

ИНФОРМАЦИОНЕН БЮЛЕТИН ИНЕРА

INFORMATION BULLETIN INERA

април-юни 2015 / April-June 2015

В този брой

*Заседания на консултативния съвет
Научно оборудване
Назначени специалисти
Дни на отворените врати 2015*

In this Issue

*Advisory Board Meeting
Research Equipment
Employed Specialists
Open Days 2015*

ЗАСЕДАНИЯ НА КОНСУЛТАТИВНИЯ СЪВЕТ

На 14^{ти} и 15^{ти} май 2015 г. се проведеха две заседания на Консултативния съвет на проекта ИНЕРА.

На откритото заседание, състояло се в Института по физика на твърдото тяло при Българска академия на науките на 14.05.2015 г., директорът на Института и координатор на ИНЕРА, академик А. Г. Петров представи накратко доставената по проекта апаратура и планираните за изпълнение задачи, като обърна внимание на етапа на готовност за експлоатация на всяка от установките. След заседанието бе проведена постерна сесия, на която назначените по проекта специалисти и участниците в работните групи представиха в детайли възможностите на новите модерни апаратури и отговаряха на въпросите на посетителите. Гостите имаха възможност да посетят лабораториите, където са инсталира-

ADVISORY BOARD MEETING

On 14th and 15th of May, 2015 an Advisory Board meeting was organized by the INERA project leaders.

At the open session held at the Institute of Solid State Physics-BAS on 14.05.2015, the director of the Institute and INERA coordinator Academician A. G. Petrov made a short presentation on the delivered in the frames of the project equipment and the planned implementation tasks, drawing attention to the stage of readiness for operation of each unit. After the meeting a poster session was held at which the employed by the project experts and working group members presented in detail the possibilities of the novel cutting-edge equipment and answered the questions of the visitors. All the guests had the opportunity to visit the laboratories where the devices are installed and discuss possibilities for future joint experiments.





ни уредите и да дискутират възможностите за бъдещи съвместни експерименти.

Закритото заседание бе проведено на 15.05.2015 г. в гр. Правец. На него присъстваха представителите на партньорските организации: професор Клаес-Горан Гранкуист (Швеция),



професор Йон Михайлеску и д-р Кармен Ристоску (Румъния), д-р Людмила Пеева (Англия) и професор Кристоф Рогацки, професор Хенрик Жимчаки д-р Игор Раделитский (Полша), Иван Бакалов, Управител на фирма INCOTEX GROUP (Ботевград), ръководителите на работните пакети и на изследователските групи по проекта ИНЕРА.

По време на закритото заседание се състоя дискусия, касаеща всички аспекти на дейностите по проекта: доставената апаратура и възможностите за съвместни изследвания, програмата за двупосочна мобилност между Института и партньорските организации, отчета на завършения първи етап на проекта и др.

НАУЧНО ОБОРУДВАНЕ

Преносим потенциостат и галваностат

Компактна и мощна апаратура за изследвания в областта на електрохимията (SP-200, Bio-Logic) е доставена и монтирана в Института по физика на твърдото тяло. Модерната модулна експериментална установка представлява потенциостат и галваностат в един уред. В нея са комбинирани най-новите технологични постижения, има отлични параметри, което я прави универсален прибор за изследвания в областта на електрохимията.

SP-200 предлага плаващ режим на работа, аналогово филтриране, вградена калибровъчна приставка и висока електронна стабилизация за по-добър контрол на клетката. Електрохимичната апаратура е закупена с допълнителна сонда за ултра нисък ток, което разширява обхвата на тока от 500 mA до 1 pA, като контролът на напрежението е с точност ± 10 V. Тя осигурява също и възможности за провеждане на научни експерименти, използвайки метода на импедансна спектроскопия, в честотен диапазон от 10 μ Hz до 3 MHz.

