Българска Академия на Науките, 1113 София*  
<sup>2</sup>*Институт по космически изследвания,  
Българска Академия на Науките, 1000 София*

**Ключови думи:** нанодиаменти, модифициране с Ni, катализ

**Резюме.** Наноразмерни диамантени прахове синтезирани чрез детонационен синтез са модифицирани посредством нанасяне на никелови соли на различни прекурсори с цел въвеждане на финодиспергирани активни метални специи. Посредством FTIR спектроскопия, XRD и термогравометрия е изследвано влиянието на метода на приготвяне върху повърхностните трансформации и разпределението на прекурсорите, както и условията за редукция на нанесената никелова фаза. Резултатите показват ефекта на природата на използваната сол и условията на нейното разлагане върху модифицирането на носителя и редукционната способност на нанесения метал. Каталитичната активност на модифицираните с никел нанодиаментени прахове е изследвана в реакцията на хидриране на толуен.

**Благодарност.** Оказваме признателност за подкрепата на проект НТЗ-02 финансиран от Фонд „Научни изследвания“ към Министерството на образованието и науката.

**HUGONIOT EQUATION OF STATE FOR POWDER MIXTURES.  
INVERSE SHOCK HUGONIOT**

**Valentin Gospodinov**

*Space Research Institute – BAS, 1000 Sofia, P.O. Box 799  
e-mail: valentin@pronto.phys.bas.bg*

**Keywords: shock compression, Hugoniot equation of state, powder mixtures, inverse shock Hugoniot**

**Abstract.** In this study a Hugoniot equation of state for porous mixtures is derived. The derivation is based on the assumption that for immiscible mixtures and an arbitrary equilibrium thermodynamic process the specific volume that is occupied by a constituent in the mixture is the same as that occupied by the constituent alone at the same pressure and temperature. Since the shock Hugoniot connects equilibrium thermodynamic states this holds for it as well. Also, with a model that describes the mixture by a sum over the constituent volumes, it is convenient to describe the constituents by a Hugoniot that can be solved explicitly for the volume. I propose an effective way to express the volume as a function of pressure on the Hugoniot, which renders it possible to perform the volume summation for mixtures. This expression is called the inverse shock Hugoniot.

The results, obtained in the present work are necessary for modeling the shock compression of powder mixtures and may be applied to the production of advanced composite materials.

## **УРАВНЕНИЕ НА СЪСТОЯНИЕТО НА СМЕСИ. ОБРАТНА УДАРНА АДИАБАТА**

**Валентин Господинов**

*Институт за космически изследвания – БАН*  
*1000 София, ПК 799*  
*e-mail: valentin@pronto.phys.bas.bg*

**Ключови думи:** взривно пресуване, уравнение на състоянието, прахови смеси, обратна ударна адиабата

**Резюме.** В настоящата работа е получено уравнение за ударната адиабата на прахови смеси. То се основава на предположението, че за произволен равновесен термодинамичен процес, протичащ в система чиито компоненти са неразтворими един в друг, относителният обем, който съответства на някой от компонентите на сместа, е същия, който би имал този компонент в чисто състояние при същите термодинамични условия. Тъй като ударната адиабата свързва равновесни термодинамични състояния, това предположение е в сила и за нея. Когато се предлага модел, който представя относителния обем на сместа при взривно пресуване като сума от относителните обеми на отделните компоненти, удобно е компонентите да се описват от ударна адиабата, която може да се реши спрямо обема. Тук е предложен ефективен метод обема да се представи като функция налягането върху ударната адиабата. Това дава възможност лесно да бъде извършено сумиране по обема в случай на смеси. Този израз е наречен обратна ударна адиабата.

Получените резултати могат да се използват при моделиране на взривното пресуване на прахови смеси и при получаване на композиционни материали чрез взривноимпулсно въздействие.



## **TENDENCIES IN THE DEVELOPMENT OF SELF-LUBRICATING COMPOSITES ANTIFRICTIONAL MATERIALS**

**Yulika Simeonova, Medi Astroukova, Tinka Grozdanova,  
Lyudmila Dinkova**

*Space Research Institute at the Bulgarian Academy of Science  
Sofia 1000, 6 Moskovska str.*

**Key words: antifrictional composites, self-lubricating effect, eckolubricant**

**Abstract.** Modern tendencies for creating self-lubricating composite materials for aero-space technologies, heavy machinery applications and high precision industries are shown. For the friction parameters and wear characteristic at high stress levels is given evaluation in air, vacuum or inert atmosphere, at high and low temperatures, as well as the health influence of the exposed workers and the environment is made evaluation.

## **ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИЕТО НА САМОСМАЗВАЩИТЕ СЕ КОМПОЗИТНИ АНТИФРИКЦИОННИ МАТЕРИАЛИ**

**Юлика Симеонова, Меди Аструкова, Тинка Грозданова,  
Людмила Динкова**

*Институт за космически изследвания – БАН  
София 1000, Московска №6*

**Ключови думи: антифрикционни композити, самосмазващ ефект,  
екосмазки**

**Резюме.** Представени са съвременните тенденции при създаване на самосмазващи се композитни материали за приложение в аерокосмическата техника, тежкото машиностроене и уредостроене. Дадена е оценка на параметрите на триене и износване при високи нива на натоварване във въздух, вакуум или инертна среда, при ниски и високи температури, както и оценка на влиянието върху здравето на работещите и замърсяването на околната среда.

**ВИСОКОЕФЕКТИВНИ САМОСМАЗВАЩИ СЕ КОМПОЗИТНИ  
АНТИФРИКЦИОННИ МАТЕРИАЛИ**

Анатолий Косторнов<sup>1</sup>, Олга Фущич<sup>1</sup>, Татьяна Чевичелова<sup>1</sup>,  
Юлика Симеонова<sup>2</sup>, Алексей Костенко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Институт по проблеми на материалазнанието при НАН на Украйна, Киев*  
*otd5@ipms.Kiev.ua*

<sup>2</sup>*Институт за космически изследвания при БАН, София*  
*office@space.bas.bg*

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ САМОСМАЗЫВАЮЩИЕСЯ  
КОМПОЗИЦИОННЫЕ АНТИФРИКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Анатолий Косторнов<sup>1</sup>, Олга Фущич<sup>1</sup>, Татьяна Чевичелова<sup>1</sup>,  
Юлика Симеонова<sup>2</sup>, Алексей Костенко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Институт проблем материаловедения НАН Украины, Киев*  
*otd5@ipms.Kiev.ua*

<sup>2</sup>*Институт космических исследований БАН, София*  
*office@space.bas.bg*

**Ключови думи: самосмазващи се композити, сухо триене, вакуум.**

**Абстракт.** Созданы высокоэффективные триботехнические материалы на основе меди для эксплуатации в экстремальных условиях (большая нагрузка в контакте, высокая скорость скольжения, отсутствие смазки, глубокий вакуум и др.). Применением комплексного подхода при разработке композиционных трибосистем, использовано несколько оригинальных материалов для работы в высокооборотных узлах трения и в высоковакуумных трибосистемах.

**RESEARCH ON A COMBINED BURNING-DICHROMATE METHODS  
FOR PURIFICATION OF SHOCK SYNTHESIZED  
DIAMOND CONTAINING PRIMARY MIXTURES**

**Dimitar Mitev, Stavri Stavrev**

*Space Research Institute - BAS  
Sofia, Moskovska 6 Str.  
dpmitev@yahoo.com*

**Keywords:** nanodiamond, ultradisperse diamond, detonation, purification

**Abstract.** A method is researched for the purification of shock synthesized nanosize diamond powder through combined method using low temperature burning and dichromate/acid mixtures. According to preliminary experiments the method is perspective for developing a more economical and environment friendlier technology for purification of the ultra-disperse shock-wave synthesized diamond powder.

**ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪРХУ КОМБИНИРАН ОГНЕВО-БИХРОМАТЕН  
МЕТОД ЗА РАФИНИРАНЕ НА ДЕТОНАЦИОННО СИНТЕЗИРАНИ  
ДИАМАНТЕНИ ШИХТИ**

**Димитър Митев, Ставри Ставрев**

*Институт за космически изследвания – БАН  
София, ул. "Московска" 6  
dpmitev@yahoo.com*

**Ключови думи:** нанодиамант, ултрадисперсен диамант, детонационен, очистване

**Резюме.** Изследван е метод за очистване на взривно-синтезиран нанодисперсен диамантен прах, по комбинирана методика с използване на нискотемпературно горене и бихроматно-киселинни смеси. Съгласно първоначалните експерименти методът е перспективен за отработване на нова по-икономична и екологична технология за рафиниране на взривно-синтезираните диамантени прахове.

## **ALUMINIUM COMPOSITE FOR APPLICATION AT ELEVATED TEMPERATURE**

**Nikola Stoichev<sup>1</sup>, Stavri Stavrev<sup>2</sup>, Svetlana Yaneva<sup>1</sup>, Petar Kovachev<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of Metal Science – BAS, e-mail: n\_stoichev@ims.bas.bg*

<sup>2</sup>*Space Research Institute – BAS*

**Key words: aluminium alloys; composite material; high temperature application**

**Abstract.** Alloys of the quaternary system Al-Fe-V-Si were studied in order to prepare composite structures with metal matrix. Feasibility was found out to incorporate ceramic additives for additional strengthening of alloys. Mechanical properties at elevated temperature were tested and boundaries for application established. Stability of the rapidly solidified precursor structure was studied up to 400°C. Minor size changes of the intermetallic phase particles, dispersed in the metal matrix, were found. Substantial resistance to oxidation in air at 500°C was observed.

**АЛУМИНИЕВИ СПЛАВИ С КОМПОЗИЦИОННА СТРУКТУРА  
ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ ПРИ  
ПОВИШЕНИ РАБОТНИ ТЕМПЕРАТУРИ**

Никола Стойчев<sup>1</sup>, Ставри .Ставрев<sup>2</sup>, Светлана.Янева<sup>1</sup>, Петър Ковачев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Институт по Металознание БАН, e-mail: n\_stoichev@ims.bas.bg*

<sup>2</sup>*Институт за космически изследвания БАН*

**Ключови думи: алуминиеви сплави, композити с метална матрица, високи работни температури**

**Резюме.** Изследвани са сплави от четворната система Al-Fe-V-Si с цел получаване на in-situ композиционни структури с метална матрица. Установена е възможността за влагане на керамични пълнители за допълнително дисперсно уякчаване на сплавта. Определени са механичните показатели при повишени температури и е установена граница за приложение на изследваната сплав. Изследвана е стабилността на изходната бързозатвърдяла структура при термомеханични обработки до 500°C.

Установено е пренебрежимо изменение на размерите на интерметалидната фаза, диспергирана в пластичната матрица. Изследваната структура показва добра устойчивост на окисление във въздушна атмосфера при температури до 500°C.

## **SURFACE PECULIARITIES OF DETONATION DIAMONDS IN DEPENDENCE OF THE PURIFICATION METHODS**

**Rayna Dimitrova<sup>1</sup>, Dimitar Mitev<sup>2</sup>, Stavri Stavrev<sup>2</sup>, Maya Spassova<sup>1</sup>,  
Christo Minchev<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of Organic Chemistry, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria*

<sup>2</sup>*Space Research Institute, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria*

**Key words: detonation, nanodiamonds, oxidative media, functional groups**

**Abstract.** A variety of post-treatments of diamond powders, as thermal oxidation in shallow bed or in a flow of air and of liquid phase oxidation using H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> as oxidant, had been used to determine the surface properties of the diamond powders with nano-sized particles, synthesized by detonation. The methods of IR spectroscopy, oxidative titration and pH values were applied for comparing the surface functional groups of diamond particles shell in dependence of the methods for their separation, purification and stabilization.

The heating at 600°C in static air did not remove all the physically adsorbed water. Thus, it was assumed that, due to the process of dissociation of the sorbed water, free hydroxyl species were formed and strongly attached on diamond particles surface. The main functional groups were preserved, but due to the thermal treatments their proportion was changed. The liquid phase oxidation with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, even at room temperature, modified diamond oxygen containing surface groups and thus influenced samples specific surface area and the pH. The surface functional groups, generated during diamond particles liquid oxidation, prevent its structure from further oxidative attack during thermal treatments in air.

The financial support of Bulgarian NSF (project HT3-02) is gratefully acknowledged.

## **СПЕЦИФИКА НА НАНОДИАМАНТЕНА ПОВЪРХНОСТ В ЗАВИСИМОСТ ОТ МЕТОДИТЕ НА ПРЕЧИСТВАНЕ**

**Райна Димитрова<sup>1</sup>, Димитър Митев<sup>2</sup>, Ставри Ставрев<sup>2</sup>, Мая Спасова<sup>1</sup>,  
Христо Минчев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*БАН, Институт по Органична химия, София 1113, България*

<sup>2</sup>*БАН, Институт за Космически изследвания, София 1113, България*

**Ключови думи: детонационни диаманти, окислителна среда,  
функционални групи**

**Резюме.** Различни методи, включващи термично окисление с въздух в поток или в тънък слой и окисление в течна фаза при използване на водороден пероксид като окислител, са приложени за характеризиране повърхностните свойства на диамантени частици получени чрез детонация. Методи като инфрачервена спектроскопия, окислително титруване и рН-метрия са използвани за сравняване на повърхностните функционалните групи на диамантените частици, формирани при различните методи на отделянето им от диамантената шихта.

При нагряване на диамантите до температури от 600°C се наблюдава наличие на повърхностните хидроксилни групи. Предполага се, че те се формират в резултат от последователна дисоциация на сорбирани водни молекули и са здраво свързани към повърхността на диамантените частици. Съотношението между основните повърхностни функционални групи се променя драстично с температурните обработки. Първоначалното окисление с пероксид в течна фаза модифицира функционалните групи на диамантената повърхност и ги прави значително по-устойчива към последващи температурни обработки.

Работата е финансирана от националния фонд "Научни изследвания", договор НТЗ-02

## **ELECTROSPINNING – A NANOTECHNOLOGICAL APPROACH FOR PREPARATION OF WELL-DEFINED NOVEL POLYELECTROLYTE-CONTAINING NANOFIBROUS MATERIALS**

**D. Paneva, R. Mincheva, M. Spasova, N. Manolova, I. Rashkov**

*Institute of Polymers - Bulgarian Academy of Sciences,  
1113 Sofia, Acad. G. Bonchev str., 103A, [rashkov@polymer.bas.bg](mailto:rashkov@polymer.bas.bg)*

**Keywords: electrospinning, nanofibers, polyelectrolytes, non-ionogenic polymers, antibacterial nanofibrous materials**

**Abstract.** Electrospinning is an extremely promising method for preparation of polymer materials, composed of micro- and nanosized fibers (10 - 3500 nm). This method allows preparation of fibers with different morphologies (with cylindrical or ribbon shape, presence or absence of defects, porosity) and of different types of fiber structures (oriented or randomly oriented). The prepared by electrospinning nanofibrous materials might find application as multifunctional membranes, in the production of protective clothing, filters, in composites, in optics and electronics, and as structural elements for biomedical applications.

