



**Faculty of Physics and Technologies and Student Council
in Plovdiv University "Paisii Hilendarski"
"Evrika" foundation**

BOOK OF ABSTRACTS

**VIII National Student Scientific
Conference on Physics and
Engineering Technologies
with international participation**

*31 October - 1 November 2019
Plovdiv, Bulgaria*

Content

About the conference and TESI project	1
Organizers, Organising Committee, Technical Commission and Scientific jury	2
Guest companies and Sponsors	3
TIMETABLE	4
<u>Section: Optics, Photonics and Laser Physics</u>	
Мария Тончева, Симона Джумайска и Христо Илиев, ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОСНОВНИТЕ ЯВЛЕНИЯ В ГЕОМЕТРИЧНАТА ОПТИКА	7
Ivan Lambov and Ivan Ivanov, AN EFFECTIVE METHOD FOR CALCULATING THE WAVEGUIDE AND LEAKY MODES OF A PLANAR MULTILAYER WAVEGUIDE STRUCTURE	8
Л. Захариева, В. Мирчева, Ц. Узунов и Е. Борисова, АВТФЛУОРЕСЦЕНТНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА РАЗЛИЧНИ СТЕПЕНИ НА РАЗВИТИЕ НА КАРИОЗНИ ЛЕЗИИ	9
С. Ильов, Ц. Генова, Д. Иванов, П. Троянова, И. Братченко, А. Лихачовс, Я. Спигулис, Е. Борисова, СПЕКТРАЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА МЕЛАНИН-ПИГМЕНТИРАНИ КОЖНИ НОВООБРАЗОВАНИЯ	10
<u>Section: Atomic and Nuclear Physics</u>	
O. Petrenko, THE DATA OF PRECISION MEASUREMENTS OF THE 212,213,214Po NUCLEI DECAY CONSTANTS	11
P. Dulov and B. Dabrowska, DESIGN, DEVELOPMENT AND TESTING OF THE ELECTROMAGNETIC CALORIMETER OF THE MPD AND VM@N AT NICA	11
П. Дулов, ПРОЕКТ NICA. РАЗРАБОТКА НА TIME OF FLIGHT СИСТЕМА	12
И. Панталеев, Д. Тонев, П. Павлов, G. de Angelis, П. Петков, S. Iliev, P. G. Bizzeti. A. M. Bizzeti-Sona, D. Bazzacco, E. Farnea, A. Gadea, H. Laftchiev, S. M. Lenzi, S. Lunardi, R. Menegazzo, H. Гутев, R. Orlandi, D. R. Napoli, E. Sahin, M. Stoyanova, C. Ur, H.-F. Wirth and M. Yavahchova, ИЗСЛЕДВАНЕ СТРУКТУРАТА НА ЛЕКИ ЯДРА	13
И. Борисов и М. Шопова, ОЦЕНКА НА ИНДИВИДУАЛНАТА ЕФЕКТИВНА ДОЗА ОТ ВЪТРЕШНО ОБЛЪЧВАНЕ	14
Simona Ilieva, ExB ELECTRON DRIFT EFFECTS IN THE NA61/SHINE TIME PROJECTION CHAMBERS	14
Пламена Иванова Попова, Валентин Ганчев Кабаджов, ПРИЛОЖЕНИЕ НА КЛИНИЧНАТА ДОЗИМЕТРИЯ В ЛЪЧЕВАТА ТЕРАПИЯ. ДОЗИМЕТРИЧНО ПЛАНИРАНЕ НА ЛЪЧЕВА ТЕРАПИЯ НА МЕТАСТАЗА НА ДЕСЕН КОС КОРЕМЕН МУСКУЛ	15
А. Демерджиев, Н. Гутев, Г. Асова, К. Шегунов и Д. Тонев, МОНТЕ КАРЛО СИМУЛАЦИИ ЗА ОПТИМИЗИРАНЕ НА РАДИАЦИОННАТА ЗАЩИТА НА ЦИКЛОТРОН TR-24	16
<u>Section: Physics of Condensed Matter and Nanotechnologies</u>	
Тодор Е. Влахов, Георги Б. Хаджихристов, Йордан Г. Маринов, НАНОКОМПОЗИТИ ОТ ПОЛИМЕР-ЙОННИ КОМПЛЕКСИ РЕО/PVP/NaIO ₄ , ДОТИРАНИ С TiO ₂ НАНОЧАСТИЦИ, ЗА Na+ ЕЛЕКТРОЛИТНИ ПРИЛОЖЕНИЯ	17
Georgi B. Hadjichristov, Yordan G. Marinov and Todor E. Vlahov, NEMATIC NANOCOMPOSITES FROM LIQUID CRYSTAL E7 AND GRAPHENE NANOPARTICLES FOR ELECTRO-OPTICS	18
Yordan G. Marinov, Todor E. Vlahov, Georgi B. Hadjichristov, George R. Ivanov, ELECTRICAL MEASUREMENTS FOR STUDY OF LANGMUIR-BLODGETT MOLECULAR MONOLAYERS OF PHOSPHOLIPIDES	19
G. B. Hadjichristov, T. E. Vlahov, Y. G. Marinov, H. K. Koduru, N. Scaramuzza, ELECTRICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY STUDY OF NOVEL ELECTROLYTIC SYSTEMS COMPOSED FROM POLYMER POLYETHYLENE OXIDE (PEO) AND LIQUID CRYSTAL E8	20

S. Milenkova, M. Marudova, EFFECT OF pH ON THE CONTROLLED RELEASE OF CUCRCUMIN FROM ALGINATE-CHITOSAN NANOPARTICLES	21
A. P. Viraneva, I. P. Bodurov, A. V. Grigorov, T. A. Yovcheva, T. A. Vasileva, V. P. Bivolarski, I. N. Iliev, IMMOBILIZATION OF β -GALACTOSIDASE IN CHITOSAN/XANTHAN AND XANTHAN/CHITOSAN MULTILAYER FILMS	21
Станислава Симеонова, Николай Захариев, Бисера Пиличева, МАГНИТНИ НАНОЧАСТИЦИ ЗА НАСОЧЕНА ДОСТАВКА НА ЛЕКАРСТВА	22
Николай Захариев, Станислава Симеонова, Бисера Пиличева, НАНОРАЗПРАШИТЕЛНО СУШЕНЕ: НАДЕЖДЕН СЪВРЕМЕНЕН ПОДХОД ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ЛЕКАРСТВЕНИ НОСИТЕЛИ	23
V. Petrova, A. Stoyanova-Ivanova and V. Vitkova, ELASTICITY OF SYNTHETIC LIPID BILAYERS IN AQUEOUS ENVIRONMENT WITH LOW pH	24
V. Petrova, P. Libov, O. Petkov, G. Ivanova, A. Stoyanova, V. Mikli, A. Stoyanova-Ivanova, B(Pb)SCCO CERAMICS WITH POTENTIAL APPLICATION AS ADDITIVES IN RECHARGEABLE Ni-Zn BATTERIES	25
Gergana Mihova, Andreana Andreeva, Nikolay Zografov, DROPLET EVAPORATION, INFLUENCED BY RESONANT OSCILLATIONS DRIVEN BY AN ELECTRIC FIELD	26
Ognyan Petkov, Angelina Stoyanova-Ivanova, Rumiana Dimova, Krassimira Antonova and Victoria Vitkova, BIOMIMETIC LIPID MEMBRANES – ELECTROCHEMICAL AND MECHANICAL PROPERTIES	27
B. Mazilin, S. Lytovchenko, V. Beresnev, D. Gorokh, I. Podchernyaeva, INFLUENCE OF CERAMIC COATING FORMATION CONDITIONS ON THE PROPERTIES OF AlN-SiC AND AlN-SiC-TiB ₂ SYSTEMS	28

Section: Electronics, Communications and Engineering technologies

Виктория Чавдарова Уручева, Калоян Орлинов Коев, СИНТЕЗ НА ФИЛТРИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ РАЗСТОЯНИЕТО МЕЖДУ ДВА ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТА	29
Костадин Д. Недев, Димитър К. Недев, МЛАД ИЗОБРЕТАТЕЛ	29
Мария Иванова Видева, ПРИЛОЖЕНИЕ НА ТАКТИЧЕСКИ КОМУНИКАЦИОННИ ПРОТОКОЛИ ЗА ПРЕНОС НА ИНФОРМАЦИЯ	29

Section: Theoretical and Mathematical Physics

O. Usatova, E. Strelnikova, L. Rozova, Y. Naumenko, THE METHOD SINGULAR INTEGRAL EQUATION IN OSCILLATION OF PROBLEMS LIQUIDS IN COAXIAL SHELLS	30
Rasim Bekir, Iglia Dimitrova, Nikolay Zografov, RECURRENCE RELATION METHOD FOR EIGENFREQUENCY CALCULATION OF A SUPPORTED DROPLET	31
Христо Димов, Радослав Рашков, Мирослав Радомиров, Цветан Вецов, КВАЗИ-КЛАСИЧЕСКО КВАНТУВАНЕ НА ПУЛСИРАЩИ СТРУНИ В Schr5×T1,1	32
И. Илиев, Р. Рашков, NEAR-FLAT LIMIT OF SCHRODINGER5 x S5	32

Section: Astronomy and Physics of the Earth

N. S. Veselinov, V. V. Shishkin, D. M. Mladenov, P. I. Dankov, F. Panayotov, FLIGHT OF PLANES IN THE ATMOSPHERES OF THE SOLAR SYSTEM PLANETS	33
Delko Zlatanski, Dragomir Gospodinov, PRELIMINARY RESULTS ON THE FUNDAMENTAL FREQUENCY DAILY VARIATIONS AT A CERTAIN SITE	33
Драгомир Драгомиров, Божурка Георгиева, Даниел Ишлямски, Гергана Георгиева, Атанас Кисьов, Християн Цанков, ПРИЛОЖЕНИЕ НА ГЕОФИЗИЧНИ МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТА НА СЕДИМЕНТИТЕ ОТ КАМЧИЙСКАТА СВИТА	34
M. Minev, E. Ovcharov, A. Valcheva, V. Bozhilov, HIGH-REDSHIFT AGNS: PRELIMINARY RESULTS OF A LONG-TERM OPTICAL STUDY	34
В. Клещанова, Хр. Ангелов, И. Калъпов, Т. Арсов, Г. Герова, В. Тончев, ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОБЛАЧНИ КОНДЕНЗАЦИОННИ ЯДРА ПО ДАННИ ОТ БЕО МУСАЛА И ПРОСЛЕДЯВАНЕ НА ПЪТЯ ИМ ПО ОБРАТНИ ТРАЕКТОРИИ	35
Y. Darakchiev, V. D. Ivanov, P. Nedialkov, ON THE EVOLUTIONARY CONNECTIONS AMONG OB STARS, WOLF – RAYET STARS, YELLOW SUPERGIANTS AND RED SUPERGIANTS IN THE M33 GALAXY	36

Христо Делев, Тодорка Димитрова, ЖИВОТЪТ ВЪВ ВСЕЛЕНАТА – ФАНТАСТИКА ИЛИ РЕАЛНОСТ?	36
E. Zaharieva, M. Minev, E. Ovcharov, V. Bozhilov, OPTICAL VARIABILITY OF SELECTED BLAZARS	37
Божурка Георгиева, Даниел Ишлямски, Драгомир Драгомиров, ПРИЛОЖЕНИЕ НА ГЕОФИЗИЧНИ МЕТОДИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ ДЕБЕЛИНАТА И СТРУКТУРАТА НА ЦЕЛОГОДИШНИТЕ СНЕЖНИ ПРЕСПИ „СНЕЖНИКА“ И „БАНСКИ СУХОДОЛ“, НАМИРАЩИ СЕ В СЕВЕРНИТЕ ЧАСТИ НА ПИРИН	37
<u>Section: Interdisciplinary Science and Methodology of Teaching in Physics</u>	
Елена Масленкова, ВЪЗНИКВАНЕ И РАЗВИТИЕ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ПРИРОДНИ НАУКИ В БЪЛГАРИЯ	38
Georgi Tankovski, Todorca L. Dimitrova, BIONICS – THE FUTURE OF HUMAN EVOLUTION	39
Николай Цонев, Никол Гочева, РЕАЛИЗИРАНЕ НА ИНЖЕНЕРНОТО ПРОЕКТИРАНЕ В УЧЕБНИЯТ ЕКСПЕРИМЕНТ ПО ФИЗИКА (УЕФ) ЧРЕЗ НИСКОБЮДЖЕТНИ КОНСТРУКТОРИ	40
Светомир Русев, Николай Кънчев, THERMODYNAMIC MATHEMATICAL MODEL FOR TURBOFAN ENGINES AND ITS APPLICATION FOR THE EXAMINATION OF COMPONENT DEGRADATION ON ENGINE PERFORMANCE	41
Станислава Бъндева, Росица Донева, Силвия Гафтанджиева, ИНСТРУМЕНТИ ЗА ИНТЕЛИГЕНТЕН АНАЛИЗ НА ДАННИ ЗА ОБУЧЕНИЕТО: ПРИЛОЖЕНИЯ	41
Zhelyazka Raykova, Krasimir Vitlarov, NECESSITY OF FORMING SCIENTIFIC LITERACY IN THE STUDY PROCESS OF “PHYSICS AND ASTRONOMY” IN 8TH GRADE	42
Калин Ангелов, ЗАДАЧАТА В УЧИЛИЩНИЯ КУРС ПО ФИЗИКА ОТ ГЛЕДНА ТОЧКА НА ПРИЛОЖИМОСТТА НА ЕВРИСТИЧНИ ПОДХОДИ	42
NOTEBOOK	43

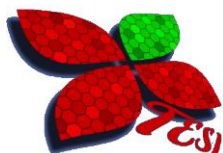
The National Student Scientific Conference is a yearly event, which is organized by **the Faculty of Physics and Technologies** and **Student Council at Plovdiv University "Paisii Hilendarski"** in cooperation with **"Evrika" Foundation**.

The event is aimed at young scientists, students and PhD students' presentations from all of the universities and Bulgarian Academy of Scientists, where young people work or study in the field of physics, engineering, methodology of education and many others. For the first time this year, the conference is organized with international participation. In informal environment, the future specialists will have the opportunity to present projects and scientific researches on which they have been working on.

