



**Физико-технологичен факултет и Студентски съвет  
към ПУ "Паисий Хилендарски"  
Фондация „Еврика“**

# **АБСТРАКТИ**

**VI Национална студентска научна  
конференция по физика и  
инженерни технологии**

*16-18 ноември 2017, Пловдив*

**Националната студентска научна конференция по физика и инженерни технологии** е ежегодно събитие, организирано от **Физико-технологичен факултет и Студентски съвет към Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“**, съвместно с **Фондация „Еврика“**. Мероприятието осигурява поле за изява на млади учени, студенти и докторанти от висшите училища в страната и Българска академия на науките, които работят или се обучават в областта на физиката, инженерните технологии, методиката на обучение и много други. В неформална среда младите бъдещи специалисти имат възможност да представят проекти и научни изследвания, по които работят. Осигурява се форум за обсъждане на иновативни идеи и актуални проблеми в съответната научна област. В програмата на конференцията се включва, както устно, така и постерно представяне на доклади.

Във връзка с ученическите конкурси за научен проект и макет „Еврика“ и за рисунки и колажи „Науката в света около нас“, гостите на конференцията могат да посетят изложба на картини или да присъстват на презентации, посветени на събития и научни открития от областта на физиката и инженерните науки.

По традиция в първия ден на конференцията се състоят презентации на едни от водещите фирми в България в областта на физиката и инженерните технологии:



**B2N** е официален дистрибутор на 3D технологии – 3D принтери, 3D скенери и моделиращ и оптимизиращ софтуер - за Източна Европа и партньор на едни от най-големите производители на 3D принтери и 3D скенери в света. Извършва услуги – 3D принтиране, 3D сканиране и 3D моделиране. Разполага с богат набор от различни технологии на принтиране. Като партньор, B2N извършва обучения, тренинги, инсталации, поддръжка, зареждане с материали, ремонт и продажба в Източна Европа. Фирмата притежава два шоурума в София и в Пловдив. [www.b2n.bg](http://www.b2n.bg)



**Делта Лазерс Технолоджи ЕООД** стартира дейност през 2011 година в гр. Пловдив. Започвайки от един човек, компанията вече се състои от екип от млади, но опитни инженери, които споделят своята страст към оптиката, механика, електрониката и новите технологии. Основната дейност на фирмата е съсредоточена в производството на лазерни системи за осветление, предназначени за лазерни прожекции и мултимедийни изпълнения, както и други продукти като индустриални лазери, лазерни лабораторни модули и лазерна електроника. Едни от водещите продукти, разработени от Делта Лазерс, са индустриални лазери, които могат да се използват във всяка съвременна индустриална машина. „Делта Лазерс“ произвежда широка гама от електроника, свързана с лазерната технология, като миниатюрни драйвери за малки лазерни диоди, компактни драйвери с ТЕС охлаждане и микроконтролерно управление. [www.deltalasers.com](http://www.deltalasers.com)



**ЗК АД** е компания, работеща в сферата на енергетиката и околната среда вече над 10 години. Предлага услуги, свързани с проектирането, доставката и цялостното изграждане на фотоволтаични системи за производство на електрическа енергия, както и комплексни инженерни решения за специфични обекти. Основни направления са автономното и аварийно храняване чрез фотоволтаични системи за директно свързване към енергийната мрежа, както и изграждането на локални децентрализирани системи – така наречените „умни“ мрежи. <http://3k-solar.bg/>



**Айгер Инженеринг ООД** е бутикова компания. Създава най-иновативните инженерингови решения във фармацевтичната, опаковъчната и тютюневата индустрия. За изминалите години фирмата има 18 световни патента, създадени в България от български инженери. Айгер Инженеринг се гордее още с наградите си за: „Зелена компания“, „Най-иновативно производствено предприятие за 2015 година“ и номинацията в три поредни години за „Експортър на годината“. Бизнес моделът ѝ е инженеринг по поръчка на клиента с най-високата възможна добавена стойност. Работният процес включва проектирането на машините, инженеринга, метала (производството на резервни части), асемблирането на машините, доставка, инсталация и обучение на клиентите, след гаранционен сервис. Фирмата трансформира парчета метал в модерни и иновативни машини. [www.aiger.com](http://www.aiger.com)



**ОПТИКС АД** е създадена през 1998 г. като 100 % частно дружество. Тя е специализирана в конструирането и производството на оптични, оптикомеханични и оптикоелектронни възли и изделия с военно и гражданско предназначение. Като прилага компетентно съвременните технологии, "ОПТИКС" АД извършва целия производствен процес – от проектиране и реализиране на прототипи до серийно производство на елементи, възли и уреди. [www.optixco.com](http://www.optixco.com)



**Арексим Инженеринг ЕАД** изпълнява цялостния процес от проектирането на шприц формата до производството на готовото изделие и неговата дистрибуция. Фирмата произвежда повече от 1200 вида продукти от технологична пластмаса за над 25 различни български и чуждестранни клиенти. „Арексим Инженеринг“ преработва годишно над 7000 тона инженерна пластмаса, посрещайки непрестанно нарастващите нужди на своите клиенти, чрез въвеждането на повече иновации, закупуване на нови машини, оптимизиране на производството и разширяване на техническата база. Клиенти на „Арексим Инженеринг“ ЕАД са фирми като мултинационалните гиганти Schneider Electric, Bosch, Liebherr, Festo, Makita, Kostal и други. [www.arexim.bg](http://www.arexim.bg)



**Соно ЕООД** е еднолично дружество с ограничена отговорност, регистрирано в края на 2004г., наследник и естествен резултат от възходящото развитие на ЕТ „Соно“, която развива дейност от 1993г. Фирмата представлява едно съвременно микропредприятие с гъвкава структура и висококвалифициран персонал. В продължение на пет години основен предмет на дейност на ЕТ "Соно" беше поддръжка и ремонт на електронна техника за банки, офиси и домакинството. В резултат на натрупания опит се установи, че основна причина за повреждане на съвременната електронна техника са свръхнапрежителни импулси (пикове), възникващи по захранващите и телекомуникационни кабелни мрежи. Поради това от 1998г. фирма "Соно" разработва и внедрява в производство устройства за защита, известни по света като "surge protectors". Чрез продуктите си екипът на Соно ЕООД се надява да даде на своите клиенти част от спокойствието, необходимо им за нормална работа и живот. [www.sono.bg](http://www.sono.bg)

## Спонсори и партньори на мероприятиято:



**Фондация „Еврика“** е неправителствена, нерелигиозна и неполитическа организация, юридическо лице по българското законодателство. Основана е през 1990 година от държавни и обществени организации с цел подпомагане на даровити деца и млади хора при реализирането на проекти в областта на науката, техниката и управлението, подкрепа на младите новатори и предприемачи, разпространение на научни, технически и икономически знания и др. [www.evrika.org](http://www.evrika.org)



**Издателство „ПРОСВЕТА – СОФИЯ“ АД** е най-голямото издателство за учебници, учебни помагала и методическа литература в България. Вече седем десетилетия то е и най-авторитетното в образователното книгоиздаване. През тези години в него са се трудили повече от 1600 души. В момента в издателството работят около 140 души, включително представителите му във всички областни градове в страната. За 70 години издателството е публикувало произведения на 50 000 автори и художници - водещи имена в българската наука, изкуство и образование. <http://www.prosveta.bg/>



**Херикс ООД** гр. Пловдив е създадена през 1990г. с предмет на дейност създаване на конструктивна, технологична, стандартизационна документация, производство и реализация на промишлени изделия, консултантска, инженерингова дейност и услуги. Основна дейност на фирмата е конструиране, производство и реализация на промишлени вентилатори и въздушни завеси; производство на технологични системи за плазмено рязане. Фирмата разполага със собствена производствена база, намираща се в гр. Пловдив. <http://www.heriks.com/>



**Usit Colours** е търговската марка на Юзит Калърс България ООД, която е лицензиран туроператор и е една от най-големите агенции за пътуване в България. Има повече от 12 години опит в предлагането на самолетни билети, хотелско настаняване, туристически пътувания и студентски обменни и образователни програми. Това, което прави Usit Colours предпочитан избор, е гарантираното качество и индивидуалното отношение към всеки клиент. <https://usitcolours.bg/bg>



**Менса** е основана в Англия през 1946 г. от адвоката Роланд Берил и д-р Ланс Уеър, също адвокат и учен. Те имали идея да формират общество от интелигентни хора, като единствения критерий за членство е висок коефициент на интелигентност (IQ). Организацията приветства хора с всякакво социално положение, чийто коефициент на интелигентност е в горните 2% на населението, с цел тези хора да се наслаждават на компанията си и да участват в разнообразни социални и културни дейности. <http://www.mensa.bg/>

### **Организационен комитет**

- **доц. д-р Драгомир Господинов**  
*Зам.декан на Физико-технологичен факултет към ПУ "Паисий Хилендарски"*
- **гл. ас. д-р Анелия Дакова**  
*Главен асистент към Физико-технологичен факултет на ПУ "Паисий Хилендарски"*
- **гл. ас. д-р Иван Бодуров**  
*Главен асистент към Физико-технологичен факултет на ПУ "Паисий Хилендарски"*
- **ас. Мариана Шопова**  
*Асистент към Физико-технологичен факултет на ПУ "Паисий Хилендарски"*
- **Стефан Николов**  
*Физик към Физико-технологичен факултет на ПУ "Паисий Хилендарски"*
- **ас. Делко Златански**  
*Асистент към Физико-технологичен факултет на ПУ "Паисий Хилендарски"*
- **хон. пр. Красимир Витларов**  
*Докторант към Физико-технологичен факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“*

### **Техническа комисия:**

- **София Миленкова**  
*Студентка 4-ти курс, специалност Инженерна физика*
- **Мирослав Радичев**  
*Студент 3-ти курс, специалност Телематика*
- **Ива Башева**  
*Студентка 4-ти курс, специалност Телекомуникации с мениджмънт*
- **Виктория Парталска**  
*Студентка 4-ти курс, специалност Телекомуникации с мениджмънт*
- **Андрей Караджов**  
*Студент 2-ри курс, специалност Инженерна физика*
- **Боряна Ненова**  
*Студентка 3-ти курс, специалност Телекомуникационни и информационни системи*
- **Мария Балева**  
*Студентка 3-ти курс, специалност Телекомуникационни и информационни системи*
- **Климент Картевски**  
*Студент 3-ти курс, специалност Телекомуникационни и информационни системи*

Най-актуалните теми и най-атрактивните презентации на участниците в научната конференция ще бъдат наградени от специално жури от преподаватели на Физико-технологичен факултет към ПУ "Паисий Хилендарски" в състав:

#### **Студентски и докторантски доклади и постери**

- **проф. д-р Теменужка Йовчева**, катедра "Физика" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“
- **доц. д-р Екатерина Писанова**, катедра "Образователни технологии" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“
- **доц. д-р Ася Виранева**, катедра "Физика" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“
- **доц. д-р Румен Попов**, катедра "ЕКИТ" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“
- **гл. ас. д-р Диана Дакова**, катедра "Физика" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“

#### **Ученически научен проект "Еврика"**

- **доц. д-р Желязка Райкова**, катедра "Образователни технологии" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“
- **доц. д-р Тодорка Димитрова**, катедра "Физика" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“
- **доц. д-р Надежда Кафадарова**, катедра "ЕКИТ" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“
- **гл. ас. д-р Стоил Иванов**, катедра "Образователни технологии" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“
- **доц. д-р Даринка Манова**, катедра "ЕКИТ" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“

#### **Ученически конкурс за рисунка „Науката в света около нас“**

- **доц. д-р Силвия Стоянова-Петрова**, катедра "ЕКИТ" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“
- **доц. д-р Гинка Екснер**, катедра "Физика" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“
- **доц. д-р Елисавета Марекова**, катедра "Образователни технологии" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“
- **гл. ас. д-р Христина Петрова**, катедра "Образователни технологии" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“
- **доц. д-р Мария Марудова-Живанович**, катедра "Физика" на Физико-технологичен факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“

**Секция А «Оптика, фотоника и лазерна физика»**

---

**А-Д1**

**VOC-RESISTANT NIOBIUM OXIDE THIN FILMS WITH MODULATED REFRACTIVE INDEX**

R. Georgiev<sup>1</sup>, L. Todorova<sup>2</sup>, D. Christova<sup>2</sup>, B. Georgieva<sup>1</sup>, T. Babeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Optical Materials and Technologies “Acad. J. Malinowski”,  
Bulgarian Academy of Sciences, Acad. G. Bonchev Str., bl. 109, 1113 Sofia, Bulgaria.

<sup>2</sup>Institute of Polymers, Bulgarian Academy of Sciences,  
Acad. G. Bonchev Str., bl. 103-A, 1113 Sofia, Bulgaria

**Abstract**

Engineering properties of metal oxide thin films is of utmost importance for having broader application and better functionality in areas such as catalysis, sensing and energy conversion. Niobium oxide emerges as material that finds application in photonics and optical sensing due to its high refractive index. A way to tailor its properties and obtain better performance is to introduce porosity in the films and thus modulate the refractive index to lower values. However when films are exposed to volatile organic compounds (VOCs) they change their optical response due to condensation of VOCs in the pores resulting in deterioration of performance.

In this work the formation of niobium oxide thin films with different refractive index and their resistance to most common VOCs are studied. The modulation of the refractive index is introduced by mixing niobium sol with three different organic matrices namely di- and penta-block copolymers (PEO-b-PDMAA, PDMAA-b-PEO-b-PPO-b-PEO-b-PDMAA) as well as star-shaped PDMAA which create porosity in the film. After annealing at 600 °C the optical properties and the thickness of the films are determined and further compared to the characteristics of films subjected to extraction of the copolymer matrices from the porous niobium oxide films. Reaction of the films, both original (containing copolymer matrix) and extracted, in terms of optical response are studied prior to and after exposure to acetone, methanol, ethanol and isopropanol.

**Keywords:** Niobium oxide, mesoporous material, thin films, block copolymers

**Acknowledgement**

The financial support of project DFNP-17-97/28.07.2017 of the Program for career development of young scientists is highly appreciated.

## **А-Д2**

### **ЕФЕКТИВНИ МЕТОДИ ЗА ПРЕСМЯТАМЕ НА МНОГОСЛОЙНИ ОПТИЧНИ ВЪЛНОВОДИ**

Севдалин Стоянов Гешев, Иван Кръстев Иванов

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, гр. Пловдив, ул. „Цар Асен“ № 24

#### **Абстракт**

В работата е предложен общ електродинамичен модел за изчисляване на модите на многослойни анизотропни 2D и 3D вълноводи. При числовите симулации за решаването на системите от частни диференциални уравнения са приложени и сравнени по времето на пресмятане трите най-често използвани числови подхода: FD – метод на крайните разлики, метод на Галъоркин със специално предложена от авторите система от псевдоотроgonални функции и ТММ – метод на трансформационните матрици.

**Ключови думи:** multilayer waveguides, FD method, FE method, ТММ method

## **А-П1**

### **ВЛИЯНИЕ НА ПЛЪТНОСТТА НА МОЩНОСТТА ПРИ ЛАЗЕРНО МАРКИРАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ МЕД**

Николай Ангелов<sup>1</sup>, Георги Стоянов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Технически университет – Габрово, катедра Физика, химия и екология,  
ул. Хаджи Димитър № 4, e-mail: angelov\_np@abv.bg

<sup>2</sup>Технически университет – Габрово, катедра Електроенергетика и електроснабдяване,  
ул. Хаджи Димитър № 4, e-mail: gosheto10@aol.com

#### **Абстракт**

Проведени са числени експерименти за изследване на влиянието на плътността на мощността при лазерно маркиране на образци от мед. Използван е програмен продукт TEMPERATURFELD3D, работещ в MATLAB. Изследванията се отнасят за шайбов лазер, работещ в близката инфрачервена област, и лазер на CuBr, работещ във видимата област. Получени са графики на зависимостта на температурата от плътността на мощността за двата лазера. Получените резултати са анализирани.