The possibility to prepare nanosized materials based on polyelectrolytes attracts the attention due to the unique characteristics of this class of polymers and the possibilities of applications of these materials. The preparation of polyelectrolyte-containing nanofibrous materials by electrospinning of their aqueous solutions has not been achieved was impossible until 2004. We have succeeded to prepare such type of materials using non-ionogenic water-soluble polymers as copartners in the spinning process [1,2]. Nanofibers with desired morphology might be obtained using this approach varying the process parameters. Antibacterial drugs might be easily embedded in nanofibers by electrospinning of drug loaded polymer solutions [1,2]. Thus prepared nanofibrous materials might find applications as an effective antibacterial wound dressings.

*Acknowledgment:* Financial support from the Bulgarian National Fund for Scientific Research (Grant CH-1414) is gratefully acknowledged.

### References:

- [1] Spasova M., Manolova N., Paneva D., Rashkov I., Preparation of chitosan containing nanofibres by electrospinning chitosan/poly(ethylene oxide) blend solutions, *e-Polymers*, no. 056, 2004.
- [2] Mincheva, R., Manolova, N., Paneva, D., Rashkov, I., Preparation of Polyelectrolyte-Containing Nanofibers by Electrospinning in the Presence of a Non-Ionogenic Water-Soluble Polymer. *J. Bioact. Compat. Polym.*, 20:419 (2005).



**S E N S ' 2 0 0 6**  
*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**Session 6**

**Electronic and Computer  
Engineering**

Chairman: Prof. Filip Filipov  
Secretary: Res. Fell. Lubomira Kraleva

## **AN ALGORITHM FOR SYNTHETIC APERTURE RADAR SIGNAL PROCESSING VIA MERSENNE NUMBER TRANSFORM**

**Rosen Bogdanov, Borislav Bedzhev**

*V. Levski National Military University*

**Abstract.** Synthetic Aperture Radar (SAR) is a technique for identification of objects by means of their reconstructed images with high resolution. Due to its unique abilities the SAR technology has critical role in some areas, such as space researches and military activities. This situation motivates large number of scientific projects, conducted in order to improve the features of the SAR technology. With regard to the above stated our paper aims to suggest an algorithm for SAR signal processing, based on Number Theoretic Transforms (NTT). Our paper is organized as follows. First, the mathematical basics of the NTTs are recalled. Second, an algorithm for Synthetic Aperture Radar signal processing via Mersenne Number Transform is presented. Here the main idea is the continuous convolution corresponding to the digital filtering process to be divided into a series of circular convolutions, which are computable by means of finite field transforms. Third, the algorithm parameters and limitations are analyzed. Finally, the numerical experiments implemented in MATLAB environment are shown. The advantages of the proposed algorithm are elimination of round off errors and possibility of computation without multiplications.

## **АЛГОРИТЪМ ЗА ОБРАБОТКА НА СИГНАЛИ ОТ РАДАР СЪС СИНТЕТИЧНА АПЕРТУРА ЧРЕЗ ЧИСЛОВОТО ПРЕОБРАЗУВАНИЕ НА МЕРСЕН**

**Росен Богданов, Борислав Беджев**

*Национален военен университет „В. Левски“*

**Резюме.** Радарът със синтетична апертура (РСА) е метод за идентификация на обекти чрез техните реконструирани изображения с висока разделителна способност. Поради уникалните си възможности РСА технологията има жизненоважно значение в някои области, като космическите изследвания и военните действия. Този факт е залегнал в основата на голям брой научни проекти, реализирани с цел подобряване на възможностите на РСА технологията. В горното отношение статията предлага алгоритъм за обработка на РСА сигнали, основаващ се на числовото теоретично преобразование (ЧТП). Статията е организирана по следния начин. Най-напред са изложени математическите основи на ЧТП. Следва описание на алгоритъма за обработка на сигнали от радар със синтетична апертура чрез числовото преобразование на Мерсен. Тук основната идея е непрекъснатата конволюция, съответстваща на цифровия процес на филтриране, разделен на серия от кръгови конволюции, подлежащи на изчисление чрез крайни полеви преобразувания. След това се анализират параметрите и ограниченията на алгоритъма. И накрая са показани числовите експерименти, реализирани в MATLAB среда. Предимствата на предлагания алгоритъм са елиминирането на грешките от закръгляването и възможността за изчисление без умножение.

## **CLUSTERIZATION ALGORITHMS AND SOFTWARE TECHNOLOGIES**

**Violeta Bozhikova, Mariyana Stoeva**

*TU-Varna, e-mail: [vbojikova2000@yahoo.com](mailto:vbojikova2000@yahoo.com), [mariana\\_stoeva@abv.bg](mailto:mariana_stoeva@abv.bg)*

**Keywords:** *clusterization algorithms, software technologies, modulization*

**Abstract.** Increasing amount of software systems during accompaniment, lack of records or inaccurate records, great run-off of software maintenance specialists – these are the indispensable problems, faced by all organizations dealing with software production or technologic maintenance. The application of instrumentation means, clusterizing the software system into subsystems assists the process of software studies during accompaniment. Instrumental clusterization means automatize the software system restructuring process providing grounds for the system's transfer to a new platform, for improvement and updating of its structure. Underlying the significance of this research area, the report discusses the topical state and development prospects of clusterization algorithms in software technologies making a parallel with classical clusterization algorithms – created and used in such fields as biology, mathematics, social and other sciences.

## **АЛГОРИТМИ ЗА КЛЪСТЕРИЗАЦИЯ И СОФТУЕРНИ ТЕХНОЛОГИИ**

**Виолета Божикова, Марияна Стоева**

*ТУ-Варна, e-mail: [vbojikova2000@yahoo.com](mailto:vbojikova2000@yahoo.com), [mariana\\_stoeva@abv.bg](mailto:mariana_stoeva@abv.bg)*

**Ключови думи:** *алгоритми за клъстеризация, софтуерни технологии, модулизация*

**Резюме.** Нарастващ размер на софтуерните системи по време на съпровождането, липса на документация или неакуратно изготвена такава, голямо текучество на поддържащи софтуера специалисти – това са неизбежните проблеми, с които се сблъсква всяка една организация, занимаваща се с производство и технологична поддръжка на софтуер. Чрез прилагане на инструментални средства, които клъстерират софтуерната система на подсистеми се подпомагат процесите на изучаване на софтуера по време на съпровождане. Инструменталните средства за клъстеризация автоматизират процеса на реструктуриране на софтуерната система и създават предпоставки за пренос на системата на нова платформа, за подобряване и модернизация на нейната структура. Като подчертава важното значение на тази изследователска област, докладът дискутира актуалното състояние и перспективи за развитие на алгоритмите за клъстеризация в софтуерните технологии и прави паралел с класическите алгоритми за клъстеризация – създадени и използвани в такива области като биология, математика, социални и други науки.

## **KEY GENERATION USING LINEAR FEEDBACK SHIFT REGISTERS IN SYNCHRONOUS AND SELF-SYNCHRONIZING CRYPTOSYSTEMS WITH STREAM ENCODING**

**Adriana Borodzhieva**

*Angel Kunchev University of Rousse, e-mail: [aborodjjeva@ecs.ru.acad.bg](mailto:aborodjjeva@ecs.ru.acad.bg)*

**Keywords:** *cryptosystems, stream encoding, linear feedback shift registers*

**Abstract.** The paper presents in short a model of the encoding and decoding processes in a communication system; it shows the problems solved in cryptosystems design and the reasons for their wide coming into communications in the last years. More frequently used classical threats for breaking the cryptosystems defense are considered. Stream encoding and some technologies for stream encoding are described in detail in the paper. An example for key generation using a linear feedback shift register is given and special attention to the weak points of this method for key generation is paid. Finally the structures of synchronous and self-synchronizing cryptosystems with stream encoding are considered as their advantages and shortcomings are given.

## **ГЕНЕРИРАНЕ НА КЛЮЧ С ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЛИНЕЕН ПРЕМЕСТВАЩ РЕГИСТЪР С ОБРАТНА ВРЪЗКА В СИНХРОННИ И САМОСИНХРОНИЗИРАЩИ СЕ КРИПТОСИСТЕМИ С ПОТОЧНО ШИФРИРАНЕ**

**Адриана Бороджиева**

*Русенски университет „Ангел Кънчев”, e-mail: [aborodjjeva@ecs.ru.acad.bg](mailto:aborodjjeva@ecs.ru.acad.bg)*

**Ключови думи:** *криптосистеми, поточно шифриране, линейни преместващи регистри с обратна връзка*

**Резюме.** Статията представя накратко модела на процесите на шифриране и дешифриране в една комуникационна система; посочва задачите, които трябва да се решават при проектирането на криптосистемите, както и причините за широкото им навлизане в комуникациите през последните години. Разгледани са по-често срещаните класически заплахи за разбиване на защитата на криптосистемите. В материала се описва подробно поточното шифриране и някои от използваните технологии за поточно шифриране. Представен е един пример за генериране на ключ с използване на линеен преместващ регистър с обратна връзка, като е обърнато специално внимание и на слабите места на този метод за генериране на ключ. Накрая се разглежда и структурата на синхронните и самосинхронизиращи се криптосистеми с поточно шифриране, като се посочват техните основни предимства и недостатъци.

**ANALYSIS OF A 4-BIT LINEAR FEEDBACK SHIFT REGISTER  
USED AS A KEY GENERATOR IN CRYPTOSYSTEMS  
WITH STREAM ENCODING**

**Adriana Borodzhieva**

*Angel Kunchev University of Rousse, e-mail: [aborodjjeva@ecs.ru.acad.bg](mailto:aborodjjeva@ecs.ru.acad.bg)*

**Keywords: cryptosystems, stream encoding, linear feedback shift registers**

**Abstract.** The paper describes a program module developed with MS Excel that permits determining the states of a 4-bit linear feedback shift register, used as a generator of a pseudorandom key sequence in systems with stream encoding in a few consecutive time moments at given initial state, as well as determining the ciphertext using the generated key stream at given plaintext. By means of the created program module the joints of the feedback of the shift register may be found out and its vulnerability to known plaintext attack is demonstrated in this way. The module may be used by students studying the courses "Communication systems" (especially cryptosystems) and "Analysis and Synthesis of Logic Circuits".

**АНАЛИЗ НА ЧЕТИРИРАЗРЯДЕН ЛИНЕЕН ПРЕМЕСТВАЩ  
РЕГИСТЪР С ОБРАТНА ВРЪЗКА, ИЗПОЛЗВАН КАТО ГЕНЕРАТОР  
НА КЛЮЧ В КРИПТОСИСТЕМИ С ПОТОЧНО ШИФРИРАНЕ**

**Адриана Бороджиева**

*Русенски университет „Ангел Кънчев”, e-mail: [aborodjjeva@ecs.ru.acad.bg](mailto:aborodjjeva@ecs.ru.acad.bg)*

**Ключови думи: криptosистеми, поточно шифриране, линейни преместващи регистри с обратна връзка**

**Резюме.** Статията описва разработен програмен модул на MS Excel, който позволява да се определи състоянието на четириразряден линеен преместващ регистър, използван като генератор на псевдослучайна ключова последователност в системи с поточно шифриране, в няколко последователни такта, при зададено начално състояние, както и шифрирания текст с използване на генерирания ключов поток, при зададен открит текст. С помощта на създадения програмен модул може да се открият и съединенията в обратната връзка на регистъра, като по този начин се демонстрира уязвимостта му към атака на известния открит текст. Разработеният модул може да се използва от студенти, изучаващи дисциплините „Комуникационни системи” (по-специално криptosистемите) и „Анализ и синтез на логически схеми”.

**DESCRIPTION AND APPLICATION  
OF DATA ENCRYPTION STANDARD (DES)**

**Adriana Borodzhieva**

*Angel Kunchev University of Rousse, e-mail: [aborodjieva@ecs.ru.acad.bg](mailto:aborodjieva@ecs.ru.acad.bg)*

**Keywords: cryptosystems, data encryption standard**

**Abstract.** The paper describes in detail the steps of the standardized algorithm for data encryption - Data Encryption Standard (DES) that is still the most used cipher in the world. Today the algorithm DES has lost its importance as a standard because of its insufficient key length of 56 bits and its vulnerability to differential and linear cryptanalysis. However, DES remains the most thoroughly analyzed cryptographic algorithm in the bibliography because it includes the main approach to reliable block ciphers design and it serves as the basis of the algorithm Triple-DES, widely applied in the cryptosystem PGP for data encryption.

**ОПИСАНИЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ НА СТАНДАРТИЗИРАНИЯ  
АЛГОРИТЪМ ЗА ШИФРИРАНЕ НА ДАННИ (DES)**

**Адриана Бороджиева**

*Русенски университет „Ангел Кънчев”, e-mail: [aborodjieva@ecs.ru.acad.bg](mailto:aborodjieva@ecs.ru.acad.bg)*

**Ключови думи: криптосистеми, шифриране на данни, стандарт**

**Резюме.** Статията разглежда подробно стъпките на стандартизирания алгоритъм за шифриране на данни DES (Data Encryption Standard), който все още е най-масово използваният шифър в света. Днес алгоритъмът DES е загубил значимостта си като стандарт, най-вече заради недостатъчната си дължина на ключа от 56 бита и уязвимостта от диференциален и линеен криптоанализ. Обаче, DES остава най-обстойно анализираният криптографски алгоритъм в литературата, тъй като обхваща в себе си основния подход за проектиране на сигурни блокови шифри и на негова основа се изгражда алгоритъмът Triple-DES, намиращ широко приложение в криптосистемата PGP.

## **AUTOMATED SYSTEM FOR CONSTRUCTION OF OPTICAL ORTHOGONAL CODES**

**Aleksandar Milev, Borislav Bedzhev**

**Bishop Konstantin Preslavski University of Shoumen**

**Key words: CDMA system, optical orthogonal codes**

**Abstract.** The paper describes an automated laboratory system for construction of optical orthogonal codes used in CDMA systems. Based on the input parameters of these codes, such as weight and length of code, and the constraints of the autocorrelation and cross-correlation function, this automated laboratory system can generate a family of optical orthogonal codes with entered requirements. Different methods are considered in code generation. The resulting codes could be compared by the proposed automated lab system. In addition to this, multi-wavelength codes could be constructed. Evaluation of different parameters of CDMA system is done based on generated codes like total throughput, bit error rate (BER) and multi access interference (MAI) considering users transmitting information simultaneously. The automated system gives possibility to define traffic type (data, audio, video) by optical orthogonal codes with variable length.