In the conference agenda oral presentations will be included as well as poster presentation of scientific articles, in which at least one of the authors should be a young scientist, a student or a PhD student. All manuscripts will be reviewed and published in the Journal of Physics and Technology magazine at Plovdiv University "Paisii Hilendarski": <https://jpt.uni-plovdiv.bg/>

During the Scientific Conference, there will be a competition about "The best scientific achievement" for the year of 2019.

A number of the leading Bulgarian companies in the field of physics, engineering, IT, etc. are due to participate in the conference with presentations, showcase of their production and advertising materials. All these companies are an excellent example for the future professional development of the young engineers and physicists.



A special section dedicated to the **TESI project** is provided within the conference: **Adaptive Personalized System for Creating Expression Tools in Social Inclusion of Learners with Verbal Communication Disabilities**

Project Number: 592177-EPP-1-2017-1-BG-EPPKA3-IPI-SOC-IN

TESI is a Project for creation of adaptive, affordable and easy-to-use software system, that will help people with verbal communication problems, to work, live and include in the society. ICT devices can help compensate for verbal and interaction problems and facilitate exchanges between people with ASD, experts and others. They also enable new ways of communication, socializing, learning and employment options. In this light we upscale good practices in:

- using the technology of "augmented reality" on mobile devices within the process of acquisition of natural science knowledge for disadvantaged students;
- developing a tool, Open Book, to assist people with ASD to adapt written documents into a format that is easier for them to read and understand. TESI System is a software tool that enables users to express themselves using visual and audio cues, on the base of available technology and without knowledge in programming.

Partners of the project:

- PU Paisii Hilendarski
- UNED
- University of Craiova (UCV)
- UNIWERSYTET JANA KOCHANOWSKIEGO W KIELCACH (UJK)
- Josip Matos Primary school (Osnovna škola Josipa Matoša)
- ASSOCIATION FOR EDUCATION AND DEVELOPMENT OF DISABLED PEOPLE (ASEDDEDIPE)
- Special School for Students with Hearing Impairments "Stoyan Belinov" – Plovdiv (CHD)

For more information: <http://tesi.dipseil.net/>

Organizers:



The main organizer of the conference is **Plovdiv University "Paisii Hilendarski"**, which is one of the leading higher-education institutions in the Republic of Bulgaria. Also known as the University of Paisii Hilendarski, it is the largest university in southern Bulgaria and as well the second biggest in Bulgaria. Plovdiv University provides degree-level education to students in more than 60 disciplines encompassing the humanities, social sciences and the aforesaid subjects. <https://www.uni-plovdiv.bg/>



Partner of the event is "**Evrika**" **Foundadtion**. It is a non-profit, non-religious and non-political organization, and a legal entity in accordance with Bulgarian legislation. The foundation helps and supports young pioneers and entrepreneurs, popularizing technical and economics knowledge, improving the facilities for scientific and technical work, supporting education and specializations, international cooperation in the field of science and technologies, etc. <http://www.evrika.org/>

Organising Committee

- Chief Assistant Dr. Aneliya Dakova
- Chief Assistant Dr. Ivan Bodurov
- Chief Assistant Dr. Mariana Shopova
- Assistant Dr. Marieta Atanasova
- Assistant Delko Zlatanski
- Physicist Dr. Stefan Nikolov

Technical Commission

- Alexander Grigorov, PhD student
- Zara Kaspeteva, MSc
- Sophia Milenkova, MSc
- Boryana Nenova, BSc
- Andrey Karadzhov, Student
- Victoria Shishkova, Student

Scientific jury:

- Prof. Dr. Temenuzhka Yovcheva
- Assoc. Prof. Dr. Maria Marudova-Zsivanovits
- Assoc. Prof. Dr. Zhelyazka Raykova
- Assoc. Prof. Dr. Ekaterina Pissanova
- Assoc. Prof. Dr. Slavi Lyubomirov
- Assoc. Prof. Dr. Dimitar Tokmakov
- Assoc. Prof. Dr. Rumén Popov
- Assoc. Prof. Dr. Kaneta Paskaleva
- Chief Assistant Dr. Velislava Rydovska
- Chief Assistant Dr. Daniela Shehova
- Chief Assistant Dr. Velko Rupetsov

Guest companies:



Arexim Engineering is a leading producer of high precision plastic components and parts and tooling equipment for injection moulding. The company maintains and develops a growing inventory of the newest high technology precision machine equipment as well as a highly qualified and motivated team of professionals who have adopted and support the company's policies in excellence in production and highest quality standards. www.areximengineering.bg



A1 Bulgaria is the first and one of the largest GSM mobile phone operator in Bulgaria. The company was first to launch GSM, GPRS, HSPA, HSPA+ and test LTE in the country. A1 also offers fiber optic Internet. www.a1.bg



Televic Bulgaria is part of the Belgian Televic Group. The main activity of the company is the production of high-tech electronics in three areas: healthy use, teleconferencing and rail systems. www.televic.com



BROADCOM® **Broadcom Inc.** is a global technology leader that designs, develops and supplies semiconductor and infrastructure software solutions. www.broadcom.com



Kostal Group develops and produces technologically advanced electronic, electromechanical and mechatronic products for the automotive industry. In Bulgaria they develop the control units for different electrical and mechanical components used in the car bodies. Kostal produces direction indicator switches, windscreen wiper switches, light switches and also complex steering column modules. www.kostal.com

Sponsors:



Usit Colours is the commercial brand of Usit Colours Bulgaria Ltd., which is a licensed tourist agency and one of the biggest travelling agencies in Bulgaria. The company has more than 12 years of experience in offering plane tickets, accommodation, tourist trips and student exchange and educational programs. <https://usitcolours.bg/bg>



Municipal Foundation "Plovdiv 2019" was established with the aim of organising and implementing the ECoC project. European Capital of Culture is a unique project for Bulgaria which provides new opportunities for the development of the potential of Plovdiv city and new international visibility and a perspective on Bulgarian culture as a whole. <https://plovdiv2019.eu/bg>

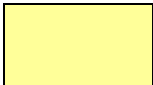





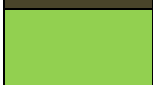


TIMETABLE

	<i>Thursday, 31 October 2019</i>		<i>Friday, 1 November 2019</i>	
	<i>Conference Hall Puldin</i>	<i>Droujba Hall</i>	<i>Neva Hall</i>	<i>Droujba Hall</i>
8:40-9:00			REGISTRATION	
9:00-9:20	REGISTRATION		VLAKHOV	RADOMIROV
9:20-9:40			MILENKOVA	ILIEV
9:40-10:00			SIMEONOVA	ZAHARIEVA
10:00-10:20			ZAHARIEV	VESELINOV
10:20-10:40			PETROVA	
10:40-11:00	OPENING	INDUSTRIAL EXHIBITION	COFFEE BREAK	
11:00-11:20	BROADCOM		MASLENKOVA	DRAGOMIROV
11:20-11:40	TELEVIC		TANKOVSKI	MINEV
11:40-12:00	A1		ANGELOV	DARAKCHIEV
12:00-12:20	AREXIM ENGINEERING		RUSEV	DELEV
12:20-12:40	KOSTAL		TSONEV GOCHEVA	GEORGIEVA ISHLIAMSKI
12:40-13:00	COFFEE BREAK		COFFEE BREAK	
13:00-13:20				
13:20-13:40				

VIII National Student Scientific Conference on Physics and Engineering Technologies

31 October - 1 November 2019

13:40-14:00	TESI	BALABANOV	POSTER SESSION	
14:00-14:20		DULOV		
14:20-14:40		PETRENKO		
14:40-15:00		PANTALEEV		
15:00-15:20				
15:20-15:40	COFFEE BREAK			
15:40-16:00	TESI	ILIEVA		BEST ACHIEVEMENT AWARDS
16:00-16:20		DEMERDZHIEV		CLOSING CEREMONY
17:20-17:40		POPOVA		
17:40-18:00		BORISOV		
18:00-18:20		NEDEV		
	FREE TIME			
20:00	WELCOME COCKTAIL			

	Industrial presentations		TESI project
	Optics, Photonics and Laser Physics		Atomic and Nuclear Physics
	Physics of Condensed Matter and Nanotechnologies		
	Electronics, Communications and Engineering technologies		
	Theoretical and Mathematical Physics		Astronomy and Physics of the Earth
	Interdisciplinary Science and Methodology of Teaching in Physics		

POSTERS:

- P1:** Мария Тончева, Симона Джумайска, Христо Илиев, ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОСНОВНИТЕ ЯВЛЕНИЯ В ГЕОМЕТРИЧНАТА ОПТИКА
- P2:** Ivan Lambov and Ivan Ivanov, AN EFFECTIVE METHOD FOR CALCULATING THE WAVEGUIDE AND LEAKY MODES OF A PLANAR MULTILAYER WAVEGUIDE STRUCTURE
- P3:** Л. Захаријева, В. Мирчева, Ц. Узунов и Е. Борисова, АВТФЛУОРЕСЦЕНТНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА РАЗЛИЧНИ СТЕПЕНИ НА РАЗВИТИЕ НА КАРИОЗНИ ЛЕЗИИ
- P4:** P. Dulov and V. Dabrowska, DESIGN, DEVELOPMENT AND TESTING OF THE ELECTROMAGNETIC CALORIMETER OF THE MPD AND BM@N AT NICA
- P5:** P. Dulov, TIME-OF-FLIGHT (TOF) PARTICLES IDENTIFICATION SYSTEM OF THE MULTIPURPOSE DETECTOR (MPD)
- P6:** Georgi B. Hadjichristov, Yordan G. Marinov and Todor E. Vlahov, NEMATIC NANOCOMPOSITES FROM LIQUID CRYSTAL E7 AND GRAPHENE NANOPARTICLES FOR ELECTRO-OPTICS
- P7:** Yordan G. Marinov, Todor E. Vlahov, Georgi B. Hadjichristov, George R. Ivanov, ELECTRICAL MEASUREMENTS FOR STUDY OF LANGMUIR-BLODGETT MOLECULAR MONOLAYERS OF PHOSPHOLIPIDES
- P8:** G. B. Hadjichristov, T. E. Vlahov, Y. G. Marinov, H. K. Koduru, N. Scaramuzza, ELECTRICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY STUDY OF NOVEL ELECTROLYTIC SYSTEMS COMPOSED FROM POLYMER POLYETHYLENE OXIDE (PEO) AND LIQUID CRYSTAL E8
- P9:** A. P. Viraneva, I. P. Bodurov, A. V. Grigorov, T. A. Yovcheva, T. A. Vasileva, V. P. Bivolarski, I. N. Iliev, IMMOBILIZATION OF β -GALACTOSIDASE IN CHITOSAN/XANTHAN AND XANTHAN/CHITOSAN MULTILAYER FILMS
- P10:** V. Petrova, A. Stoyanova-Ivanova and V. Vitkova, ELASTICITY OF SYNTHETIC LIPID BILAYERS IN AQUEOUS ENVIRONMENT WITH LOW pH
- P11:** Gergana Mihova, Andreeva Andreeva, Nikolay Zografov, DROPLET EVAPORATION, INFLUENCED BY RESONANT OSCILLATIONS DRIVEN BY AN ELECTRIC FIELD
- P12:** O. Petkov, A. Stoyanova-Ivanova, R. Dimova, K. Antonova and V. Vitkova, BIOMIMETIC LIPID MEMBRANES – ELECTROCHEMICAL AND MECHANICAL PROPERTIES
- P13:** B. Mazilin, S. Lytovchenko, V. Beresnev, D. Gorokh, I. Podchernyaeva, INFLUENCE OF CERAMIC COATING FORMATION CONDITIONS ON THE PROPERTIES OF AlN-SiC AND AlN-SiC-TiB₂ SYSTEMS
- P14:** Виктория Уручева, Калоян Коев, СИНТЕЗ НА ФИЛТРИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ РАЗСТОЯНИЕТО МЕЖДУ ДВА ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТА
- P15:** Мария Иванова Видева, ПРИЛОЖЕНИЕ НА ТАКТИЧЕСКИ КОМУНИКАЦИОННИ ПРОТОКОЛИ ЗА ПРЕНОС НА ИНФОРМАЦИЯ
- P16:** O. Usatova, E. Strelnikova, L. Rozova, Y. Naumenko, THE METHOD SINGULAR INTEGRAL EQUATION IN OSCILLATION OF PROBLEMS LIQUIDS IN COAXIAL SHELLS
- P17:** Rasim Bekir, Iglia Dimitrova, Nikolay Zografov, RECURRENCE RELATION METHOD FOR EIGENFREQUENCY CALCULATION OF A SUPPORTED DROPLET
- P18:** В. Клещанова, Хр. Ангелов, И. Калъпов, Т. Арсов, Г. Герова, В. Тончев, ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОБЛАЧНИ КОНДЕНЗАЦИОННИ ЯДРА ПО ДАННИ ОТ БЕО МУСАЛА И ПРОСЛЕДЯВАНЕ НА ПЪТЯ ИМ ПО ОБРАТНИ ТРАЕКТОРИИ
- P19:** Станислава Бъндева, Росица Донева, Силвия Гафтанджиева, ИНСТРУМЕНТИ ЗА ИНТЕЛИГЕНТЕН АНАЛИЗ НА ДАННИ ЗА ОБУЧЕНИЕТО: ПРИЛОЖЕНИЯ
- P20:** Zhelyazka Raykova, Krasimir Vitlarov, NECESSITY OF FORMING SCIENTIFIC LITERACY IN THE STUDY PROCESS OF "PHYSICS AND ASTRONOMY" IN 8TH GRADE
- P21:** Delko Zlatanski, Dragomir Gospodinov, PRELIMINARY RESULTS ON THE FUNDAMENTAL FREQUENCY DAILY VARIATIONS AT A CERTAIN SITE
- P22:** С. Ильов, Ц. Генова, Д. Иванов, П. Троянова, И. Братченко, А. Лихачовс, Я. Спигулис, Е. Борисова, СПЕКТРАЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА МЕЛАНИН-ПИГМЕНТИРАНИ КОЖНИ НОВООБРАЗОВАНИЯ

Section: Optics, Photonics and Laser Physics

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОСНОВНИТЕ ЯВЛЕНИЯ В ГЕОМЕТРИЧНАТА ОПТИКА

Мария Тончева¹, Симона Джумайска¹ и Христо Илиев²

¹Факултет по химия и фармация, СУ „Св. Климент Охридски“,
бул. Джеймс Баучър 1, София 1164, България

²Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“,
бул. Джеймс Баучър 5, София 1164, България

Резюме

Разработена е проста и лесна за употреба постановка за изследване на основните явления в геометричната оптика. Постановката включва лазерен източник, симулиращ успореден сноп от лъчи, набор от двумерни оптични компоненти и схематични модели, за изследване на основните явления в геометричната оптика - отражение, пречупване, пълно вътрешно отражение, вълноводен ефект. Изследвани са по-сложни явления, като сферичните аберации, и са показани прости начини за тяхното компенсирание. Лазерният източник е изграден на базата на полупроводникови лазерни диоди, като използва естествената им разлика в разходимостта в двете перпендикулярни направления, за да формира насочени и добре дефинирани „оптични лъчи“. Това позволява безпроблемното преминаване на лъчите през няколко гранични повърхности и изграждането на по-сложни конфигурации. С помощта на разработената постановка са построени принципните схеми на работа на някои оптични уреди – телескоп, микроскоп, човешко око. Разработен е и математически модел, описващ оптичните компоненти като дебели лещи, включващ цялата им геометрия (кривините на граничните повърхности и дебелина). Това позволява проектирането и изработването на специфични оптични компоненти и използването на постановката, както за демонстрационни цели, така и за експериментални опити изискващи количествена оценка на параметрите на реализираната оптична схема.