**Ключови думи:** лазерно маркиране, шайбов лазер, лазер на CuBr, мед, софтуер TEMPERATURFELD3D, MATLAB, числени експерименти, температура, плътност на мощността



## **А-П2**

### **ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КРИТИЧНИТЕ ПЛЪТНОСТИ НА МОЩНОСТТА ПРИ ЛАЗЕРНО МАРКИРАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ СТОМАНА С30**

Николай Ангелов<sup>1</sup>, Георги Стоянов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Технически университет – Габрово, катедра Физика, химия и екология,  
ул. Хаджи Димитър № 4, e-mail: angelov\_np@abv.bg

<sup>2</sup>Технически университет – Габрово, катедра Електроенергетика и електроснабдяване,  
ул. Хаджи Димитър № 4, e-mail: gosheto10@aol.com

#### **Абстракт**

Проведени са експерименти за определяне на критичните плътности на мощността при лазерно маркиране на образци от конструкционна стомана С30. Използван е влакнесто-оптичен лазер. Построени графики на зависимостта на критичната плътност на мощността при топене и изпарение от скоростта. Получените резултати са анализирани и обобщени.

**Ключови думи:** лазерно маркиране, влакнесто-оптичен лазер, критична плътност на мощността при топене, критична плътност на мощността при изпарение, скорост

## **А-П3**

### **УСТАНОВКА ЗА ПЛАЗМОНЕН РЕЗОНАНС С МИКРОФЛУИДНА СИСТЕМА**

Константин Стамов Ангелов, Цветан Стаменов Велинов

СУ “Св. Климент Охридски”, Физически Факултет,  
София, бул. Джеймс Баучър №5

#### **Абстракт**

Разработена е оптична установка, базирана на повърхнинен плазмонен резонанс и съчетана с микрофлуидна система. Установката се използва за определяне дебелини на слоеве, оптични константи на течности и изследване на биологични и биохимични реакции на границата течност-твърдо тяло в реално време.

## **А-П4**

### **ВЛИЯНИЕ НА ИМПУЛСНАТА ЕНЕРГИЯ ВЪРХУ КОНТРАСТА ПРИ ЛАЗЕРНО МАРКИРАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ СТОМАНА 15Cr2**

Николай Ангелов, Йордан Пенев, Александра Маринова

Технически университет - Габрово, ул. "Хаджи Димитър" 4, Габрово 5300

#### **Абстракт**

Проведени са експериментални изследвания за влиянието на импулсната енергия върху контраста на лазерната маркировка. Отнасят се за образци от конструкционна легирана стомана 15Cr2 с широко приложение в промишлеността. Използвана е лазерна технологична система за маркиране с шайбов лазер. Проведени са експерименти с различни импулсни енергии, плътности на мощността и скоростта. Получени са графики на зависимостта на контраста на маркировката от импулсната енергия за две скорости и две плътности на мощността. Резултатите са анализирани и обобщени. Определени са работни интервали на импулсната енергия за изследваните скорости и плътности на мощността.

**Ключови думи:** лазерно маркиране, шайбов лазер, стомана 15Cr2, контраст, импулсна енергия, плътност на мощността, скорост, работни интервали

## A-II5

### MICROPATTERNING OF 3D PCL SCAFFOLDS VIA FEMTOSECOND LASER ABLATION FOR TISSUE ENGINEERING APPLICATIONS

A. Zhelyazkova<sup>1</sup>, A. Daskalova<sup>1</sup>, I. Bliznakova<sup>1</sup>, B. Ostrowska<sup>2</sup>, H. Declercq<sup>3</sup>, A. Trifonov<sup>4</sup>, L. Avramov<sup>1</sup>, I. Buchvarov<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institute of Electronics, Bulgarian Academy of Sciences, 72, TsarigradskoChausseebld., 1784 Sofia, Bulgaria

<sup>2</sup> Faculty of Materials Science and Engineering, Warsaw University of Technology 141 Woloska Str., 02-507 Warsaw, Poland

<sup>3</sup> Department of Basic Medical Sciences, Ghent University, De Pintelaan 185 6B3, 9000 Gent, Belgium

<sup>4</sup> Department of Physics, Sofia University, "St. Kliment Ohridski", 5, J. Bouchier Blvd., BG-1164 Sofia, Bulgaria

#### Abstract

Three – dimensional (3D) fiber meshes from polymers are designed to mimic the mechanical and biological properties of extra cellular matrix (ECM). In this study they are used to provide structural support and guidance of cells for tissue regeneration. Fused deposition modelling was used for fabrication of fibrous 3D matrices from Poly-ε-caprolactone (PCL). Employment of femtosecond laser processing was used to alter the porosity of the 3D PCL fiber meshes. Scanning electron microscopy (SEM), confocal microscopy and water contact angle measurements were used for analysis of the surface characteristics. In this study, the interconnection between laser processing parameters (pulse number, pulse repetition rate, applied energy) and biomaterial response is examined. The results demonstrated the formation of well-defined micropores while the original fiber structure remains unchanged. Cells cultivation studies on laser-modified scaffolds showed excellent viability of the cells, compared to non-modified scaffold.

The obtained results showed that femtosecond laser processing is an alternative non-contact tool, which could be successfully used to enhance porosity of the artificial constructs thus influencing cell adhesion into fibrous meshes.

**Keywords:** laser modification, tissue engineering, biomaterials, polymers

#### Acknowledgements

This work was financially supported by the Bulgarian National Science Fund (NSF) under projects № DN08/5-„Bioactivity improvement of biomimetic materials by texturing with ultra-short laser pulses" (2016-2018); DNTS/Austria/01/1/-2013–2018, DFNI-B02/9/2014, COST MP1301 NEWGEN and bilateral project FWO/BAS -“Functionalization of biomaterials modified by femtosecond pulses for cell adhesion and guidance improvement” (2016-2019).

## A-П6

### FABRICATION OF CHITOSAN SCAFFOLDS VIA LASER ASSISTED MODIFICATION

A. Daskalova<sup>1</sup>, I. Bliznakova<sup>1</sup>, A. Zhelyazkova<sup>1</sup>, A. Trifonov<sup>2</sup>, H. Declercq<sup>3</sup>,  
L. Angelova<sup>1</sup>, M. Gankova<sup>2</sup>, L. Avramov<sup>1</sup>, I. Buchvarov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Electronics, Bulgarian Academy of Sciences, 72 Tsarigradsko chaussee Blvd., 1784, Sofia, Bulgaria*

<sup>2</sup> *Department of Physics, Sofia University, "St. Kliment Ohridski", 5, J. Bourchier Blvd., BG-1164 Sofia, Bulgaria*

<sup>3</sup> *Department of Basic Medical Sciences, Ghent University, De Pintelaan 185 6B3, 9000 Gent, Belgium*

#### Abstract

This research is an initial investigation of chitosan as a biomaterial for tissue engineering. The goal is to develop chitosan-based films for cell culture applications by fs laser-assisted modification. Chitosan has the potential to accelerate the reformation of connective tissues and promote their vascularisation. Furthermore, the presence of chitosan benefits wound healing, bone repairs, vascular graft implantation and cell tissue cultures. It also has the desirable properties of being easily processed and developed into films and membranes, microparticles and beads, and 3D scaffolds. Diverse ceramic coatings such as CaP or bioactive glass are applied to metallic alloys as coatings, to serve as an interface between the scaffold and the tissue, however the results were not applicable because of the material's brittle character. An alternative to the above mentioned approach represents implementation of chitosan as bioactive coating to strengthen and accelerate cell proliferation and tissue organization. Most of surface treatments lead to contamination of the biomaterial. Our approach is to create a model of chitosan microfoam with accurate control over surface morphology in order to influence cells behavior. Laser modification by pulses in the fs domain provides a quality of modification of thin films of biopolymers that is unobtainable with longer pulses in the range of nanoseconds.

**Key words:** chitosan, laser modification, tissue engineering

#### Acknowledgements

This work was financially supported by the Bulgarian National Science Fund (NSF) under projects № DN08/5/2016;

DNTS/Austria/01/1/-2013–2018, DFNI-B02/9/2014, COST MP1301 NEWGEN and bilateral project FWO/BAS "Functionalization of biomaterials modified by femtosecond pulses for cell adhesion and guidance improvement", 2016.

**Секция Б «Атомна и ядрена физика»**

---

**Б-Д1**

**IMPLEMENTATION OF UNCERTAINTY ANALYSIS FOR EVALUATION OF NUCLEAR REACTORS VVER-1000 FUEL SAFETY MARGINS DURING NORMAL OPERATION BY FEMAXI-VI COMPUTER CODE CALCULATIONS**

Venelin Rusanov<sup>1</sup>, Plamen V. Petkov<sup>1</sup> and Krassimir Kamenov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Nuclear Engineering, Faculty of Physics,  
Sofia University “St. Kliment Ohridski”, 1164 Sofia, Bulgaria

<sup>2</sup>Kozloduy NPP Plc., 3321 Vratsa, Bulgaria

**Abstract**

Mathematical modelling and evaluation of nuclear fuel while burning in nuclear reactors is of significant importance if one wants to predict its behavior and to get assured that the necessary criteria for its proper operations are met. The criteria reflect maximum fuel temperature, cladding temperature, coolant heating, etc. The computer code that we selected for completion of such analysis is FEMAXI-VI (Japan Atomic Energy Agency). We prepared input-data deck for fuel rods of the type used in Kozloduy NPP and performed predictive calculations for evaluation of the safety margins. However, for the proper evaluation there is required knowledge about important fuel initial characteristics. This data is available only through nominal values and uncertainty ranges, given by the fuel vendor as the fuel itself is sealed in cladding, made from zirconium alloy. Therefore, an uncertainty analysis is required for completion of such task.

Usually, uncertainty analysis is applied for margins evaluation at safety analyses. There are several known methods for performance of such analysis. One of them is the method, implemented in SUSA (Software for Uncertainty and Sensitivity Analyses), and developed by GRS (Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit). We tested successfully the Wolfram Mathematica's capability to implement the statistical approach in the software. Further, it was extended such way in order to be analyzed and evaluated VVER-1000 fuel rod safety margins. Finally, conclusion were drawn for fuel operation in thermo-mechanical and hydraulic aspects. The conclusions that all safety criteria are met, were further extended to the entire reactor core loads.

**Keywords:** Nuclear, uncertainty, fuel, rod, parameters, VVER, WWER

**Б-Д2**

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА РАБОТНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА КОНУСЕН КОЛИМАТОР  
НА ЛИНЕЕН УСКОРИТЕЛ ЗА ЛЪЧЕЛЕЧЕНИЕ**

Тодор Узунов, Ваньо Чолаков

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, ул. „Цар Асен“ 24, Пловдив, България

**Абстракт**

Медицинските линейни ускорители са най-мощното оръжие в борбата с бича на нашето съвремие – раковите заболявания. До момента няма открит по-ефикасен метод, който да е навлязъл широко и да се прилага така, както лъчелечението със съвременните линейни ускорители. Другите форми на лечение (оперативно, брахитерапия, химиотерапия) се прилагат в комбинация с лъчелечение. Съществува европейска директива, според която в държавите членки на Европейския съюз трябва да функционират по шест линейни ускорителя на всеки един милион население.

**Ключови думи:** Лъчетерапия, линеен ускорител, конусен колиматор

## **Б-ДЗ**

### **ИЗПОЛЗВАНЕ НА БОЛУСИ ПРИ ПЕРКУТАННАТА РАДИОТЕРАПИЯ**

Трифон Циркалов<sup>1</sup>, Юргита Лаурикайтене<sup>2,3</sup>, Тодорка Л. Димитрова<sup>1</sup>,  
Диана Адлиене<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Физико-технологичен факултет, ПУ „Паисий Хилендарски“, Пловдив, България

<sup>2</sup>Каунас Технологичен университет, Каунас, Литва

<sup>3</sup>Онкологична болница на Литовския университет по здравни науки, Каунас, Литва

#### **Абстракт**

Ракът на гърдата е световен проблем с голямо социално и обществено значение. Той се нарежда на второ място между причините за смърт при жените, а в последните години засяга все по-ниски възрастови групи. Радикалната мастектомия е най-често използваният лечебен метод за оперативно премахване на тумора. За предотвратяване на повторната му поява обикновено се налага следоперативна външна радиотерапия (лъчелечение). Перкутанната радиотерапия представлява външно облъчване на засегнатата зона с високоенергетични рентгенови или гама лъчи, генерирани в линеен ускорител. Планирането на лъчелечението се състои в определяне на размерите на облъчваното поле, общата и фракционната доза, времето за експозиция и енергията на лъчението. То е индивидуално и зависи от вида, местоположението и разпространението на тумора, както и от анатомичните особености и общото състояние на пациента. Планирането трябва да подsigури оптимална хомогенно разпределена доза върху проблемната област, без при това да бъдат засегнати съседните тъкани и органи. За постигането на тази цел в практиката често се използват тъканно еквиваленти силиконови болуси, спомагащи за регулиране на дълбочината на максималната погълната доза и нейното разпределение.

В тази работа е представен обзор и сравнителен анализ при използването на залепващи и незалепващи болуси за целите на перкутанната радиотерапия след мастектомия.

**Ключови думи:** радиотерапия, дозиметрия, болуси, дозиметрично планиране

**Секция В «Физика на кондензираната материя и нанотехнологии»**

---

**В-Д1**

**METHOD FOR MAKING A SILVER COATING ON FLUOROPOLYMER**

Boris Yanachkov<sup>1\*</sup>, Nikolay Petrov<sup>1</sup>, Stoyan Russev<sup>2</sup>, Lyudmil Lyutov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sofia University St. Kliment Ohridski, Faculty of Chemistry and Pharmacy,  
James Boucher Blvd, 1, 1164 bc. Lozenets, Sofia Bulgaria

<sup>2</sup>Sofia University St. Kliment Ohridski, Faculty of Physics,  
James Boucher Blvd, 5 jk. Lozenets, Sofia 1164 Bulgaria

\*Corresponding author: borisya@abv.bg

**Abstract**

Fluoropolymers are characterized by a wide range of mechanical properties, good dielectric properties, low friction coefficient, resistance to the effects of aggressive media as in the low and high temperature, have low gas permeability and are non-combustible. However, these properties of the fluoropolymers also become deficiencies in the performance of specific technical tasks - they are hydrophobic, can not be glued, and the application of metallic or non-metallic coating on them is challenging. The research is directed to the creation of a metal coating on PTFE which has good adhesion. Methods used to make the coating include plasma pre-treatment of the surface of the polymer for better wetting and chemical metallisation. The metal used to make the coating is silver because of its good properties. The resulting PTFE/ silver material is used in the field of nanotechnology and in the construction of medical devices, spacecraft and probes.

**Keywords:** fluoropolymers, plasma pre-treatment, silver, chemical metallisation



## **В-Д2**

### **ПОЛУЧАВАНЕ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕМБРАНИ, СЪДЪРЖАЩИ АРХЕОЛИПИДИ**

Деница Миткова, Виктория Виткова

Институт по физика на твърдото тяло „Акад. Георги Наджаков“, БАН,  
бул. Цариградско шосе 72, София, България

#### **Абстракт**

Бислойните липидни мембрани широко се използват при физическите изследвания на структурата и свойствата на биологичните мембрани в качеството им на техен базов физичен модел, възпроизвеждащ основните им структурни и функционални характеристики. Липидните системи ефективно се прилагат и във фармакологията и медицината, което изисква задълбоченото познаване на връзката между техните свойства и липидния им състав. Основно свойство на липидните бислоеве е еластичността им на огъване, предопределяща способността на мембраните да се деформират при участието им в клетъчните процеси (делене, сливане, транспорт на вещества и др.).