## **АВТОМАТИЗИРАНА СИСТЕМА ЗА СЪСТАВЯНЕ НА ОПТИЧНИ ОРТОГОНАЛНИ КОДОВЕ**

**Александър Милев**

**Шуменски университет „Епископ Константин Преславски”**

**Ключови думи: CDMA система, оптични ортогонални кодове**

**Резюме.** В статията е описана автоматизирана лабораторна система за съставяне на оптични ортогонални кодове, използвана в CDMA системите. На базата на входните параметри на тези кодове, като тегло и дължина на кода, и на ограниченията, наложени от функцията на автокорелация и взаимна корелация, автоматизираната лабораторна система може да генерира семейство от оптични ортогонални кодове с въведени изисквания. При генерирането на кодовете са разгледани различни методи. Получените кодове могат да бъдат сравнени от автоматизираната лабораторна система. Освен това, могат да се създават кодове с много дължини на вълната. На базата на генерираните кодове е направена е оценка на различните параметри на CDMA системата, като обща продукция, ниво на грешки в битовете (BER) и взаимодействие при достъп (MAI) от много места, като е разгледано едновременното предаване на информацията от много потребители. Автоматизираната система дава възможност да се дефинира вида на трафика (данни, аудио, видео) чрез оптични ортогонални кодове с променлива дължина.

**NEURON NETWORKS IN RECOGNITION.  
SYMPTOM SPACE AND STRUCTURE**

**Yordan Sivkov, Ancho Draganov, Chavdar Aleksandrov**  
*e-mail: j.sivkov@gmail.com*

*N. Vaptsarov Higher Military Navy School*

**Keywords:** neuron networks, recognition, symptom space, passive hydroacoustics

**Abstract.** The recent decade witnessed the intensive development and introduction of new powerful digital technologies in automatic data processing and recognition. Artificial neuron networks are one of the major lines in this field and, on account of their high efficiency, are a preferred technique for solving of recognition and classification problems. A major task in implementing a neuron network is to determine the symptom space, i.e. the symptoms based on which we shall recognize the observed objects and the resulting multi-layer structure and activation functions. The implementation in the field of passive hydroacoustics though a specific field, gives a generalized idea of the potentials of such type of systems and their applicability in other areas, such as space observations and studies.

**НЕВРОННИ МРЕЖИ В РАЗПОЗНАВАНЕТО.  
ПРИЗНАКОВО ПРОСТРАНСТВО И СТРУКТУРА.**

**Йордан Сивков, Анчо Драганов, Чавдар Александров**

*ВВМУ "Н. Вапцаров"*

**Ключови думи:** невронни мрежи, разпознаване, признаково пространство, пасивна хидроакустика

**Резюме.** През изминалото десетилетие автоматичната обработка на информацията и разпознаване в процеса на наблюдението претърпяха бурно развитие и навлизане на нови мощни цифрови технологии. Изкуствените невронни мрежи са едно от основните направления в тази област и поради своята висока ефективност са предпочитан способ за решаване на задачите по разпознаване и класификация. Основна задача при реализирането на една невронна мрежа са определянето на признаковото пространство, т.е. признаците по които ще разпознаваме наблюдаваните обекти и произтичащата от това многослойна структура и активационни функции. Реализацията в областта на пасивната хидроакустика е специфична област, но дава една обобщена представа за възможностите на подобен тип системи и приложимостта им в други области, като например космическите наблюдения и изследвания.



## **STRUCTURAL MODELS AND TOPOLOGICAL DESIGN OF FAST NEURAL NETWORKS**

Nikolay Petrov<sup>1</sup>, Simeon Mruchev<sup>2</sup>, Dimitar Ginchev<sup>3</sup>, Tasho Georgiev

<sup>1</sup>*e-mail: [nikipetrov@lykos.com](mailto:nikipetrov@lykos.com);*

<sup>2</sup> *6003 Stara Zagora, 45, Tsar Simeon Veliki Blvd., fl. 28; phone. 042/630 45;*

<sup>3</sup> *phone. +359 898/62 12 76, e-mail: [ginchev\\_dimitar@yahoo.com](mailto:ginchev_dimitar@yahoo.com)*

**Keywords:** neural networks, fast algorithm, network topology, partial reflections, setting, structural model

**Summary:** Structural and topological models of Multi-layer Fast Neural Networks (MFNN) are considered. A mathematical algorithm for expression of the numerical sets and the theory of linear presentations is used; an algorithm for the design of Fast Neural Networks topology is proposed.

## **СТРУКТУРНИ МОДЕЛИ И ТОПОЛОГИЧЕСКО ПРОЕКТИРАНЕ НА БЪРЗИ НЕВРОННИ МРЕЖИ**

Николай Петров<sup>1</sup>, Симеон Мръчев<sup>2</sup>, Димитър Гинчев<sup>3</sup>, Ташо Георгиев

<sup>1</sup>*e-mail: [nikipetrov@lykos.com](mailto:nikipetrov@lykos.com);*

<sup>2</sup> *бул. “Цар Симеон Велики” № 45, 6003 Стара Загора; тел.: 042/630 45;*

<sup>3</sup> *тел.: 0898 62 12 76,*

*e-mail: [ginchev\\_dimitar@yahoo.com](mailto:ginchev_dimitar@yahoo.com)*

**Ключови думи:** невронни мрежи, бърз алгоритъм, топология на мрежа, частични отразявания, поставяне (подставяне), структурен модел

**Резюме:** Разглеждат се структурните и топологическите модели на Многослойни Бързи Невронни Мрежи (МБНМ). Използван е математическият алгоритъм на отразяването на числовите множества и теорията на линейните представяния, предлага се алгоритъм за проектирането на топологията на Бързи Невронни Мрежи.

**ON A POSSIBILITY FOR COMMUNICATION AND COMPUTING  
DEVICES EMI SHIELDING**

**Lubomir Vuchkov**

*Institute for Electrochemistry and Energy Systems – BAS*

**Keywords: electromagnetic interference, shielding, „computer” terrorism**

**ВЪРХУ ЕДНА ВЪЗМОЖНОСТ ЗА ЕМІ ЕКРАНИРАНЕ НА  
КОМУНИКАЦИОННИ И КОМПЮТЪРНИ УСТРОЙСТВА**

**Любомир Вучков**

*Институт по електрохимия и енергийни системи – БАН*

**Ключови думи: електромагнитно смущение, екраниране,  
„компютърен” тероризъм**

**Abstract.** Recently, many international terrorist groups can actively plan coordinated attacks against both military and space computer and telecommunication systems and civilian critical infrastructures (such as Supervisory Control and Data Acquisition Systems), using high level electromagnetic field techniques. Because the electromagnetic interference (EMI) shielding activities play the major role for the prevention of the damages, disrupt equipment operations, change processing control, or corrupt stored data. High energy electromagnetic fields with a large frequency range, different duration and intensity can overload circuit boards, transistors, and other electronics, as well as they can erase electronic memory, upset software, or permanently disable all electronic components.

Defense and Security Sector leaders plan different strategies in the three directions: ONP (Open Network Provision), Satellite Telecommunication (ST) and Mobile Telecommunication Systems (MTS). All of these directions include the protection against non-authorized accesses to the data bases and voice transmissions, which can implement via a interception of own frequencies as well as the protection against directed electromagnetic hazardous flows.

The present paper reports some results concerning scientific investigations, testing and industrial incorporation of a easy accessible, inexpensive, high efficiently and reliable method for EMI shielding –electrochemical deposition of amorphous metal alloys layers onto both outer surfaces of the products boxes and surfaces of the inner interposed modules, independently of their materials - plastics, aluminum alloys or ferrous metals. These advantages allow the method to be high competitive, compared to the other methods, and draw its future development and multiplication.

**ONE POSSIBILITY TO CONTROL THE PARAMETERS  
OF A COMMUNICATION CHANNEL  
DURING INFORMATION TRANSFER**

**Petko Zhelyazov, Mihail Zhelyazov**  
*e-mail : mjeliazov @ mail.bg*

*Angel Kunchev University of Rousse*

**Keywords: communication channel, transfer, information coding**

**Abstract.** The paper suggests a possibility to perform direct and continuous control of the communication channels' main parameters during discrete information transfer. The channel parameters are considered, such as operation rate, information capacity of the communication channels, errors during information transfer, modern methods for information coding, disturbing factors' influence on the communication channels' operation. A method for operative control of the main parameters and its practical implementation in communication channels used currently in communication systems is suggested.

**ЕДНА ВЪЗМОЖНОСТ ЗА КОНТРОЛИРАНЕ ПАРАМЕТРИТЕ  
НА СВЪРЗОЧЕН КАНАЛ ПРИ ПРЕДАВАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ**

**Петко Желязов, Михаил Желязов**

*Русенски университет "Ангел Кънчев"*

**Ключови думи: свързочен канал, предаване, кодиране на информация**

**Резюме.** В доклада е предложена една възможност за осъществяване на пряк и непрекъснат във времето контрол на основните параметри на свързочните канали при предаването на дискретна информация. Разгледани са параметрите на канала, като бързодействие, информативност на свързочните канали, грешки при пренасянето на информацията, съвременни методи за кодирането на информацията, влияние на смущаващи фактори върху работата на свързочните канали. Предлага се метод за оперативен контрол на основните параметри и неговата практическа реализация в действащи в момента реални свързочни канали в комуникационните системи.

**METHODS TO ASSESS THE PROTECTION  
OF SPECIFIC DEDICATION COMMUNICATION SYSTEM ELEMENTS  
FROM MUTUAL DISTURBANCES**

**Mihail Zhelyazov, Teodora Petrova**  
*e-mail : mjeliazov @ mail.bg*

*Angel Kunchev University of Rousse*

**Keywords: mutual interference, version-determined element modelling**

**Abstract.** The paper describes methods to assess the protection degree of specific dedication communication system elements from mutual interference. The methods are based on multiple-version-determined modelling of the system's elements and the disturbing circumstances, in which these elements operate. The performed specific and comprehensive assessment of the system's operation efficiency under mutual disturbance ensures the methods' adequateness.

**МЕТОДИКА ЗА ОЦЕНКА ЗАЩИТЕНОСТТА НА ЕЛЕМЕНТИТЕ  
ОТ СИСТЕМАТА ЗА ВРЪЗКА СЪС СПЕЦИАЛНО  
ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ ОТ ВЗАИМНИ СМУЩЕНИЯ**

**Михаил Желязов, Теодора Петрова**

*Русенски университет "Ангел Кънчев"*

**Ключови думи: взаимни смущения, повариантно детерминирано моделиране на елементите**

**Резюме.** В доклада е описана методика за оценка степента на защитеност на елементите от система за връзка със специално предназначение от взаимни смущения, която се основава върху повариантното детерминирано моделиране на елементите от системата и смущаващата обстановка, в която същите работят. Адекватността на методиката се достига чрез конкретност и всеобхватност на извършените оценки по показателя ефективност на функциониране на системата в условия на влияние на взаимни смущения.

**CLOSE-DISTANCE HIGH-SENSITIVITY  
DOPLER DETECTOR VERSION**

n

**Teodora Petrova, Mihail Zhelyazov**  
*e-mail : mjeliazov @ mail.bg*

*Angel Kunchev University of Rousse*

**Keywords:** Dopler detector, signal-to-noise ratio, close-distance radiolocation

**Abstract.** The paper suggests a pulse method for combating own disturbances of frequency  $1/f$  in Dopler radiolocation signal detectors. A device model for the method's implementation in close radiolocation systems is synthesized. The report shows that in radiolocation systems where the Dopler signal frequency does not exceed several dozen kHz, signal-to-noise ratio might increase significantly – by up to one order.

**ВАРИАНТ НА ДОПЛЕРОВСКИ ОТКРИВАТЕЛ  
ЗА БЛИЗКО РАЗСТОЯНИЕ С ПОВИШЕНА ЧУВСТВИТЕЛНОСТ**

**Теодора Петрова, Михаил Желязов**  
*e-mail : mjeliazov @ mail.bg*

*Русенски университет "Ангел Кънчев"*

**Ключови думи:** доплеровски откривател, отношение сигнал/шум, близка радиолокация

**Резюме.** В доклада е предложен импулсен метод за борба със собствените смущения с честота  $1/f$  в откриватели на радиолокационни сигнали от доплеровски тип. Синтезиран е модел на устройство за реализиране на метода в системите за близка радиолокация. В доклада е показано, че в радиолокационните системи, при които честотата на доплеровия сигнал не превишава няколко десетки килохерца отношението сигнал/шум може да се увеличи чувствително – до един порядък.

**TRANSLATION OF SEISMOLOGIC INFORMATION  
USING THE MOBILE TELEPHONE NETWORK - GSM**

**Garо Mardirossian<sup>1</sup>, Atanas Georgiev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *SRI, BAS*

<sup>2</sup> *Geophysical Institute, BAS*

**Keywords: seismologic information, mobile telephone network**

**Abstract.** The express and reliable translation of seismologic information is a topical problem. To solve this problem, most recent technologies and instrumentation are used. The paper discusses the possibility for operative translation of seismologic information on the territory of the Republic of Bulgaria using the available mobile cellular GSM network. The grounds for this suggestion are presented and the possibilities for its accomplishment are analyzed. Preliminary quantitative assessment is made of the means of information transfer and the optimal option for it is chosen. The respective hardware and software problems are considered and discussed as well as some technical parameters and details of seismologic information transfer. As a result, a concept for seismologic information translation on the territory of the Republic of Bulgaria using the available mobile cellular GSM network is elaborated.

**ТРАНСЛИРАНЕ НА СЕИЗМОЛОГИЧНА ИНФОРМАЦИЯ  
С ИЗПОЛЗВАНЕ НА МРЕЖАТА ЗА МОБИЛНА ТЕЛЕФОНИЯ - GSM**

**Гаро Мардиросян<sup>1</sup>, Атанас Георгиев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Институт за космически изследвания - БАН*

<sup>2</sup> *Геофизичен институт - БАН*

**Ключови думи: сеизмологична информация, мобилна телефонна мрежа**

**Резюме.** Експресното и надеждно транслиране на сеизмологична информация е актуален проблем. За решаването на този проблем се използват най-модерни технологии и средства. В статията се разглежда възможността за оперативно транслиране на сеизмологична информация на територията на Република България чрез използване на съществуващата мобилна клетъчна GSM мрежа. Представени са мотивите за такова предложение и са анализирани възможностите за реализацията му. Направена е първоначална количествена преценка на начините за пренасяне на информацията и е избран оптималният вариант за това. Разгледани и са дискутирани съответните хардуерни и софтуерни проблеми и някои технически параметри и детайли на транслирането на сеизмологична информация. Като резултат е създадена концепция за транслирането на сеизмологична информация на територията на Република България чрез използване на съществуващата мобилна клетъчна GSM мрежа.