Ключови думи: геометрична оптика, отражение, пречупване, вълноводен ефект, сферични аберации, диодни лазери

AN EFFECTIVE METHOD FOR CALCULATING THE WAVEGUIDE AND LEAKY MODES OF A PLANAR MULTILAYER WAVEGUIDE STRUCTURE

Ivan Lambov and Ivan Ivanov

*University of Plovdiv "Paisii Hilendarski", Faculty of Physics and Technology,
24 Tzar Assen str., 4000 Plovdiv, Bulgaria*

Abstract

The paper proposes a new method for calculating the waveguide and leaky modes when passing EM waves through a planar multilayer anisotropic structure having dielectric and magnetic permeability described by diagonal tensors. On the basis of the Transformation Matrix (TMM) method applied at three neighboring points, a difference equation is constructed, summarized simultaneously for TE and TM modes. Its coefficient matrix contains trigonometric functions and has a tridiagonal structure. To find the propagation constants, we approximate the coefficients of the equation by using a finite number of terms of Maclaurin series and we reach the solution of the eigenvalue problem and vectors of the form $Au = \lambda^n Bu + \lambda^{n-1} Cu + \dots + \lambda Zu$, reduced by suitable substitutions to a generalized linear problem $Au = \lambda Bu$. The solution is obtained by using the dynamic shifted inverse power method with Rayleigh quotient. The exact number of roots of interest bounded by a closed rectangular contour C in the complex plane is

determined by the value of $\frac{1}{2\pi i} \oint_C \frac{f'(z)}{f(z)} dz = N - P$ where N is the number of roots, P is the

number of poles, and $f(z) = 0$ is the dispersion transcendental equation obtained by the TMM method. When comparing the results by the two methods, we replaced the solution of the dispersion equation by finding the zeros of an approximation polynomial having the same roots in the area bounded by contour C .

Keywords: waveguide, multilayer anisotropic structure, calculating the waveguide and leaky modes

АВТФЛУОРЕСЦЕНТНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА РАЗЛИЧНИ СТЕПЕНИ НА РАЗВИТИЕ НА КАРИОЗНИ ЛЕЗИИ

Л. Захариева^{1,2*}, В. Мирчева^{1,2}, Ц. Узунов³ и Е. Борисова²

¹Физически факултет, СУ „Св. Кл. Охридски“, бул. Джеймс Баучер №5, 1164 София, България

²Институт по Електроника, Българска Академия на Науките,
бул. Цариградско шосе №72, 1784 София, България

³Медицински Университет – София, Факултет по Дентална Медицина,
ул. Св. Георги Софийски № 1, 1431 София, България

Резюме

Спектроскопските методи са мощен инструмент в изследванията на патологичните изменения на биологичните тъкани, позволяващи получаване на морфологична и биохимична информация за състоянието им. Флуоресцентната спектроскопия се отличава с високата си чувствителност и възможност за работа с необработени биологични образци в реално време, позволяваща както първична диагностика на изследваните биологични обекти, така и мониторинг на патологичните процеси, настъпващи в тях. При биологични тъкани като зъбите не се наблюдава бърза метаболитна активност, която може да доведе до рязка промяна в съдържанието на флуорофори и поглътители в зъба, което позволява *in vitro* изследвания на техните флуоресцентни свойства.

В настоящата работа са представени резултатите от изследванията на флуоресцентните характеристики на здрави зъбни тъкани и различни степени на развитие на кариес *in vitro*, при използване на методиката на построяване на матрици на възбуждане – емисия (ЕЕМ) в диапазона от 280 – 500 nm за възбуждането и 300 – 800 nm за емисионния сигнал. Използван е спектрофлуориметър FluoroLog3 (HORIBA, JobinYvon, France) с модул за работа в извънкюветното пространство F-3000 (HORIBA Scientific, France) с фиброоптична сонда в режим на ЕЕМ измервания. Определени са основните ендогенни източници на флуоресцентен сигнал в здравите и кариозните зъбни структури. Основен принос към флуоресцентния сигнал имат различните форми на колаген (тип I, III и V), а при напредналите форми на кариес – акумулираните порфирины от бактериалната флора на кароизната маса. По характеристикните разлики в интензитета и формата на флуоресцент-ния сигнал с висока точност може да се разграничат различните степени на развитие на кариес.

Благодарности: Изследванията са подкрепени финансово по научноизследовател-ски проект на ФНИ-МОН № КП06-Н28/11/14.12.18.

Ключови думи: автофлуоресценция, матрици възбуждане-емисия, колаген, кариоз-ни лезии

СПЕКТРАЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА МЕЛАНИН-ПИГМЕНТИРАНИ КОЖНИ НОВООБРАЗУВАНИЯ

С. Ильов^{1,2*}, Ц. Генова², Д. Иванов², П. Троянова³, И. Братченко⁴, А. Лихачовс⁵, Я. Спигулис⁵, Е. Борисова²

¹Физически факултет, СУ „Св. Кл. Охридски“, бул. Джеймс Баучер №5, 1164 София, България

²Институт по Електроника, Българска Академия на Науките, бул. Цариградско шосе №72, 1784 София, България.

³Университетска МБАЛ „Царица Йоанна – ИСУЛ“, ул. Бяло море №8, 1527 София, България

⁴Катедра „Лазерни и биотехнически системи“, Самарски Университет, ул. Московское шоссе №34, 443086 Самара, Русия

⁵Институт по Атомна Физика и Спектроскопия, Бул. Раина №19, 1584 Рига, Латвия

Абстракт

Оптичните спектрални техники за детектиране на тъканни патологии, включително и на кожни злокачествени новообразувания са мощен инструмент в развитието на медицинските диагностични методики. При кожните неоплазии малигненият меланом заема специално място поради бързото си развитие и висока метастатична активност, водеща до висока смъртност при пациентите, поради което се търсят нови, чувствителни и неинвазивни методи за неговото правилно диагностициране и диференциране от другите кожни неоплазии и от преходните и доброкачествени меланин-пигментирани кожни лезии, каквито са невусите.

Оптичната биопсия, основаваща се на различни спектрални техники, вкл. автофлуоресцентна и дифузно-отражателна спектроскопия е един от разработваните нови комбинирани методи за ранна диагностика на меланин-пигментирания малигнен меланом. В нашето изследване сме използвали автофлуоресцентна спектроскопия на пигментни кожни лезии при възбуждане на 365, 385 и 405 nm, както и широкоспектърна дифузно-отражателна спектроскопия в диапазона 400-900 nm. Сравнени са и са определени специфичните спектрални характеристики за доброкачествени (17 бр.) и диспластични невуси (12 бр.), както и за малигнен меланом (14 бр.). Определени са характеристични спектрални индикатори при флуоресцентните и отражателните характеристики на тези новообразувания. Разработени са алгоритми за диференциация, позволяващи постигането на диагностична точност от 93% при диференциация на диспластичен невус от меланом с което значително се подобрява този статистически параметър, в сравнение с класически прилаганата дерматоскопия на туморните образувания (75-87% в зависимост от опита на медицинския специалист).

Благодарности: Изследванията са подкрепени организационно и финансово частично по научноизследователски проект на ФНИ-МОН № КП06-Русия/19/28.09.2019 «Мултивариативна Раманова и флуоресцентна диагностика на кожни тумори» и частично по проект за междуакадемичен обмен с Латвия «Мултиспектрални и флуоресцентни изображения на кожни тумори».

Ключови думи: оптична биопсия, флуоресцентна спектроскопия, дифузно-отражателна спектроскопия, диспластичен невус, малигнен меланом

Section: Atomic and Nuclear Physics

THE DATA OF PRECISION MEASUREMENTS OF THE $^{212,213,214}\text{Po}$ NUCLEI DECAY CONSTANTS

O. Petrenko

V. N. Karazin Kharkiv National University. Svobody sq., 4, Kharkiv, Ukraine, 61022

Abstract

In a number of experiments with radioactive isotopes, there were found the various types of anomalies of exponential shape of the nuclear decay curve. Thus, the long-term measurements of the half-life of ^{32}Si in the Brookhaven National Laboratory, by directly measuring the counting rate as a function of time, showed the presence of annual variations of the constant decay at the level of 3σ .

Unlike the afore-mentioned work, in which the half-life was determined from the results of the analysis of the dependence on activity time of the isotope under study, this project analyzes decay curves obtained from directly recording the nuclear lifetime from birth to decay (Bi-Po processes). This project presents the measurement methodology and the results of the time series analysis of $T_{1/2}$ values with different time steps from three similar experimental setups. Annual variations with an amplitude of about 8×10^{-4} , solar-diurnal variations with amplitudes $(11.7 \pm 5.2; 5.3 \pm 0.1, 7.5 \pm 1.2) \times 10^{-4}$, respectively for ^{212}Po , ^{213}Po and ^{214}Po , were found in the series of decay constant values. The averaged half-life value was 294.35 ± 0.07 ns for ^{212}Po (210 days); 3.705 ± 0.001 μs for ^{213}Po (622 days); and 163.47 ± 0.03 μs for ^{214}Po (973 days).

Keywords: Nuclear Decay Lifetimes, Nuclear Decay Fluctuations, Polonium

DESIGN, DEVELOPMENT AND TESTING OF THE ELECTROMAGNETIC CALORIMETER OF THE MPD AND BM@N AT NICA

P. Dulov^{1,2} and B. Dabrowska^{1,2}

¹ *Laboratory of High Energy Physics, JINR, Dubna, Russia*

² *University of Plovdiv, 24 Tzar Assen str., 4000 Plovdiv, Bulgaria*

Abstract

An electromagnetic calorimeter (ECal) will be used to measure the coordinates and energy of electrons and photons in the MPD. The ECal will also play an important role in the particles identification and measurement of the total energy flow. To accomplish these goals, a heterogeneous calorimeter type "shashlik" was selected, made of 220 scintillation and lead plates. The radiation length of the calorimeter is $11.8X_0$, the energy resolution is 5% and the time resolution is below 1ns.

Keywords: electromagnetic calorimeter, MPD, scintillation, energy resolution, time resolution

ПРОЕКТ NICA. РАЗРАБОТКА НА TIME OF FLIGHT СИСТЕМА

П. Дулов^{1,2}

¹Обединен институт за ядрени изследвания (JINR),
гр. Дубна, Московска област, Руска Федерация

²ПУ „Паисий Хилендарски“, ул. „Цар Асен“ №24, Пловдив, България

Резюме

В Обединеният институт за ядрени изследвания – гр. Дубна (Руска Федерация), една от приоритетните задачи в „Лаборатория по Физика на високи енергии“ е да се изучи екстремално горещата и плътна адронна материя. Въпрос, много актуален в съвременната физика. Особеният интерес към такива среди е свързан с възможността да се открие ново и слабо изследвано състояние на материята – кварк-глюонна плазма (КГП). Съществуването ѝ е предсказано от съвременната теория на силното взаимодействие – квантовата хромодинамика.

Изучаването на свойствата на кварк-глюонната плазма може да доведе до отговорите на редица проблеми в физиката като: уравнения на състоянията на ядрената материя при високи плътности, възникване и свойства на фазовия преход в състояние на деконфаймънт, възстановяване на киралната симетрия, свойства на кварк-адронната смесена фаза и наличие на критически точки на фазовата диаграма, а също и да проясни еволюцията на Вселената и механизмите на образуване на неутронните звезди.

За тази цел на територията на института се създава нов ускорителен комплекс с названието NICA. Основните цели на програмата са: създаване на ускорителен комплекс за йони с висока светимост в диапазон на енергиите до 11 GeV/n и съвременен многофункционален детектор за изследване на сблъсъците на тежки йони. Комплекса NICA включва различни типове ускорители: линеен ускорител, ускорител на промеждутъчни енергии (бустер), Нуклотрон и колайдер. Ускорителният комплекс ще открие нови големи възможности за провеждане в ОИЯИ програми по радиационни технологии, биология, медицина и т. н.

Ключови думи: NICA, ОИЯИ, кварк-глюонна плазма, симетрия, ускорител

ИЗСЛЕДВАНЕ СТРУКТУРАТА НА ЛЕКИ ЯДРА

И. Панталеев¹, Д. Тонев¹, П. Павлов¹, G. de Angelis², П. Петков³, S. Iliev,
P. G. Bizzeti, A. M. Bizzeti-Sona, D. Bazzacco, E. Farnea, A. Gadea, H. Laftchiev,
S. M. Lenzi, S. Lunardi, R. Menegazzo, H. Гутев¹, R. Orlandi, D. R. Napoli, E. Sahin,
M. Stoyanova, C. Ur, H.-F. Wirth and M. Yavahchova

¹Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика, БАН,
бул. „Цариградско шосе“ 72, София, 1784

²INFN, Laboratori Nazionali di Legnaro, Legnaro, Italy

³IKP, Cologne University, Germany

Резюме

Масовата област $A=31$ е от особен интерес за ядрените физици, поради факта че този регион позволява експерименти с огледални ядра. В настоящата работа са изследвани характеристиките на огледалните ядра ^{31}S и ^{31}P чрез метода на отслабване на Доплеровото отместване (МОДО). За определянето на най-подходящите начални условия за експериментите се използват Монте-Карло кодове като CASCADE, чрез които могат да бъдат определени точно параметрите на снопа и мишената за дадения експеримент. Възбудени състояния в ядрата ^{31}S и ^{31}P бяха заселени, използвайки съответно изходните канали $1n$ и $1p$ на реакцията $^{20}\text{Ne} + ^{12}\text{C}$. Снопът от ^{20}Ne , с енергия 33 MeV, беше предоставен за първи път за нашия експеримент от PIAVE-ALPI ускорителя в националната лаборатория в Леньяро, Италия и спектрометъра GASP. Мишената се състои от въглерод (графит) с дебелина 0.75 mg/cm^2 , изпарен върху златно фолио с дебелина 10 mg/cm^2 . Също така беше направен ъглово-корелационен анализ използвайки кода CORLEONE.