Настоящата работа има за цел получаването на липидни бислоеве с включени в състава им археолипиди и характеризирането на техните еластични свойства. Този клас липиди се изолира от мембраните на едноклетъчни организми, обединени под названието Archaea. Археоллипидите са известни още и като болалипиди поради наличието на две полярни глави в строежа на амфифилната им молекула, в резултат на което във вода се формират монослойни ламеларни структури. В липидни мембрани, съставени от фосфатидилхолини, при малки концентрации болалипидите могат да се разполагат трансмембранно или в U-образна конформация в единия монослой.

Посредством флуктационен анализ на формата на квазисферични липидни везикули е изследван ефектът на болалипидите върху еластичните свойства на мембрани от палмитил-олеил фосфатидилхолин (POPC). Установено е, че наличието на 0.1 тегловни части болалипид в бислоя редуцира неговия модул на еластичност на огъване с около 20 %, което подкрепя тезата за вероятна U-образна конформация на болалипидните молекули в мембраната.

**Ключови думи:** археолипиди, липидна мембрана, еластичност на огъване, POPC, болалипиди

#### **Финансиране**

Фонд “Научни изследвания” (ДН08-7/2016) и “Програма за подпомагане на млади учени и докторанти в БАН – 2017 г.” (ДФНП-17-22/24.07.2017).

## **В-П1**

### **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА ХИДРОКСИ-ПРОПИЛ-ГУАРОВИ ГУМИ (JAGUAR HP-8, HP-105, HP-120) И ПОЛИЗАХАРИДИ ОТ СЕМЕНА НА ТАМАРИНД (TSP-120 И TSP-500) С ФИЛМИ ОТ ЧОВЕШКИ МЕЙБОМИЕВ СЕКРЕТ НА ВЪЗДУШНО/ВОДНА ФАЗОВА ГРАНИЦА**

Яна Ненчева<sup>1</sup>, Георги Георгиев<sup>1</sup>, Norihiko Yokoi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Катедра „Оптика и спектроскопия“ към Физически факултет,  
Софийски университет „Св. Климент Охридски“, 1164 София, България

<sup>2</sup>Катедра „Офталмология“ към Медицински университет, 602-8566 Киото, Япония

#### **Абстракт**

Нарушенията в състава, структурата и функцията на липид/белтъчния слой (tear film lipid layer, TFLL), покриващ фазовата граница сълза/въздух, са главна причина за развитието на най-разпространеното съвременно заболяване на външната очна повърхност – синдромът на сухото око. Широкото приложение на полизахаридите като фармацевтични агенти в състава на капките за очи налага изучаването на техните свойства, както и взаимодействието им с компонентите на TFLL.

Счита се, че HP-гуаровите молекули (Jaguar HP-8, HP-105, HP-120) и полизахаридите от семена на тамаринд (TSP-120 и TSP-500) преимуществено биха се свързали с „сухите“ увредени участъци на роговичния епител. Взаимодействията им с филми от човешки мейбомиев секрет (hMGS) са изучени посредством тензиометрична везна на Лангмюир чрез: (1) квазиравновесни и динамични изоцикли на свиване разширяване и (2) оценка на дилатационните реологични свойства по метода на стрес/релаксациите. Морфологията на слоевете е регистрирана с микроскопия под ъгъла на Брюстер.

HP-гуаровите полимери проникват в hMGS, като се наблюдават дълготрайни негативни ефекти – нарушена непрекъсната мултислойна структура, понижена изотермична обратимост и разтичаща способност, нарушена вискоеластичност на hMGS.

Взаимодействието на TSP-120 и TSP-500 с hMGS подпомага разтичането и формирането на дебел, еднороден филм, поддържането на високата обратимост и латерална еластичност, както и подобряване на реологичните свойства на мейбиума.

Анализът на материалните свойства и влиянието на полизахаридите върху структурата и свойствата на мейбомиевите филми, разкрива потенциала на TSP-полимерите за приложение в бионаподобяващи офталмологични препарати. Резултатите за Jaguar HP-полимерите показват, че тези гуарови полимери са инвазивни за материалните свойства на мейбиума и присъствието им в офталмологични състави може да доведе до дълготрайни нежелани странични ефекти.

**Ключови думи:** hMGS, TFLL, Jaguar HP-8, HP-105, HP-120, TSP-120, TSP-500, Тензиометрична везна на Лангмюир, Микроскопия под ъгъла на Брюстер

## B-II2

### CARRIER LIFETIME AND PHASE RETARDATION OF THE PHOTORESPONSE OF PHOTOVOLTAIC MATERIALS

Ts. Angelov, S. Georgiev, V. Donchev, K. Kirilov

Faculty of Physics, Sofia University, 5, J. Bourchier blvd., Sofia-1164, Bulgaria

#### Abstract

We present a theoretical study of the photo-response of photovoltaic materials to rectangular modulated light excitation. The photoresponse is characterized by the shape of its pulses and by its phase retardation  $\Delta\varphi$  with respect to the light excitation sequence. We propose a simple relation between the pulse shape and  $\Delta\varphi$  based on the determination of the moment  $t_c$  corresponding to the “centre of masses” of the pulse shape.

Further, in the case of linear recombination regime an analytical expression is proposed relating  $\Delta\varphi$  and the product of the minority carrier lifetime  $\tau$  and the light modulation frequency  $f$ , which is derived with the help of  $t_c$ . For quadratic recombination  $\tau$  changes with time but, depending on the modulation frequency, can reach a stationary value  $\tau_{st}$  during the light semi-period. In that case a numerical analysis is performed showing that  $t_c$ , and therefore  $\Delta\varphi$  depends not only on  $f$ , but also on the photon flux  $\Phi$ , the absorption coefficient  $\alpha$  and the recombination coefficient  $\gamma$ .

The performed analysis allows from the measured phase retardation to determine  $\tau$  in the case of linear recombination and  $\tau_{st}$  in the case of quadratic recombination (if  $\Phi$ , and  $\alpha$  are known).

**Keywords:** phase retardation, photo response, photovoltaic

## B-II3

### INFLUENCE OF Al-SUBSTITUTION ON THE STRUCTURE AND MAGNETIC PROPERTIES OF BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>

P. Peneva<sup>1</sup>, S. Kolev<sup>1</sup>, Ch. Ghelev<sup>1</sup>, B. Vertruien<sup>2</sup>, A. Zaleski<sup>3</sup>, T. Koutzarova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Electronics, Bulgarian Academy of Sciences,  
72 Tsarigradsko Chaussee, 1784 Sofia, Bulgaria

<sup>2</sup>LSIC, Chemistry Department B6, University of Liege, Sart Tilman, B-4000 Liege, Belgium

<sup>3</sup>Institute of Low Temperature and Structure Research, PAS, 50422 Wroclaw, Poland

#### Abstract

We report studies on the influence of Al substitution on the microstructure, the magnetocrystalline structure and the magnetic properties of barium hexaferrite nanopowders. The role is also discussed of the synthesis procedure on the properties of the resulting powders. These were synthesized using single microemulsion and sonochemical co-precipitation methods.

The average particle size of the BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> powders was in the range from 50 nm to 150 nm depending on the method and conditions of synthesis. They had irregular shapes between spherical and plate-hexagonal. The microscopy studies showed that the Al-substituted BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> particles in the sample synthesized by single microemulsion had a size below 100 nm and a very thin flat shape, in contrast with those of the unsubstituted barium hexaferrite. The powders prepared by sonochemical synthesis had the same irregular shapes as the unsubstituted BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>.

The magnetic properties of the powder were investigated at 4.2 K and at room temperature. The saturation magnetization values ( $M_s$ ) were obtained from the magnetization curves in high magnetic fields up to 130 kOe. The Al-substitution does not change significantly the saturation magnetization  $M_s$  of the powders. The coercivity field ( $H_c$ ) values for the Al-substituted samples were much lower than those of the unsubstituted ones. The  $H_c$  values for samples with a similar particle size are 400 Oe and 4.34 kOe for substituted and unsubstituted samples, respectively.

**Keywords:** hexaferrites, nanoparticles, magnetic properties

## **В-П4**

### **ВЛИЯНИЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ НА ОТЛАГАНЕ ВЪРХУ ОПТИЧНИТЕ И МОРФОЛОГИЧНИ СВОЙСТВА НА ТЪНКИ СЛОЕВЕ ОТ ZnO ПОЛУЧЕНИ ЧРЕЗ ЕЛЕКТРОСПРЕЙ МЕТОД**

Г. Маринов<sup>1,2</sup>, Н. Малиновски<sup>1</sup>, М. Василева<sup>1</sup>, В. Стрижкова<sup>1</sup> и Цв. Бабева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт по Оптически Материали и Технологии „Акад. Й. Малиновски“,  
Българска Академия на Науките, ул. Акад. Г. Бончев, бл. 109, 1113 София, България

<sup>2</sup>Научно изследователска лаборатория ТАСК, ул. Иван Пеев Маруша 2, Правец, България

#### **Абстракт**

Получени са прозрачни тънки слоеве от ZnO с дебелини между 100 и 300 нм чрез електроспрей метод върху силициеви и хромени подложки. Използвана е вертикална конфигурация на установката и предварително оптимизиран зол-гел разтвор, съдържащ цинков ацетат дехидрат, като прекурсор и етанол, като разтворител. Температурата на подложката е варирана в диапазона 150–250 °C с помощта на специално конструирана нагревателна плоча, даваща възможност за контролирано загряване на подложките и е изследвана повърхностната морфология в зависимост от температурата. Разстоянието между емитера (иглата) и колектора (нагревателната плоча) е фиксирано на 6 см, а напрежението е варирано между 16 и 20 kV. Топографията, грапавостта и оптичното качество на получените прозрачни слоеве са измерени чрез атомно силов микроскоп и оптичен профилометър. Оптичните параметри и дебелините са изчислени от спектрите на отражение чрез нелинейно минимизиране на разликата между измерените и изчислените стойности. Измерени са също и спектрите на фотолуминесценция при стайна температура и дължина на вълната на възбуждащото лъчение от 335 нм и е дискутирана връзката между параметрите на отлагане и получените свойства.

**Ключови думи:** ZnO слоеве, електроспрей, зол-гел, оптични свойства

#### **Благодарност**

Изследванията са извършени с финансовата подкрепа на договор ДФНП-17-56/26.07.2017, финансиран от “Програма за подпомагане на млади учени и докторанти в БАН – 2017 г.” и договор ДН08-15, финансиран от ФНИ.

## В-П5

### ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИНТЕРГРАНУЛАРНИ ЕФЕКТИ В ПОЛИКРИСТАЛНА СИСТЕМА $Y(Ca)BCO$

Милен Вълковски<sup>1</sup>, Кръстьо Бучков<sup>1</sup>, Константин Ненков<sup>2</sup>, Елена Назърова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт по физика на твърдото тяло „Г. Наджаков“ БАН,  
бул. Цариградско шосе 72, 1784 София, България

<sup>2</sup>IFW, Leibniz Institute for Solid State and Materials Research,  
PO Box 270116, D 01171 Dresden, Germany

#### Абстракт

В настоящето изследване е представен сравнителен анализ на влиянието на грануларните ефекти върху електро-транспортните и магнитни свойства на поликристални образци с различна степен на Ca субституция ( $Y_{0.975}Ca_{0.025}Ba_2Cu_3O_7$ ;  $Y_{0.8}Ca_{0.2}Ba_2Cu_3O_7$ ) в свръхпроводимата система  $Y(Ca)BCO$ . Чрез серии магнито-резистивни и магнитни експерименти е изследвано влиянието на магнитното поле върху слабите интер-грануларни връзки в поликристалните образци. В зависимост от процента на Ca субституция се проявяват морфологични сегрегационни ефекти, които рефлектират върху интер-грануларния отклик на свръхпроводника. На база на експерименталните данни е конструирана магнитната фазова диаграма и са идентифицирани съответните състояния на Джозефсоновите връзки, което дава информация за тяхното поведение в магнитни полета в интервала от 0 до 7 [T].

**Ключови думи:** Свръхпроводимост, Джозефсонови контакти,  $YBCO$ , Ca събституция, магнитна фазова диаграма

## B-П6

### ELECTROCHEMICAL IMPEDANCE STUDY OF BSCCO (2212) CUPRATE CERAMIC COMPOSITES

A. Vasev<sup>1</sup>, P. Lilov<sup>1</sup>, G. Ivanova<sup>2</sup>, Y. Marinov<sup>1</sup>, A. Stoyanova<sup>2</sup>, A. Stoyanova-Ivanova<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Georgi Nadjakov Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences,  
72 Tzarigradsko Chaussee Blvd., 1784 Sofia, Bulgaria

<sup>2</sup>Institute of Electrochemistry and Energy System "Academician Evgeni Budevski",  
Acad. Georgi Bonchev Str, Block 10, 1113 Sofia, Bulgaria

\*E-mail: aksi\_bg@abv.bg

#### Abstract:

Conductive cuprate BSCCO ceramics, exhibiting superconductivity at low temperatures (80-100K) can find other applications as well, such as an additive in the zinc electrode in nickel-zinc batteries. Ni-Zn cells are a potential cheaper alternative to replace toxic nickel-cadmium batteries. The positive effect of cuprate ceramic additives has been previously demonstrated [1].

The study, presented here is focused on the electrochemical characterization of  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$  (BSCCO 2212) conductive ceramics, which can be used as an additive to the zinc electrode at 25°C in an alkaline electrolyte containing KOH and  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  [2]. The sample of BSCCO 2212 was prepared with a rectangular shape and its surface area was calculated. This sample and three coin type electrodes (15mm in diameter) were investigated by Electrochemical Impedance Spectroscopy measurements by a Bio-logic SP-200 potentiostat in a wide frequency range (1MHz – 1 Hz). The tests were performed in a three-electrode electrochemical cell on different electrodes – pure BSCCO ceramic, a zinc negative electrode with the "classic" conductive carbon additive, another with BSCCO 2212, and a third without any additives (only ZnO). The impedance spectra are analyzed and equivalent circuit models are proposed.

**Keywords:** electrochemical impedance, HTSC BSCCO ceramics, zinc electrode, Ni-Zn battery

#### Literature:

- [1] L. Stoyanov, S. Terzieva, A. Stoyanova, A. Stoyanova-Ivanova, M. Mladenov, D. Kovacheva, R. Raicheff, Journal of Progressive Research in Chemistry, Volume 2, Issue 2, (2015) 83 – 91, ISSN 2454-3136, IF 0.79, <http://scitecresearch.com/journals/index.php/jprc>
- [2] P. A. Lilov, A. Y. Vasev, L. Z. Stoyanov, Y. G. Marinov, A. K. Stoyanova-Ivanova, Bulgarian Chemical Communication, in press

## B-II7

### TRITANIUM ORTHODONTIC ARCHWIRES - STUDIES IN ANTERIOR FORCE SEGMENT

I. Ilievska<sup>1</sup>, V. Petrov<sup>2</sup>, A. Stoyanova-Ivanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Solid State Physics, BAS, 72 Tzarigradsko Chaussee Blvd., 1784 Sofia, Bulgaria

<sup>2</sup>Faculty of Dental Medicine, MU, Sofia, St. Georgi Sofiiski Blvd., 1431 Sofia, Bulgaria

#### Abstract

Fixed orthodontic therapy is based on tooth movement, generating light and continuous forces. Orthodontic archwires are key elements in producing those forces and their clinical selection should take into consideration both surface/morphology characteristics and their properties. In the intraoral cavity there are complexities of factors that may influence on biomechanical behavior of the archwires during treatment. Besides that, the archwires have been sterilized (autoclaved) before placing into the oral cavity, which can effect on their properties as well.