## **WIRELESS M2M SYSTEM ARCHITECTURE FOR DATA- ACQUISITION AND CONTROL**

**Elmira Bachvarova**

*PhD Student, CLMI, BAS*

**Keywords: Bluetooth, ZigBee, M2M, GPRS, microcontroller**

**Abstract:** The great technological advance in the field of communication and computation provided for a new form of machine interconnectivity – the wireless M2M technology. The article presents solution for distributed wireless M2M system architecture for data acquisition and control. Some applications of the system are considered.

The system has hierarchy structure including tree types of modules are specialized in data collecting, analysis and control and communication management.

The data collecting modules provides measure of different physical parameters and supports wireless and wired communication interfaces.

The control module change actuators parameters depending on the data measurement it received by the data collecting modules and the selected control strategy. Communication modules provide possibility of localized monitoring, analysis and control of the system via Internet and cooperation to other M2M stations.

The system supports Bluetooth & Zig Bee to GPRS gateway capabilities.

## **АРХИТЕКТУРА НА БЕЗЖИЧНА M2M СИСТЕМА ЗА СБОР НА ДАННИ И КОНТРОЛ**

**Елмира Бъчварова**

*докторант - ЦЛМИ - БАН*

**Ключови думи: Bluetooth, ZigBee, M2M, GPRS, микроконтролер**

**Резюме.** Големият технологичен напредък в областта на комуникациите и изчислителната техника доведе до създаването на нов вид свързване между устройствата – безжичната M2M технология. В статията е описано едно решение за система с разпределена безжична M2M архитектура, предназначена за сбор на данни и управление. Разгледани са някои приложения на системата.

Системата има йерархична структура, състояща се от дървовидни модули, които са специализирани за сбор на данни, анализ и правление и управление на комуникацията.

Модулите за сбор на данни дават възможност за измерване на различни физични параметри и поддържат безжичен и кабелен комуникационен интерфейс.

Контролният модул променя параметрите на активатора в зависимост от получените измервания от модулите за сбор на данни и избраната стратегия на управление. Комуникационните модули дават възможност за локализиран мониторинг, анализ и управление на системата чрез Интернет и за взаимодействие с други M2M станции.

Системата поддържа Bluetooth & Zig Bee до GPRS гейтуей възможности.

## **SATELLITE CONTROL MODULE**

**Dichko Bachvarov, Ani Boneva, Romyana Krasteva,  
Veselin Georchev, Roman Zachariev**  
*e-mail: dichko@clmi.bas.bg*

*CLMI - BAS*

**Keywords: Satellite, RISC-processor, safe-controller, data processing**

**Abstract.** The article presents one hardware and software solution of space satellite control system, based on use of microcontrollers ATmega2560. The system architecture is a multiprocessor modular structure based on a safe-technology principles. The system application software has abilities for on-line reloading from ground communication station by telemetry channel. This feature allows applications changing during satellite devices operation. The control system supports all on-board units, the synchronization between them and the interface to the satellite communication control unit. One of the sophisticated tasks of the system software is the maintenance of on board short format camera and making pictures of the selected regions from the ground. Other task is image preprocessing, formatting and sending frames to the communication control unit.

The use of safe technology makes the satellite control system robust & reliable.

## **МОДУЛ ЗА СПЪТНИКОВО УПРАВЛЕНИЕ**

**Дичко Бъчваров, Ани Бонева, Румяна Кръстева,  
Веселин Георчев, Роман Захариев**

*ЦЛМИ - БАН*

**Ключови думи: спътник, RISC-процесор, сейф-контролер, обработка на данни**

**Резюме.** В статията е описано едно хардуерно и софтуерно решение на система за управление на спътници, в което са използвани микроконтролери ATmega2560. Архитектурата на системата представлява многопроцесорна модулна структура, основаваща се на принципите на безопасната технология. Приложният софтуер на системата дава възможност за он-лайн сваляне на данните по телеметричен канал в наземна комуникационна станция. Тази възможност позволява да се променят приложните програми по време на работа на спътниковите устройства. Управляващата система поддържа всички бордови устройства, синхронизацията между тях и интерфейса със управляващото устройство за спътникова комуникация. Една от сложните задачи на системния софтуер е поддържането на бордова малоформатна камера и заснемането на избрани участъци от земната територия. Друга задача е предварителната обработка на изображенията, форматирането и изпращането на кадри до комуникационното управляващо устройство.

Използваната безопасна технология гарантира здравината и надеждността на системата за управление на спътника.



## **COMPUTERS IN LANGUAGE LEARNING**

**Aneliya Karagyozyan**

*National Military University*

**Keywords:** language learning, virtual classroom, computer-aided language learning

**Abstract.** The paper is dedicated to the role of computers as both teachers and tools in foreign language learning in the world of fast developing technologies and communication. The various advantages of the virtual classroom are analyzed, as well as some of the basic methods of computer-aided language learning. Special attention is paid to the role of the World Wide Web as recourse of courses, lessons, quizzes, exercises, grammar games and language tests. The paper also includes the disadvantages of computer-aided language learning, i.e. the lack of individualization, the necessity of advanced computer skills in both teachers and students, costly infrastructure.

## **ИЗПОЛЗВАНЕ НА КОМПЮТРИ В ЕЗИКОВОТО ОБУЧЕНИЕ**

**Анелия Карагъозян**

*Национален военен университет*

**Ключови думи:** езиково обучение, виртуална класна стая, компютърно езиково обучение

**Резюме.** Статията е посветена на ролята на компютрите като средство за обучение в чуждоезиковото обучение в света на бързо развиващите се технологии и комуникации. Анализирани са различните предимства на виртуалната класна стая, както и някои основни методи на чуждоезиково обучение с помощта на компютри. Специално внимание е обърнато на ролята на Мрежата като източник на курсове, уроци, въпросници, упражнения, граматични игри и езикови тестове. Освен това, статията разглежда недостатъците на този вид обучение, като липсата на индивидуализация, необходимостта от развити компютърни умения у преподавателите и обучаваните, скъпата инфраструктура.

## **CRYPTOGRAPHY: ROLES, MARKET, AND INFRASTRUCTURE**

**Radoslav Kardjhiiev, Kremen Hristov**

*ICON Ltd., Shoumen*  
*e-mail:kremen.hristov@gmail.com*

**Keywords: cryptography, security**

**Abstract.** Cryptography is a technology that can play important roles in addressing certain types of information vulnerability, although it is not sufficient to deal with all threats to information security. As a technology, cryptography is embedded into products that are purchased by a large number of users; thus, it is important to examine various aspects of the market for cryptography.

## **КРИПТОГРАФИЯТА: РОЛЯ, ПАЗАР И ИНФРАСТРУКТУРА**

**Радослав Кърджиев, Кремен Христов**

*ИКОН ООД, Шумен*

**Ключови думи: криптография, сигурност**

**Резюме.** Криптографията е технология, която може да играе важна роля за решаване на проблемите при някои видове ненадеждност на информацията, въпреки че отчитането на всички заплахи за надеждността на информацията не е достатъчно. Като технология, криптографията се използва в продукти, купувани от голям брой потребители; това налага изследването на различни аспекти на пазара на криптографията.

## **SIMULATION ANALYSIS OF THE VITERBI CONVOLUTIONAL DECODING ALGORITHM**

**Teodor Iliev**

*Angel Kunchev University of Rousse*

**Keywords: Viterbi decoding, maximum likelihood, Hamming distance**

**Abstract.** The advantage of Viterbi decoding, compared with brute-force decoding, is that the complexity of Viterbi decoding is not a function of the number of symbols in the codeword sequence. The Viterbi algorithm removes from consideration those trellis paths that could not possibly be candidates for the maximum likelihood choice. The decoder continues in this way to advance deeper into the trellis, making decision by eliminating the least likely paths. The paper is devoted to an example of Viterbi convolutional decoding, where the goal of selecting the optimum path can be expressed, equivalently, as choosing the codeword with the maximum likelihood metric, or as choosing the codeword with the minimum Hamming distance. We propose encoding and decoding structures with their trellis diagrams and algorithm for hard and soft decoding decision. The results obtained from the simulation model provide the opportunity to assess the quality of decoding.

## **СИМУЛАЦИОНЕН АНАЛИЗ НА КОНВОЛЮЦИОНЕН ДЕКОДИРАЩ АЛГОРИТЪМ НА ВИТЕРБИ**

**Теодор Илиев**

*Русенски университет „Ангел Кънчев“*

**Ключови думи: декодиране на Витерби, максимално подобие, разстояние по Хеминг**

**Резюме.** Предимствата на декодирането на Витерби, в сравнение със силовото декодиране е че сложността на декодирането на Витерби не е функция на броя символи в кодовата поредица от думи. Алгоритъмът на Витерби води до отпадане от разглеждането на обходните маршрути, които не могат да участват в избора на максималното подобие. Така декодерът продължава да действа, вземайки решение чрез елиминиране на най-малко вероятните маршрути. В статията е разгледан един пример на конволюционното декодиране на Витерби, при който целта за избор на оптималния маршрут може да се изрази еквивалентно, като се използва метриката на максималното сходство, или като се избере кодова дума с минимално разстояние по Хеминг. Прuedложени са кодиращи и декодиращи структури и техните обходни схеми и алгоритъм за хардуерно и софтуерно декодиране. Резултатите, получени от симулационния модел, дават възможност да се оцени качеството на декодиране.

**FADING CHANNELS MODELLING AND ESTIMATION  
OF THE CORRELATION AND SPECTRAL PROPERTIES  
OF THE PROCESSES IN THE CHANNELS**

**Teodor Iliev, Bozhidar Stefanov**

*University of Rouse*

**Keywords: fading channels, wireless channels, multipath, shadowing**

**Abstract.** A precise mathematical description of fading channels is given and the correlation and spectral properties of the signals in fading channels are determined. Radiowave propagation through wireless channels is a complicated phenomenon characterized by various effects such as multipath and shadowing. The result is a range of relatively simple and accurate statistical models for fading channels that depend on the particular propagation environment and underlying communication scenario

**МОДЕЛИРАНЕ НА КАНАЛИ СЪС ЗАТИХВАНЕ И ОЦЕНКА НА  
КОРЕЛАЦИОННИТЕ И СПЕКТРАЛНИ СВОЙСТВА НА ПРОЦЕСИТЕ,  
ПРОТИЧАЩИ В ТЯХ**

**Теодор Илиев, Божидар Стефанов**

*Русенски университет "Ангел Кънчев"*

**Ключови думи: канали със затихване, безжични канали, разклоняване, засенчване**

**Резюме.** Дадено е точно математическо описание на каналите със затихване и са определени корелационните и спектралните свойства на сигналите в каналите със затихване. Разпространението на радиовълните по безжични канали е сложно явление, което се характеризира с различни ефекти, като разклоняване и засенчване. Получено е множество от сравнително прости и точни статистически модели на каналите със затихване, зависещи от конкретната среда на разпространение и използвания начин на комуникация.

## **ANALYSIS OF WHITE NOISE FILTRATION METHODS IN ENCEPHALOGRAMS**

**Plamen Manoilov**

*Angel Kuchev University of Rousse*

**Keywords:** encephalogram, white noise, brain-computer interface (BCI)

**Abstract.** Human's brain cortex emitted signals based communication system (Brain-Computer Interface, BCI) is a system that allows user to control specialized computer applications, using electrical signals, emitted by the brain cortex during various mental tasks' performance, which stimulate an activity in various groups of neurons. These signals do not go through the natural pathway of peripheral nerves and muscles. The classified signal could be used as much by completely paralyzed user for wheelchair control as by healthy user for any other device's control or for physiological assessment of the functional state of pilots during flight. As a result of the widely used noninvasive (from the scalp) method of electroencephalogram's (EEG) record, alongside with the useful signal, random signals generated by neighbouring neurons' activity appear in the EEG. These signals' amplitudes are commensurable to the clean EEG potential's amplitude. They have the power spectrum of white noise and impede EEG analysis. In the paper, analysis of two methods for white noise filtering in EEG for BCI is made.

## **АНАЛИЗ НА МЕТОДИ ЗА ФИЛТРИРАНЕ НА БЕЛИЯ ШУМ В ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАМИ**

**Пламен Маноилов**

*Русенски Университет "А. Кънчев"*

**Ключови думи:** енцефалограма, бял шум, мозъчно-компютърен интерфейс

**Резюме.** Комуникационната система на базата на сигналите, излъчвани от кората на човешкия мозък (Brain-Computer Interface, BCI) дава възможност на потребителя да контролира специализираните компютърни приложения, използвайки електрическите сигнали, излъчвани от кората на мозъка при изпълнение на различни умствени задачи, стимулиращи дейността на различни групи неврони. Тези сигнали не преминават по естествените пътища на периферните нерви и мускули. Класифицираният сигнал може да се използва както от напълно парализирани потребители за управление на инвалидни колички, така и от здрави потребители за управление на всякакъв друг вид устройства или за физиологична оценка на функционалното състояние на пилоти по време на полет. При широко използвания неинвазивен (скалпов) метод на енцефалографски запис (EEG), наред с полезния сигнал в

# **S E N S ' 2 0 0 6**

*Second Scientific Conference with International Participation*

## **SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**

*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

енцефалограмата се появяват и случайни сигнали, породени от дейността на съседни неврони. Амплитудата на тези сигнали е съизмерима с амплитудата на потенциала на енцефалограмата. Те имат спектър на мощност на белия шум и са пречка за анализа на енцефалограмата. В статията са анализирани два метода за филтриране на белия шум в енцефалограми на ВСИ.

## **MULTIPLE-OUTPUT COMBINATIONAL SCHEMES DESIGN WEB-BASED TUTORING TOOL**

**Vladimir Mateev**

*Angel Kunchev University of Rousse*

**Keywords:** web-based tutoring, e-learning, Java programming

**Abstract.** Web – based tutoring tool for multiple-output combinational networks design that has graphical user interface is presented in this paper. The tool allows the user to define his / her own task on multi-output combinational circuit design and leads him / her to the right decision. The task's definition involves functions and arguments number, their names and the functions' truth tables. The tool finds the decision and gives facilities to the user to express his / her own decision involving minimization of the functions, expressing them analytically and drawing the scheme. At each step of the user's performance, the user receives appropriate messages, if there is a mistake in the decision. The tool is designed to improve the students' skills in multiple-output schemes design giving them the possibility to practice as much as they want with tasks defined by them. Java programming language has been used. That allows to create the tool as an applet and to incorporate it in a Web document or to use it as a standalone application as well. The tool can be very useful for self-learning, in e-learning, virtual universities and distance education.