Благодарности: Това изследване е подкрепено от Българския научен фонд по договора № 08/6 от 13.12.2016 г.

Ключови думи: Гама-спектроскопия, ядрена структура, ^{31}S , ^{31}P , Монте-Карло, ъглово-корелационен анализ, GASP, МОДО

ОЦЕНКА НА ИНДИВИДУАЛНАТА ЕФЕКТИВНА ДОЗА ОТ ВЪТРЕШНО ОБЛЪЧВАНЕ

И. Борисов и М. Шопова

ПУ „Паусий Хилендарски“, ул. „Цар Асен“ №24, Пловдив, България

Резюме

Действието на йонизиращото лъчение върху организма започва с физически процес - взаимодействие на лъчението с веществото, т. е. с атоми и молекули на тъкани и органи. В това взаимодействие, енергията на квантите и частиците се изразходва за йонизация и възбуждане на атомите и молекулите. Преминавайки през тъканта, различните лъчения изразходват енергията си по различен начин. В същото време, един и същ вид лъчение (гама-лъчи, неутрони или алфа- или бета-частици) с една и съща сила оказва различно влияние на различните тъкани в организма. Процесът на планиране на работата в среда с йонизиращо лъчение е от изключителна важност за безопасността и здравето на работещите, като в сила са редица правила и условия, които имат за цел минималното въздействие върху организма.

В настоящата работа е направен преглед на метода и етапите при определяне на индивидуалната ефективна доза от вътрешно облъчване при работещи в среда с йонизиращо лъчение.

Ключови думи: Йонизиращо лъчение, доза, индивидуална ефективна доза, вътрешно облъчване

ExB ELECTRON DRIFT EFFECTS IN THE NA61/SHINE TIME PROJECTION CHAMBERS

Simona Ilieva

on behalf of the NA61/SHINE Collaboration

Department of Atomic Physics, Faculty of Physics, Sofia University, "St. Kliment Ohridski", 5, J.

Bourchier Blvd., BG-1164

Sofia, Bulgaria

Abstract

A description of the ExB effect in non-parallel electric and magnetic fields is given. The influence of the effect on electron propagation is shown in case of 9 Tm magnetic field in the time projection chambers of the NA61/SHINE spectrometer at the Super Proton Synchrotron, CERN. Application of adaptive Runge-Kutta methods to account for ExB electron drift in simulation and reconstruction of events is presented.

Key words: ExB effect, electron drift, adaptive Runge-Kutta methods

ПРИЛОЖЕНИЕ НА КЛИНИЧНАТА ДОЗИМЕТРИЯ В ЛЪЧЕВАТА ТЕРАПИЯ. ДОЗИМЕТРИЧНО ПЛАНИРАНЕ НА ЛЪЧЕВА ТЕРАПИЯ НА МЕТАСТАЗА НА ДЕСЕН КОС КОРЕМЕН МУСКУЛ

Пламена Иванова Попова, Валентин Ганчев Кабаджов
Пловдивски университет "Паусий Хилендарски", ул. „Цар Асен“ No:24.

Абстракт

Процесът на планиране на лъчелечението е труден, съдържа много стъпки и високо рискови дейности, тъй като включва използването на много източници на информация, оборудване и софтуер, а също така и взаимодействието на различни специалисти, участващи в лъчелечебния процес.

При всички болни, които се облъчват с линейни ускорители, се прилага триизмерно дозиметрично планиране. Основното при него се състои в това, че облъчваният обем и критичните органи се задават в поредица от срезове. Техниките на облъчване, прилагани с линеен ускорител, са изоцентрични и налагат маркиране на изоцентъра на кожата на пациента или на имобилизиращите устройства. Изоцентърът се поставя при първото облъчване на терапевтичния апарат в присъствието на лекар и физик-дозиметрист, изготвил индивидуалния дозиметричен план. Експерименталната част е посветена на изработването на дозиметричен план с планираща система ECLIPSE за извършване на лъчетерапия на пациент с метастаза в десен кос кореман мускул.

В настоящата работа е направен преглед на историческото развитие, както и класификация на методите в лъчетерапията. В частта, включваща дозиметричното планиране на лъчетерапията са описани техническите устройства и планиращата система за 3D дозиметрично планиране и проследени етапите на прилагането и провеждането на процеса на лъчетерапия с линеен медицински ускорител VARIAN True Beam.

Практическата значимост на работата се състои в разработването на индивидуален дозиметричен план за провеждане на подвижна електронно-лъчева терапия, съвместно с щатни медицински физици от Многопрофилна болница за активно лечение „Уни Хоспитал“-гр. Панагюрище. Отговорността и изпълнението на по-голяма част от задачите по осигуряване на качеството са в задълженията и компетентността на медицинските физици.

Ключови думи: Дозиметричен план, електронно-лъчева терапия, медицински линеен ускорител

МОНТЕ КАРЛО СИМУЛАЦИИ ЗА ОПТИМИЗИРАНЕ НА РАДИАЦИОННАТА ЗАЩИТА НА ЦИКЛОТРОН TR-24

А. Демерджиев, Н. Гутев, Г. Асова, К. Шегунов и Д. Тонев

*Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика,
бул. "Цариградско шосе" №72, 1784 София, БЪЛГАРИЯ*

Резюме

В Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика при Българската академия на науките се извършва подготвителна работа за въвеждането в експлоатация на циклотрон модел TR-24. Този циклотрон може да генерира протонен сноп с енергия в интервала от 15 до 24 MeV и ток 0.4 mA, като тези му параметри позволяват да бъде използван за производството на радиоизотопи за нуклеарната медицина и изследвания в областта на радиохимията, радиобиологията и ядрената физика. Въвеждането в експлоатация на такъв тип съоръжение изисква предварителен анализ на радиационно защититните свойства на бункера, в който ще бъде поставено. За целта извършваме числени симулации основаващи се на Монте Карло техники използвайки кода "FLUKA", който е широко използван за анализ на радиационно защитните свойства на ускорители. В тази работа са представени резултати за две геометрии – опростена сферична геометрия и бункер с реални размери. Изследван е ефекта от допълнителна локална защита около мишената и използването на бетон с различен химичен състав на стените на бункера. Също така са получени резултати за разпределението на амбиентната доза неутроните и гама лъчението, както и затихването им при различни видове локална защита и режим на работа на съоръжението. Изследван е и изотопния състав на част от стените след 20 години експлоатация.

Благодарности: Изследванията са извършени с подкрепата на Фонд научни изследвания договор No. ДМ 18/2, 12.12.2017 и от Национална програма "Млади учени и постдокторанти" финансирана от Министерство на образованието и науката.

Ключови думи: Монте Карло, FLUKA, радиационна защита

Section: Condensed Matter Physics and Nanotechnology**НАНОКОМПОЗИТИ ОТ ПОЛИМЕР-ЙОННИ КОМПЛЕКСИ РЕО/PVP/NaIO₄, ДОТИРАНИ С TiO₂ НАНОЧАСТИЦИ, ЗА Na⁺ ЕЛЕКТРОЛИТНИ ПРИЛОЖЕНИЯ**

Тодор Е. Влахов, Георги Б. Хаджихристов, Йордан Г. Маринов
*Институт по Физика на Твърдото Тяло "Акад. Георги Наджаков",
Българска Академия на Науките, бул. "Цариградско шосе" 72, 1784 София, България*

Резюме

Експериментално са изследвани електрически и диелектрични свойства на нанокompatитни йонно-проводящи полимерни електролити, които са базирани на смес от два полимера: поли(етиленов окис) (РЕО) и поливинилпиролон (PVP) в съотношение 70:30 тегловни проценти (wt.%), с добавка на натриев метапериодат (NaIO₄) с концентрация 10 wt.% [1, 2]. Полимерно-йонните комплекси РЕО/PVP/NaIO₄ са дотирани с малко количество (до 3 wt. %) TiO₂ наночастици със среден размер ~ 10 nm. Химически-стабилни тънки слоеве (с дебелина 150 μm) от синтезирания РЕО/PVP/NaIO₄/TiO₂ твърд полимерен електролитен материал са формирани чрез стандартна технология - изпарение на отливка от разтвор. Електрическите и диелектрични свойства на тези нанокompatити са изследвани чрез комплексна електрическа импедансна и диелектрична спектроскопия в честотната област 1 Hz – 1 MHz. Определена е зависимостта на йонната им проводимост и диелектричните им свойства от концентрацията на включените в тях TiO₂ наночастици. Получените резултати показват, че с увеличаване на концентрацията на TiO₂ наночастици растат Na⁺-йонната проводимост и диелектричната функция на нанокompatитните електролити РЕО/PVP/NaIO₄/TiO₂. Такива нанокompatити са атрактивни за Na⁺-електролитни приложения.

Благодарности: Изследванията са с финансовата подкрепа от Европейския Регионален Фонд за Развитие, в рамките на Оперативна Програма "Наука и Образование за Интелигентен Растеж 2014-2020", Проект CoE "Национален Център за Мехатроника и Чисти Технологии", BG05M2OP001-1.001-0008-C01. Работата е частично подпомогната и от Министерството на Науката и Образованието на РБългария в рамките на Националната Изследователска Програма "Млади учени и постдокторанти" DCM # 577 / 17.08.2018.

Литература:

- [1] H. K. Koduru, L. Marino, F. Scarpelli, A. G. Petrov, Y. G. Marinov, G. B. Hadjichristov, M. T. Iliev, N. Scaramuzza, "Structural and dielectric properties of NaIO₄-complexed PEO/PVP blended solid polymer electrolytes", Curr. Appl. Phys. 17 (2017) 1518-1531.
- [2] G. B. Hadjichristov, Tz. E. Ivanov, Y. G. Marinov, H. K. Koduru, N. Scaramuzza, "PEO-PVP-NaIO₄ ion-conducting polymer electrolyte: Inspection for ionic space charge polarization and charge trapping", Physica Status Solidi (A): Applications and Materials Science 216 (2019) 1800739 (1-11).

Ключови думи: полимер-йонни нанокompatитни електролити, NaIO₄, йонна проводимост, електрическа импедансна спектроскопия, диелектрична спектроскопия, TiO₂ наночастици

NEMATIC NANOCOMPOSITES FROM LIQUID CRYSTAL E7 AND GRAPHENE NANOPARTICLES FOR ELECTRO-OPTICS

Georgi B. Hadjichristov¹, Yordan G. Marinov² and Todor E. Vlachov²

¹*Laboratory of Optics and Spectroscopy, Georgi Nadjakov Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences, 72 Tzarigradsko Chaussee Blvd., BG-1784 Sofia, Bulgaria*

²*Laboratory of Liquid Crystals and Biomolecular Layers, Georgi Nadjakov Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences, 72 Tzarigradsko Chaussee Blvd., BG-1784 Sofia, Bulgaria*

Abstract

We have experimentally studied the electro-optical (EO) response of nanocomposites produced from nematic liquid crystal (LC) E7 doped with graphene nanoparticles (GrNPs) (nanoflakes) at concentration of 10^{-3} wt.%. From such room-temperature nematic nanomaterial were prepared thin (7 μm) films in LC cells having planar orientation, achieved through parallel-rubbed polyimide alignment nanolayers of the cells [1]. Besides voltage-dependent optical transmittance of the films upon external alternating-current (AC) electric field, their room-temperature ionic conductivity was also measured. For purpose, complex electrical impedance spectroscopy was applied, in the frequency range from 0.5 Hz to 1 MHz of the applied AC electric field. The electrical and EO properties of the GrNPs/E7 nanocomposites with dispersed GrNPs were correlated. The obtained results indicate that GrNPs considerably improve the EO performance of the studied nanocomposites, being nematic nanomaterials at ambient temperatures, i.e., the nematic order and the other nematic-related properties of the LC host remain independently of the presence of GrNPs in the bulk of the LC host. That is why, such nanomaterials are more attractive for use in various EO devices working at ambient temperatures than pure nematic LCs.

Acknowledgements: Work supported by the European Regional Development Fund within OP "Science and Education for Smart Growth 2014-2020", Project CoE "National Center of Mechatronics and Clean Technologies", BG05M2OP001-1.001-0008-C01. This work was partially supported by the Bulgarian Ministry of Education and Science under the National Research Programme "Young scientists and postdoctoral students" approved by DCM # 577 / 17.08.2018".

References:

[1] Y. Marinov, G. Hadjichristov, P. Rafailov, S. Lin, V. Marinova, A. Petrov, "Optical, electro-optical, electrical and dielectric characterization of nematic liquid crystal (E7) layers doped with graphene nanoparticles for electro-optics", J. Phys. Conf. Ser. 1186 (2019) 012031 (1-6).