Recently on the market, new archwires have been introduced. One of them is so called Tritanium archwire and it has three distinct force segments - anterior, bicuspid and posterior and could be useful in early stage of orthodontic treatment. The insufficient data provided from manufacturers motivate us to study this archwire. For this purpose as-received, autoclaved and used tritanium archwire with dimension 0.016 x 0.022 inches (0.40 x 0.55mm) were analyzed. The tests were made only in anterior force segment. The samples were analyzed by: X-ray diffraction analysis (XRD), Scanning Electronic Microscopy (SEM), Energy Dispersive Spectroscopy (EDX) and Differential Scanning Calorimetry (DSC).

The investigated anterior segment is made mainly from the elements Ni and Ti. From EDX and SEM analyses is established that there are no significant chemical composition changes on the surface of the investigated archwires. The results obtained from DSC made in the temperature range from -50°C to +50°C shows the austenite finishing temperature of this region is at 25.55°C, near the room temperature. These results obtained for Tritanium archwires would be useful for Bulgarian clinician in choosing the right archwire during treatment.

**Keywords:** orthodontic archwires, Tritanium



## B-II8

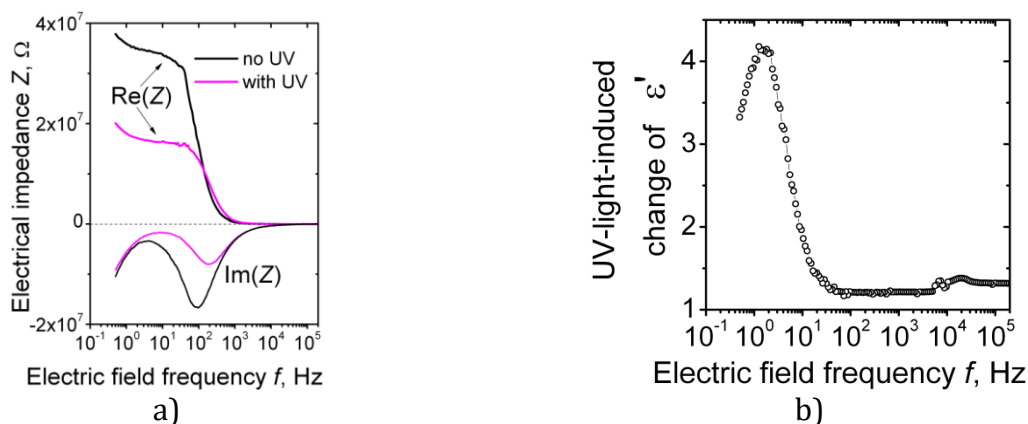
## DIELECTRIC PROOF OF THE PHOTORESPONSE OF AZO-DOPED SILICA-NANOSTRUCTURED LIQUID CRYSTAL

Georgi B. Hadjichristov, Marin P. Marinov, Yordan G. Marinov

Georgi Nadjakov Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences,  
72 Tzarigradsko Chaussee Blvd., Sofia, BG-1784, Bulgaria

## Abstract

We have analyzed the photoresponse of azo-doped silica-nanostructured liquid crystal by means of dielectric measurements through the electrical impedance spectroscopy. The studied liquid-crystalline material 4-n-heptyl cyanobiphenyl (7CB) was nanostructured with 3 wt.% silica nanoparticles of size  $\sim 7$  nm. Further, this nanocomposite was photo-sensitized with the photoactive azobenzene liquid crystal 4-(4'-ethoxyphenylazo)phenyl hexanoate (EPH) at concentration of 3 wt.%. Upon exposure on low-intensity ultra-violet light, a clear increase in the dielectric permittivity of the photoactive EPH-doped nanostructured liquid crystal was registered at a room temperature in the low frequency range 0.5 – 10 Hz (Figure 1). Thus, the electrical impedance spectroscopy was able to detect the UV-light-produced effect resulting from trans-cis photoisomerization of EPH azo molecules in considered nanocomposite.



**Figure 1.** (a) Electrical impedance spectroscopy data: real and imaginary parts of complex electrical impedance measured for the studied film of EPH-doped silica-nanostructured liquid crystal 7CB. (b) The change of the real part of dielectric permittivity of the same nanocomposite upon UV light, as obtained from data (a). The temperature of the film was 24 °C.

**Keywords:** electrical impedance spectroscopy, dielectric permittivity, silica-nanostructured liquid crystal

## Acknowledgments

We gratefully acknowledge the financial support by the Ministry of Education and Science, National Science Fund of Bulgaria, as well as by the Department of Science and Technology (New Delhi), under Indo-Bulgarian joint research project DNTS/In-01/4/2013 "Investigation of photo-stimulation effects in nano-structured liquid crystalline systems". Work supported also by research project DFNI-T02/18 "Nanostructured liquid crystals for tunable photonic devices" by the Ministry of Education and Science, National Science Fund of Bulgaria.

## B-II9

### STUDY OF QUASI-MONOPHASE Y-TYPE HEXAFERRITE $\text{Ba}_{1.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Zn}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ POWDERS

B. Georgieva<sup>1</sup>, T. Koutzarova<sup>1</sup>, S. Kolev<sup>1</sup>, K. Krezhov<sup>2</sup>, D. Kovacheva<sup>3</sup>, Ch. Ghelev<sup>1</sup>,  
B. Vertruyen<sup>4</sup>, R. Closset<sup>4</sup>, R. Cloots<sup>4</sup> and A. Zaleski<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Institute of Electronics, Bulgarian Academy of Sciences,

72 Tsarigradsko Chaussee, 1784 Sofia, Bulgaria, e-mail: b.georgiewa@abv.bg

<sup>2</sup>Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy, Bulgarian Academy of Sciences,

72 Tsarigradsko Chaussee, Blvd. 1784 Sofia, Bulgaria

<sup>3</sup>Institute of General and Inorganic Chemistry, Bulgarian Academy of Sciences,

Acad. Georgi Bonchev Str., bld. 11, 1113 Sofia, Bulgaria

<sup>4</sup>LSIC, Chemistry Department B6, University of Liege, Sart Tilman, B-4000 Liege, Belgium

<sup>5</sup>Institute of Low Temperature and Structure Research, PAS, 50422 Wroclaw, Poland

#### Abstract

Multiferroic materials in which long-range magnetic and ferroelectric orders coexist have recently been of great interest in the fields of both basic and applied sciences. The Y-type hexagonal ferrite  $\text{Ba}_{1.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Zn}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$  is a multiferroic material at room temperature in a low magnetic field of 0.1 T. We consider here the influence of the magnetic cation ( $\text{Ni}^{2+}$ ) substitution on the influence of the structural and magnetic properties of  $\text{Ba}_{1.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Zn}_{2-x}\text{Ni}_x\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$  powders.  $\text{Ba}_{1.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Zn}_{2-x}\text{Ni}_x\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$  powders were synthesized by citric-acid sol-gel auto-combustion method. During auto-combustion, the burning gel expanded rapidly in volume. The auto-combusted powders were annealed at 1170 °C in air.

The XRD spectra of the powders showed the characteristic peaks corresponding to the Y-type hexaferrite structure as a main phase and second phases of  $\text{BaFe}_2\text{O}_4$  and  $(\text{ZnNi})\text{Fe}_2\text{O}_4$ .

The SEM image of a  $\text{Ba}_{1.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Zn}_{2-x}\text{Ni}_x\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$  sample showed that the particles were well agglomerated to form clusters of different sizes and shapes. The powders consisted almost entirely of large hexaferrite-phase particles with a size of a few microns and clusters of different submicron size and shapes particles. Small spinel ferrite particles were also observed.

The hysteresis measurements were carried out by a SQUID Quantum Design magnetometer at 4.2 K and at room temperature. The ac-magnetization was measured in an ac-magnetic field with amplitude of 10 Oe and frequency of 1000 Hz to determine the magnetic phase transition. A strong influence of Ni-substitution on the magnetic properties was observed.

**Keywords:** ferroxide materials, magnetic cation substitution, multiferroics, Y-type hexaferrites, hysteresis measurements

#### Acknowledgments

B. Georgieva was supported by Contract DFNP-17-159 funded by BAS under Young Scientists and Doctoral Students Assistance Program 2017.

**Секция Г «Теоретична и математическа физика»**

---

**Г-Д1**

**ОБОБЩЕНА ЕЛЕКТРОДИНАМИКА НА ПОДОЛСКИ**

Калин Колев, Цветан Вецов

Софийски университет „Св. Климент Охридски“, Физически факултет,  
София, бул. "Джеймс Баучър" 5

**Абстракт**

Класическата електродинамика на Максвел е описва с удивителна точност всички известни електромагнитни явления. Макар че е многократно потвърдена от експеримента, теорията среща трудности при описанието на полето на точков заряд като предсказва безкрайно голяма енергия на полето в цялото пространство около заряда. Обобщената електродинамика на Подолски е създадена с цел да реши този проблем като запазва линейността на теорията на Максвел. Интересна характеристика на новата електродинамика е, че в нея съществуват и масивни моди на фотона, но за разлика от теорията на Прока, тази на Подолски остава инвариантна спрямо калибровъчни трансформации на полетата. Въпреки, че този модел изглежда да е по-добър и по-общ от теорията на Максвел, поради успехите на квантовата електродинамика, той е оставен настрана за дълго време. Интересът към него се възражда отново в наши дни, поради актуалността на темата за тъмната материя и тъмната енергия. Това се дължи на факта, че в обобщена електродинамика на Подолски е въведена нова природна константа с размерност на дължина, която се интерпретира като маса на търсения от съвременните експерименти тъмен фотон.

С настоящия доклад се стремим да постигнем следните две цели: да направим кратко ревю на обобщената електродинамика на Подолски; да намерим възможни оценки за параметъра на Подолски. Последното е направено от авторите като са пресметнати поправките към енергията на основното състояние на водородния атом в нерелативисткия случай чрез теорията на пертурбациите и по вариационния метод на Риц-Хилераас. Сравнявайки тези пресметания с експерименталните данни се стремим да намерим долна граница за масата на тъмния фотон.

**Ключови думи:** електродинамика, тъмна материя, вариационен метод, теория на пертурбациите

**Г-Д2**

## **СВОБОДНО ПАДАНЕ НА ТЯЛО В УСЛОВИЕ НА КРИЗИС НА СЪПРОТИВЛЕНИЕ**

Донко Обрешков Обрешков, Косто Вълов Митов, Васил Пламенов Борисов,  
Владимир Калинов Тасков, Ангел Пламенов Ангелов

НВУ „Васил Левски“, Факултет „Авиационен“ - гр. Долна Митрополия

### **Абстракт**

Показваме, че в условие на кризис на съпротивление при число на Рейнолдс по-голямо или по малко от критичното възникват две различни скорости на падане. В единият случай тялото пада например с 5 m/s, а в другия - с 10 m/s.

**Г-П1**

## **ON THE CRITICAL SPECIFIC HEAT CAPACITY OF A QUANTUM SYSTEM WITH LONG-RANGE INTERACTION**

E. S. Pisanova, E. Gateva

Faculty of Physics and Technology, University of Plovdiv,  
24 "Tzar Assen" Str., 4000 Plovdiv, Bulgaria

### **Abstract**

The specific heat capacity,  $c$ , of one infinite  $d$ -dimensional quantum system is studied at the zero-temperature critical value of the quantum parameter ( $g = g_c$ ), i.e. in the quantum critical region, for different space dimensionalities  $d_l < d < d_u$ , where  $d_l$  and  $d_u$  are the lower and the upper quantum critical dimensions, respectively. In the framework of the theory of finite-size scaling (FSS) it is shown that  $c(g_c, T) \sim T^{d/z}$ , where  $T$  is the temperature and  $z$  is the dynamical critical exponent. Here we have presented a relationship between the critical amplitude of the specific heat and the “temporal” Casimir amplitude, characterizing the leading temperature-dependent corrections to the free energy density at the quantum critical point. Considering an exactly solvable quantum  $d$ -dimensional model with long-range interaction in space dimensions  $\sigma/2 < d < 3\sigma/2$  ( $0 < \sigma \leq 2$  is a parameter controlling the decrease of the long-range interaction), we have obtained an analytical result for the critical amplitude of the specific heat in the special case  $d = \sigma$ .

**Keywords:** exactly solvable model, finite-size scaling, quantum critical region, specific heat capacity, long-range interaction

## **Г-П2**

### **3D МОДЕЛ НА ТОПЛИННО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА ЛАЗЕРНО ЛЪЧЕНИЕ С МНОГОСЛОЕН БИОЛОГИЧЕН ОБЕКТ**

Емине Алиева Алиева, Иван Кръстев Иванов

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, гр. Пловдив, ул. Цар Асен №24

#### **Абстракт**

Предложеният 3D модел изследва топлинното въздействие на лазерното лъчение върху многослоен биологичен обект. Отчетени са процесите на преизпълване на средата, поглъщане и конвекция. За решаването на модела са използвани поотделно FDM (метод на крайните разлики) и FEM (метод на крайните елементи) при различен брой разделяния на областта. Направени са числови симулации за изследване на температурното поле, образувано при въздействието на Er:YAG лазер и CO<sub>2</sub> лазер върху част от зъб, състоящ се от емайл и дентин.

**Ключови думи:** nonlinear thermal conductivity equation, heat equation, numerical analysis

---

## ***Секция Д «Електроника, комуникации и инженерни технологии»***

---

## **Д-Д1**

### **ПРЕВКЛЮЧВАНЕ НА УПРАВЛЕНИЕТО МЕЖДУ ДВА РАДИОПРЕДАВАТЕЛЯ НА ДИСТАНЦИОННО ПИЛОТИРАН ЛЕТАТЕЛЕН АПАРАТ С ПОМОЩТА НА МИКРОКОНТРОЛЕР**

Калоян Орлинов Коев, Виктория Чавдарова Уручева,  
Мария Иванова Видева, Светомир Николаев Русев

НВУ „Васил Левски, Факултет „Авиационен“

#### **Абстракт**

С нашия доклад представяме използването на микроконтролерите в безпилотните летателни апарати, като им се подобряват летателните характеристики и се открива възможност за въвеждането на нови функции.

## Д-Д2

### **УПРАВЛЕНИЕ НА АВТОМОБИЛНИ КОНТРОЛЕРИ ЗА СТАБИЛНОСТ, ЧРЕЗ КОМУНИКАЦИОННИ СИСТЕМИ СЪС СПЕЦИАЛИЗИРАН ДИАГНОСТИЧЕН СОФТУЕР**

Ибрям Сюлейманов Ахмедов, Димо Петров Чираков,  
Цветослав Станиславов Цанков

Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“,  
гр. Шумен 9700, ул. „Университетска“ 115

#### **Абстракт**

Електронната програма за стабилност (Electronic Stability Program – ESP) е система, която все повече се разпространява и се прилага във всички съвременни автомобили. Основната ѝ цел е да поддържа пътя на колата според указаното направление от водача чрез кормилното управление. Поддръжката и надеждността на тази система се обслужват с определен диагностичен уред Delphi ds150e, чиято цел е чрез софтуер да постигнем желаните положителни резултати за нула време. Също така, без това устройство с просто око не може да се рискува при поправка на автомобилна електроника.

**Ключови думи:** автомобилна диагностика, сервизна инспекция, ESP

## Д-Д3

### **FEATURES AND APPLICATION OF MODERN NoSQL DATABASES**

Krasimir Slavyanov, Todor Beshlikov

“Vasil Levski” National Military University, Shumen, Bulgaria, “Karel Shkorpiul” 1 str.

#### **Abstract**

At present, there are sufficiently serious alternatives to relational systems in the face of RDBMS. Each NoSQL database has evolved around a different need and is being developed to satisfy it in close contact with its users. Despite the sharing of common principles, the individual NoSQL databases are technologically and architecturally diverse. Knowing them is important for making the right choice of what database to use for a new or growing software project.