Уникалните характеристики на SP-200 в

The closed session of the meeting was held on 15.05.2015 in the town of Pravets. It was attended by the representatives of the partner organizations Professor Claes - Goran Granqvist (Sweden), Professor Ion Mihailescu and Dr Carmen Ristosku (Romania), Dr Ludmila Peeva (UK), Professor Krzysztof Rogacki,



Professor Henryk Szymczak, and Dr Igor Radelytskyi (Poland), Ivan Bakalov, manager of the company INCOTEX GROUP (Botevgrad) and the leaders of the IN-ERA work packages and work groups.

At the meeting a discussion was held, concerning all the aspects of the project activities: supplied equipment, joint research program for mobility between the Institute and the partner organizations, project's first stage report, etc.

RESEARCH EQUIPMENT

Portable Potentiostat and Galvanostat

A compact and powerful electrochemical workstation (SP-200, Bio-Logic) was delivered and installed at the Institute of Solid State Physics. The modular potentiostat/ galvanostat SP-200 incorporates the latest technology, has excellent specifications and can be applied as universal measurement device with main field of application in electrochemistry research.

SP-200 offers floating mode, analog filtering, built-in calibration board and excellent electronic stability for better cell control. The electrochemical workstation has been purchased equipped with an ultralow current probe, which extends the current range down to 1 pA; the upper current range is 500 mA, the reference voltage control is ± 10 V. Electrochemical impedance spectroscopy measurements in the frequency range from 10 μ Hz to 3 MHz are an additional option of the purchased instrument.

The SP-200 coupled with the ultralow current probe allows a variety of possible applications in

комплект със сондата за ултра нисък ток позволяват приложението ѝ за изследвания в областта на фундаменталната електрохимия, нано- и био-технологиите, а така също на електролизата и електросинтеза, корозията и покритията, фотоволтаиците, горивните клетки и батерии ...

Системата е закупена със специализирана графична платформа, използваща богат набор от класически апроксимиращи процедури и алгоритми за визуализиране и анализ на получените експериментални резултати. Цялостният софтуерен пакет EC-Lab, специално разработен за работа с апаратурата, предоставя широк спектър от приложения и техники, използването на които обезпечава работата на всеки експеримент.

Представителите на фирмата производител Майк Доусън и Зиад Битар монтираха доставената апаратура в лаборатория "Биомолекулни слоеве". Те инсталираха софтуера, направиха демонстрация на някои възможни приложения на SP-200 и обучиха четирима млади учени Янез Павлич, Кръстьо Бучков, Благой Благоев и Виктория Виткова от ИФТТ-БАН да работят с нея.

Система за химическо отлагане от газова фаза

Методът „химическо отлагане от пари“ (CVD) се използва за създаване на твърди слоеве върху подложка чрез химическа реакция в газова фаза на един или повече летливи прекурсори, които реагират и/или се разлагат на повърхността на подложката. По този начин, могат да се получат с висока производителност висококачествени слоеве на твърди материали. В производството на високо-технологични микро- и наноструктури този метод има широко приложение за отлагане на слоеве с разнообразен химичен състав и в различни структурни състояния, вариращи от аморфно до епитаксиално.

При плазмено стимулираното CVD (PECVD) се използва плазма за ускоряване на химичните реакции на прекурсорите. Това позволява отлагането да става при по-ниски температури, което често е от решаващо значение при производството на полупроводници.

Системата за PECVD Оксфорд Instruments "Nanofab Plasmalab System 100" е модерен многофункционален инструмент за осъществяване на различни CVD и PECVD процеси. Тя може да работи с подложки с размери 2"–8" и има устройство за тяхната смяна при запазване на вакуума в работ-



fundamental electrochemistry as well as nano- and bio-technology research, electrolysis and electrosynthesis processes, corrosion and coatings, photovoltaics, fuel cells, batteries, etc.

The software package EC-Lab supplied with the instrument provides a wide range of techniques and applications that can be sequenced, looped and linked to design any complex experiment. Analysis tools enabling graphical data

interpretation and circuit modelling for impedance spectroscopy with classical fit routines and algorithms for different applications are also available.

Bio-Logic Science Instruments representatives Mike Dawson and Ziad Bitar visited the laboratory "Biomolecular layers" to install the SP200 measurement system and demonstrated its possible usage. Four young scientists Janez Pavlič, Krastyo Buchkov, Blagoj Blagoev and Victoria Vitkova from ISSP-BAS were trained to operate the system.