Keywords: graphene-liquid crystal nanocomposites, electro-optical properties, ionic conductivity

ELECTRICAL MEASUREMENTS FOR STUDY OF LANGMUIR-BLODGETT MOLECULAR MONOLAYERS OF PHOSPHOLIPIDES

Yordan G. Marinov¹, Todor E. Vlahov¹, Georgi B. Hadjichristov¹,
George R. Ivanov^{2,3}

¹*Georgi Nadjakov Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences,
72 Tzarigradsko Chaussee Blvd., Sofia, BG-1784, Bulgaria*

²*Department of Physics and University Laboratory "Nanoscience and Nanotechnology", University of
Architecture, Civil Engineering and Geodesy (UACEG), 1 Hr. Smirnenski Blvd., BG-1164, Sofia,
Bulgaria*

³*Advanced Technologies Ltd., Sofia, Bulgaria; NanoBioSense Ltd., Sofia, Bulgaria*

Abstract

Langmuir-Blodgett (LB) molecular monolayers (thickness of 3 nm) from phospholipide Dipalmitoyl-Phosphatidyl-Ethanolamine (DPPE) labeled with molecules of the fluorescent compound NitroBenzoxaDiazole (NBD) were studied by complex electrical impedance spectroscopy in the frequency range from 0.1 Hz to 3 MHz, as well as by means of other electrical measurements by applying direct-current or alternating-current electric field on the prepared LB films. Such DPPE-NBD molecular monolayers can be used for chemical sensors for environmental monitoring [1]. The results show that the applied experimental techniques are able to characterize the interface of the studied LB monolayers. In particular, from analysis of the frequency spectra of both real and imaginary parts of complex electrical impedance measured for the studied DPPE-NBD LB monolayers, one can obtain the key electrical parameters of the interfaces, such as the Ohmic resistance, the charge transfer resistance and the electric double-layer capacitance, and to estimate the ion conductivity and diffusion of ions through the LB films.

Acknowledgements: Work supported by research project "New effects in nano-thin ordered organic films (Langmuir and Langmuir-Blodgett) and their use for conceptual development of a new generation of biosensors for working in a fluid environment at ambient conditions and real-time monitoring of hard-to-find water pollutants (anti-terrorism) or early diagnosis by tumor markers (acronym NanoBioSensors)" (contract № KP-06-OPR 03/9) by the Ministry of Education and Science, through the National Science Fund of Bulgaria. This work was partially supported by the Bulgarian Ministry of Education and Science under the National Research Programme "Young scientists and postdoctoral students" approved by DCM # 577 / 17.08.2018".

References:

[1] G. R. Ivanov, G. Georgiev, and Z. Lalchev, Fluorescently Labeled Phospholipids – New Class of Materials for Chemical Sensors for Environmental Monitoring, in: Relevant Perspectives in Global Environmental Change, edited by J. I. Agboola (InTech, Rijeka, Croatia, 2011), Chapter 6, 89-112.

Keywords: phospholipids, Langmuir-Blodgett films, complex electrical impedance spectroscopy

ELECTRICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY STUDY OF NOVEL ELECTROLYTIC SYSTEMS COMPOSED FROM POLYMER POLYETHYLENE OXIDE (PEO) AND LIQUID CRYSTAL E8

G. B. Hadjichristov¹, T. E. Vlachov¹, Y. G. Marinov¹, H. K. Koduru^{2,3}, N. Scaramuzza³

¹*Georgi Nadjakov Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences,
72 Tzarigradsko Chaussee Blvd., BG-1784 Sofia, Bulgaria*

²*Department of Physics, Madanapalle Institute of Technology & Science (MITS),
Madanapalle, Andhra Pradesh, IN-517325, India*

³*Dipartimento di Fisica, Università degli Studi della Calabria,
Via P. Bucci, Cubo 33B, Rende (CS), IT-87036, Italy*

Abstract

The electrical response of novel electrolytic systems composed from polymer polyethylene oxide (PEO) and the mesogenic liquid crystal (LC) mixture E8 was studied upon temperature variation. Free-standing films (thickness of 0.1 mm) of flexible composite electrolytes were produced by solution casting technique from PEO and E8LC at a ratio PEO:E8LC 70:30 wt.% [1]. Such electrolyte systems were measured by complex electrical impedance spectroscopy in the frequency range from 0.5 Hz to 1 MHz of the applied electric field. The thermal behavior of PEO/E8LC electrolyte films were analyzed and interrelated to their structural properties. The temperature-dependent change of ionic conductivity and the corresponding characteristics of PEO/E8LC electrolyte films were compared to those of films of pure E8LC measured under the same experimental conditions. As a result from the inclusion of the mesogenic E8LC, the ionic conductivity of the studied PEO/E8LC blends is considerably increased. Thus, such polymer-LC composite materials are attractive for sensorics, mechatronics and soft electronics applications.

Acknowledgements: Work supported by the European Regional Development Fund within OP "Science and Education for Smart Growth 2014-2020", Project CoE "National Center of Mechatronics and Clean Technologies", BG05M2OP001-1.001-0008-C01. This work was partially supported by the Bulgarian Ministry of Education and Science under the National Research Programme "Young scientists and postdoctoral students" approved by DCM # 577 / 17.08.2018".

References:

[1] H. K. Koduru, Y. G. Marinov, F. Scarpelli, G. B. Hadjichristov, A. G. Petrov, N. Godbert, N. Scaramuzza, "Polyethylene oxide (PEO) - Liquid crystal (E8) composite electrolyte membranes: microstructural, electrical conductivity and dielectric studies", *J. Non-Crystal. Solids* 499 (2018) 107-116.

Keywords: polymer-liquid crystal composite electrolytes, electrical properties, ionic conductivity

EFFECT OF pH ON THE CONTROLLED RELEASE OF CURCUMIN FROM ALGINATE-CHITOSAN NANOPARTICLES

S. Milenkova, M. Marudova

*Faculty of Physics and Technology, University of Plovdiv "Paisii Hilendarski",
24 Tsar Asen Str., 4000 Plovdiv, Bulgaria*

Abstract

Nano-sized materials are attracting lot of attention from the specialist around the world, because of their tunable properties and wide diversity of application. Due to their influence in the field of medicine and pharmacy, an entire new scientific area has been established – nano medicine. In this study, the authors present the effect of the pH on the drug release properties of alginate-chitosan nanosized polyelectrolyte complexes (PECs). For this purpose, the encapsulation efficiency and drug-release kinetics of nanocomplexes synthesized in mediums with different pH are examined. DLS was used to observe the average sizes of the complexes. ATR-FTIR was used in order to examine the interactions between the encapsulated curcumin and the chitosan/alginate PECs. To describe the drug release process in the chitosan/alginate systems, the experimental results were extrapolated according different models and the most suitable ones were presented.

Keywords: alginate; chitosan; curcumin; nanocomplexes; drug-release

IMMOBILIZATION OF β -GALACTOSIDASE IN CHITOSAN/XANTHAN AND XANTHAN/CHITOSAN MULTILAYER FILMS

A. P. Viraneva¹, I. P. Bodurov¹, A. V. Grigorov¹, T. A. Yovcheva¹, T. A. Vasileva²,
V. P. Bivolarski², I. N. Iliev²

¹*Department of Physics, University of Plovdiv, 24, Tzar Assen, str, 4000, Plovdiv, Bulgaria*

²*Department of Biochemistry & Microbiology, University of Plovdiv,
24, Tzar Assen, str, 4000, Plovdiv, Bulgaria*

Abstract

The paper presents the investigation of polyelectrolyte multilayers deposited on polylactic acid substrates. The substrates were charged in a corona discharge. Positive 5 kV voltage was applied to the corona electrode and 1 kV voltage of the same polarity as that of the corona electrode was applied to the grid. Time dependences of the normalized surface potential of PLA substrates were studied. Layer-by-layer (LbL) deposition technique was used for the creation of the multilayers. The proper LbL deposition of the layers was accomplished by ensuring that the first built-up layer always possessed an electric charge opposite to that of the substrate. The enzyme β -Galactosidase was immobilized in the obtained polyelectrolyte multilayers. An investigation of the biochemical characteristics of β -Galactosidase and trans-galactosidase was conducted.

Keywords: polylactic acid, corona discharge, polyelectrolyte multilayers, immobilized enzymes, β -galactosidase

МАГНИТНИ НАНОЧАСТИЦИ ЗА НАСОЧЕНА ДОСТАВКА НА ЛЕКАРСТВА

Станислава Симеонова, Николай Захариев, Бисера Пиличева

*Катедра „Фармацевтични науки“, Фармацевтичен факултет,
Медицински Университет-Пловдив, бул. „Васил Априлов“ 15А*

Резюме

Наноразмерните структури представляват изключително удачно решение на търсените от фармацевтичната наука възможности за подобряване ефективността на познати лекарствени вещества чрез включването им в иновативни терапевтични системи, които предлагат контролирано им освобождаване в определена таргетна зона. Нанорамерни системи за доставяне на лекарства са изследвани в продължение на няколко десетилетия, а много от характеристиките, които ги правят атрактивни носители на лекарства, са добре известни.

Потенциалното приложение на магнитни наночастици на базата на различни сфери като съхранение на електроенергия, катализа, сензорни устройства и др. от доста време привлича интереса на учените. Благодарение на биологичната съвместимост, нетоксичността, химичната и механична стабилност, в допълнение към способността за контролиран транспорт, се разкриват възможности за приложение в биомедицинския сектор. Този вид наносистеми обхващат голям клас наноразмерни материали с революционен потенциал в диагностиката и терапевтичната практика. В значителен брой случаи обаче се наблюдават затруднения при овладяването на процеса на създаване им и постигането на очакван резултат. Неразтворимостта във водна среда и склонността към агломерация например ограничават широкото приложение на тези структури за биомедицински цели.

Настоящата разработка разглежда видовете магнитни наночастици, различните функционални материали и техниките за получаването им. Извършен е анализ на литературните данни относно влиянието на различни физични фактори и технологични променливи върху терапевтичния потенциал на конструираните материали, както и на подходите за подобряване на тяхната ефективност.

Ключови думи: магнитни наночастици, таргетна терапия, лекарство-доставящи системи, противотуморна терапия

НАНОРАЗПРАШИТЕЛНО СУШЕНЕ: НАДЕЖДЕН СЪВРЕМЕНЕН ПОДХОД ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ЛЕКАРСТВЕНИ НОСИТЕЛИ

Николай Захариев, Станислава Симеонова, Бисера Пиличева
Медицински университет – Пловдив, гр. Пловдив, бул. Васил Априлов 15А

Резюме

Наноразмерни системи са изследвани в продължение на няколко десетилетия, а много от характеристиките, които ги правят атрактивни носители на лекарства, са добре известни. Едно от основните предимства на наночастиците е малкият им размер, който позволява преминаване през някои биологични бариери и достъп до таргетни тъкани, особено при модели с модифицирана повърхност за осигуряване на клетъчна специфичност на носителя. Освен това, възможно е да се постигне висока ефективност на включване на лекарствените вещества при инкапсулирането им в наноносители, което в зависимост от приложената техника за получаване може да бъде причина за различия в свойствата и биофармацевтичното им поведение.

За получаване на наночастици се прилагат няколко метода (емулгиране с изпарение на разтворителя, дифузия или обратимо изсолване, полимеризация и поликондензация), чиито производствени параметри могат значително да повлияят техните характеристики (размери и разпределение по големина, зета потенциал, структурно-морфологични особености, ефективност на натоварване с лекарствени вещества, биофармацевтично поведение и др).

Технологичният напредък през последните години доведе до усъвършенстване на производствената апаратура и позволи да бъдат постигнати обещаващи резултати посредством техниката на наноразпрашително сушене. Методът се основава на трансформацията на разтвори, емулсии и суспензии в твърди сухи частици с разнообразна структура и свойства, и позволява контролирано и безопасно производство на наноразмерни структури при съхраняване на молекулната активност поради щадящи производствени условия. Освен това, методът е леснодостъпен, едностъпален и гарантира високи добиви при минимални количествени загуби.

Целта на настоящия обзор е да разгледа в детайли метода на наноразпрашително сушене и да систематизира данните за влиянието на различни производствени фактори върху структурно-морфологичните характеристики на наночастиците и биофармацевтичните им отнасяния.

Ключови думи: наночастици, таргетна терапия, разпръсквателно сушене

ELASTICITY OF SYNTHETIC LIPID BILAYERS IN AQUEOUS ENVIRONMENT WITH LOW pH

V. Petrova¹, A. Stoyanova-Ivanova¹ and V. Vitkova¹
¹*Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences,
72 Tsarigradsko Shose Blvd. 1784 Sofia, Bulgaria*

Abstract

The determination of the maximum allowable concentration (MAC) of a pollutant is an important task for the researchers in modern ecology. Mostly, pollutant MACs are calculated on the basis of studies implying experiments with animals or statistical risk assessment. The normal functioning of human organisms can be affected by abnormalities occurring at organ, histological and cytological levels. Therefore, thorough research is indispensable for quantifying the impact of emissions of various types on living organisms and underlies the determination and the establishment of MAC for any pollutants as well as their subsequent monitoring.

In the present work, lipid vesicles (or liposomes) are exploited as a rough model of biological cells. The liposomes are prepared from mixtures of phosphatidylcholine (PC) and up to 20 mol% of phosphatidylserine (PS) in aqueous solutions with pH 5 and controlled ionic strength (0.01 M NaCl). Lipid membranes are monitored by phase contrast and fluorescence in the temperature interval between 20°C and 30°C. It is revealed that the pH-value of the solution affects the stability and the morphology of lipid membranes [1-3]. Bilayers exhibit complex phase behaviour in the studied temperature range. The bending modulus of PS-PC membranes is determined in their liquid state by means of thermal fluctuation analysis [4]. The experimental results show that the presence of 20 mol% of PS in the bilayer stiffens considerably the membrane at pH 5 and increases its bending modulus with around one third compared to its value for pure PC membranes.

Acknowledgements: The authors acknowledge support from the National Science Fund at the Ministry of Education and Science of Bulgaria (Grant DN08-7/2016).