## **МРЕЖОВО СРЕДСТВО ЗА ОБУЧЕНИЕ, ИЗПОЛЗВАЩО КОМБИНАЦИОННИ СХЕМИ С МНОЖЕСТВО ИЗХОДИ**

**Владимир Матеев**

*Русенски университет „Ангел Кънчев”*

**Ключови думи:** обучение в Мрежата, електронно обучение, Java

**Резюме.** В статията е описано мрежово средство за обучение, използващо комбинационни схеми с множество изходи с графичен потребителски интерфейс. Средството дава възможност на потребителя да дефинира задачата сив комбинационна схема с множество, водейки до намиране на вяното решение. Задачата се дефинира чрез броя на функциите и аргументите, техните имена и таблиците на истинност на функциите. Средството води до намиране на решението, давайки на потребителя възможност да изрази своето решение, като включва минимизация на функциите, изразява ги аналитично и изчертава схемата. На всяка стъпка потребителят получава съответни съобщения при наличие на грешка в решението. Средството има за цел да подобри уменията на студентите при проектиране на схеми с множество изходи, като им дава възможност да се упражняват произволно дълго в дефинирани от тях задачи. Използваният език за програмиране е Java. Той дава възможност за създаване на приложна програма, която може да се включи в мрежови документ или да се използва самостоятелно. Средството може да бъде много полезно при самообучение, електронно обучение, във виртуални университети и дистанционно обучение.

**S E N S ' 2 0 0 6**  
*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**Session 7**

**Space Biology  
and  
Medicine**

Chairman: Sen. Res. Tania Ivanova  
Secretary: Res. Fell. Iliana Ilieva



**EXPERIMENT INVESTIGATING THE INFLUENCE OF OXYGEN  
DEFICIENCY ON PLANTS GROWN  
IN MICROGRAVITY**

**Tania Ivanova<sup>1\*</sup>, Snejana Doncheva<sup>2</sup>, Iliana Ilieva<sup>1</sup>,  
Plamen Kostov<sup>1</sup>, Svetlana Sapunova<sup>1</sup>, Romyana Dikova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Space Research Institute, Bulgarian Academy of Sciences  
6 Moscovska Str., Sofia 1000*

<sup>2</sup>*Institute of Plant Physiology, Bulgarian Academy of Sciences  
Acad. Bonchev Str. Bl.21, Sofia 1113*

*\*Corresponding author E-mail: [tivanova@space.bas.bg](mailto:tivanova@space.bas.bg)*

**Key words: space greenhouse, microgravity, oxygen deficiency, cell organelles substrate media**

**Abstract.** Plant growth experiments in the Bulgarian developed SVET Space Greenhouse onboard the MIR Orbital Station proved that precise monitoring and control of the substrate moisture levels is not enough to provide adequate moisture for plant roots because the water distribution in microgravity differs significantly from the one on Earth. Microgravity changes the behavior of fluids and gases, disturbs the water-air balance in the substrate medium and causes difficulties in providing even substrate moisture in the whole volume. As a consequence excessive irrigation may occur and the high water content may cause oxygen deficiency in the plant root area.

Some ground-based biotechnology experiments were carried out to improve the scientific knowledge of water distribution in the root substrate media and its impact on plants. A space experiment with *Arabidopsis thaliana* plants grown in the ISS European Modular Cultivation System, with the objective to investigate plant response to oxygen deficiency occurring in microgravity in the process of substrate moisture control is planned. Plant growth and development, the ultrastructure of cell organelles in plant roots and leaves, the activity of specific marker enzymes and cytosolic Ca<sup>2+</sup> concentration in plants grown under both microgravity and synchronous ground-based 1-g conditions will be investigated.

## **MODEL OF WATER AND NUTRIENTS SUPPLY TO PLANTS IN A SPACE GREENHOUSE**

**Georgi Simeonov<sup>1\*</sup>, Slavcho Slavchev<sup>1</sup>, Tania Ivanova<sup>2</sup>,  
Snejanka Doncheva<sup>3</sup>, Marcel Hennenberg<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of Mechanics, Bulgarian Academy of Sciences,  
Acad. G. Bontchev St., Bl. 4, 1113 Sofia, Bulgaria*

<sup>2</sup>*Space Research Institute, Bulgarian Academy of Sciences,  
6 Moskovska St., P.O. Box 799, 1000 Sofia, Bulgaria*

<sup>3</sup>*Institute of Plant Physiology, Bulgarian Academy of Sciences,  
Acad. G. Bontchev St., Bl. 21, 1113 Sofia, Bulgaria*

<sup>4</sup>*Universite Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgium*

*\*Corresponding author e-mail: gsimeonov48@yahoo.co.uk*

**Key words: space greenhouse, substrate media, water and nutrient supply**

**Abstract.** Particulate media are currently used as artificial soils (substrates) in the root growth modules of space greenhouses. The water necessary for plant vegetation is supplied into the substrate and, flowing through it, reaches the roots. One of the methods of supplying nutrients to plants is their being stored in advance in the pores of the particles. Wetting the substrate, the water penetrates the particle pores and the mineral nutrients dissolve. Diffusing inside the pores, the nutrients reach the extra-particle solution and become accessible to the plant roots.

In the proposed model consisting of two sub-models, the root module is considered as a system of lumped parameters. The first sub-model is based on the material balance of the water in the substrate and takes into account the effects of irrigation, transpiration and evaporation. The dependence of the water losses at transpiration and evaporation on the “meteorological” conditions in the space greenhouse and on the grown plants parameters is described by a system of algebraic equations. The second sub-model, based on the first one, describes in terms of the concentration of the respective nutrient component its extraction from the substrate grains and consumption by the plant roots.

The model gives a possibility to simulate various conditions of irrigation and nutrition during the plant vegetation.

## **RESPONSE OF LETTUCE PLANTS TO DIFFERENT WATER LEVELS IN THE SUBSTRATE MEDIUM**

**Iliana Ilieva<sup>1\*</sup>, Romyana Dikova<sup>2</sup>, Snejana Doncheva<sup>2</sup>, Tania Ivanova<sup>1</sup>,  
Plamen Kostov<sup>1</sup>, Svetlana Sapunova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Space Research Institute, Bulgarian Academy of Sciences,  
6 Moscovska Str., Sofia 1000*

<sup>2</sup> *Institute of Plant Physiology, Bulgarian Academy of Sciences,  
Acad. Bonchev Str., Bl.21, Sofia 1113*

*\*Corresponding author e-mail: [iliana\\_ilieva@space.bas.bg](mailto:iliana_ilieva@space.bas.bg)*

**Key words:** SVET-2 SG, lettuce plants, substrate moisture, physiological response

**Abstract.** A ground control experiment with lettuce plants (*Lactuca sativa* L. cv. Lolo Rossa) was carried out in the laboratory prototype of the SVET-2 Space Greenhouse (SG) during the period February - April 2006. Plant shoot parts were grown under one and the same conditions while the roots were exposed to two different water supply system positions and changing substrate moisture levels. Saturation of the substrate medium was set to imitate the microgravity-specific aeration pathways' breakdown that occurs in the root zone in microgravity.

The objective of this experiment was to study phenological characteristics, plant growth parameters, pigment content and photosynthesis of lettuce plants in response to the two different root zone moisture conditions.

## **СЪРДЕЧНА ДЕЙНОСТ И СЪН В КОСМИЧЕСКИ УСЛОВИЯ**

**Ирина Стоилова**

*ЦЛСЗВ –БАН  
Ул.Г.Бончев, блок 3, София 1113  
e-mail:istoilova@abv.bg*

## **HEART RATE VARIABILITY AND SLEEP DURING SPACE FLIGHT**

**Irina Stoilova**

*STIL-BAS,  
Acad. G. Bontchev St., Bl. 3, 1113 Sofia, Bulgaria  
e-mail:istoilova@abv.bg*

**Ключови думи: космическа медицина, сърдечна дейност, сън**

**Резюме.** Изследването на регулацията на сърдечната дейност, както и нейната динамика по време на различните етапи на космически полети е важна задача в космическата медицина. Динамичните промени в сърдечната честота могат да бъдат важен показател за адаптивно-възстановителните процеси в хода на подготовка на полета, в космически условия и след приземяване.

Целта на настоящата работа е да се представят вариациите в честотата на сърдечната дейност установени в различните етапи на КП, като се потърси ролята на съня за някои от установените промени.

Изследванията са проведени върху осъществени регистрации по време на КП, в различни периоди преди полета и след него.

Получените резултати са показателни за ролята на съня в оптимизирането на сърдечната дейност и позволяват да се дискутира възможността за използване на промените в сърдечната дейност като алармен сигнал за акумулирани отклонения или функционални нарушения в сърдечната дейност при екстремалните условия на КП.

**ОТНОСНО КОМПЛЕКСНИЯ СПЕКТРАЛЕН АНАЛИЗ НА  
ВАРИАБИЛНОСТТА НА СЪРДЕЧНИЯ РИТЪМ**

Стоян Танев, Пламен Трендафилов, Петър Генов

*ИКИ-БАН*

**Ключови думи: сърдечен ритъм, спектрален анализ**

**Резюме.** В работата са разгледани предимствата на вълновия анализ пред традиционния дискретен анализ на Фурие. Даден е пример с прост комплексен синусоидален сигнал. Показани са резултати получени от вълнов и честотен анализ на ритмограмата на сърцето, като един от важните фактори за оценка на сърдечната вариабилност.

**BASIC PECULIARITIES IN THE HUMAN ACTIVITIES IN SPACE  
ENVIRONMENT AND SOME TOPICAL PROBLEMS OF THE SPACE  
PSYCHOLOGY**

**Iliya Peev**

*Naval Academy "N. Y. Vaptsarov", Varna  
e-mail: ippeev@abv.bg*

**Key words:** space psychology, activity, weightlessness, hypodynamia, hypokinesia, sensory deprivation, personality satiating.

**Abstract.** Some peculiarities of the human activity in spacecraft flights are being characterized in the paper. The influence of the weightlessness, hypodynamia, sensory deprivation and some other factors of the spacecraft flight over the human mentality are being researched.

Some topical problems of the space psychology are being revealed. As a result of the research conclusions and suggestions are being made about improving the life together and the activity of the space crews in autonomous circumstances.

**ОСНОВНИ ОСОБЕНОСТИ НА ДЕЙНОСТТА НА ЧОВЕКА  
В КОСМИЧЕСКИ УСЛОВИЯ И НЯКОИ АКТУАЛНИ ПРОБЛЕМИ  
НА КОСМИЧЕСКАТА ПСИХОЛОГИЯ**

**Илия Пеев**

*ВВМУ "Н. Й. Вапцаров", Варна  
E-mail: ippeev@abv.bg;*

**Ключови думи:** космическа психология, дейност, безтегловност, хиподинамия, сензорна депривация, личностно пресищане.

**Резюме.** В доклада се характеризират някои от особеностите на дейността на човека в космическите полети. Проучва се влиянието на безтегловността, хиподинамията, сензорната депривация, личностното пресищане и други фактори на космическия полет върху човешката психика. Разкриват се някои актуални проблеми на космическата психология. В резултат на изследването се правят изводи и предложения за подобряване на съвместния живот и дейността на космическите екипажи в автономни условия.

**ПОДХОД ЗА БИОМЕТРИЧЕН ДОСТЪП ДО МЕДИЦИНСКИ БАЗИ  
ДАНИИ ОТ ИЗОБРАЖЕНИЯ**

**Марияна Стоева, Виолета Божикова**

*Технически Университет, Варна,  
ул.Студентска 1,9010 Варна,  
[mariana\\_stoeva@abv.bg](mailto:mariana_stoeva@abv.bg), [vbojkova2000@yahoo.com](mailto:vbojkova2000@yahoo.com)*

**APPROACH FOR BIOMETRIC ACCESS TO MEDICAL IMAGE DATA  
BASE**

**Mariana Stoeva, Violeta Bojkova**

*Technical University, Varna*

**Ключови думи: бази данни от изображения, възстановяване по подобие, съдържателно-базирано възстановяване, описание на обектната форма**

Съвременният изследователски интерес към Медицинските Бази Данни от Изображения (МБДИ), породен от постоянното увеличаване на броя и размерите на медицинските изобразителни колекции е съсредоточен върху развитието на съдържателно-базираните МБДИ в контекста на обектно-релационния модел и философията на “заявка по изобразителен пример”,

Подходът, представян в тази работа, осигурява достъп до формата на значими за различни области от медицината обекти, чиито изображения са получени в цифров вид и е особено полезен при изследвания на деформации, степени на отклонения от норми, контузии и др. Подходът има предимството спрямо методите използвани в съвременни медицински БДИ като тази в медицинска информационна система CANDID, да постига резултати инвариантни по отношение на произволни композиции от графичните трансформации (транслация, мащабиране, ротация, рефлексия) и смяна на гледната точка на обработваните изображения. Експериментите на подхода, биометрично изследващ формата на медицинските изобразителни обекти доказват неговата инвариантност по отношение на произволни трансформации, както и способността на дефинираната дистанция, да улавя както големи така и малки разлики във формата на изобразителните обекти.

**PROJECT “GREENHOUSE - MARS” - PLANT GROWTH STUDY  
WITH DIFFERENT SPECTRA LEDs LIGHT UNITS**

**Tania Ivanova<sup>1</sup>, Vladimir Sychev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Space Research Institute, Bulgarian Academy of Sciences,  
6 Moscovska Str., Sofia 1000, E-mail: tivanova@space.bas.bg*

<sup>2</sup>*State Scientific Center - Institute of Biomedical Problems  
76A Khoroshevskoe shosse, Moscow 123007, Russia*

**Key words: Mars-500, space greenhouse, light unit, light quality**

**Abstract.** Bulgarian scientists will take part in the Russian “500 days” Program on the preparation of a human spaceflight to Mars. A Contract “Greenhouse-Mars” for scientific cooperation with the Institute of Biomedical Problems (IBMP), Moscow, was signed in the framework of an agreement between the Bulgarian and the Russian Academy of Sciences in the field of Fundamental Space Research for the period 2006-2010. According to this Contract a part of the Greenhouse equipment, modules of Light Units with different spectra (combinations of light-emitting diodes - LEDs) necessary to carry out plant scientific experiments, will be developed.