**Keywords:** non-relational database, real-time web, big data

## **Д-Д4**

### **РОЯК ОТ ДРОНОВЕ И ПРИЛОЖЕНИЕТО ИМ ВЪВ ВОЕННОТО ДЕЛО**

Мария Иванова Видева, Светомир Николаев Русев, Калоян Орлинов Коев,  
Виктория Чавдарова Уручева

НВУ „Васил Левски, Факултет „Авиационен“

#### **Абстракт**

Доклада представя употребата и приложението на дроновете, в частност рояк от дронове в разузнаването и тяхната йерархична структура.

## **Д-Д5**

### **СОФТУЕРНИ СИНТЕЗАТОРИ**

Таркан Сали Исмаил, Виктор Венков Лилов, Даниел Росенов Денев

Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“,  
гр. Шумен 9700, ул. „Университетска“ 115

#### **Абстракт**

Изследваният предмет ни показва устройството и принципната работа на софтуерните синтезатори с техните типове на синтез. Той е музикален инструмент от групата на електронните, генериращ звук по електронен път чрез адитивен и субтрактивен синтез, честотна модулация, фазово или физическо моделиране. Прилича на пиано, но може да звучи като духови, струнни или ударни инструменти. Софтуерните синтезатори създават звук чрез математическа обработка на дискретни стойности. Първите софтуерни синтезатори се появяват в средата на миналия век, но остават без особено практическо приложение поради липсата тогава на изчислителна мощ. Днес почти всеки домашен компютър е способен на аудио синтез в реално време и е достъпен за всеки заинтересован. Софтуерните синтезатори могат да работят както като самостоятелни приложения, така и като компоненти (модули-приставки) в други програми.

**Ключови думи:** аудио софтуер, звукови характеристики, синтезатори

## **Д-Д6**

### **СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ МЕЖДУ ЗАПАМЕТЯВАЩО УСТРОЙСТВО С ТВЪРД МАГНИТЕН ДИСК И СТАТИЧНО ДИСКОВО УСТРОЙСТВО**

Тончо Насков Тончев, Йорданка Ивайлова Янкова-Йорданова,  
Цветослав Станиславов Цанков

Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“,  
гр. Шумен 9700, ул. „Университетска“ 115

#### **Абстракт**

Ресурсът на съвременните компютри е доста добър с едно изключително важно изключение – HDD с въртящи се дискове. Сега можем да конфигурираме нашите компютри с HDD или SSD, а като преходен етап – и с двата вида. Традиционния въртящ се твърд диск е основен енергонезависим информационен носител в компютъра. Информацията на него не изчезва когато се изключи системата. SSD има функциите като на твърд диск, но информацията се съхранява във взаимно свързани чипове флаш памет, които пазят информацията дори когато няма захранване. Тези флаш чипове са различни от USB флаш паметите и обикновено са по-бързи и по-надеждни. Нашата цел е да изследваме предимствата и недостатъците на двата носителя на информация.

**Ключови думи:** HDD, RAID, SSD

## **Д-П1**

### **АНАЛИЗ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА МРЕЖАТА НА НАТО LINK 16 ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА РОЙ ОТ БЕЗПИЛОТНИ ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ**

Христо Стойчев Владев, Стас Каменов Ташев

НВУ „Васил Левски“, факултет „Авиационен“, гр. Долна Митрополия, ул.Кирил и Методий

#### **Абстракт**

Autonomy and swarming are centerpieces in many predictions about the next century of war. The Predator, Reaper, and Global Hawk drones that have so far most embodied how the United States fights wars are big, expensive, and vulnerable machines, with human pilots and sensor operators controlling them remotely. These drones also operate in skies relatively free of threats, without fear that a hostile jet will shoot them down. That's an approach that's fine for counterinsurgency battles, an admittedly large part of the wars the Pentagon actually fights, but against a near-peer nation or any foe with sophisticated anti-air or electronic jamming equipment, Reapers are extremely vulnerable targets.

**Ключови думи:** drone swarm, link 16, military



## Д-П2

### SMART PENDULUM

Valentin Delyiski, Denitsa Georgieva, Bela Libova, Nikolay Zografov

Sofia University “St. Kliment Ohridski”, Department of Physics, 1164 Sofia, “James Bourchier” 5

#### Abstract

The project is an automated experimental set-up which is intended for measuring the oscillation period of a pendulum. The experiment is largely autonomous, requires very little intervention from the person carrying out the research, and has demonstrational value.

The pendulum oscillations are registered by an analog light sensor and a suitable LED. The analog signal is digitized using an Arduino microcontroller, and sent to a PC, where the data is processed in real time with MS Excel. The period of the pendulum is measured repeatedly with significant accuracy, the statistical distribution is dynamically graphed and values such as mean and deviation are calculated. Other phenomena which can be demonstrated using the set-up are the relation between the pendulum's length and period, and the restrictions for the deviation angle required to achieve harmonic oscillations.

The digital processing and dynamic visualization of the data allows for the experiment to be carried out easily and quickly, and for further results to be calculated and analyzed. All measurements and results remain mostly independent of the experimenter, which guarantees objectivity and accuracy of the data. It is easy to achieve a large number of measurements with little effort, which makes for a good visualization of the Gaussian distribution of the results. The experimental set-up is simple, easy to recreate and all software is open-source. This affordable and accessible set-up is applicable in student laboratories, in schools and also for scientific demonstrations.

**Keywords:** pendulum, harmonic oscillation, period, automated experiment, autonomous experiment, distribution

## Д-ПЗ

### AN APPROACH FOR ENGINEERING TUNING OF PID-CONTROLLER WITH DYNAMIC OBJECT FROM SECOND ORDER

Georgi Petrov Terziyski

University of Food Technologies, Plovdiv, Maritza 26 blvd

#### Abstract

An approach is proposed for engineering adjustment of the PID-controller with a dynamic second order object. There is a proposal to solve the problem by solving the characteristic equation. As a result of the third row dynamic system analysis, the adjustment parameters of the PID-controller are calculated. The transitional processes of the closed system (object-controller) are dealt with by assignment and disturbance. For the transitional process by assignment, overshoot  $\sigma = 4,0 \%$  occurs. If a comparison of the overshoot of the transitional process by assignment (obtained in simulation) is made, 0,6 % inaccuracy is observed in theory. Therefore, the proposed approach for engineering adjustment for a PID-controller with a second-order dynamic object is suitable for use in third-order dynamic systems analysis.

**Keywords:** PID-controller, Dynamic object from second order

## Д-П4

### AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF GREENHOUSES

Emanoil Trushanov, Georgi Terziyski

University of Food Technologies, Maritza 26 blvd, Plovdiv

#### Abstract

For control of microclimate in greenhouse production is proposed to be used microcontroller. Approbation of the proposed solutions is selected microcontroller ARDUINO MEGA 2560 suitable sensors and actuators. The control system is tested on a laboratory model of a greenhouse.

**Keywords:** control, automation, programmable logic controller, microcontroller, greenhouse

**Д-П5**

**РАДИОРЕЛЕЙНИ КОМУНИКАЦИИ И ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЦИФРОВИ  
РАДИОРЕЛЕЙНИ ЛИНИИ**

Диди Желязкова Иванова, Надежда Серкис Лазиян,  
Красимир Атанасов Георгиев

НВУ „Васил Левски“, факултет „Авиационен“, гр. Долна Митрополия, ул. Кирил и Методий

**Абстракт**

Разработването на нови технологии за производството на телекомуникационно оборудване и развитието на честотни ленти над 10 GHz коренно променя оборудването и структурата на радиорелейните линии. Съвременните цифрови радиорелейни линии дават възможност за създаването на високоскоростни канали за връзка, които поддържат предаването на всички типове трафик.

**Ключови думи:** цифрови радиорелейните линии, оптични комуникационни линии

## Д-П6

### ASYNCHRONOUS EVENT-DRIVEN PARTICLE-IN-CELL METHOD FOR PLASMA SIMULATIONS

Vladislav Ivanov, Stanimir Kolev

Faculty of Physics, Sofia University, 5 James Bourchier Boulevard, 1164 Sofia, Bulgaria

#### Abstract

A commonly used method for plasma simulation, where the motion and interaction of individual particles is considered, is the so-called Particle-in-Cell method (PIC). Traditionally in PIC codes, the system is advanced in constant time increments. Such codes are referred to as Time-Driven-Simulation PIC (PIC TDS). For TDS to work, the chosen global timestep must be sufficiently small, and therefore able to resolve the fastest changes. This requirement, known as the CFL (Courant-Friedrichs-Lewy) condition, leads to large overall computation time. There is an ongoing research on introducing local time refinement within the time-stepped methodology. One new method, proposes time evolution, based on discrete asynchronous events. This new code, referred as DES (Discrete Event Simulation), effectively cancels the global CFL condition, cutting down computation time, while still preserving detailed information about the system. The downside is that the method requires local state computation, which is not always easy to perform. Moreover, the asynchronous algorithm requires advanced software coding, in order to achieve good computational performance.

The aim of our study is to develop our own 1D electrostatic Event-Driven PIC code, and to compare it against traditional time-driven programs. Our program, based on the Vlasov-Ampere scheme, successfully predicts the time evolution of a two-stream instability. However, there are still issues, and there is ongoing work on improving the algorithm and program implementation.

Our goal is to develop more general DES algorithms, and further identify potential practical uses for DES codes.

**Keywords:** plasma simulation, particle-in-cell method, discrete event simulation, asynchronous particle-in-cell

## Д-П7

### РАЗВИТИЕ НА ОПТИЧНИТЕ КОМУНИКАЦИИ ОТ ОГНЬОВЕТЕ ДО ДНЕС

Надежда Серкис Лазиян, Диди Желязкова Иванова,  
Красимир Атанасов Георгиев

НВУ „Васил Левски“, факултет „Авиационен“, гр. Долна Митрополия, ул. Кирил и Методий

#### Абстракт

The use of light for communication purposes dates back to antiquity if we interpret optical communications in a broad sense. Most civilizations have used mirrors, fire beacons, or smoke signals to convey a single piece of information. Essentially the same idea was used up to the end of the eighteenth century through signaling lamps, flags, and other semaphore devices. The idea was extended further, following a suggestion of Claude Chappe in 1792, to transmit mechanically coded messages over long distances by the use of intermediate relay stations, acting as regenerators or repeaters in the modern-day language.

**Ключови думи:** optical communication, modern day, long distance

## Д-П8

### ЦИФРОВИ РАДИОРЕЛЕЙНИ ЛИНИИ

Мария Венциславова Романова, Дияна Валентинова Драганова,  
Николай Стоянов Димитров

НВУ „Васил Левски“, факултет „Авиационен“, гр. Долна Митрополия, ул. Кирил и Методий

#### Абстракт

Съвременните радиорелейни линии за връзка с пряка видимост дават възможност за предаване на телевизионни програми, стотици и хиляди телефонни съобщения и цифрови потоци на огромни разстояния. За такива информационни потоци са необходими широчини на честотната лента няколко десетки мегагерца и съответно носещи в гигагерцовия диапазона.

**Ключови думи:** цифрови радиорелейни линии, алгоритъм за изчисляване на радиорелейна линия

## Д-П9

### ЕФЕКТ НА РАМАН И НЕГОВОТО ПРИЛОЖЕНИЕ В ОПТИЧНИТЕ КОМУНИКАЦИИ И МЕДИЦИНАТА

Дияна Валентинова Драганова, Мария Венциславова Романова,  
Николай Стоянов Димитров

НВУ „ Васил Левски“, факултет „Авиационен“, гр. Долна Митрополия, ул.Кирил и Методий

#### Абстракт

Raman spectroscopy is a spectroscopic technique based on inelastic scattering of monochromatic light, usually from a laser source. Inelastic scattering means that the frequency of photons in monochromatic light changes upon interaction with a sample. Photons of the laser light are absorbed by the sample and then reemitted. Frequency of the reemitted photons is shifted up or down in comparison with original monochromatic frequency, which is called the Raman effect.

**Ключови думи:** Raman scattering, Raman spectroscopy, Raman effect, Optical communications

## Д-П10

### EGNOS THE EUROPEAN GEOSTATIONARY NAVIGATION SYSTEM

Глория Иванова Михайлова, Мартин Георгиев

Национален военен университет "Васил Левски" Факултет "Авиационен",  
гр. Долна Митрополия

#### Abstract

This work contains information on the EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service), its architecture and functions. The European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS) is the first pan-European satellite navigation system. It augments the US GPS satellite navigation system and makes it suitable for safety critical applications such as flying aircraft or navigating ships through narrow channels. EGNOS is a joint project of ESA, the European Commission and Eurocontrol, the European Organisation for the Safety of Air Navigation.

**Ключови думи:** Global Positioning System, European Geostationary Navigation Overlay Service, Satellite Based Augmentation System, Approach Procedure with Vertical Guidance, Horizontal/Vertical Protection Level, Dilution of Precision, Safety Index, Position Error, Misleading Information

**Секция Е «Астрономия и физика на земята»**

---

**Е-Д1**

**ИЗМЕРВАНЕ НА МАГНИТУДИ С ДАННИ ОТ ВИРТУАЛНАТА СЕИЗМИЧНА  
МРЕЖА НА СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ**

Мария Филипова, Ренета Райкова

Софийски университет „Св. Кл. Охридски“, Физически факултет, бул. Дж. Баучер № 5

**Абстракт**

Стартирането на Виртуалната сеизмична мрежа на Софийски университет (ВСМСУ) е осъществено през 2015 г. като научен проект, финансиран от Софийски университет „Св. Климент Охридски“. ВСМСУ се състои от шестнадесет сеизмични станции от различни национални и международни мрежи в Югоизточна Европа с отворен достъп до данните в реално време. Станциите принадлежат на шест национални мрежи – Българска, Румънска, Сръбска, две Гръцки и Турска, както и две международни - MedNet и Geofon. Изследвани са 43 земетресения в района на Балканския полуостров с цел да се получат оценки за различни видове магнитуд (ML, MB, MS, Md) чрез измерването на амплитудите на съответните вълнови фази и техните периоди, както и продължителността на записите. Измерванията са сравнени с данни от Международния Сеизмологичен Център ISC, като са анализирани съответните разлики.

**Ключови думи:** земетресения, сеизмограми, магнитуд, Балкански полуостров

## E-II1

### SPECTRAL ANALYSIS OF THE CARBON DWARF STAR LSR J2105+2514

Ts. Tolev<sup>1</sup>, A. Antonova<sup>1</sup>, V. Golev<sup>1</sup> and P. Peshev<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Physics, St. Kliment Ohridski University of Sofia,  
5 James Bourchier Blvd., 1164 Sofia, Bulgaria

<sup>2</sup>Instituto de Astrofísica de Canarias, Avenida Via Lactea, 38205 La Laguna, Tenerife, Spain

<sup>3</sup>Departamento de Astrofísica, Universidad de La Laguna, 38205 La Laguna, Tenerife, Spain

<sup>4</sup>Grantecan S.A., Centro de Astrofísica de La Palma, Cuesta de San Jose,  
38712 Brena Baja, La Palma, Spain

#### Abstract

In this work we present original spectra of the carbon dwarf star LSR J2105+2514, which were obtained with the 10.4 m GTC/OSIRIS in three epochs and two grisms (red and blue). The spectra have been processed using IDL, its astronomical libraries and custom programs, written specifically for this task. With these data we were able to confirm the star's classification as a carbon dwarf star (dC) and to register for the first time the emission lines from the Balmer series H $\alpha$  and H $\beta$ , which may indicate that the star is active.