References:

- [1] Mitkova D, Stoyanova-Ivanova A, Ermakov Y A and Vitkova V 2012 J Phys Conf Ser 398
- [2] A. Stoyanova-Ivanova, D. Mitkova, St. Georgieva, and V. Vitkova, Adv. Nat. Sci.: Theory and Applications 1 (1) 29-35 (2012)
- [3] D. Mitkova, N. Marukovich, Y. A. Ermakov, V. Vitkova, Coll. Surf. A: Physicochem. Eng. Aspects 460, pp. 71-78 (2014)
- [4] Faucon J F, Mitov M D, Meleard P, Bivas I and Bothorel P 1989 J. Physique 50 2389

Keywords: lipid membranes, bending elasticity, thermal fluctuations, pH

B(Pb)SCCO CERAMICS WITH POTENTIAL APPLICATION AS ADDITIVES IN RECHARGEABLE Ni-Zn BATTERIES

V. Petrova¹, P. Lilov¹, O. Petkov¹, G. Ivanova², A. Stoyanova², V. Mikli³,
A. Stoyanova-Ivanova¹

¹*Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences,
72 Tzarigradsko Chaussee Blvd., 1784 Sofia, Bulgaria*

²*Institute of Electrochemistry and Energy Systems "Academician Evgeni Budevski",
Acad. Georgi Bonchev Str, Block 10, 1113 Sofia, Bulgaria*

³*Institute of Materials and Environmental technology, Tallinn University of Technology,
Ehitajate Str., 19086 Tallinn, Estonia*

Abstract

Nickel-zinc alkaline batteries represent a potential cheaper alternative in the secondary battery market. The nickel-zinc electrochemical system is a promising candidate for alkaline storage batteries. It exhibits good performances: energy density of 55-85 Wh/kg; power density of 140-200 W/kg; open-circuit-voltage of 1.75 V, and a self-discharge rate of < 0.8% per day. The electrode active materials used in the Ni-Zn system are lowtoxic, inexpensive materials, and exist in abundance in nature. Various metal oxide and hydroxide additives (Bi₂O₃, PbO, Ca(OH)₂) have been investigated as a solution to problems such as changes in the Zn electrode shape and formation of zinc dendrites, surface passivation and hydrogen evolution, and thus reducing the battery life. Other studies have shown that Bi₂O₃ and CuO can be reduced to metals under alkaline conditions similar to the Ni-Zn battery electrolyte creating a metal matrix which aids in nucleation and conductivity. The conductive cuprate ceramics Bi_{1,7}Pb_{0,3}Sr₂CuO_x (BSCO 2201) and Bi_{1,7}Pb_{0,3}Sr₂CaCu₂O_x (BSCCO 2212), exhibiting superconductivity at low temperatures (80-100K), also find an application as an additive to the zinc electrode in alkaline Ni-Zn batteries. According to BG Patent Reg. # 111646/2013 and others works this leads up to a 30% increase in cycling life.

This review is focused on the electrochemical reduction behavior of BSCCO 2201 and BSCCO 2212 conductive ceramics produced by solid state synthesis. It is aimed to elucidate the positive role of these additives on the batteries' functions.

Acknowledgments: This work was part of a bilateral project between the Bulgarian Academy of Sciences and Estonian Academy of Science, Tallinn University of Technology (Estonian projects TK 141 IUT 19-28), as well as part of project № КП-06-M29/3, funded by the Bulgarian National Scientific Fund.

Keywords: B(Pb)SCCO conductive ceramics; additive; Nickel-zinc batteries

DROPLET EVAPORATION, INFLUENCED BY RESONANT OSCILLATIONS DRIVEN BY AN ELECTRIC FIELD

Gergana Mihova, Andreana Andreeva, Nikolay Zografov

Sofia University "St. Kliment Ohridski", Department of Physics, 1164 Sofia, James Bouchier 5

Abstract

In this work, we represent the "Resonant droplet tensiometry" (RDT) [1] as a tool to study droplet evaporation. A sub-millimeter-sized pendant droplet of deionized water evaporates in the air at room temperature. During its evaporation, the droplet is subject to a frequency-modulated AC electric field that generates axisymmetric resonant oscillations in mode $n = 1$. The evaporation is considered in constant temperature conditions. A stroboscopic imaging technique has been used to measure the droplet radius with an accuracy of 10^{-6} m [2]. Measuring the change of the droplet radius with the time, and using the d^2 -law for droplet evaporation, we estimate the droplet evaporation coefficient β_v of the oscillating droplet [3]. The obtained results have been compared with those for identical pendant droplets in the absence of oscillations and electric field. The influence of the resonant oscillations on the droplet evaporation has been discussed.

Acknowledgements: This study is supported by the Bulgarian State Budget and Sofia University "St. Kliment Ohridski" under a project for scientific research with contract number 80-10-83/15.04.2019. Laboratory "Resonant Droplet Tensiometry" is a part of the "National center of mechatronics and clean technologies" BG05M2OP001-1.001-0008-C01.

References:

- [1] N. Zografov, "Oscillation mode and resonant frequencies of spherical pendant droplets", AIP Conference Proceedings 2075, 160016, (2019).
- [2] A. Pimpas, P. Tsonev, A. Andreeva, N. Zografov, "An Affordable Stroboscopic Imaging Technique For Studying Liquid Droplet Shape Oscillations", Journal of Physics and Technology, 1, 75-80, (2017).
- [3] A. Frohn, N. Roth "Dynamics of droplets", Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 29-32 (2000).

Keywords: Evaporation, Pendant droplet, Oscillations, Electric field

BIOMIMETIC LIPID MEMBRANES – ELECTROCHEMICAL AND MECHANICAL PROPERTIES

Ognyan Petkov¹, Angelina Stoyanova-Ivanova¹, Rumiana Dimova²,
Krassimira Antonova¹ and Victoria Vitkova¹

¹*Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences,
72 Tsarigradsko Shose Blvd. 1784 Sofia, Bulgaria*

²*Max Planck Institute of Colloids and Interfaces, Science Park Golm 14424 Potsdam, Germany*

Abstract

Lipid bilayers were exploited as a model system for studying the electrical and mechanical properties of biological membranes [1]. Giant unilamellar vesicles (GUVs) were prepared from palmitoyl-oleoyl (POPC) or stearoyl-oleoyl- (SOPC) phosphatidylcholine using electroformation [2] in aqueous solutions of sucrose and at controlled pH and ionic strengths. Two types of experiments were performed for the measurement of the bending modulus [3] and the electrical capacitance of lipid membranes [4]. The bending rigidity of SOPC membranes at decreasing pH of the aqueous medium was deduced from shape fluctuation analysis of quasispherical GUVs [5]. Our results indicate a slight stiffening of SOPC bilayers at increased solution acidity. The capacitance measurements were performed using vesicle electrodeformation under AC fields at frequencies in the range of 0.5-10 kHz [6,7]. The capacitance of POPC bilayers was measured in bidistilled water as well as in aqueous solutions of sucrose with several concentrations from 50 to 200 mM with and without 0.1 mM of sodium chloride. The experimental results showed that the membrane capacitance increased with increasing the sucrose concentration in the aqueous medium thus suggesting an effect of the sugar molecules on the studied membrane property.

Acknowledgements: Support from the National Science Fund at the Ministry of Education and Science of Bulgaria (Grant DN08-7/2016) is acknowledged.

References:

- [1] A. G. Petrov, *The Lyotropic State of Matter: Molecular Physics and Living Matter Physics*, Gordon and Breach, Amsterdam, 1999.
- [2] M. Angelova, D. Dimitrov, *Liposome electroformation*, *Faraday Discuss. Chem. Soc.*, 81 (1986) 303-311.
- [3] D. Mitkova, N. Marukovich, Y.A. Ermakov, V. Vitkova, *Bending rigidity of phosphatidylserine-containing lipid bilayers in acidic aqueous solutions*, *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, 460 (2014) 71-78.
- [4] R. Dimova, K.A. Riske, S. Aranda, N. Bezlyepkina, R.L. Knorr, R. Lipowsky, *Giant vesicles in electric fields*, *Soft Matter*, 3 (2007) 817-927.
- [5] J. Genova, V. Vitkova, I. Bivas, *Registration and analysis of the shape fluctuations of nearly spherical lipid vesicles*, *Physical Review E*, 88 (2013) 022707.

[6] K. Antonova, V. Vitkova, M.D. Mitov, Deformation of giant vesicles in AC electric fields — Dependence of the prolate-to-oblate transition frequency on vesicle radius, *Europhys. Lett. EPL*, 89 (2010) 38004.

[7] P.F. Salipante, R.L. Knorr, R. Dimova, P.M. Vlahovska, Electrodeformation method for measuring the capacitance of bilayer membranes, *Soft Matter*, 8 (2012) 3810-3816.

[8] V. Vitkova, D. Mitkova, K. Antonova, G. Popkirov, R. Dimova, Sucrose alter the electric capacitance and dielectric permittivity of lipid bilayers, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, vol. 557, p. 51-57 (2018)

Keywords: lipid vesicles, pH, sucrose, bending rigidity, specific capacitance

INFLUENCE OF CERAMIC COATING FORMATION CONDITIONS ON THE PROPERTIES OF AlN-SiC AND AlN-SiC-TiB₂ SYSTEMS

B. Mazilin¹, S. Lytovchenko¹, V. Beresnev¹, D. Gorokh¹, I. Podchernyaeva²

¹*V. N. Karazin Kharkiv National University, 4, Svobody Sq., 61022 Kharkiv, Ukraine*

²*Frantsevich Institute for Problems of Materials Science, National Academy of Sciences of Ukraine, Krzhizhanovsky str., 3, 03142 Kyiv, Ukraine*

Abstract

The use of ion-plasma technologies in science and industry is constantly expanding. These technologies, in particular – magnetron sputtering, make it possible to form functional coatings on the surface of objects whose properties can be varied by changing the composition of the cathode target and the conditions of condensate deposition.

This research considers the possibilities of obtaining functional protective coatings by magnetron sputtering of a ceramic material (target) based on AlN-SiC and AlN-SiC-TiB₂. As coatings, which has high mechanical and thermal properties, we chose two materials of the following composition (wt.%): 50 AlN - 50 SiC and 50 AlN - 35 SiC - 15 TiB₂. The target with a diameter of 75 mm, a thickness of 4.0 mm was made by hot pressing and slip casting. The coatings were formed on substrates made of X18H10T stainless steel. Deposition was carried out in a working gas – argon, and in a gas mix of argon and nitrogen. The coatings were formed in two modes – when a constant negative bias potential of –200 V was applied to the substrate and without supplying such a potential.

The morphology and chemical composition of the functional coatings surface has been investigated. The thickness of the coatings was measured by studying transverse sections of samples using scanning electron microscopy. The wear resistance of the coatings was determined by the results of sclerometric tests using a scratch tester.

As a result of the experiments, it was found that the composition of the working atmosphere and the power of the magnetron discharge do not affect the erosion rate of various elements of the target.

Keywords: Magnetron Sputtering, Adhesion, Composite Target, Morphology, Protective Coating

Section: Electronics, Communications and Technology

СИНТЕЗ НА ФИЛТРИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ РАЗСТОЯНИЕТО МЕЖДУ ДВА ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТА

Виктория Чавдарова Уручева, Калоян Орлинов Коев

Резюме

В много практически задачи на радионавигацията се налага точно измерване на разстоянието между два летателни апарата. Освен това е необходимо да се поддържа измереното разстояние да бъде по-голямо от дадена критична стойност, с цел осигуряване безопасност на полетите. В доклада това е реализирано с помощта на два алгоритъма за синтез на филтри, класически и модифициран.

Keywords: радионавигация, летателен апарат, филтрация

МЛАД ИЗОБРЕТАТЕЛ

Костадин Д. Недев, Димитър К. Недев

ПУ „Паисий Хилендарски“ - Физико-технологичен факултет, гр. Смолян

Резюме

“Млад изобретател” е платформа изцяло насочена към за подпомагане на студенти, курсанти и преподаватели по електроника, микропроцесорна техника и програмиране, предоставяйки им пълен набор от учебни пособия и хардуер необходим за тяхното обучение.

Ключови думи: обучение, студенти, програмиране, електроника

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ТАКТИЧЕСКИ КОМУНИКАЦИОННИ ПРОТОКОЛИ ЗА ПРЕНОС НА ИНФОРМАЦИЯ

Мария Иванова Видева

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

Резюме

В доклада се изяснява предназначението и основните възможности на тактическите комуникационни системи. Дава се информация за усъвършенстващ се протокол Link 16, неговите характеристики и приложения. Ще бъдат показани и възможностите му за развитие, които биха оказали огромно влияние в комуникацията в авиацията, както военна, така и гражданска, военноморските сили и в други сфери.

Ключови думи: Авиация, електроника, комуникация, протокол, Link 16

Section: Theoretical and Mathematical Physics

THE METHOD SINGULAR INTEGRAL EQUATION IN OSCILLATION OF PROBLEMS LIQUIDS IN COAXIAL SHELLS

O. Usatova¹, E. Strelnikova^{1,3}, L. Rozova², Y. Naumenko¹

*¹Institute of Mechanical Engineering A. N. Podgorny NASU,
st. Pozharskogo, 2/10, Kharkiv, Ukraine, 61046*

*²National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute",
st. Kirpicheva 2, Kharkiv, Ukraine, 61002*

³Kharkiv National University, Freedom square 4, Kharkiv, Ukraine, 610022

Abstract

The paper deals with the problem of free vibrations of an ideal incompressible fluid in coaxial shells of revolution. It is assumed that the motion of the fluid is irrotational that allows us to introduce the velocity potential. In these suppositions the potential is satisfied to Laplace equation. The boundary conditions are formulated on the wetted surfaces of the shells and on the free liquid surface. The non-penetration conditions are applied to the wetted surfaces. On the free surface we consider dynamical and kinematical boundary conditions. The dynamical condition consists in equality of the liquid pressure on the free surface to the atmospheric one. The kinematic condition requires that total time derivative of the free surface elevation will be equal to zero at any instant. Regarding the potential of velocities, a boundary value problem is formulated that is further reduced to the eigenvalue problem. To solve the boundary value problem for the Laplace equation, the boundary element method is used in a direct formulation. The axial symmetric form of the shells allows us to reduce the obtained system of singular equations to one-dimensional equations. The kernels in singular operators of obtained integral equations are expressed on terms of elliptical integrals of the first and second kinds, and have the logarithmic singularities. The special numerical technique is elaborated to treat with such kind integral equations. The resulting one-dimensional singular equation is solved by the method of discrete singularities. The integration region contains the free surface of the fluid that in the case of coaxial shells is a ring. So, the possibility of using the boundary integral equation approach coupled with application of the discrete singularities method is established to solution of the singular integral equation with incoherent boundaries. A numerical study has been carried out that made it possible to determine the frequencies and modes of the liquid sloshing in the shells for different ratios of the inner and outer radii of cylindrical coaxial shells. The obtained modes of natural vibrations will be used for numerical simulation of forced liquid vibrations in the tanks and reservoirs.