Oxford Nanofab Plasmalab System 100 CVD

Chemical vapour deposition (CVD) is used for synthesis of thin layers on a substrate by a chemical reaction in a gas phase of one or more volatile precursors, which react and/or decompose on the substrate surface. Microfabrication processes widely apply CVD to deposit materials in various states, ranging from amorphous to epitaxial with different chemical composition. Plasma-enhanced CVD (PECVD) utilizes plasma to enhance chemical reaction rates of the precursors. This allows deposition at lower temperatures, which is often critical in semiconductor manufacturing.

The PECVD system of Oxford Instruments "Nanofab Plasmalab System 100" is a modern multi-purpose equipment for various CVD and PECVD processes. The system works with 2"–8" sized wafers and with a device for their replacement without destroying the vacuum in the reactor chamber. The maximal substrate temperature is 1200 °C which is suitable for depositing graphene. In the reaction chamber both radio-frequency (MHz) and low-frequency (kHz) plasma can be generated. The system is equipped with 6 gas lines which allow a variety of chemical



ната камера. Максималната температура на държача на подложката е 1200°C, което е подходящо за отлагане на графен. В реакционната камера може да бъде генерирана както радиочестотна (MHz), така и нискочестотна (kHz) плазма.

Nanofab Plasmalab System 100 е оборудвана с шест газови линии, което позволява използването на различни химически процеси. Наличните газове към нея са: амоняк, ацетилен, метан (чистота 99.999%), кислород (чистота 99.999%), водород (чистота 99.999%), азот (чистота 99.999%), аргон (чистота 99.999%).

В рамките на проекта ИНЕРА Nanofab Plasmalab System 100 ще се използва главно за производство на графен и въглеродни нанотръбички.

BENEQ TFS 200 за отлагане на атомни слоеве

Последователното отлагане на атомни слоеве (ALD) е метод за получаване на тънки слоеве от различни материали от газова фаза. Методът се базира на последователни, самоограничаващи се химически реакции, които позволяват получаването на „конформни“ покрития върху комплексни структури и осигурява прецизен контрол на дебелината и химичния състав на слоя. Отлагането на атомни слоеве е мощен метод с широко приложение в индустрията и изследователските лаборатории.

Получената в рамките на Европейския проект ИНЕРА установка TFS 200 на фирмата Beneq е многофункционална изследователска апаратура, която дава възможност за термично и плазмено-стимулирано отлагане на атомни слоеве от капацитивна плазма. TFS 200 може да се използва за формиране на слоеве както върху плоски под-



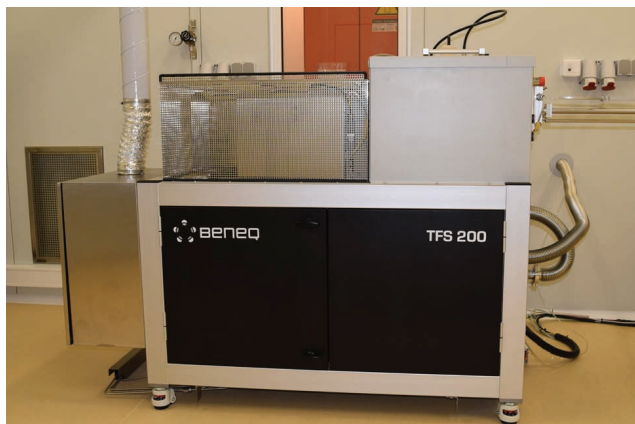
processes. Potentially used gases are: ammonia, acetylene, methane (purity 99.999%), oxygen (purity 99.999%), hydrogen (purity 99.999%), nitrogen (purity 99.999%), argon (purity 99.999%).

In the framework of the project INERA the “Nanofab Plasmalab System 100” will be used mainly for growth of graphene and carbon nanotubes.