The experiment Program plans a crew of 6 volunteers to be confined to a ground-based “space craft” for 500 days to investigate the human organism reaction in conditions near to Mars spaceflight. The experiment is scheduled to start at the end of 2007 and a crew of volunteers will be confined to a specially-built training module in the IBMP – a mock of a future Mars Station, imitating all the Life Support Systems for a long-duration spaceflight. A Greenhouse with large plant area will be mounted “onboard” together with the necessary water and food supplies in order to ensure fresh vitamin addition to the “cosmonaut” food.



**S E N S ' 2 0 0 6**  
*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**Session 8**

**Warfare and Space**

Chairman: Sen. Res. Zhivko Zhekov  
Secretary: Palmira Panova

## **СЪВРЕМЕННИ СИСТЕМИ ЗА АЕРОЗОЛНА МАСКИРОВКА НА БРОНЕТАНКОВА ТЕХНИКА**

**Иван Попов <sup>1</sup>, Георги Попов <sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Военна академия "Г. С. Раковски", Институт за перспективни изследвания за отбраната, гр. София 1504, бул. "Евлоги Георгиев" № 82, тел. 9226537, e-mail: igropov@bitex.bg*

<sup>2</sup>*Кингстън Енвайрънментал Сървисиз, Канзас Сити, САЩ*

Разгледани са съвременните средства за поразяване на бронетанкова техника и системи за аерозолно противодействие. Описани са способите за пеленгация и автоматизирано създаване на аерозолните завеси. Разяснени са свойствата на създадените аерозолни завеси и способите за защита от управляеми боеприпаси. Оценени са предимствата и недостатъците на съвременните системи за аерозолна защита на бронетанкова техника.

## **NEW SYSTEMS FOR AEROSOL CAMOUFLAGE OF ARMoured VEHICLES**

**Ivan Popov <sup>1</sup>, Georgi Popov <sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Rakovski Defence and Staff College, Defence Advanced Research Institute  
Sofia 1504, Bulgaria, 82, Evlogi Georgiev Blvd, tel. 9226537, e-mail:  
igpopov@bitex.bg*

<sup>2</sup>*Kingston Environmental Services, Inc., USA*

New devices for impact on armoured vehicles and systems for aerosol counteraction are presented. Methods for taking the bearings and automatic generation of aerosol screen are described. Properties of generated aerosol screens and modes for protection against Precision Guided Munitions (PGM) are determined. Advantages and disadvantages of the new systems for aerosol camouflage of armoured vehicles are assessed.

**СЪВРЕМЕННИ СРЕДСТВА ЗА ЗАЩИТА И ЛИКВИДИРАНЕ НА  
ПОСЛЕДСТВИЯТА ПРИ ТЕРОРИСТИЧНИ АТАКИ С ТОКСИЧНИ  
ХИМИЧЕСКИ ВЕЩЕСТВА**

**Иван Попов <sup>1</sup>, Георги Попов <sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Военна академия “Г. С. Раковски”, Институт за перспективни изследвания за отбраната, р. София 1504, бул. “Евлоги Георгиев” № 82, тел. 9226537, e-mail: igpopov@bitex.bg*

<sup>2</sup>*Кингстън Енвайрънментал Сървисиз, Канзас Сити, САЩ*

Разгледани са съвременните средства за индивидуална противохимическа защита на дихателните органи и кожата като ефективни средства за ликвидиране на последствията в огнища на поражение с токсични химични вещества употребени от терористи. Описани са способите и средствата за оказване на първа помощ на поразените и ликвидиране на последствията в районите заразени с токсични вещества. Посочени са перспективите на развитие и усъвършенстване на средствата за защита и специална обработка.

**NEW DEVICES FOR PROTECTION AND CONSEQUENCE  
MANAGEMENT IN CASE OF TERRORIST ACTS INVOLVING TOXIC  
CHEMICAL SUBSTANCES**

**Ivan Popov <sup>1</sup>, Georgi Popov <sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Rakovski Defence and Staff College, Defence Advanced Research Institute  
Sofia 1504, Bulgaria, 82, Evlogi Georgiev Blvd, tel. 9226537, e-mail:  
igpopov@bitex.bg*

<sup>2</sup>*Kingston Environmental Services, Inc., USA*

New means for individual chemical protection of respiratory tract and skin as effective devices for emergency response in case of use of toxic chemical substances by terrorists are presented. Methods and ways for providing of first aid to injured persons and consequence management in contaminated areas are defined. Perspectives for development and improvement of the protection devices and special treatment means are indicated.

**МОДЕРНИЗИРАНЕ НА КОЛЕСНИ БРОНИРАНИ БОЙНИ МАШИНИ  
ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИТЕ И  
ЕКОЛОГИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ**

**Павлин Козарски, Николай Христов**

*1504, гр.София, бул."Евлоги Георгиев" 82, Военна академия „Г.С.Раковски”  
тел. (+359 2) 92 26613, факс (+359 2) 944 16 57, e-mail: pkozarski@dir.bg*

Разгледани са проблемите свързани с модернизацията на колесни бронирани бойни машини и подходите за нейната реализация. Направен е анализ на възможностите за замяна на бензиновите двигатели с дизелов, отговарящ на съвременните екологични изисквания и необходимите изменения в трансмисията на машината.

Дизелов двигател отговарящ на изискванията на екостандарт ЕВРО-3, автоматична петстепенна скоростна кутия, мултипликатор със система за дистанционно управление, хидросистема (хидравличена аксиално-буталена помпа с двигател) с дистанционно управление за задвижване на водогребния винт и лебедката, охладителен блок с хидродвигател за задвижване на вентилатора.

Оценена е възможността за извършване на десантиране на личен състав под прикритието на корпуса на машината.

**MODERNIZATION OF WHEELED ARMoured FIGHTING VEHICLES  
FOR IMPROVEMENT OF TECHNICAL, TACTICAL AND ECOLOGICAL  
INDEXES**

**Pavlin Kozarski, Nikolai Hristov**

*Rakovski Defence and Staff College, Defence Advanced Research  
Institute*

*Sofia 1504, Bulgaria, 82, Evlogi Georgiev Blvd, tel. (+ 3592) 92 26613, fax (+3592)  
944 16 57, e-mail: pkozarski@dir.bg*

Problems encountered with modernization of wheeled armoured fighting vehicles and methods for their realization are presented. Analysis for abilities of replacement of gasoline engines with diesel engine, which meets the new ecological requirements for emissions and the necessary modification in transmission, is provided.

## **НЯКОЙ ПРОБЛЕМИ СВЪРЗАНИ С УСКОРЕНИТЕ ИЗПИТВАНИЯ НА АВТОБРОНЕТАНКОВАТА ТЕХНИКА**

**Павлин Козарски, Николай Христов**

*Военна академия “Г. С. Раковски”, Институт за перспективни  
изследвания за отбраната  
гр.София 1504, бул. “Евлоги Георгиев” № 82, тел. 92 26613, факс 944 16 57,  
e-mail: pkozarski@dir.bg*

Превъоръжаването на Българската армия с автобронетанкова техника и модернизацията ѝ налага да се провеждат изпитвания на същата, които са с голяма продължителност и обем, а освен това изискват значителни разходи на финансови и материални средства. Поради това са разгледани някои аспекти на възможностите за провеждане на ускорени изпитвания.

## **SOME PROBLEMS ENCOUNTERED WITH THE ACCELERATED TESTS OF WHEELED ARMoured VEHICLES**

**Pavlin Kozarski, Nikolai Hristov**

*Rakovski Defence and Staff College, Defence Advanced Research  
Institute  
Sofia 1504, Bulgaria, 82, Evlogi Georgiev Blvd, tel. (+ 3592) 92 26613, fax (+3592)  
944 16 57,  
e-mail: pkozarski@dir.bg*

Rearmament of the Bulgarian Army with wheeled armoured vehicles and their modernization require providing of number of tests which are time consuming. In addition, for these tests a lot of financial and material resources are needed. Some aspects for abilities to provide accelerated tests are presented.

**ИЗСЛЕДВАНЕ ФОРМИРАНЕТО НА БЕЗГРАДИЕНТНА  
КУМУЛАТИВНА СТРУЯ ОТ ЗАРЯД С КОНИЧНА ОБЛИЦОВКА**

**Христо Христов, Светозар Ботев**

*1504, гр.София, бул. "Евлоги Георгиев" 82, Военна академия „Г.С.Раковски”  
тел. (+359 2) 92 26613, факс (+359 2) 944 16 57, e-mail: hhristov617@yahoo.com*

Изследвана е възможността за формиране на безградиентна кумулативна струя от заряд с конична облицовка с променлива дебелина по нейната височина. Сравнени са резултатите от решението на задачата при плосък и сферичен фронт на детонационната вълна.

**STUDY OF NO-GRADIENT FORMATION OF CUMULATIVE JET BY  
CHARGE WITH CONICAL LINER**

**Hristo Hristov, Svetozar Botev**

*1504, Sofia, 82 E. Georgiev Blvd, 'G.S. Rakovski' Defence and Staff College  
(+359 2) 92 26613, факс (+359 2) 944 16 57, e-mail: hhristov617@yahoo.com*

The possibility of no-gradient cumulative jet forming by a conical liner with an inconstant thickness is studied. The results of the task salvations are compared in the cases of the flat and spherical front of the detention wave.

## ОПРЕДЕЛЯНЕ ВРЕМЕТО ПРИ САМОНАСОЧВАНЕ

**Филип Филипов**

Институт за космически изследвания – БАН  
*e- mail: fikafil@abv.bg*

## TIME FIXING IN GUIDANCE SYSTEM

**Filip Filipov**

*Space Research Institute-BAS*  
*e- mail: fikafil@abv.bg*

През последните години бяха публикувани множество работи разглеждащи въпроси както на теоретични изследвания, така и на практически разработки в областта на системите за насочване на високоточните боеприпаси. Провежданата напоследък научно-изследователска дейност е насочена към усъвършенстване на този вид боеприпаси, на първо място повишаване на тяхната ефективност по пътя на подобряване точностните характеристики на системите за управление. Актуални са методите за оптимално управление позволяващи реализация на оптимални закони за насочване. На практика, характеристиките на всеки оптимален закон за насочване зависят от точността с която се определя момента на попадане или времето оставащо до попадането на боеприпаса в целта. При активните системи за самонасочване това време се изчислява чрез разстоянието до целта и скоростта на неговото изменение.

Определен интерес представлява определянето на времето при пасивното самонасочване, тъй като пасивните датчици не позволяват непосредствено да се определя разстоянието до целта. В доклада е разгледана една възможност за извеждане на зависимост по която пасивно да се определя времето за насочване.

**ЕКСПЛОАТАЦИЯТА НА САМОЛЕТ МИГ-29  
ПО ТЕХНИЧЕСКО СЪСТОЯНИЕ –  
НОВА ПЕРСПЕКТИВНА ФОРМА ЗА ОБСЛУЖВАНЕ И РЕМОТ**

**П. Гецов<sup>1</sup>, Г. Сотиров<sup>1</sup>, Д. Сейзински<sup>2</sup>, С. Асенов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Институт за космически изследвания - БАН*

<sup>2</sup> *Технически университет – филиал Пловдив*

В доклада се разглеждат възможностите за подобряване системата на експлоатация и ремонта на самолети Ми-29 чрез използване на система за експлоатация по техническо състояние. Предложен е алгоритъм за преминаване към експлоатация по техническо състояние на планера, елементите на функционалните и самолетни системи без установяването за тях на междуремонтни ресурси и срокове за експлоатиране. Обосновани са дейностите за реализиране и е оценена икономическата целесъобразност на предлаганата система за експлоатация.

**EXPLOITATION OF MIG - 29 BY TECHNICAL CONDITION-  
NEW PERSPECTIVE FORM FOR MAINTANANCE AND REPAIR**

**P. Getsov<sup>1</sup>, G. Sotirov<sup>1</sup>, D. Seyzinski<sup>2</sup>, S. Assenov<sup>2</sup>**

*Space Research Institute- BAS, 6, Moskovska St., 1000 Sofia<sup>1</sup>*  
*Technical University – Plovdiv<sup>2</sup>*

In paper are considered possibilities for improving system of MiG - 29 maintenance and repair using system for exploitation by technical condition. It is proposed algorithm for transformation for exploitation by technical condition of fuselage and fighter's systems. There are substantiated actions for realization and evaluated economical expediency of proposed system for exploitation.



## **ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ДВИГАТЕЛЯ РД – 33 ПО ТЕХНИЧЕСКО СЪСТОЯНИЕ**

**Д. Т. Сейзински, С. М. Асенов, С. И. Пенчев**

*Технически университет – София, филиал Пловдив  
ул. Цанко Дюстabanов №25, гр. Пловдив 4000*

**Ключови думи: авиация, експлоатация, обслужване, ремонт, двигател**

*Разглежда се възможността за експлоатация по техническо състояние на двигателите от типа РД – 33, които се използват в силовата установка на самолета МиГ – 29. Това би могло да се реализира, чрез прилагане на стратегията за техническо обслужване и ремонт с контрол на параметрите, което от своя страна изисква въвеждане на развита система за параметричен контрол и диагностициране на двигателя, базираща се на приетата на въоръжение за МиГ – 29 у нас система “Контрол – С”. За разработване на тази система може да се използват алгоритмите за откриване на отказите (дърветата на отказите), изложени в експлоатационно-техническата документация, щатните прибори на самолета, средствата за автоматизиран контрол на двигателя, средствата за техническо диагностициране и за безразрушителен контрол.*

## **OPERATION EXPLOITATION POTENTIALITIES OF THE ENGINE RD- 33 ACCORDING TO TECHNICAL CONDITION**

**D. T. Seyzinski, S. M. Asenov, S. I. Penchev**

*Technical University – Sofia, Branch Plovdiv  
25, Tsanko Dyustabanov Str., Plovdiv 4000*

**Keywords: aviation, operation exploitation, maintenance, repair, engine**

*The operation exploitation potentiality of engines of type RD-33 as a component of the power engine of the aircraft MIG-29 according to technical condition is considered. That potentiality could be realized applying the strategy for technical maintenance and repair with parametric control, which demands introducing an advanced system for engine parametric control and diagnostics based on the system “Control – C” used in Bulgarian army for the aircraft MIG-29. Development of such system could be realized applying algorithms for failure discovering (tree of failures) presented in the technical operation documentation, the regular instruments of the aircraft, the devices for engine automated checking, the devices for technical diagnostics and non-disruptive checking.*

**ИЗСЛЕДВАНЕ ШУМОУСТОЙЧИВОСТТА НА  
МОНОИМПУЛСНА СИСТЕМА ЗА ПОЛУАКТИВНО  
САМОНАСОЧВАНЕ**

**Георги Сотиров, Слави Славов**

*Институт за космически изследвания- БАН  
София 1000, ул. Московска 6, e-mail: gsotirov@space.bas.bg  
Институт по металознание- БАН  
София, ул. Шипченски проход 6, e-mail: sslavov@ims.bas.bg*

На базата на разработен математичен модел е изследвана шумоустойчивостта на моноимпулсна система за полуактивно само-насочване. Представени са резултати от въздействието на многоточкови смущения върху системата при различни параметри на смущаващите сигнали и е оценена възможността за оптимизиране на използваните източниците на смущения.