**Keywords:** dwarf carbon star, close binary systems



## E-II2

### IMPACT OF DATA ASSIMILATION ON WRF MODEL PREDICTION: SATELLITE DATA, SURFACE AND UPPER AIR OBSERVATIONS

E. Vladimirov<sup>1,2</sup>, R. Dimitrova<sup>1</sup>, V. Danchevski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sofia University „St. Kliment Ohridski, Sofia, Bulgaria

<sup>2</sup>BULATSA (Bulgarian Air Traffic Services Authority), Bulgaria

#### Abstract

More than 4 billion people (54% of world's population, according to World Bank) now live in urban areas. Sofia region is one of the most densely populated areas in Bulgaria which contains more than a sixth of the whole country's population. Global numerical weather forecasting models (e.g. GFS, ECMWF, etc.) and regional numerical weather forecasting models (ALADIN, COSMO, HIRLAM, etc.) used operationally in Bulgaria are configured to be representative for the weather processes in scales of around 2-30 km resolution. The low resolution makes these models incapable of predicting and describing local (several hundred meters scale) meteorological processes well, especially in complex orography. Sofia city is located in a very complex terrain and therefore has a specific local micro climate.

A number of studies has shown improvement of weather predictions assimilating data from different available sources. The impact of high-resolution data assimilation on short-term mesoscale numerical weather prediction using the Weather Research and Forecasting model (WRF) and its data assimilation module (WRFDA) was investigated. Remote sensing data acquired from satellite instruments and complimentary surface and upper air observations were exploited. Four case scenarios of data assimilation were compared: 1) only satellite data; 2) only surface and upper air observations; 3) combination of both scenarios 1 and 2; and 4) without assimilation of any data. The objective of the study is to assess the most precise configuration for short-term high-resolution data assimilation to ensure the local forecast with improved analysis of atmospheric conditions - with sufficient details and accuracy. The outcome of this work will be useful for supporting weather services, airport safe operations and local air quality assessment studies.

**Keywords:** meteorological modelling, data assimilation, WRF, satellite observations, surface observations, upper air observations

## **E-II3**

### **URBAN MIXING LAYER HEIGHT DETERMINATION BY CEILOMETER AND RADIOSONDE**

R. Hadzhieva, V. Danchovski

Faculty of Physics, Sofia University “St. Kliment Ohridski”, 5 J. Bourchier Blvd, 1164 Sofia, Bulgaria

E-mail: ralitsaeh@gmail.com

E-mail: danchovski@phys.uni-sofia.bg

#### **Abstract**

Mixing layer height (MLH) is a vital parameter defining volume in which atmospheric pollutants emitted close to the Earth's surface are dispersed, therefore it is necessary to be known for air quality modelling, especially at urban territories since they are characterized by high pollution emission rates and are also densely populated. MLH is also related to condensation level and cumulus humilis formation in convective boundary layer so it is an important measure for numerical weather prediction models. It is possible to determine MLH by exploring vertical profiles of passive substances since they should be uniformly distributed within layer of interest. Aerosols backscatter detected by ceilometer and atmospheric thermodynamic parameters determined by radiosonde are processed by well documented MLH detection algorithms in order to access their consistency and reliability regarding to MLH evaluation. Observed variations in results for each instrument are attributed to difference in mathematical approaches. On average the aerosol-based retrieval give lower MLH than the radiosonde by about a hundred meters.

**Keywords:** mixing layer height, ceilometer, radiosonde

## **Е-П4**

### **ИЗСЛЕДВАНЕ НА СТЕПЕНТА НА АНТРОПОГЕННО ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ДЕТСКИ ПЛОЩАДКИ ОТ ГР. СОФИЯ ПО МАГНИТНИТЕ СВОЙСТВА НА ОТЛОЖЕНА ПРАХ**

Божурка Георгиева, Даниел Ишлямски, Нели Йорданова

<sup>1</sup>МГУ "Св. Ив. Рилски", ул. "проф. Боян Каменов", 1700 София

<sup>2</sup>НИГГГ – БАН, ул. "Акад. Г. Бончев" бл. 3, 1113 София

#### **Абстракт**

В антропогенното замърсяване на градската среда най-голям принос имат емисиите от автомобилния трафик и от индустриалните предприятия. Фините прахови частици, емитирани във въздуха от тези източници, съдържат повишено количество опасни за здравето тежки метали и различни органични съединения. Отлагайки се на земната повърхност, тези частици попадат в човешкия организъм по различни начини. Една от най-уязвимите групи са децата, които играят на детските площадки и неминуемо отложената прах често попада в организма им. Добре известен е фактът, че в антропогенните емисии прах присъства значително количество съединения на желязото, които в повечето случаи са силно магнитни. Поради това магнитометричният метод е утвърден ефективен начин за бързо и точно установяване на степента на замърсяване на градската среда. В настоящото изследване магнитните свойства на отложената прах от детски площадки са използвани за оценка на степента на замърсяване и съответния здравен риск в различни райони на гр. София. Изследвани са магнитните характеристики на колекция от прахови проби от 11 детски площадки, а за сравнение са събрани проби от три населени места в близост до София. Магнитната възприемчивост на прахта варира в границите  $(0.9 - 7.5) \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{kg}$ , което показва значителни разлики в степента на замърсяване в различните квартали на града. Комплекс от допълнителни магнитни характеристики ще бъде използван за детайлно характеризиране на магнетизма на отложената прах и връзката му с основните източници на замърсяване в близост до изследваните детски площадки.

## **Е-П5**

### **ИЗМЕНЕНИЯ НА КЛИМАТА ПРЕЗ ХОЛОЦЕНА В СИ БЪЛГАРИЯ, ЗАПЕЧАТАНИ В МАГНИТНИТЕ СВОЙСТВА НА ИЗЛУЖЕН ЧЕРНОЗЕМ**

Даниел Ишлямски, Божурка Георгиева, Нели Йорданова

<sup>1</sup>МГУ "Св. Ив. Рилски", ул. "проф. Боян Каменов", 1700 София

#### **Абстракт**

Формирането на съвременната почвена покривка в северна България става през настоящия топъл интергласиален период – холоцена, който обхваща последните 10 хиляди години. Процесът на почвообразуване е свързан освен с геохимичните изменения в почвообразувателния материал (лъсовите седименти) под въздействието на растителната покривка, по-високите температура и валежи, и с възникване на силномагнитна фракция железни окиси (магнетит и/или магхемит). Тази педогенна фракция се характеризира с наноразмери и типично суперпарамагнитно до еднородно поведение. Концентрацията, размера на частиците и вида на педогенните железни окиси зависят главно от климатичните условия. В тази връзка са изследвани магнитните свойства в дълбочина по почвен профил на излужен чернозем, опробван близо до с. Колобър (Силистренска област). Вариациите на редица магнитни характеристики, като магнитна възприемчивост, честотно зависима магнитна възприемчивост, безхистерезисна намагнитеност, изотермична намагнитеност и набор от отношения на магнитни величини са използвани като индикатори за измененията в температурата през последните 10 000 години. Установените вариации корелират с наблюдаваните в други климатични записи основни периоди като климатичния оптимум (атлантик), захлаждането през суб-бореала, топлата епоха през средновековието и малкия ледников период.

## E-II6

### **TSUNAMI RADIATION PATTERN IN THE EASTERN MEDITERRANEAN**

Lyuba Dimova, Reneta Raykova

Department of Meteorology and Geophysics, Faculty of Physics, Sofia University “St. Kl. Ohridski”,  
5 James Bouchier blvd., 1164 Sofia, Bulgaria

#### **Abstract**

The region of the Eastern Mediterranean suffered by strong earthquakes generated tsunami waves. The geological and geophysical structure beneath this area is very complicated and remains unclear. Definitely one of the most active seismic zones is the Hellenic arc situated near the boundary between the African and the Aegean tectonic plates. In this study we examined the tsunami radiation pattern from different seismic sources in the Eastern Mediterranean. We performed simulations by means of the numerical code UBO-TSUD in approximation of a shallow water theory using finite difference technique. The tsunami propagation is based on two equations: continuity equation and the momentum conservation and suitable boundary conditions. The distribution of maximum water elevation, the maximum particle velocity field are calculated and presented. Synthetic marigrams presented in this study showed the impact on the coast.

**Keywords:** tsunami, seismic sources, numerical simulations, Eastern Mediterranean

## **Е-П7**

### **КРОС-КОРЕЛАЦИЯ НА СЕИЗМИЧЕН ШУМ РЕГИСТРИРАН НА СТАНЦИИТЕ ОТ ВСМСУ**

Р. Райкова<sup>1</sup>, Л. Димитрова<sup>2</sup>, Л. Димова<sup>1</sup>, М. Цеков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>СУ „Св. Кл. Охридски“, Физически Факултет, бул. Дж. Баучер 5, София

<sup>2</sup>Национален Институт по Геофизика, Геодезия и География,  
бул. Г. Бончев, бл. 3, София

#### **Абстракт**

Настоящата работа представя първите резултати от крос-корелационния анализ на сеизмичен шум, регистриран на станциите от Виртуалната Сеизмологична Мрежа на Софийски Университет (ВСМСУ). Използван е едногодишен непрекъснат запис за 2015 година, като корелационните функции се изчисляват за едночасови интервали. За две двойки станции (VTS-TIRR и VTS-RDO) са използвани и тригодишни записи (2014-2016). Получени са 70 корелационни функции, които са анализирани с честотно-времеви анализ с цел определяне на дисперсионната крива от всеки сигнал. Получените дисперсионни криви са ясно изразени, с няколко изключения, като дисперсионните криви от тригодишните записи са по ясно изразени. Дисперсионните криви дават индикация за строежа на земната кора между всяка двойка станции, като е добре изразена разликата между станции, намиращи се на Балканите и станции около Егейско море. Събраните данни ще бъдат използвани за детайлна томография на земната кора в района на Балканите.

**Ключови думи:** крос-корелация, сеизмичен шум, дисперсионни криви, строеж на Земята

## **E-II8**

### **ANALYSIS OF TIME SERIES GEOPHYSICAL DATA THROUGH THE METHOD LOWEST QUADRATES. STUDY OF SPECTRAL CHARACTERISTICS**

Rumiana Bojilova

National Institute of Geophysics, Geodesy and Geography, Bulgarian Academy of Sciences,  
Acad. G. Bonchev Str, Bl. 3, Sofia, Bulgaria

#### **Abstract**

A significant part of the geophysical processes are represented by time series measurements of a given geophysical magnitude, performed at different times. In many cases, it is necessary to look for periodic processes for which their period is not known in advance. Due to the fact that the condition of the times when the measurements are performed are not always fulfilled, the use of the known methods of spectrum analysis is not possible. In such cases it is appropriate to use the Lomb method, which allows spectrums of the magnitude considered in the case of non-labeled data having gaps. This method is based on an approximation based on the smallest square criterion. Examples of using this method for different geophysical data are provided in our study.

**Keywords:** Geophysical data, Spectral characteristics, Lomb spectrum

## Е-П9

### ЦЕЛОГОДИШНИТЕ СНЕЖНИ ПРЕСПИ В БЪЛГАРИЯ

Б. Щиркова<sup>1</sup>, Н. Василчина<sup>1</sup>, Н. Делева<sup>2</sup>, Я. Митев<sup>2</sup>, М. Славчев<sup>1</sup>, Г. Георгиева<sup>1</sup>,  
В. Гурев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>СУ „Св. Климент Охридски“, ФзФ, бул. Джеймс Баучер 5, София

<sup>2</sup>СУ „Св. Климент Охридски“, ФМИ, бул. Джеймс Баучер 5, София

#### Абстракт

В България няма ледници, въпреки това във високите части на планините се срещат снежни образувания, които успяват да се запазят целогодишно. Тези образувания са известни като снежни петна или снежници. Изследването им в световен мащаб е важно, защото от една страна процесите, които определят масовия им баланс са аналогични на тези в ледниците, но от друга размерите на снежниците се променят значително дори при малки промени в климатичните условия. По този начин тези снежни образувания биха могли да се използват като добър индикатор за промените в климата.

В рамките на проект 80-10-126/21.04.2017 финансиран от ФНИ на СУ обиколихме високите части на Рила, Пирин и Стара Планина, с цел търсене и заснемане на потенциални целогодишни снежни петна, както и определяне на техните размери. В средата на август 2017 установихме наличието на голяма снежна пряспа в района на вр. Ботев с размери около 100 м<sup>2</sup>. Високите части на Северен Пирин предлагат по-благоприятни условия за съществуването на такива целогодишни снежни образувания. Именно тук се намират и двата известни микроледника в България – „Снежника“ в м. Големия Казан и микроледника в циркуса на Бански Суходол. В този циркус заснехме голям брой снежни преспи. Южно от вр. Мусала към края на септември 2017 установихме наличието на три снежни преспи, които може да се смятат за целогодишни.

Събраната информация е организирана в база данни. На по-късен етап тя ще бъде свободно достъпна онлайн, за да може информацията да се използва и допълва от други учени и любители с интерес в изследването на снежници.

**Ключови думи:** снежници, микроледници



## **Е-П10**

### **ЙОНОСФЕРАТА И НЕЙНОТО ПРАКТИЧЕСКО ПРИЛОЖЕНИЕ В НЯКОИ ВИДОВЕ КОМУНИКАЦИИ**

Румяна Божилова

Национален институт по геофизика, геодезия и география – БАН  
ул. акад. Г. Бончев, бл.3, София, България

#### **Абстракт**

Йоносферата е тази част от земната атмосфера, в която слънчевата радиация предизвиква йонизиране на газовете, които я съставляват. Йонизацията се изразява в появата на определен брой йони и свободни електрони, чиято концентрация зависи от височината, денонощното време и от други фактори. Макар да няма рязка граница между всяка една от областите в атмосферата, като долна граница на съставляващата я йоносфера може да се разглежда областта, разположена на височина между 50-60км. За горна граница на йоносферата обикновено се приемат височини около 1000км. Йоносферата от своя страна се разделя на няколко области, които се различават по стойностите на електронната концентрация и физическите процеси, които ги обуславят. Излъчените от наземни радиопредаватели радиосигнали, поради електрическата проводимост на йоносферата, могат да се отразяват от нея на значителни височини и да осъществяват далечни (на разстояния хиляди километри) радиосвързки. От особено значение е изследването на йоносферните аномалии (т. нар. йоносферни бури) влияещи пряко върху радиосвързките, осъществявани на честоти от късовълновия диапазон. Измененията на електронната концентрация на йоносферата по време на буря оказват силно влияние и върху спътниковата GNSS навигация. По време на буря точността на позициониране може да достигне грешка от порядъка на няколко метра, което има значение при някои видове прецизно позициониране. Изброеното дотук показва практическото значение от познаването на йоносферните характеристики, което е важно условие за ефективното използване на някои видове радиокомуникации.

**Ключови думи:** Йоносфера, GNSS, Радиокомуникации

**Секция Ж**

***«Интердисциплинари науки и методика на обучението по физика»***

---

**Ж-Д1**

**TRAPPING RADIANT COLD VIA MIRRORS**

Gergana Mihova, Alexander Pimpas, Andreana Andreeva, Nikolay Zografov

Faculty of Physics, Sofia University “St. Kliment Ohridski”, 5 J. Bourchier Blvd, 1164 Sofia, Bulgaria

**Abstract**

A modern experimental setup with an educational purpose is proposed, recreating Marc-Auguste Pictet’s classical experiment from the end of the XVIII century. Thermodynamic and geometrical optics phenomena are demonstrated via a system of spherical mirrors, a heat source and an infrared detector. The personal standpoints of certain esteemed scientists (members of the Geneva scientific community in the period 1770-1820) on the matter are examined. The experiment offers, not only the opportunity for a visual demonstration of physical phenomena, but also for a thorough discussion on contemporary views, in contrast with older and disproved ones, on fundamental issues in the field of physics. The article is of interest to people with affinity to history of physics.

**Keywords:** Pictet’s experiment , Radiant energy, Spherical mirrors, Educational purpose, History of physics

## **Ж-Д2**

### **ВИЗУАЛИЗАЦИИ НА ФИЗИЧНИ ДЕМОНСТРАЦИИ И ЕКСПЕРИМЕНТИ С ПОМОЩТА НА МИКРОКОНТРОЛЕРНИ ПЛАТФОРМИ**

Калин Ангелов, Ивелина Коцева

СУ „св. Климент Охридски“, Физически факултет, гр. София, бул. Джеймс Баучър 5

#### **Абстракт**

В доклада са описани различни опитни постановки за визуализация на учебния физичен експеримент (по разделите механика, оптика и др.), реализирани основно на микропроцесорната платформа Ардуино.