BENEQ TFS 200 Atomic Layer Deposition

Atomic layer deposition (ALD) is a vapor phase technique capable of producing thin films of a variety of materials. Based on sequential, self-limiting reactions, ALD offers exceptional conformity on high-aspect ratio structures, thickness control at the Angstrom level, and tunable film composition. With these advantages, ALD is a powerful tool for many industrial and research applications.

The newly purchased within the framework of the European project INERA Beneq TFS 200 is a flexible ALD platform designed for research and development. Direct thermal and plasma ALD operation and remote plasma-enhanced deposition (PEALD) are available in the TFS 200 as a standard option. The plasma is capacitively-coupled (CCP), which is



ложки, така и върху обемни образци с произволна форма. Тя има уникални възможности за работа с различни прекурсори в различни режими при температури до 400°C. Прекурсорите могат да бъдат: DEZ (диетил цинк), ТМА (триметил алуминий), BTBAS ((Bis(tertiary-butyl-amino)силан)), Ferrocene (bis(η5-циклопентадиенил)желязо), Cobaltocene (Bis(η5-циклопентадиенил)кобалт), Nickelocene ((Bis(циклопентадиенил) никел(II))).

TFS 200 разполага с 6 различни газови линии и резервоари за 4 течни и 3 нагревани източника, чието комбиниране позволява отлагането на разнообразни по химичен състав слоеве.

Първоначалните експерименти по отлагане на тънки слоеве от чист и легиран ZnO с различна дебелина върху Al₂O₃ показаха добри резултати.

Бялата стая

Апаратурите „Beneq TFS 200“ и „Nanofab Plasmalab System 100“ са инсталирани в бялата стая на Института по физика на твърдото тяло. Тя е клас 10 000 с площ около 40 м² и е снабдена с климатична инсталация, осигуряваща температура 22° ± 2° C и влажност на въздуха 50% ± 10%. Тези параметри създават условия за провеждане на авангардни изследвания в областта на нанотехнологиите.



Фемтосекундна лазерна система

В рамките на проекта ИНЕРА е доставена и инсталирана фемтосекундна лазерна система в Института по физика на твърдото тяло.

Фемтосекундната лазерна система се състои от титан-сапфиров регенеративен усилвател модел „Spitfire Ace“ с продължителност на импулса ~35 fs и енергия в импулса ~ 6 mJ, осцилатор „Mai Tai SP“, наpomпващ лазер „Empower 45“ със средна изходна мощност над 45 W и оптичен параметричен усилвател „TOPAS Prime“, представител на най-съвременните инструменти за честотно преобразуване на лъчението.

Системата може да генерира лъчение от дълбокия ултравиолет до далечната инфрачервена област (189–2000 nm), като в процеса на работа се запазват времевите характеристики на наpomпващото лъчение.

Комбинацията на „Spitfire Ace“ със „Spectra-Physics' XP“, „Mai Tai SP“ и „Empower 45“ осигурява най-стабилните изходни параметри, които могат да се получат от регенеративния усилвател от титан-сапфир. Високата стабилност на „Spitfire Ace“ го прави идеален за наpomпване на различни системи за оптично параметрично усилване.

Наносистемите и нанообектите представляват интерес не само заради малките си размери,

the industry standard nowadays. The TFS 200 is capable of coating planar objects and complex 3D shapes with very high aspect ratio features. TFS 200 has unique precursor capabilities of temperature rating up to 400° C. Available precursors are: DEZ (Diethyl zinc), TMA (Trimethyl aluminum), BTBAS ((Bis(tertiary-butyl-amino)silane)), Ferrocene (bis(η5-cyclopentadienyl)iron), Cobaltocene (Bis(η5-cyclopentadienyl)cobalt), Nickelocene ((Bis(cyclopentadienyl) nickel(II))).

A total of 6 different gas lines, 4 liquid sources and 3 hot sources fulfil the most demanding requirements.

Preliminary tests of pristine and doped ZnO thin films on Al₂O₃ were successfully performed.