**JAMMING RESISTANCE STUDY OF MONOPULSE SEMIACTIVE  
GUIDANCE SYSTEM**

**Georgi Sotirov, Slavi Slavov**

*Space Research Institute- BAS, 6 Moskovska Str., 1000 Sofia  
e-mail: gsotirov@space.bas.bg  
Institute for Metal Science- BAS, 67 Shipchenski prochod Str., Sofia  
e-mail: sslavov@ims.bas.bg*

Evaluation of jamming resistance of monopulse semi active guidance system on base of developed mathematical model is considered. In paper are presented analysis and given data from investigation of jamming resistance against different types jamming signal.

**ОЦЕНКА ШУМОУСТОЙЧИВОСТТА НА СИСТЕМИТЕ ЗА  
УПРАВЛЕНИЕ, НАБЛЮДЕНИЕ И ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ ОТ  
БЕЗПИЛОТНИ ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ**

**Георги Сотиров**

*Институт за космически изследвания- БАН  
София 1000, ул. Московска 6, e-mail: [gsotirov@space.bas.bg](mailto:gsotirov@space.bas.bg)*

Проведен е анализ на работата на системите за управление, наблюдение и предаване на данни от борда на БЛА в условията на активни смущения.

На базата на получените аналитични зависимости е оценена шумоустойчивостта при въздействие на активни средства за радиоелектронно противодействие.

**EVALUATION OF JAMMING RESISTANCE ON BOARD  
COMMAND, OBSERVATION AND DATA TRANSMISSION SYSTEMS  
FROM UNMANNED AIR VEHICLES**

**Georgi Sotirov**

*Space Research Institute- BAS, 6 Moskovska Str., 1000 Sofia  
e-mail: [gsotirov@space.bas.bg](mailto:gsotirov@space.bas.bg)*

Evaluation of jamming resistance of UAV command, telemetry electro-optical and data transmission systems is considered. In paper are presented analysis and given data from investigation of jamming resistance on board UAV systems.

**МОДЕЛЪТ НА МРЕЖОВО-ЦЕНТРИЧНАТА ВОЙНА И  
ИЗМЕНЕНИЯТА В ПОДГОТОВКАТА НА ВОЙСКИТЕ И  
МАНТАЛИТЕТА НА ВОЕННИТЕ ЛИДЕРИ**

**Илия Пеев**

*ВВМУ “Н. Й. Вапцаров”, Варна  
ipreev@abv.bg*

В доклада се представя съвременния модел на мрежово-центричната война, състоящ се от три решетки-подсистеми: информационна, сензорна и бойна. Характеризира се когнитивната (рационално-менталната) сфера на войната, която включва много компоненти: лидерство, морално състояние, сплотеност, равнище на подготовка и боен опит, обществено мнение, транскултурални отношения, мисловни процеси и менталитет на командирите и началниците, начини за вземане на решение, интелект и ерудиция, др.

Разкриват се измененията в подготовката на войските. Правят се изводи и предложения за усъвършенстване подготовката на военните лидери.

**THE NETWORK-CENTRIC WARFARE MODEL AND THE CHANGES IN  
THE TRAINING OF THE MILITARY FORCES AND IN THE MENTALITY  
OF THE MILITARY LEADERS**

**Iliya Peev**

*High Marine Military School-Varna  
ipreev@abv.bg*

The contemporary network-centric warfare model is being presented in the paper with its three subsystems: informational, sensorial and battle. The cognitive (rationally-mental) scope of the warfare is being characterized, including its components: leadership, morally condition, cohesion, level of preparation and battle experience, public opinion, trans-cultural relationships, thinking processes and mentality of the commanders and the leaders, ways of taking decision, intellect, erudition etc.

The changes in training armies are being revealed. Conclusions and suggestions about improving the military leaders training are being made.

## **ДВУКОМПОНЕНТНА ПАНКРАТИЧНА СИСТЕМА ЗА КОЛИМАТОР**

**Живко Жеков, Гаро Мардиросян**

*Институт за космически изследвания – БАН  
София 1000, ул. Московска 6, e-mail: zhekovz@yahoo.com*

## **DUAL COMPONENT PANCRATIC SYSTEM FOR COLIMATOR**

**Jivko Jekov, Garo Mardirossian**

*Space Research Institute-BAS  
Sofia 1000, 6 Moskovska St., e-mail: zhekovz@yahoo.com*

Предложен е метод за пресмятане на двукомпонентна панкратична система с променливо увеличение, съдържаща отражателни повърхности. Приложението на предложения метод за пресмятане положението на компонентите позволява получаването на огледални и огледално-лещови панкратични системи. Показано е влиянието на основните характеристики на системата върху изменението на увеличението.

За отстраняване на хроматизма в широк спектрален диапазон и намаляване на вторичния спектър, при отсъствие на голям избор от оптични материали, прозрачни в изискваната част от спектъра, и разработването на компактна конструкция, е целесъобразно приложението на огледално-лещови или само на огледални системи.

В достъпната литература, в която е приведено пресмятане на панкратични системи, свързващи отражателни повърхности, представените зависимости, определящи закона за преместване на компонентите, не отчитат ограниченията, налагани от централното екраниране. Централното екраниране принципно различава огледалните и огледално-лещовите панкратични системи от лещовите системи с променливо увеличение, като и ограничава областта на изменение на увеличението. Основна задача при пресмятане в параксиалната област на панкратични системи, съдържащи отражателни повърхности, се явява определянето на положението на компонентите, при което коефициентът на централно екраниране да бъде минимален. За целта във формулите, определящи закона на движение на компонентите, се вижда параметър, зависещ от централното екраниране и определящ условията за съществуване на определени типове огледални и огледално-лещови системи.

## МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕРКА И ЮСТИРОВКА НА СТЕНД КОЛИМАТОР

Живко Жеков

*Институт за космически изследвания – БАН  
София 1000, ул. Московска 6, e-mail: [zhekovz@yahoo.com](mailto:zhekovz@yahoo.com)*

## METHOD FOR CONTROL OF STAND COLIMATOR

Zhivko Zhekov

*Space Research Institute-BAS  
Sofia 1000, 6, Moskovska St., e-mail: [zhekovz@yahoo.com](mailto:zhekovz@yahoo.com)*

Окончателната юстировка, контрол и проверка с ъгломерни уреди в лабораторни, изпитвателни и заводски условия се осъществява на специално оборудвани стендове и колиматори, разположени под определен азимутен ъгъл на място. при проверка на колиматор, съвместява се центъра на въртене на оптичната система на теодолит, на който са отстранени колимационната грешка и наклона на хоризонталната ос при насочване на визирната ос.

В изследването е поставена задачата за определянето на ъглите  $\alpha$  и  $\beta$  на наклона на теодолита в две взаимно перпендикулярни равнини спрямо резултатите от измерването на светлинното изображение на Стенд колиматора, с известни координати. Целта е уточняване на измерените посредством теодолита ъгли  $\varphi_k$  и  $i_k$  на Стенд колиматора.

**ОПЕРАТОРЪТ КАТО ЧАСТ ОТ СИСТЕМА ЗА ВЪЗДУШНО  
ТЕЛЕВИЗИОННО НАБЛЮДЕНИЕ**

**Петър Генов, Стоян Танев, Пламен Трендафилов**

Институт за космически изследвания – БАН

**OPERATOR AS A PART OF AN AIRBORNE TELEVISION  
SURVEILLANCE SYSTEM**

**Petar Genov, Stoyan Tanev, Plamen Trendafilov**

*Space Research Institute- BAS*

На базата на литературни данни са систематизирани основните психофизиологични характеристики и възможности на оператора, който се разглежда като част от система за въздушно телевизионно наблюдение. Направен е опит да се обосноват важни технически и ергономични параметри на системата, които трябва най-добре да съответстват на качествата на оператора, с цел максимално успешно откриване и опознаване на обекти върху земната повърхност при извършване на наблюдение в реално време.

**ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КООРДИНАТИТЕ НА ЗЕМНИ ОБЕКТИ ОТ  
БОРДА НА БЕЗПИЛОТЕН ЛЕТАТЕЛЕН АПАРАТ**

**Петър Генов, Стоян Танев, Пламен Трендафилов**

*Институт за космически изследвания – БАН*

**COORDINATES DETERMINATION OF LAND OBJECTS FROM UAV  
BOARD**

**Petar Genov, Stoyan Tanev, Plamen Trendafilov**

*Space Research Institute- BAS*

Обсъждат възможностите за определяне координатите на земни обекти, когато на борда на летателния апарат има телевизионна система за наблюдение в реално време, монтирана върху подвижна /пространствено стабилизирана и дистанционно управляема/ платформа. Освен това летателният апарат притежава автопилот и GPS приемник. Координатите се изчисляват по данни от телевизионната система, GPS приемника и автопилота. Посредством компютърна симулация е проверена работата на алгоритъма и са оценени очакваните грешки.



**СИСТЕМИ ЗА НАБЛЮДЕНИЕ В ОПТИЧНИЯ ДИАПАЗОН ЗА  
БЕЗПИЛОТНИ ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ**

**Огнян Петров, Бойчо Бойчев**

*Институт за космически изследвания – БАН*

**SYSTEMS FOR OBSERVATION IN OPTICAL RANGE FOR  
UNMANNED AIR VEHICLES**

**Ognian Petrov, Boycho Boychev**

*Space Research Institute - BAS*

В последните години за решаване на широк клас задачи във военното дело, екологията, мониторинг на околната среда, бедствия и аварии все по-голямо приложение намират безпилотните летателни апарати (БЛА).

При решаването на такива задачи се използват различни сензори и системи, в частност наблюдателни визуализиращи системи работещи в оптичния спектрален диапазон – 0,2 – 12  $\mu\text{m}$ . Независимо от тяхното многообразие, всеки от типовете наблюдателни системи в оптичния диапазон имат ограничения и специфични възможности при разполагането им на БЛА.

В доклада е направен анализ на параметрите на съществуващите готови системи и технически решения на съставните им модули и възли с цел прилагането им на малки БЛА. Направен е избор на комплектация на модулите и елементите на система за наблюдение и визуализация в оптичния диапазон за малък БЛА, Предложената система е предназначена за решаването на конкретни задачи - мониторинг на пожари, наводнения, техногенни аварии и замърсявания на околната среда.

**КОСМИЧЕСКО РАЗУЗНАВАНЕ. СПЪТНИКОВИ СИСТЕМИ ЗА  
РАДИОРАЗУЗНАВАНЕ**

*Петър Стоянов, Георги Кипров, Венцислав Марков, Михаил Михов*

Институт за космически изследвания – БАН

e- mail: [pstoyanov@abv.bg](mailto:pstoyanov@abv.bg)

**SPACE RECONNAISSANCE  
SATELLITE SYSTEMS RADIO RECONNAISSANCE**

**Peter Stoianov, Georgi Kiprova, Vencislav Markov, Mihail Mihov**

*Space research Institute, BAS*

*6 Moskovska str., P.B. 799, 1000 Sofia, Bulgaria*

e – mail: [pstoyanov@abv.bg](mailto:pstoyanov@abv.bg)

Съгласно приетата класификация, понятието “радиоелектронно разузнаване” обединява следните видове разузнаване: радиоразузнаване и радиотехническо разузнаване, като тук някои литературни източници включват и радиолокационното разузнаване.

Космическото радиоразузнаване е предназначено за откриване на наличието, местоположението и характеристиките на излъчващи средства за радиосвързка и предаване на данни, тяхната идентификация, както и за прихват на информацията, предавана от тях. Радиотехническото космическо разузнаване е предназначено за прихващане на излъчванията на радиолокационни и радионавигационни станции и системи, определяне на местоположението и характеристиките им, режимите на работа и типа на работещият източник.

На основата на анализа от опита при използването на спътниковите системи за радиоелектронно разузнаване, включително във военни конфликти, в статията са показани спектъра от решавани задачи, както и основните характеристики на сателити “CANYON” “CHALET”, “VORTEX”, “MERCURY”, “MAGNUM”, “ORION”, “Ferret”, “White cloud” и “Jumpseat” на САЩ и “УС-П” “УС-ПМ” “УС-ПУ” и “Целина” на Русия. Посочени са съществуващите недостатъци, както и насоките за създаване и експлоатация на съвременни спътникови системи за радиоелектронно разузнаване.

**КОСМИЧЕСКО РАЗУЗНАВАНЕ.  
СПЪТНИКОВИ СИСТЕМИ ЗА РАННО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*Петър Стоянов, Георги Кипров, Венцислав Марков, Михаил Михов*

Институт за космически изследвания – БАН  
e- mail: [pstoyanov@abv.bg](mailto:pstoyanov@abv.bg)

**SPACE RECONNAISSANCE  
SATELLITE SYSTEMS FOR EARLY WARNING**

**Peter Stoianov, Georgi Kiprova, Vencislav Markov, Mihail Mihov**

*Space research Institute, BAS  
6 Moskovska str., P.B. 799, 1000 Sofia, Bulgaria  
e – mail: [pstoyanov@abv.bg](mailto:pstoyanov@abv.bg)*

Към спътниковите системи за разузнаване принадлежат и системите за откриване старта на балистични ракети и ядрени взривове. Много често те се наричат още системи за ранно предупреждение за ракетно нападение. Използват се от Великите сили – САЩ и Русия, в рамките на Военно – космическите системи за противокосмическа отбрана. Предназначени са за откриване пуска на различни класове балистични ракети и космически ракети – носители, за следене на радиационната обстановка на геостационарни орбити, и за регистрация на провежданите ядрени взривове и определяне на техните характеристики.

В доклада са разгледани и основните задачи, решавани както във военната така и в гражданската области. Представени са основните характеристики на серията от този тип космически апарати с наименованието DSP от американско – канадската система за ранно предупреждение и руските спътникови системи носещи наименованията “Прогноз” и “Око”.

Основно внимание е отделено и на използването на този вид космическо разузнаване за оперативно откриване и постоянен мониторинг на опасни явления (пожари, вулканична дейност и появата на метеорити) и навременното предупреждаване за тях.