Keywords: singular integral equations, numerical solution, coaxial shells, splashing fluid, free vibrations

RECURRENCE RELATION METHOD FOR EIGENFREQUENCY CALCULATION OF A SUPPORTED DROPLET

Rasim Bekir¹, Iglia Dimitrova², Nikolay Zografov¹

¹*Sofia University "St. Kliment Ohridski", Department of Physics, 1164 Sofia, James Bourchier 5*

²*University of Chemical Technology and Metallurgy, 1756 Sofia, Kliment Ohridski 8*

Abstract

In recent years we observe resurgent interest in the fields of surface oscillations of microdroplets for experimental and theoretical use. Microdroplets have various applications in many areas like the petrol industry, medical research, aerospace technology, and space exploration. To have a better understanding of the behavior and properties of the constrained liquid droplet is essential to find their eigenfrequency.

As of current, we have identified two theoretical models and developed a couple of numerical methods that can achieve this goal with reasonable accuracy. In this paper, we are going to represent our numerical methods, compare their results, and propose our conclusions for their future improvement and application.

Recently, we've proved that the theoretical methods for calculation of eigenfrequency of constrained microdroplets proposed by Chiba et al. [1] and by Lyubimov et al. [2] are essential and correspond to our "Resonant droplet tensiometry" (RDT) experimental results [3]. Nevertheless, some practical problems arise when using these methods. One of the major problems is the necessity of a sufficient amount of roots of the first derivative of Legendre polynomials with respect to $\cos(\theta)$. The recurrence relation method we propose is a clear cut solution to this problem and further improves the results given by the two methods. It allows the calculation of eigenfrequency on devices with weaker computational power or with simpler instructions.

Acknowledgements: This study is supported by the Bulgarian State Budget and Sofia University "St. Kliment Ohridski" under a project for scientific research with contract number 80-10-83/15.04.2019.

Laboratory "Resonant Droplet Tensiometry" is a part of the "National center of mechatronics and clean technologies" BG05M2OP001-1.001-0008-C01.

References:

1. M. Chiba, S. Michiue, and I. Katayama, Journal of sound and vibration, 331 (2012) 1908-1925.
2. D. V. Lyubimov, T. P. Lyubimova, and S. V. Shklyaev, Phys. Fluids 18, (2006) 012101.
3. A. Andreeva, N. Zografov, AIP Conference Proceedings 2075, (2019) 160015.

КВАЗИ-КЛАСИЧЕСКО КВАНТУВАНЕ НА ПУЛСИРАЩИ СТРУНИ В $Schr_5 \times T^{1,1}$

Христо Димов¹, Радослав Рашков^{1,2}, Мирослав Радомиров¹, Цветан Вецов¹

¹Физически Факултет на Софийски Университет, бул. „Джеймс Баучер“, 5

²Институт по Теоретична Физика, Виенски Университет по Технологии, Виена Австрия

Абстракт

В тази работа разглеждаме релятивистка пулсираща струна в петмерно пространство-време на Шрьодингер по петмерно пространство $T^{1,1}$. Това пространство е получено, чрез прилагане на TST трансформации върху $AdS_5 \times T^{1,1}$ пространство-време. След трансформациите новата геометрия придобива антисиметрично В-поле, което е струнен аналог на магнитно поле. Разглеждаме действието на Намбо-Гото, от което намираме Хамилтониана. Правим квази-класическо квантуване и получаваме енергията на струната и поправките по първи порядък от теория на пертурбациите.

Ключови думи: теория на струните, холография, пространство-време на Шрьодингер, пулсиращи струни, квази-класическо квантуване

NEAR-FLAT LIMIT OF SCHRODINGER₅ x S₅

И. Илиев¹, Р. Рашков²

^{1,2}Софийски Университет “Св. Климент Охридски”

Абстракт

Пространството на Шрьодингер е многообразие, чието холографски дуално пространство е груповото многообразие на групата на Шрьодингер, тоест групата на симетрии на уравнението на Шрьодингер. Изследването му представлява научен интерес от гледна точка на холографската дуалност и в частност на AdS/CFT съотношението. При анализа на такива геометрии обаче достигаме до проблеми поради сложната им структура. Поради тази причина ние избираме да изследваме частни гранични случаи на подобни изкривени многообразия, например “pp-wave” приближение (което е обща аналогия на плоските вълни от електродинамиката). В нашата работа разглеждаме near-flat приближението, което е значително по-малко рестриктивно върху геометрията. Целта е да конструираме сигма модел, да изведем уравненията за движение и фиксирайки калибров-ката да достигнем до нова ефективна теория.

Ключови думи: сигма модели, струнна теория, AdS/CFT съответствие

Section: Astronomy and Physics of the Earth

FLIGHT OF PLANES IN THE ATMOSPHERES OF THE SOLAR SYSTEM PLANETS

N. S. Veselinov¹, V. V. Shishkin¹, D. M. Mladenov¹, P. I. Dankov¹, F. Panayotov²

¹*Sofia University "St. Kliment Ohridski"; 15, Tzar Osvoboditel Blvd., Sofia, Bulgaria*

²*Technical university of Sofia; 8, Kliment Ohridski Blvd, Sofia, Bulgaria*

Abstract

From the beginning of the space era, we have sent many probes and satellites to the other planets in the Solar system. However, most of them have no capability to fly in their atmospheres and to observe them from short distance. The only vehicles that successfully reached and conduct a flight in the atmosphere of planet other than the Earth were Vega-1 and Vega-2 *atmostats* (aerostat for planet that have no air) in 1985 on Venus. Some future missions are on development stage right now, but none of them is considering the usage of Flyer that uses classical airplane principals to perform a long flight in to the planets atmospheres. Our aim is to discuss the possibilities and the principals that will allow us to send that type of flying vehicle there. The best way to study the Solar system planets and mostly their atmospheres is to use Flyers (we will use the term "Flyer" instead of airplane, because there is no air on those planets). We pursuit few fundamental aims - to deliver safely the Flyer, to provide a long flight that will make such mission to be meaningful, to develop an engine that can provide us with the trust needed for such a long flight - possibly with a nuclear source of energy, to find an optimal observational equipment and a payload, to develop the proper test facilities etc. There is a huge amount of unanswered questions in that field but there could be big benefits from that.

Keywords: Flyer, observational flights, atmospheres, planets, Solar system

PRELIMINARY RESULTS ON THE FUNDAMENTAL FREQUENCY DAILY VARIATIONS AT A CERTAIN SITE

Delko Zlatanski, Dragomir Gospodinov

Пловдивски университет „Паусий Хилендарски“, Ул. „Цар Асен“, 24, Пловдив

Abstract

The fundamental frequency f_0 at a certain site is a parameter of major importance for seismic hazard estimation together with analyzing near surface structure. Among different methods for its estimation the Horizontal to Vertical (H/V) spectral ratio technique has recently been applied due to its low price and quick application. Considering the importance of this parameter and its correct interpretation we performed ambient seismic noise recording, using the GBV-316 GeoSig velocimeter and analyzed subsequent 30-minutes noise samples for a one day period at a chosen site. The obtained fundamental frequency values reveal low daily variation of this parameter if only ambient noise is processed (no noise from vehicles, shocks, walking etc.).

Keywords: ambient seismic noise, H/V spectral ratio technique, fundamental frequency

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ГЕОФИЗИЧНИ МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТА НА СЕДИМЕНТИТЕ ОТ КАМЧИЙСКАТА СВИТА

Драгомир Драгомиров², Божурка Георгиева¹, Даниел Ишлямски¹,
Гергана Георгиева², Атанас Кисьов¹, Християн Цанков¹

¹Минно-Геоложки Университет „Св. Иван Рилски“, София, ул. Проф. Боян Каменов

²СУ „Св. Климент Охридски“, София, бул. Дж. Баучер 5

Резюме

Представени са резултатите от проведените геофизични проучвания на Камчийската свита с цел определяне на типа седиментация и резервоарните свойства на пластовете. Измерванията са направени в рамките на практическо обучение за студенти, финансирано от Тотал Е&П България, чиято цел беше да се покаже комплесирането на геофизичните методи при решаването на практическа задача. Методите които бяха използвани са: електросъпротивителна томография, георадар, магнитометрия, сеизмопроучване, анализ на сеизмичен шум.

Ключови думи: Геофизика, 2D електротомография, георадар, сеизмичен шум

HIGH-REDSHIFT AGNS: PRELIMINARY RESULTS OF A LONG-TERM OPTICAL STUDY

M. Minev, E. Ovcharov, A. Valcheva, V. Bozhilov

¹Sofia University "St. Kliment Ohridski", 5 James Boucher Blvd., 1164 Sofia, Bulgaria

Abstract

We present and discuss preliminary results of a photometric study of a different type AGNs with the 2-meter RCC and the 50/70cm Schmidt telescopes at National Astronomical Observatory (NAO) – Rozhen, and the 35cm Newton telescope at Student Astronomical Observatory (SAO) - Plana. We have observed 11 sources with standard Johnson-Cousins photometric filters for a period of 15 years. We have obtained differential light curves with variability up to 0.4 magnitude. One of the sources (QSO B1312+7837) shows signs of periodic variability and can be used for reverberation method analysis.

Acknowledgments: This work was supported in part by the NSF Bulgaria grant DN18/10-11.12.2017 and by National Science Programme "Young Scientists and Postdoctoral Students 2019"

Keywords: AGN, photometry, astronomy

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОБЛАЧНИ КОНДЕНЗАЦИОННИ ЯДРА ПО ДАННИ ОТ БЕО МУСАЛА И ПРОСЛЕДЯВАНЕ НА ПЪТЯ ИМ ПО ОБРАТНИ ТРАЕКТОРИИ

В. Клещанова¹, Хр. Ангелов², И. Калъпов², Т. Арсов², Г. Герова¹, В. Тончев¹

¹Физически факултет, Софийски университет, гр. София, бул. Джеймс Баучер 5

²Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика,
гр. София, бул. Цариградско шосе 72

Резюме

Връх Мусала е най-високият връх на Балканския полуостров с надморска височина 2925.4 m (42° 10' 45" N, 23° 35' 07" E). Той е отдалечен от индустриалното и автомобилното замърсяване и попада под влиянието на различни въздушни маси, поради неговото географско разположение. Базова екологична обсерватория (БЕО) „Мусала“ е част от Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика на БАН. Там е инсталиран и брояч на облачни кондензационни ядра (ОКЯ) - аерозолните частици, участващи в образуването на облаците.

Атмосферните аерозоли влияят на глобалния радиационен баланс, както директно, така и индиректно. Директният ефект е свързан с разсейване и поглъщане на лъчиста енергия. Индиректният ефект е свързан с взаимодействието на аерозолите с облаците. Способността на частиците да се държат като ОКЯ зависи от множество фактори, в това число пресищането на околния въздух, аерозолните физични и химични свойства и други метеорологични параметри. Техните характеристики зависят от произхода на въздушната маса (континентална или морска) и нейният път. Моделът HYSPLIT на Националната океанска и атмосферна администрация (NOAA) на САЩ е един от най-широко използваните модели за транспорт на въздушни маси. Често срещано негово приложение е анализ на обратната траектория на въздушната маса, за да се определи произходът ѝ и да се установят връзки между източника и мястото, до което достига. Моделът HYSPLIT се развива в продължение на повече от 30 години, от изчисляване на прости единични траектории, базирани на наблюдения от радиосонда, до система, отчитаща множество взаимодействия между замърсители, пренос, разсейване и отлагане на локални и глобални мащаби.

Ключови думи: Облачни кондензационни ядра, БЕО Мусала, обратни траектории

ON THE EVOLUTIONARY CONNECTIONS AMONG OB STARS, WOLF – RAYET STARS, YELLOW SUPERGIANTS AND RED SUPERGIANTS IN THE M33 GALAXY

Y. Darakchiev¹, V. D. Ivanov², P. Nedialkov¹

¹*Department of Astronomy, University of Sofia, 5 James Bourchier Blvd., Sofia 1164, Bulgaria*

²*European Southern Observatory, Karl-Schwarzschild-Str. 2, 85748, Garching bei München, Germany*

Abstract

We applied a variety of statistical tests to validate the existence of evolutionary connection between different pairs of stellar populations (OB, WR, YSG and RSG) in the M33 galaxy. We used data from the LGGs (Massey et al. 2016) and aperture photometry and astrometry of ~200 000 stellar-like objects performed by CASU (Cambridge Astronomy Survey Unit) on OmegaCAM images obtained with 2.6m VLT Survey telescope at Cerro Paranal, Chile.

Keywords: galaxies: stellar content, stars: supergiants, stars: Wolf – Rayet

ЖИВОТЪТ ВЪВ ВСЕЛЕНАТА – ФАНТАСТИКА ИЛИ РЕАЛНОСТ?

Христо Делев, Годорка Димитрова

ПУ „Паусий Хилендарски“, ул. „Цар Асен“ 24, 4000 Пловдив

Резюме

Търсенето на извънземен живот е хилядолетна мечта на човечеството, но едва през 1896 г. Никола Тесла прави първия опит за изпращане на радиосигнал в Космоса. Мечтите и усилията на учените да намерят извънземен разум се обединяват през 1956 г. в обща международна мрежа, наречена SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence). Днес астрофизиката, космонавтиката и астробиологията разполагат с все повече възможности за такива изследвания. Към 1 октомври 2019 г. са открити 4118 екзопланети, като към тях се причисляват и седемте скалисти планети от системата Trappist-1. Но кои от тях са благоприятни за възникване и поддържане на живот? За това съдим по условията, съществени за живота на Земята: наличие на вода, атмосфера, магнитно поле, разположение в звездна и галактическа зона на обитаемост и др. Дали ще открием измежду потенциалните кандидати планета, която можем да наречем Земя 2.0? Има ли шанс проектът на Илон Маск за междупланетарен живот?

Теоретично животът във Вселената трябва да е често срещано явление, съдейки по нейната възраст, размери и развитие. Според уравнението на Франк Дрейк (1961 г.) само в Млечния път има хиляди, дори милиони цивилизации, които могат да комуникират помежду си. Но липсата на доказателства за тяхното съществуване поражда парадокс, известен като парадокс на Ферми. Дали това означава, че изобщо не съществува извънземен живот, или все още не сме в състояние да го открием? Как съвременната наука отговаря на поставените по-горе въпроси?