Методологично са разгледани в контекста на конструктивистките образователни парадигми.

Предлага се дискусия за изработване на система за обучение чрез активно, евристично участие на обучаемите (peer instruction).

Експерименталните постановки са изработени с финансовата подкрепа на ФНИ към СУ „св. Климент Охридски“ по договор 80.10-10/12.04.2017.

**Ключови думи:** визуализация, експеримент, демонстрация, конструктивизъм и ко-конструктивизъм, микроконтролери, Ардуино, Raspberry Pi, методика на обучението по физика, епистемология, педагогика, дидактика, peer instruction

## **Ж-Д3**

### **ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ ПРИ СЪЗДАВАНЕ НА ПЪРВИТЕ БЪЛГАРСКИ УЧЕБНИЦИ ПО ФИЗИКА**

Елена Масленкова

Катедра МОФ, Физически факултет на СУ

#### **Абстракт**

## **Ж-Д4**

### **СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ МЕЖДУ ПЕРКУТАННО ЛЪЧЕЛЕЧЕНИЕ И ИНТРАКАВИТАРНА БРАХИТЕРАПИЯ. ФИЗИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ЕФЕКТИВНОСТ**

Андрей Караджов, Анелия Дакова

Физико-технологичен факултет, ПУ „Паисий Хилендарски“,  
ул. „Цар Асен“ 24, Пловдив, България

#### **Абстракт**

„Черната статистика“ през последните години сочи, че всеки ден по една българка загива от рак на маточната шийка. Това заболяване е все по-широко разпространено, а възрастта на жените страдащи от него все по-ниска. Именно поради тази причина се налага задълбоченото изучаване на начините на лъчелечение и ефективността им, прилагани при тези клинични случаи.

В настоящата разработка се разглеждат физическите характеристики, ефективността и поносимостта от страна на пациентите на два от най-популярните методи за терапия: интракавитарна брахитерапия и перкутанно лъчелечение. Сравнителният анализ се базира върху патологията с оглед клиничната картина, специфичността на анатомичните структури и критични органи, които са в непосредствена близост до мишенния обем, но са с много по-голяма лъчечувствителност.

**Ключови думи:** Перкутанно лъчелечение, Интракавитарна брахитерапия

## **Ж-П1**

### **СОФТУЕР ЗА ИНТЕРАКТИВНО ОБУЧЕНИЕ В ЛАБОРАТОРНИТЕ УПРАЖНЕНИЯ ПО ФИЗИКА**

Йордан Пенев, Александра Маринова

Технически университет Габрово, ул. "Хаджи Димитър" 4, Габрово. 5300

#### **Абстракт**

Създаден е алгоритъм и е разработена програма за симулиране на интерактивни лабораторни упражнения по физика и пресмятания с данни от измерванията при изследване на функционални зависимости от упражнения от лабораторния практикум. Методическите указания за работа са демонстрирани с упражнението „Трептение на течност в U-видна тръба“, изработвано от студентите в учебните часове. Разработен е интерфейс и е направен анализ на получените зависимости.

**Ключови думи:** физика, лабораторно упражнение, алгоритъм, програма, трептения, U-видна тръба

## **Ж-П2**

### **HOW COMPOSTING CONTRIBUTES TO ACHIEVING OF AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY**

Siana Savova<sup>1</sup>, Anton Sotirov<sup>2</sup>, Nikola Pistalov<sup>2</sup>, Dana Mawlood<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Technical University, Varna, Studentska Str. 1, 9010, Levski, Varna, Bulgaria

<sup>2</sup>Association "Club Vanguard", Kyustendil, Bulgaria

<sup>3</sup>College of Engineering, University of Salahaddin, Kurdistan, Region, Iraq

#### **Abstract**

The term Sustainable Development includes three main objectives: environmental protection, economical profitability and social equality. The present study gives a view about the areas of utilization of the organic compost. The waste compost has utilization in agriculture as a good practice for achievement of sustainable agriculture through its using for organic fertilizer. It is useful for environmental protection activities - for terrain re-cultivation and as a component in cleaning technologies for air, water and soils. Compost is also utilizable in the economy as one of the cheaper ways for processing of waste and producing of final industrial products. By that way the place of the composting in the Sustainable Development Diagram is situated. It locates exactly in the common area where the three spheres – social, economical and environmental crosses.

**Keywords:** waste management, composting, sustainable development

## **Ж-ПЗ**

### **ENVIRONMENTAL MONITORING OF NOVOSELSKA RIVER, BULGARIA**

Siana Savova<sup>1</sup>, Anton Sotirov<sup>2</sup>, Nikola Pistalov<sup>2</sup>, Dana Mawlood<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tehcnical University, Varna, Studentska Str. 1, 9010, Levski, Varna, Bulgaria

<sup>2</sup>Association “Club Vanguard”, Kyustendil, Bulgaria

<sup>3</sup>College of Engineering, University of Salahaddin, Kurdistan, Region, Iraq

#### **Abstract**

This current study provides some information about the environmental parameters of the Novoselska River's environment in the village of Slókoshtitsa, Kyustendil. The water of the Novoselska River is relatively clean as there were no major anomalies in the measured parameters. At the entrance of the river in the village of Slókoshtitsa the river is cleaner than at the exit of the village, especially after the dumpsites. Although the dumpsites are small in size, it is clear from the survey that there is pollution around and after them. The values of all studied parameters increased in these areas. Dirty water with residues of detergents and disinfectants from the village flows into the river, the dirty water has presence of cyanuric acid in it. The covered portion of the river has a temperature different from that of the natural part of the river, during the cold months it is higher, and in the warmer months it is lower than the temperature of the environment. This can negatively affect the ecosystem of the river. Water's hardness is medium to high, which means that after the construction of the dam, it must pass through the softener before it is available for drinking or for agricultural water. The water at the time of the testing is not suitable for systemic watering of the crops and watering of livestock due to high concentrations of cyanuric acid and copper. A constant environmental monitoring of the Novoselska River is necessary in order to collect data about the river before and after the construction of the Kyustendil dam.

**Keywords:** quality of water, environmental monitoring, pollution

## **Ж-П4**

### **WORD FORMATION FRAME MODELS IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING**

Marieta Atanasova, George Totkov

University of Plovdiv “Paisii Hilendarski”, 24 Tsar Assen Street.

#### **Abstract**

Frame models have become a means to structure information from educational texts in a logical way in a number of fields like physics, math, English language, etc. In the present work, frame models have been introduced in studying situations related to word formation like “word formation” frame, „root of a word unit”, “word formation order 1 -> 2 -> 3“. Studying word formation by frames helps the teacher to classify well educational content as well as helps the students to complete self-study tasks in similar situations. This approach is particularly appropriate to be applied in e-learning systems.

**Keywords:** frame models, word formation, language learning, e-learning

## **Ж-П5**

### **НАГЛАСА НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ ПРОГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП КЪМ ПРИРОДОНАУЧНИТЕ ДИСЦИПЛИНИ: ПАРАЛЕЛ МЕЖДУ ДЪРЖАВНОТО И ЧАСТНОТО УЧИЛИЩЕ**

Галя Петрова<sup>1</sup>, Стефан Петров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ЧОУ „Джани Родари“, ИБЕИ – БАН, гр. София

<sup>2</sup>199 ОУ „Св. Апостол Йоан Богослов“, ИМБ „Акад. Румен Цанев“ – БАН, гр. София

#### **Абстракт**

Във връзка с растящите нужди от добре подготвени специалисти, през последните години у нас се наблюдава отлив на кандидати за природонаучните специалности в университетите, поради една сериозна тенденция на незаинтересованост на учениците към предметите „Химия и опазване на околната среда“, „Биология и здравно образование“ и „Физика и астрономия“. Ето защо, основен фокус на настоящия анализ бе да се изследва нагласата на ученици от прогимназиален етап в две столични училища, частно и държавно, към посочените дисциплини, както и да се направи сравнение на получените резултати между два различни вида образователни институции. Направената извадка обхваща ученици от различни социални групи, свързани с материалния и професионален статус на техните родители. С оглед на проучване на нагласата на учащите към ранно професионално ориентиране, в изследването са поставени въпроси, с които се цели да се определи дали учениците проявяват специални интереси към конкретни природонаучни предмети.

**Ключови думи:** нагласа, природонаучни дисциплини, държавно училище, частно училище



## Съдържание:

|                                                                                                                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>За конференцията</b>                                                                                                                                                        | <b>1</b>  |
| <b>Фирми-гости</b>                                                                                                                                                             | <b>1</b>  |
| <b>Спонсори и партньори на мероприятиято</b>                                                                                                                                   | <b>3</b>  |
| <b>Организационен комитет</b>                                                                                                                                                  | <b>4</b>  |
| <b>Техническа комисия</b>                                                                                                                                                      | <b>4</b>  |
| <b>Състав на журито в конкурсите на студентската научна конференция</b>                                                                                                        | <b>5</b>  |
| <b>Секция А «Оптика, фотоника и лазерна физика»</b>                                                                                                                            |           |
| <b>VOC-RESISTANT NIOBIUM OXIDE THIN FILMS WITH MODULATED REFRACTIVE INDEX</b>                                                                                                  | <b>6</b>  |
| <u>R. Georgiev, L. Todorova, D. Christova, B. Georgieva, T. Babeva</u>                                                                                                         |           |
| <b>ЕФЕКТИВНИ МЕТОДИ ЗА ПРЕСМЯТАНЕ НА МНОГОСЛОЙНИ ОПТИЧНИ ВЪЛНОВОДИ</b>                                                                                                         | <b>7</b>  |
| <u>Севдалин Стоянов Гешев, Иван Кръстев Иванов</u>                                                                                                                             |           |
| <b>ВЛИЯНИЕ НА ПЛЪТНОСТТА НА МОЩНОСТТА ПРИ ЛАЗЕРНО МАРКИРАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ МЕД</b>                                                                                              | <b>7</b>  |
| <u>Николай Ангелов, Георги Стоянов</u>                                                                                                                                         |           |
| <b>ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КРИТИЧНИТЕ ПЛЪТНОСТИ НА МОЩНОСТТА ПРИ ЛАЗЕРНО МАРКИРАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ СТОМАНА С30</b>                                                                         | <b>8</b>  |
| <u>Николай Ангелов, Георги Стоянов</u>                                                                                                                                         |           |
| <b>УСТАНОВКА ЗА ПЛАЗМОНЕН РЕЗОНАНС С МИКРОФЛУИДНА СИСТЕМА</b>                                                                                                                  | <b>8</b>  |
| <u>Константин Стамов Ангелов, Цветан Стаменов Велинов</u>                                                                                                                      |           |
| <b>ВЛИЯНИЕ НА ИМПУЛСНАТА ЕНЕРГИЯ ВЪРХУ КОНТРАСТА ПРИ ЛАЗЕРНО МАРКИРАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ СТОМАНА 15Cr2</b>                                                                         | <b>9</b>  |
| <u>Николай Ангелов, Йордан Пенев, Александра Маринова</u>                                                                                                                      |           |
| <b>MICROPATTERNING OF 3D PCL SCAFFOLDS VIA FEMTOSECOND LASER ABLATION FOR TISSUE ENGINEERING APPLICATIONS</b>                                                                  | <b>10</b> |
| <u>A. Zhelyazkova, A. Daskalova, I. Bliznakova, B. Ostrowska, H. Declercq, A. Trifonov, L. Avramov, I. Buchvarov</u>                                                           |           |
| <b>FABRICATION OF CHITOSAN SCAFFOLDS VIA LASER ASSISTED MODIFICATION</b>                                                                                                       | <b>11</b> |
| <u>A. Daskalova, I. Bliznakova, A. Zhelyazkova, A. Trifonov, H. Declercq, L. Angelova, M. Gankova, L. Avramov, I. Buchvarov</u>                                                |           |
| <b>Секция Б «Атомна и ядрена физика»</b>                                                                                                                                       |           |
| <b>IMPLEMENTATION OF UNCERTAINTY ANALYSIS FOR EVALUATION OF NUCLEAR REACTORS VVER-1000 FUEL SAFETY MARGINS DURING NORMAL OPERATION BY FEMAXI-VI COMPUTER CODE CALCULATIONS</b> | <b>12</b> |
| <u>Venelin Rusanov, Plamen V. Petkov and Krassimir Kamenov</u>                                                                                                                 |           |
| <b>ИЗСЛЕДВАНЕ НА РАБОТНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА КОНУСЕН КОЛИМАТОР НА ЛИНЕЕН УСКОРИТЕЛ ЗА ЛЪЧЕЛЕЧЕНИЕ</b>                                                                            | <b>13</b> |
| <u>Тодор Узунов, Ваньо Чолаков</u>                                                                                                                                             |           |
| <b>ИЗПОЛЗВАНЕ НА БОЛУСИ ПРИ ПЕРКУТАННАТА РАДИОТЕРАПИЯ</b>                                                                                                                      | <b>14</b> |
| <u>Трифон Циркалов, Юргита Лаурикайтене, Тодорка Л. Димитрова, Диана Адлиене</u>                                                                                               |           |
| <b>Секция В «Физика на кондензираната материя и нанотехнологии»</b>                                                                                                            |           |
| <b>METHOD FOR MAKING A SILVER COATING ON FLUOROPOLYMER</b>                                                                                                                     | <b>15</b> |
| <u>Boris Yanachkov, Nikolay Petrov, Stoyan Russev, Lyudmil Lyutov</u>                                                                                                          |           |
| <b>ПОЛУЧАВАНЕ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕМБРАНИ, СЪДЪРЖАЩИ АРХЕОЛИПИДИ</b>                                                                                                              | <b>16</b> |
| <u>Деница Миткова, Виктория Виткова</u>                                                                                                                                        |           |