**ЕЛЕКТРОННО ОПТИЧНИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ В  
ОПТИКОЕЛЕКТРОННИТЕ СИСТЕМИ ЗА НАБЛЮДЕНИЕ -  
СЪСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ**

**Младен Младенов**

*1504, гр.София, бул."Евлоги Георгиев" 82, Военна академия „Г.С.Раковски”,  
ИППО  
тел. (+359 2) 92 26613, факс (+359 2) 944 16 57, e-mail: mlm@bitex.bg*

**ELECTRICAL OPTIC TRANSFORMATOR IN OPTIC ELECTRICAL  
SURVEILLANCE SYSTEMS – STATE AND PROGRESS**

**Mladen Mladenov**

*1504, Sofia, 82 E.Georgiev Blvd, 'G.S. Rakovski' Defence and Staff College  
(+359 2) 92 26613, факс (+359 2) 944 16 57, e-mail: mlm@bitex.bg*

Оптикоелектронните системи за наблюдение придобиват все по-голямо значение поради изискването за водене на бойни действия през цялото време на денонощието и при всякакви метеорологични условия. Ефективната дейност на войските зависи до голяма степен от наличието и качеството на приборите за наблюдение и разузнаване, основна дейност от които извършват оптикоелектронните прибори.

Разгледани са някои аспекти и особености при реализацията на оптикоелектронните системи за наблюдение и в частност на основния им елемент – електронно оптичния преобразовател. Анализирани са особеностите и характеристиките на електронно оптичните преобразователи от различните генерации и възможностите на различните типове оптикоелектронни прибори и системи, базирани на тях. Направен е преглед на съвременните постижения в тази област и са направени някои препоръки относно употребата им в практиката. Предлага се използването на научно обоснован подход за избор на критерий относно предназначението, ролята и мястото на електронно оптичните преобразователи.

## **НЯКОИ ВИЖДАНИЯ ЗА РАЗШИРЯВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА ПРИБОРИ ЗА НОЩНО НАБЛЮДЕНИЕ**

**Младен Младенов**

*1504, гр.София, бул."Евлоги Георгиев" 82, Военна академия „Г.С.Раковски”,  
ИППО  
тел. (+359 2) 92 26613, факс (+359 2) 944 16 57, e-mail: mlm@bitex.bg*

## **SOME IDEAS FOR EXTENSION POSSIBILITIES OF NIGHT SURVEILLANCE DEVICES**

**Mladen Mladenov**

*1504, Sofia, 82 E.Georgiev Blvd, 'G.S. Rakovski' Defence and Staff College  
(+359 2) 92 26613, факс (+359 2) 944 16 57, e-mail: mlm@bitex.bg*

Модернизацията на съществуващата техника в областта на системите за наблюдение, в частност приборите за нощно виждане, предполага (освен класическата подмяна с нови образци) и провеждане на дейности с цел усъвършенстване на сега съществуващите прибори, като се използват и неординарни подходи. При работа в усложнени условия, когато трябва да се действа при силно задимяване, мъгла, лоша метеорологична обстановка и т.н. – условия, често срещани при реална обстановка, работата на оптико електронните прибори за наблюдение става проблематична. Анализирани са възможните подходи за разширяване на техните възможности. Разгледана е възможността за подобряване характеристиките на прибори за нощно наблюдение чрез куплиране на електронно оптичен преобразовател и приемник на инфрачервено лъчение на базата на прибор със зарядна връзка. Показани са положителните и отрицателни страни на такъв подход. Въз основа на направения анализ се предлага един възможен начин за повишаване възможностите на сега използваните прибори.

Видно е, че за подобряване на качеството и ефективността за наблюдение е необходима , от една страна, употребата на високочувствителни ССД матрици, асферична оптика за очулярите на приборите, адаптивни методи за обработка на получения електрически сигнал и т.н., а от друга страна е възможна употребата на качествени усилватели на яркостта (електронно оптични преобразователи) с удължена към инфрачервената част на електромагнитния спектър чувствителност.

**МАТЕМАТИЧЕН МОДЕЛ ЗА ИЗТИЧАНЕ НА БАРУТНИ ГАЗОВЕ  
ПРЕЗ СРЯЗАН УПЛЪТНИТЕЛЕН ПРЪСТЕН ЗА ГЛАДКОСТВОЛНИ  
МИНОХВЪРГАЧНИ СИСТЕМИ**

**Валентин Радев, Валентин Иванов**

*1504, гр. София, бул. "Евлоги Георгиев" 82, Военна академия „Г. С. Раковски”,  
ИПИО  
тел. (+359 2) 92 26 542, факс (+359 2) 944 16 57,  
e-mail: [vradev@asabulgaria.com](mailto:vradev@asabulgaria.com)*

Най-разпространения способ за решаване на уплътнителния ефект при минохвъргачните системи е използването на лабиринтно уплътнение при мината. Характерно за него е наличието на постоянна радиална хлабина между нея и тялото, както при зареждане, така и при изстрел. Преместването на мината се характеризира с колебателно радиално движение. Сечението на просвета променя формата си от концентрична до ексцентрична. Доказана е преобладаващата ексцентрична форма водеща до значително завишаване разхода на неефективно използвани барутни газове във сравнение с концентричната.

Като съвременна тенденция, за решаването на този проблем, се налага използването на пръстени при мината осигуряващи концентричност на просвета "мина-тяло" и подобрен уплътнителен ефект.

В доклада е извършен сравнителен анализ на познати методи за изтичане на газ през уплътнителни устройства. Разработен е математичен модел за действието на срязан уплътнителен пръстен съобразно специфичните условия на изстрела и необходимите изисквания при минохвъргачни системи с гладко тяло. Анализирани са разхода на газове, натоварването върху пръстена и вида на хлабините. Дефинирани са необходимите условия осигуряващи неговото ефективно действие.

## **МЕТОД ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА СРЯЗАН УПЛЪТНИТЕЛЕН ПРЪСТЕН ЗА МИНОХВЪРГАЧНИ СИСТЕМИ С ГЛАДКО ТЯЛО**

**Валентин Радев, Валентин Иванов**

*1504, гр. София, бул. "Евлоги Георгиев" 82, Военна академия „Г. С. Раковски”,  
ИПИО  
тел. (+359 2) 92 26 542, факс (+359 2) 944 16 57,  
e-mail: [vradev@asabulgaria.com](mailto:vradev@asabulgaria.com)*

Една от съвременните тенденции, за подобряване тактико-техническите характеристики на минохвъргачните системи, е използването на уплътнителни пръстени при мините. Разработването на подходящ метод за тяхното проектиране би довело до създаване на уплътнителен елемент позволяващ намаляване разхода на неефективните газове и повишаване устойчивостта на мината в тялото. Неговото използване ще даде възможност за производството на пръстени, предназначени за мини от различен калибър.

В доклада е представен метод за проектиране на срязан уплътнителен пръстен с правоъгълно сечение. Разгледани са ограничителните условия по отношение на неговата геометрия. Определени са изискванията при избор на материал. Посочват се необходимите якостни проверки за корпуса на мината и тялото предвид налагащата се конструктивна промяна при центриращото удебеление на мината и повишеното налягане при изстрел.

**ОТНОСНО ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА ТЕЛЕВИЗИОННИ КАМЕРИ  
ЗА ВЪЗДУШНО НАБЛЮДЕНИЕ И РАЗУЗНАВАНЕ**

**Валентина Цекова, Младен Младенов**

*ВА “Г. С. Раковски”, Институт за перспективни изследвания за отбраната*  
*e-mail: [valsof20@hotmail.com](mailto:valsof20@hotmail.com), [mlm@bitex.bg](mailto:mlm@bitex.bg)*

**ABOUT CAPABILITIES OF THE TV CAMERAS FOR AERIAL  
SURVEILLANCE AND RECONNAISSANCE**

**Valentina Tsekova, Mladen Mladenov**

*Military Academy “G. S. Rakovsky”, Institute for advanced Defence Research*  
*e-mail: [valsof20@hotmail.com](mailto:valsof20@hotmail.com), [mlm@bitex.bg](mailto:mlm@bitex.bg)*

Some TV cameras which can be use in unmanned air vehicles for aerial surveillance and reconnaissance are presented. The analysis is made and the main parameters and characteristics of shown TV cameras are calculated.



**S E N S ' 2 0 0 6**  
*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

**Session 9**

**Small Satellite BalkanSat**

Chairman: Prof. Vyacheslav Rodin  
Secretary: Res. Fell. Maria Dimitrova

## **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ**

**Станислав Климов<sup>1</sup>, Георги Станев<sup>2</sup>, Боян Киров<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Институт космических исследований-РАН*

<sup>2</sup> *ИКИ-БАН*

<sup>3</sup> *ЦЛСЗВ-БАН*

Космический эксперимент «Обстановка 1-й этап» на Российском сегменте Международной космической станции (РС МКС) нацелен на решение фундаментальной проблемы взаимосвязи плазменно-волновых явлений в магнитосфере и ионосфере Земли с параметрами космической погоды. Конкретной фундаментальной задачей КЭ является поиск универсальных закономерностей трансформации и диссипации плазменно-волновой энергии в магнитосферно-ионосферной системе. На основе проведения анализа обширного экспериментального материала, получаемого на орбите МКС и геофизических наземных обсерваториях, теоретического анализа и компьютерного моделирования будут разработаны алгоритмы волновой и гидромагнитной диагностики магнитосферно-ионосферной системы. Предполагается, что эти методы позволят проводить количественный непрерывный мониторинг характерных энергий частиц, концентрации и химического состава плазмы в магнитосфере, прогнозировать различного рода геомагнитные возмущения. Решение данной проблемы будет осуществляться по скоординированной методике:

1. Изучения *in situ* флуктуаций электрического и магнитного полей, параметров тепловой и надтепловой плазмы в ионосфере, вблизи слоя **F**, при различных гелио- и геомагнитных условиях.

2. Исследования геомагнитных и геофизических параметров на наземных обсерваториях с временными масштабами от  $10^{-1}$  до  $10^3$  сек.

3. Исследования взаимосвязи электромагнитных явлений (спектральных характеристик УНЧ/КНЧ-волн) в различных областях околоземного пространства посредством путём сравнительного анализа волновых измерений проведенных одновременно на различных космических аппаратах и наземных геофизических станциях.

Физической основой гидромагнитной диагностики служат закономерности возбуждения и распространения МГД-волн в околоземной плазме. Эти закономерности известны как частично из теоретического анализа упрощённых моделей, отчасти из эксперимента, и известны далеко не полно. Диагностическим целям могут служить данные о поляризации, фазовой и групповой скоростях волн; о спектре колебаний магнитосферы; об усилении, затухании и расплывании волновых пакетов при прохождении ими определённого пути в магнитосфере; о пространственной локализации пульсаций; об их амплитудной и частотной модуляции. Иногда уже сам факт появления специфических пульсаций содержит качественную информацию о динамике магнитосферы. По данным о пульсациях можно диагностировать

**S E N S ' 2 0 0 6**  
*Second Scientific Conference with International Participation*  
**SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY**  
*14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria*

---

концентрацию холодной плазмы, локализацию и энергию резонансных частиц, положение структурных элементов магнитосферы, параметры солнечного ветра. Кроме того, наблюдение пульсаций позволяет исследовать процессы инжекции частиц, бифуркации магнитосферы, формирование неустойчивостей магнитосферно-ионосферной плазмы и их последствия.

Одним из методов гидромагнитной диагностики является метод оценки энергии и локализации энергичных протонов, неустойчивость которых приводит к возбуждению "жемчужины" - квазимонохроматических волновых пакетов в диапазоне Pc1. Общепринято, что "жемчужины" возбуждаются в виде ионно-циклотронных волн в результате неустойчивости энергичных протонов, обусловленной анизотропным распределением частиц по скоростям в геомагнитной ловушке. Путём дисперсионного анализа "жемчужин" можно осуществлять диагностику концентрации плазмы.

Спектр МГД-колебаний магнитосферы зависит от распределения в пространстве плазмы и магнитного поля. Поскольку структура магнитного поля известна сравнительно хорошо, данные наблюдений спектра собственных и несобственных частот могут быть использованы для оценки концентрации плазмы. Интересны с этой точки зрения альвеновские колебания. Различные участки их спектра формируются в различных областях магнитосферы. Это в принципе, позволяет восстановить по известному спектру не только интегральные параметры распределения плазмы, но и локальные.

Известно, что в обычном состоянии, когда радиационный пояс состоит в основном из протонов, возбуждаются Pc1, то во время магнитосферной бури, когда в радиационный пояс в изобилии поступают ионы O<sup>+</sup> ионосферного происхождения, возбуждаются Pc2 из-за понижения частоты циклотронного резонанса. Понятно, что наблюдения Pc2 могут дать качественную информацию о химическом составе.

При прогнозировании космической погоды вопросы диагностики выступают на первое место, так как во многих случаях основные ошибки прогноза происходят от неверной оценки текущего состояния. Так диагноз предвспышечной ситуации на солнце по наблюдениям одних только геомагнитных пульсаций, разумеется, поставить нельзя. Тем не менее, проведен анализ событий, в которых подмечено изменение режима амплитудной модуляции Pc3 за день-два до вспышки. Анализ данных последних лет показал доминирующую роль ультранизкочастотных МГД-волн в преобразовании направленной энергии солнечного ветра в тепловую и в переносе энергии и массы через внешние границы магнитосферы.

Развитие методов волновой диагностики с использованием экспериментальных данных, полученных на нескольких космических аппаратах и наземных станциях, позволит сделать новый шаг в построении физической картины магнитосферы Земли и пониманию процессов "космической погоды".

**ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ТЕРИТОРИАЛНОТО ПОКРИТИЕ НА ИЗКУСТВЕН  
СПЪТНИК НА ЗЕМЯТА, ДВИЖЕЩ СЕ ПО КРЪГОВА ОРБИТА**

**Петър Гецов, Константин Методиев**

*Институт за космически изследвания – БАН, София  
София, 1000, ул. Московска №6, п.к. 799*

*Ключови думи: ИСЗ, кръгова орбита, териториално покритие*

**EARTH COVERAGE DETERMINATION OF A SATELLITE  
TRAVELLING ALONG CIRCULAR ORBIT**

**Petar Getzov, Konstantin Metodiev**

*Space Research Institute – BAS, 6, Moskovska str., p. o .box 799 Sofia, 1000*

**Key words:** *Artificial Satellite, Circular Orbit, Earth coverage*

In the paper hereby a method for determination of statistical probability for motionless Earth mark discovering by artificial satellite is used. Relations derived determine the statistic consistence of satellite presence at various latitudes and takes into account Earth rotation. Also a deterministically approaching for time calculation of satellite attendance at Earth mark's discernible hemisphere is applied. Sample calculations at various mark coordinates and orbit inclinations are adduced.