Ключови думи: извънземен живот, екзопланети, зона на обитаемост, уравнение на Дрейк, парадокс на Ферми

OPTICAL VARIABILITY OF SELECTED BLAZARS

E. Zaharieva¹, M. Minev¹, E. Ovcharov¹, V. Bozhilov¹

¹Faculty of Physics, Sofia University "St. Kliment Ohridski", 5 James Bourchier Blvd.

Abstract

As a part of the Whole Earth Blazar Telescope (WEBT) and GLAST-AGILE Support Program (GASP) campaign were observed 24 objects in UBVR_I for 14 nights during 24 November 2017 – 11 March 2019 using the 50/70 cm Schmidt Telescope at NAO Rozhen. Over the observational period some of the sources showed variability of the emission with high and low states.

For the BL Lac object S5 0716+714 variability of 1.7 magnitude and outburst with R=12.34 mag on 11 March 2018 are registered. This source is one of the priority blazars for future studying due to his very rapid and large amplitude variability and the possibility for a quasi-periodicity.

Acknowledgments: This work was supported in part by the NSF Bulgaria grant DN18/10-11.12.2017 and by National Science Programme "Young Scientists and Postdoctoral Students 2019".

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ГЕОФИЗИЧНИ МЕТОДИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ ДЕБЕЛИНАТА И СТРУКТУРАТА НА ЦЕЛОГОДИШНИТЕ СНЕЖНИ ПРЕСПИ „СНЕЖНИКА“ И „БАНСКИ СУХОДОЛ“, НАМИРАЩИ СЕ В СЕВЕРНИТЕ ЧАСТИ НА ПИРИН

Божурка Георгиева¹, Даниел Ишлямски¹, Драгомир Драгомиров²

¹Минно-Геоложки Университет „Св. Иван Рилски“, София, ул. Проф. Боян Каменов

²СУ „Св. Климент Охридски“, София, бул. Дж. Баучер 5

Резюме

Представени са резултатите от проведените геофизични проучвания на двата микроледника „Снежника“ и „Бански суходол“, които се намират в циркуса Големия Казан в циркуса на Бански суходол. Целта на проведените геофизични изследвания, беше да се установи дебелината и структурата на ледената покривка и релефа на скалната подложка на двата микроледника. Бяха направени серия от успоредни георадарни профили по дължина на изследваните микроледници. В основата на снежниците бяха направени електротомографски профили, с цел определяне на геоложкия разрез и локализиране местата на водооттока, образуван при топенето на ледниците, които нямат повърхностна изява на терена.

Ключови думи: Снежници, геофизично проучване, георадар, електросъпротивителна томография

**Section: Interdisciplinary Science and Methodology of Teaching in
Physics**

**ВЪЗНИКВАНЕ И РАЗВИТИЕ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ПРИРОДНИ НАУКИ В
БЪЛГАРИЯ**

Елена Масленкова

Физически факултет на СУ "Климент Охридски"

Резюме

Към средата на XV в. книжовността в българските земи започва постепенно да се съживява. В отделни манастири под формата на килийни училища се организира просветна дейност. Обучението има за цел да даде умения по писане, четене и малко смятане. Килийното образование има елементарен и религиозен характер.

В българските земи започва да се създава прослойка от търговци и занаятчии, които общуват с Европа и пазарите на Азия и имат нужда от рационални знания. Това налага обогатяване на учебното съдържание и е една от причините за създаването на т. нар. „общински“ килийни училища, което е нов етап в българското образование.

Елино-българските училища се явяват преходна форма от килийното образование към новобългарската просвета. Само за десетина години възпитаниците на тези училища започват да играят съществена роля в духовната обнова на българското общество

През 1835 г., в Габрово се открива първото светско училище по инициатива на богати и патриотично настроени търговци и с активната помощ на Васил Априлов, който първи въвежда взаимноучителната метода вместо килийното обучение, обучението се води на български език и продължава две години.

Първото класно училище е открито през 1846 г. в Копривщица от Найден Геров. До Освобождението се появяват и първите гимназии, създадени на основата на съществуващите класни училища. През 1859 г. в Болград (Бесарабия-Украйна), е открита Първата българска гимназия с първи и втори прогимназиален клас.

Основаното от Н. Геров Пловдивско класно училище прераства в семинария през 1869 г. Причината да бъде превърнато в семинария е бил страхът да не би и то като светско училище, да бъде поставено под надзора на турската администрация, съгласно предвижда-нията на законопроекта на Митхад паша от 1867 г. Като губернатор на Дунавския вилает, Митхад паша прави опит за създаване на единна турска нация с идеята за сливане на турските и българските училища. Поради противопоставяне на турското население от религиозни съображения, този проект пропада и така с първия Закон за образованието от 1869 г. за смесеното население се установяват отделни училища, като в българските, непосредствено преди Освобождението, обучението се доближава до това в европейските училища и има светски характер.

Ключови думи: килийно училище, елино-българско училище, класно училище, гимназия

BIONICS – THE FUTURE OF HUMAN EVOLUTION

Georgi Tankovski, Todorka L. Dimitrova

University of Plovdiv “Paisii Hilendarski”, Tzar Assen Str., 4000 Plovdiv

Abstract

Bionics is an ever-evolving scientific field aiming to extend the human capabilities and sensing systems, thus leading to unthinkable engineering achievement inspired by the biology systems. Bionics is tightly related to robotics, cybernetics and neuroscience engineering. The first aeronautic machines of Leonardo da Vinci have pushed the human imagination to create unique devices by simulation of life organisms' structure and functions.

Nowadays bionic arms, bionic ears, bionic eyes, bionic noses, bionic tongues etc. replace human activities in severe working conditions. Nervous system modeling is promising for automatics, mechatronics and artificial intelligence development. Bionics architecture creates comfortable ambience. Ergonomic instruments, furniture and objects make human life easier and more pleasant. The principle of least amount of energy implemented in biophysics is permanently used to improve the energy effectiveness of different technological processes. There are many new materials inspired by nature and, on the other hand, biological materials are in use in modern technologies. At the beginning of XXI century bioprinting has extended the power of tissue engineering and regenerative medicine.

Bionics has a vast application in different medical fields such as orthopedics, cardiology, ophthalmology **otorhinolaryngology** and physiotherapy. It is very promising for transplantation of organs. However, the biggest challenge of science is how to interface the human nervous systems with robotics and artificial intelligence.

The growing potential of bionics borders on science fiction. On the other side, it involves many ethical and legal problems. Is then bionics the future of human evolution?

Keywords: bionics, bionics organs, artificial intelligence, human health, human evolution

РЕАЛИЗИРАНЕ НА ИНЖЕНЕРНОТО ПРОЕКТИРАНЕ В УЧЕБНИЯТ ЕКСПЕРИМЕНТ ПО ФИЗИКА (УЕФ) ЧРЕЗ НИСКОБЮДЖЕТНИ КОНСТРУКТОРИ

инж. Николай Цонев, Никол Гочева

СУ "Иван Вазов", гр. Плевен

ПУ "Паусий Хилендарски"

Резюме

Инженерното проектиране (инженерен дизайн) е научно обучение, базирано на интегративно STEM образованието. (1). При обучението по физика преобладава практическата насоченост, която се реализирана предимно с експерименталната работа. В структурата на научното изследване можем да разграничим две страни на експеримента. От една страна той се явява свързващото зено между теоретичните и емпиричните етапи на научното изследване. Другата страна на експеримента се състои в това, че той принадлежи към познавателната и практическата дейност на човека, явяващ се от една страна форма и метод на познанието, а от друга страна една от формите на практиката и критерий за истинност на знанията. (2). От всичко казано дотук е ясно, че при реализацията на УЕФ е важно да отделим двата етапа на изследователска дейност: 1. практическата дейност на учениците при изготвяне на експерименталната постановки 2. Проверка истинността на теоретичните знания чрез съпоставяне с експерименталните резултати. Реализацията на тези два етапа успешно се осъществява с разработените от авторите нискобюджетни конструктори за разделите "Електричество" (3), "Механика и "Светлина" (4), (5), докладвани на конференциите по физика през 2017, 2018 и 2019г. и предсавени на Националното изложение "Изобретения, трансфер, иновации" 24-29 септември 2018г., Международен технически панаир - гр. Пловдив.

Поради ограниченото време в рамките на едно лабораторно упражнение и с цел реализиране на интегралния подход в обучението е препоръчително посочените два етапа да се разделят хоризонтално- по време и вертикално- по класове, в които се изпълняват. Обектът на статията е реализиране на STEM ОБУЧЕНИЕТО в УЕФ раздел "Механика" чрез използване на този подход за разделяне на двата етапа.

Литература:

(1) Ivelina Kotseva, Sofia University, Faculty of Physics, Department of Physics Education, 5 J. Bourchier Blvd, 1164 Sofia, Bulgaria;

(2) доц. Т. И. Ермакова, Государственный социально-гуманитарной университет, г. Коломна, Физика в школе, бр. 5/2018;

(3) Н. Цонев, К. Ангелов, Комплект "Електрически конструктор" за раздел "Електричество" - 7, 9клас, София, Херон прес, XLV конференция по физика "Експериментът- основа на образованието по физика" - 06-09 април 2017г.;

(4) Н. Цонев, К. Ангелов, Б. Йорданов, АзБуки, Нискобюджетните "10+"-конструктори като метод за решаване на роblemите с материално- техническата база в часовете по физика и астрономия- 7-9клас, XLVI национална конференция по въпросите на обучението физика "Европейски измерения на българското образование по физика, 13-15 април 2018г.

THERMODYNAMIC MATHEMATICAL MODEL FOR TURBOFAN ENGINES AND ITS APPLICATION FOR THE EXAMINATION OF COMPONENT DEGRADATION ON ENGINE PERFORMANCE

Светомир Русев, Николай Кънчев

ВВВУ „Г.Бенковски“, гр. Долна Митрополия, ул. “Кирил и Методий“ №1

Abstract

A concentrated parameter distribution type mathematical model has been developed and implemented in Microsoft Office - Excel for the examination of component degradation on engine performance of low bypass ratio turbofan engine. The governing equations of the model are based on the real thermo dynamical processes, in which the mechanical efficiency, isentropic efficiencies, burning efficiency, pressure losses and the power reduction rate of the auxiliary systems were considered. Beside the material properties and geometrical data, the altitude, the flight speed, the total pressure ratio of the compressor, the turbine inlet total temperature and the air consumption are considered as the input parameters of the analysis. The outputs of the simulation are the overall efficiency, specific thrust and thrust specific fuel consumption together with the points of thermo dynamical cycle of the system in T-s diagram. The results of the analysis are at sea level static condition.

Keywords: aviation, thermodynamics, gas turbine engine, icing, mathematical model

ИНСТРУМЕНТИ ЗА ИНТЕЛИГЕНТЕН АНАЛИЗ НА ДАННИ ЗА ОБУЧЕНИЕТО: ПРИЛОЖЕНИЯ

Станислава Бъндева, Росица Донева, Силвия Гафтанджиева

ПУ “Паусий Хилендарски“, ул. „Цар Асен“ №24, Пловдив

Резюме

През годините интереса към приложението на интелигентния анализ на данни за обучението сравнително нараства и много университети започват да внедряват софтуерни средства за анализ на данни. Провежданите изследвания в областта, макар и в ранен етап, се стремят да се преборят с един от важните проблеми – осигуряването на качествено обучение за студентите на базата на интелигентен анализ. Статията представя добри практики на университети за приложение на софтуерни средства за интелигентен анализ на данни за подобряване на резултати от обучението. На база на проведените изследвания ще бъдат проектирани и разработени софтуерни средства за интелигентен анализ на данни за подобряване на резултати от обучението – повишаване на мотивацията, успеваемостта и посещаемостта на студентите.

Ключови думи: Интелигентен анализ, софтуерни средства, инструменти за интелигентен анализ на данни

NECESSITY OF FORMING SCIENTIFIC LITERACY IN THE STUDY PROCESS OF “PHYSICS AND ASTRONOMY” IN 8TH GRADE

Zhelyazka Raykova¹, Krasimir Vitlarov^{2,3}

¹ Plovdiv University “Paisii Hilendarski”

² Primary school “Vasil Levski”,

³ Professional High School of Architecture, Civil Engineering and Geodesy “Arch. Kamen Petkoff”

Abstract

The article describes a study of the degree of scientific literacy among 8th grade students. It marks the presence of some characteristics of scientific literacy, such as understanding of scientific concepts and laws, the presence of skills related to the application of scientific knowledge and the acquired competencies in the study process.

The results of the poll conducted with these students, convinces us of the importance of the formation of scientific literacy within the framework of the teaching activity on the subject “Physics and Astronomy”.

ЗАДАЧАТА В УЧИЛИЩНИЯ КУРС ПО ФИЗИКА ОТ ГЛЕДНА ТОЧКА НА ПРИЛОЖИМОСТТА НА ЕВРИСТИЧНИ ПОДХОДИ

Калин Ангелов

СУ св. Климент Охридски – Физически факултет, гр.София, бул.Дж.Баучер 5,

kalin_angelov_mat@abv.bg; kalin@phys.uni-sofia.bg

Резюме

Процесът на решаване на задачи е ключов в обучението по физика. Анализирани са понятието задача от различни негови аспекти – феноменологичен, епистемологичен и методологичен. Изяснява се мястото на задачата в учебния процес от евристична гледна точка. Разгледани са различни типове задачи в които са приложими евристичните методи.

Ключови думи: Евристика, евристична задача, физични задачи, методика на обучението по физика, педагогика, психология

NOTEBOOK



Plovdiv is the second-largest city in Bulgaria after the capital Sofia. Its population in 2018 is about 350 000 people. Plovdiv is the culture capital of Bulgaria for 2019. The city is an important economic, transport, cultural and educational center. There is evidence of habitation in Plovdiv dating back to the 6th millennium BCE, when the first Neolithic settlements were established. It has been considered to be one of the oldest cities in the world and the oldest living city in Europe.

ADDRESS

Plovdiv University
"Paisii Hilendarski"
Plovdiv 24 Tsar Asen Str
Park-Hotel Sankt Peterburg",
Plovdiv 4003, 97 "Bulgaria" Blv.

CONTACTS

(032) 261-278
(032)261-256
pu.ftf.conf@abv.bg
<http://nscp.uni-plovdiv.bg/>

USEFUL LINKS

Facebook: Национална
Студентска Научна Сесия по
Физика и Инженерни
Технологии
<https://pu-fff.eu>
<https://ss.uni-plovdiv.bg/>