|                                                                                                                                                                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА ХИДРОКСИ-ПРОПИЛ-ГУАРОВИ ГУМИ (JAGUAR HP-8, HP-105, HP-120) И ПОЛИЗАХАРИДИ ОТ СЕМЕНА НА ТАМАРИНД (TSP-120 И TSP-500) С ФИЛМИ ОТ ЧОВЕШКИ МЕЙБОМИЕВ СЕКРЕТ НА ВЪЗДУШНО / ВОДНА ФАЗОВА ГРАНИЦА</b> | <b>17</b> |
| <u>Яна Ненчева, Георги Георгиев, Norihiko Yokoi</u>                                                                                                                                                                 |           |
| <b>CARRIER LIFETIME AND PHASE RETARDATION OF THE PHOTORESPONSE OF PHOTOVOLTAIC MATERIALS</b>                                                                                                                        | <b>18</b> |
| <u>Ts. Angelov, S. Georgiev, V. Donchev, K. Kirilov</u>                                                                                                                                                             |           |
| <b>INFLUENCE OF Al-SUBSTITUTION ON THE STRUCTURE AND MAGNETIC PROPERTIES OF BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub></b>                                                                                                     | <b>19</b> |
| <u>P. Peneva, S. Kolev, Ch. Ghelev, B. Vertruien, A. Zaleski, T. Koutzarova</u>                                                                                                                                     |           |
| <b>ВЛИЯНИЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ НА ОТЛАГАНЕ ВЪРХУ ОПТИЧНИТЕ И МОРФОЛОГИЧНИ СВОЙСТВА НА ТЪНКИ СЛОЕВЕ ОТ ZnO ПОЛУЧЕНИ ЧРЕЗ ЕЛЕКТРОСПРЕЙ МЕТОД</b>                                                                           | <b>20</b> |
| <u>Г. Маринов, Н. Малиновски, М. Василева, В. Стрижкова и Цв. Бабева</u>                                                                                                                                            |           |
| <b>ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИНТЕРГРАНУЛАРНИ ЕФЕКТИ В ПОЛИКРИСТАЛНА СИСТЕМА Y(Ca)BCO</b>                                                                                                                                        | <b>21</b> |
| <u>Милен Вълковски, Кръстьо Бучков, Константин Ненков, Елена Назърова</u>                                                                                                                                           |           |
| <b>ELECTROCHEMICAL IMPEDANCE STUDY OF BSCCO (2212) CUPRATE CERAMIC COMPOSITES</b>                                                                                                                                   | <b>22</b> |
| <u>A. Vasev, P. Lilov, G. Ivanova, Y. Marinov, A. Stoyanova, A. Stoyanova-Ivanova</u>                                                                                                                               |           |
| <b>TRITANIUM ORTHODONTIC ARCHWIRES - STUDIES IN ANTERIOR FORCE SEGMENT</b>                                                                                                                                          | <b>23</b> |
| <u>I. Ilievska, V. Petrov, A. Stoyanova-Ivanova</u>                                                                                                                                                                 |           |
| <b>DIELECTRIC PROOF OF THE PHOTORESPONSE OF AZO-DOPED SILICA-NANOSTRUCTURED LIQUID CRYSTAL</b>                                                                                                                      | <b>24</b> |
| <u>Georgi B. Hadjichristov, Marin P. Marinov, Yordan G. Marinov</u>                                                                                                                                                 |           |
| <b>STUDY OF QUASI-MONOPHASE Y-TYPE HEXAFERRITE Ba<sub>1.5</sub>Sr<sub>0.5</sub>Zn<sub>2</sub>Fe<sub>12</sub>O<sub>22</sub> POWDERS</b>                                                                              | <b>25</b> |
| <u>B. Georgieva, T. Koutzarova, S. Kolev, K. Krezhov, D. Kovacheva, Ch. Ghelev, B. Vertruyen, R. Closset, R. Cloots and A. Zaleski</u>                                                                              |           |
| <b>Секция Г «Теоретична и математическа физика»</b>                                                                                                                                                                 |           |
| <b>ОБОБЩЕНА ЕЛЕКТРОДИНАМИКА НА ПОДОЛСКИ</b>                                                                                                                                                                         | <b>26</b> |
| <u>Калин Колев, Цветан Вецов</u>                                                                                                                                                                                    |           |
| <b>СВОБОДНО ПАДАНЕ НА ТЯЛО В УСЛОВИЕ НА КРИЗИС НА СЪПРОТИВЛЕНИЕ</b>                                                                                                                                                 | <b>27</b> |
| <u>Донко Обрешков, Косто Митов, Васил Борисов, Владимир Тасков, Ангел Ангелов</u>                                                                                                                                   |           |
| <b>ON THE CRITICAL SPECIFIC HEAT CAPACITY OF A QUANTUM SYSTEM WITH LONG-RANGE INTERACTION</b>                                                                                                                       | <b>27</b> |
| <u>E. S. Pisanova, E. Gateva</u>                                                                                                                                                                                    |           |
| <b>3D МОДЕЛ НА ТОПЛИННО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА ЛАЗЕРНО ЛЪЧЕНИЕ С МНОГОСЛОЕН БИОЛОГИЧЕН ОБЕКТ</b>                                                                                                                         | <b>28</b> |
| <u>Емине Алиева Алиева, Иван Кръстев Иванов</u>                                                                                                                                                                     |           |
| <b>Секция Д «Електроника, комуникации и инженерни технологии»</b>                                                                                                                                                   |           |
| <b>ПРЕВКЛЮЧВАНЕ НА УПРАВЛЕНИЕТО МЕЖДУ ДВА РАДИОПРЕДАВАТЕЛЯ НА ДИСТАНЦИОННО ПИЛОТИРАН ЛЕТАТЕЛЕН АПАРАТ С ПОМОЩТА НА МИКРОКОНТРОЛЕР</b>                                                                               | <b>28</b> |
| <u>Калоян Коев, Виктория Уручева, Мария Видева, Светомир Русев</u>                                                                                                                                                  |           |
| <b>УПРАВЛЕНИЕ НА АВТОМОБИЛНИ КОНТРОЛЕРИ ЗА СТАБИЛНОСТ, ЧРЕЗ КОМУНИКАЦИОННИ СИСТЕМИ СЪС СПЕЦИАЛИЗИРАН ДИАГНОСТИЧЕН СОФТУЕР</b>                                                                                       | <b>29</b> |
| <u>Ибрям Сюлейманов Ахмедов, Димо Петров Чираков, Цветослав Станиславов Цанков</u>                                                                                                                                  |           |
| <b>FEATURES AND APPLICATION OF MODERN NoSQL DATABASES</b>                                                                                                                                                           | <b>29</b> |
| <u>Krasimir Slavyanov, Todor Beshlikov</u>                                                                                                                                                                          |           |
| <b>РОЯК ОТ ДРОНОВЕ И ПРИЛОЖЕНИЕТО ИМ ВЪВ ВОЕННОТО ДЕЛО</b>                                                                                                                                                          | <b>30</b> |
| <u>Мария Иванова Видева, Светомир Николаев Русев, Калоян Орлинов Коев, Виктория Чавдарова Уручева</u>                                                                                                               |           |

|                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>СОФТУЕРНИ СИНТЕЗАТОРИ</b>                                                                                                      | <b>30</b> |
| <u>Таркан Сали Исмаил, Виктор Венков Лилов, Даниел Росенов Денев</u>                                                              |           |
| <b>СПРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ МЕЖДУ ЗАПАМЕТЯВАЩО УСТРОЙСТВО С ТВЪРД МАГНИТЕН ДИСК И СТАТИЧНО ДИСКОВО УСТРОЙСТВО</b>                      | <b>31</b> |
| <u>Тончо Тончев, Йорданка Янкова-Йорданова, Цветослав Цанков</u>                                                                  |           |
| <b>АНАЛИЗ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА МРЕЖАТА НА НАТО LINK 16 ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА РОЙ ОТ БЕЗПИЛОТНИ ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ</b>                    | <b>31</b> |
| <u>Христо Стойчев Владев, Стас Каменов Ташев</u>                                                                                  |           |
| <b>SMART PENDULUM</b>                                                                                                             | <b>32</b> |
| <u>Valentin Delyiski, Denitsa Georgieva, Bela Lilova, Nikolay Zografov</u>                                                        |           |
| <b>AN APPROACH FOR ENGINEERING TUNING OF PID-CONTROLLER WITH DYNAMIC OBJECT FROM SECOND ORDER</b>                                 | <b>33</b> |
| <u>Georgi Petrov Terziyski</u>                                                                                                    |           |
| <b>AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF GREENHOUSES</b>                                                                                    | <b>33</b> |
| <u>Emanoil Trushanov, Georgi Terziyski</u>                                                                                        |           |
| <b>РАДИОРЕЛЕЙНИ КОМУНИКАЦИИ И ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЦИФРОВИ РАДИОРЕЛЕЙНИ ЛИНИИ</b>                                                        | <b>34</b> |
| <u>Диди Желязкова Иванова, Надежда Серкис Лазиян, Красимир Атанасов Георгиев</u>                                                  |           |
| <b>ASYNCHRONOUS EVENT-DRIVEN PARTICLE-IN-CELL METHOD FOR PLASMA SIMULATIONS</b>                                                   | <b>35</b> |
| <u>Vladislav Ivanov, Stanimir Kolev</u>                                                                                           |           |
| <b>РАЗВИТИЕ НА ОПТИЧНИТЕ КОМУНИКАЦИИ ОТ ОГНЬОВЕТЕ ДО ДНЕС</b>                                                                     | <b>36</b> |
| <u>Надежда Серкис Лазиян, Диди Желязкова Иванова, Красимир Атанасов Георгиев</u>                                                  |           |
| <b>ЦИФРОВИ РАДИОРЕЛЕЙНИ ЛИНИИ</b>                                                                                                 | <b>36</b> |
| <u>Мария Венциславова Романова, Дияна Валентинова Драганова, Николай Стоянов Димитров</u>                                         |           |
| <b>ЕФЕКТ НА РАМАН И НЕГОВОТО ПРИЛОЖЕНИЕ В ОПТИЧНИТЕ КОМУНИКАЦИИ И МЕДИЦИНАТА</b>                                                  | <b>37</b> |
| <u>Дияна Драганова, Мария Романова, Николай Димитров</u>                                                                          |           |
| <b>EGNOS THE EUROPEAN GEOSTATIONARY NAVIGATION SYSTEM</b>                                                                         | <b>37</b> |
| <u>Глория Иванова Михайлова, Мартин Георгиев</u>                                                                                  |           |
| <b>Секция Е «Астрономия и физика на земята»</b>                                                                                   |           |
| <b>ИЗМЕРВАНЕ НА МАГНИТУДИ С ДАННИ ОТ ВИРТУАЛНАТА СЕИЗМИЧНА МРЕЖА НА СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ</b>                                      | <b>38</b> |
| <u>Мария Филипова, Ренета Райкова</u>                                                                                             |           |
| <b>SPECTRAL ANALYSIS OF THE CARBON DWARF STAR LSR J2105+2514</b>                                                                  | <b>39</b> |
| <u>Ts. Tolev, A. Antonova, V. Golev and P. Peshev</u>                                                                             |           |
| <b>IMPACT OF DATA ASSIMILATION ON WRF MODEL PREDICTION: SATELLITE DATA, SURFACE AND UPPER AIR OBSERVATIONS</b>                    | <b>40</b> |
| <u>E. Vladimirov, R. Dimitrova, V. Danchevski</u>                                                                                 |           |
| <b>URBAN MIXING LAYER HEIGHT DETERMINATION BY CEILOMETER AND RADIOSONDE</b>                                                       | <b>41</b> |
| <u>R. Hadzhieva, V. Danchevski</u>                                                                                                |           |
| <b>ИЗСЛЕДВАНЕ НА СТЕПЕНТА НА АНТРОПОГЕННО ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ДЕТСКИ ПЛОЩАДКИ ОТ ГР. СОФИЯ ПО МАГНИТНИТЕ СВОЙСТВА НА ОТЛОЖЕНА ПРАХ</b> | <b>42</b> |
| <u>Божурка Георгиева, Даниел Ишлямски, Нели Йорданова</u>                                                                         |           |
| <b>ИЗМЕНЕНИЯ НА КЛИМАТА ПРЕЗ ХОЛОЦЕНА В СИ БЪЛГАРИЯ, ЗАПЕЧАТАНИ В МАГНИТНИТЕ СВОЙСТВА НА ИЗЛУЖЕН ЧЕРНОЗЕМ</b>                     | <b>43</b> |
| <u>Даниел Ишлямски, Божурка Георгиева, Нели Йорданова</u>                                                                         |           |
| <b>TSUNAMI RADIATION PATTERN IN THE EASTERN MEDITERRANEAN</b>                                                                     | <b>44</b> |
| <u>Lyuba Dimova, Reneta Raykova</u>                                                                                               |           |

|                                                                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>КРОС-КОРЕЛАЦИЯ НА СЕИЗМИЧЕН ШУМ РЕГИСТРИРАН НА СТАНЦИИТЕ ОТ ВСМСУ</b>                                                       | <b>45</b> |
| <u>P. Райкова, Л. Димитрова, Л. Димова, М. Цеков</u>                                                                           |           |
| <b>ANALYSIS OF TIME SERIES GEOPHYSICAL DATA THROUGH THE METHOD LOWEST QUADRATES. STUDY OF SPECTRAL CHARACTERISTICS</b>         | <b>46</b> |
| <u>Rumiana Bojilova</u>                                                                                                        |           |
| <b>ЦЕЛОГОДИШНИТЕ СНЕЖНИ ПРЕСПИ В БЪЛГАРИЯ</b>                                                                                  | <b>47</b> |
| <u>Б. Щиркова, Н. Василчина, Н. Делева, Я. Митев, М. Славчев, Г. Георгиева, В. Гурев</u>                                       |           |
| <b>ЙОНОСФЕРАТА И НЕЙНОТО ПРАКТИЧЕСКО ПРИЛОЖЕНИЕ В НЯКОИ ВИДОВЕ КОМУНИКАЦИИ</b>                                                 | <b>48</b> |
| <u>Румяна Божилова</u>                                                                                                         |           |
| <b>Секция Ж «Интердисциплинарни науки и методика на обучението по физика»</b>                                                  |           |
| <b>TRAPPING RADIANT COLD VIA MIRRORS</b>                                                                                       | <b>49</b> |
| <u>Gergana Mihova, Alexander Pimpas, Andreana Andreeva, Nikolay Zografov</u>                                                   |           |
| <b>ВИЗУАЛИЗАЦИИ НА ФИЗИЧНИ ДЕМОНСТРАЦИИ И ЕКСПЕРИМЕНТИ С ПОМОЩТА НА МИКРОКОНТРОЛЕРНИ ПЛАТФОРМИ</b>                             | <b>50</b> |
| <u>Калин Ангелов, Ивелина Коцева</u>                                                                                           |           |
| <b>ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ ПРИ СЪЗДАВАНЕ НА ПЪРВИТЕ БЪЛГАРСКИ УЧЕБНИЦИ ПО ФИЗИКА</b>                                              | <b>50</b> |
| <u>Елена Масленкова</u>                                                                                                        |           |
| <b>СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ МЕЖДУ ПЕРКУТАННО ЛЪЧЕЛЕЧЕНИЕ И ИНТРАКАВИТАРНА БРАХИТЕРАПИЯ. ФИЗИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ЕФЕКТИВНОСТ</b>   | <b>51</b> |
| <u>Андрей Караджов, Анелия Дакова</u>                                                                                          |           |
| <b>СОФТУЕР ЗА ИНТЕРАКТИВНО ОБУЧЕНИЕ В ЛАБОРАТОРНИТЕ УПРАЖНЕНИЯ ПО ФИЗИКА</b>                                                   | <b>52</b> |
| <u>Йордан Пенев, Александра Маринова</u>                                                                                       |           |
| <b>HOW COMPOSTING CONTRIBUTES TO ACHIEVING OF AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY</b>                                | <b>52</b> |
| <u>Siana Savova, Anton Sotirov, Nikola Pistalov, Dana Mawlood</u>                                                              |           |
| <b>ENVIRONMENTAL MONITORING OF NOVOSELSKA RIVER, BULGARIA</b>                                                                  | <b>53</b> |
| <u>Siana Savova, Anton Sotirov, Nikola Pistalov, Dana Mawlood</u>                                                              |           |
| <b>WORD FORMATION FRAME MODELS IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING</b>                                                                | <b>54</b> |
| <u>Marieta Atanasova, George Totkov</u>                                                                                        |           |
| <b>НАГЛАСА НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ ПРОГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП КЪМ ПРИРОДОНАУЧНИТЕ ДИСЦИПЛИНИ: ПАРАЛЕЛ МЕЖДУ ДЪРЖАВНОТО И ЧАСТНОТО УЧИЛИЩЕ</b> | <b>55</b> |
| <u>Галя Петрова, Стефан Петров</u>                                                                                             |           |

---

**АДРЕС**

Пловдивски университет  
"Паисий Хилендарски"  
гр. Пловдив  
ул. Цар Асен 24

**КОНТАКТИ**

(032) 261-270  
[fiz.facultet.pu@abv.bg](mailto:fiz.facultet.pu@abv.bg)  
<http://nscp.uni-plovdiv.bg/>

**ПОЛЕЗНИ ВРЪЗКИ**

**Facebook:** Национална  
Студентска Научна Сесия по  
Физика и Инженерни  
Технологии  
<https://physics.uni-plovdiv.bg/>  
<https://ss.uni-plovdiv.bg/>  
<http://www.evrika.org/>