Cleanroom Facility

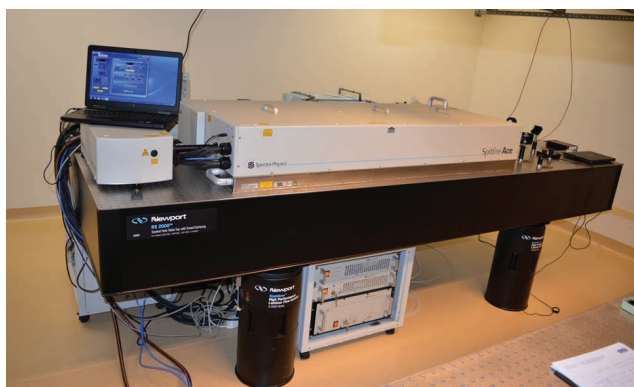
In the Institute of Solid State Physics both „Beneq TFS 200“ and „Nanofab Plasmalab System 100“ are installed in a clean room class 10 000 on an area of 40 m². The mounted air conditioning ensures maintaining temperature at about 22°±2° C and humidity about 50% ±10%. These parameters provide conditions for advanced nanotechnology research.

Femtosecond Laser System

The new femtosecond laser system, delivered at the Institute of Solid State Physics, consists of several units – amplifier, oscillator, pumping laser and TOPAS unit. The Ti:Sapphire regenerative amplifier is a Spitfire Ace model with pulse width ~ 35 fs and pulse energy ~ 6 mJ. The Spitfire Ace performs optimally when seeded with the revolutionary Mai Tai SP oscillator. The Mai Tai SP laser is a true hands-free system that does not require whatever alignment, cleaning or adjustments.

The Spitfire Ace is pumped with Empower 45 laser, which delivers over 45 W of average power in a compact package. Equipped with proprietary noise reduction technology, the Empower 45 is the quietest amplifier pump laser on the market.

With the combination of Spectra-Physics' XP cavity, Mai Tai SP seeder and Empower 45 pump, the Spitfire Ace provides the most stable output available from a Ti:Sapphire regenerative amplifier. The enhanced stability makes the Spitfire Ace ideal for pumping multiple optical parametric amplifier (OPA) systems. The TOPAS Prime automated OPA is a state-of-the-art instrument for wavelength extension of the Spitfire Ace Ti:Sapphire amplifier system. Wavelengths can be generated from the deep UV range through



но и заради специфичния начин на взаимодействие между тях. Разбирането на тяхната динамика е изключително важно и то може да бъде постигнато с помощта на съвременните техники за измерване, каквито са свързките лазерни импулси, чиято продължителност е сравнима с времената за протичане на фундаментални атомни и молекулни процеси ($\sim 10^{-15}$ секунди).

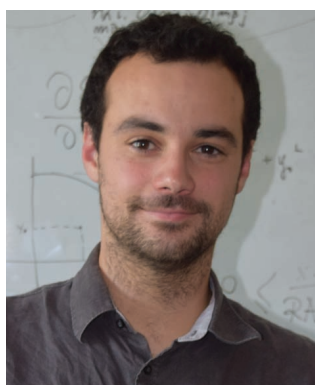
Разработването на лазерни източници с продължителност на импулса от порядъка на фемтосекунди позволява по-добро наблюдение на свързбързи процеси и динамични измервания с добра разделителна способност. Концентрирането на огромно количество енергия в изключително кратък импулс предлага нови възможности за разнообразни проучвания на неизследвани досега явления и системи. Светлинните импулси с кратка продължителност представляват необходимия инструмент за изучаване и на деликатни живи структури без те да бъдат увредени. Чрез тях могат да бъдат извършени модификации в обема и на повърхността на материали в скалата на наноразмерите с прецизен контрол на топлинните дефекти.

Паралелно с инсталацията на фемтосекундната лазерна система, оторизиран представител на фирмата производител „Spectra-Physics“ за Европа проведе обучение на четирима млади специалисти от Работна група 5.

Назначени специалисти

Д-р Жером Льоцерк е завършил Университета Монпелие II, Франция през 2010 г. и е магистър по химия и физикохимия на материалите. Паралелно с това на основата на изготвения от него тезис на тема „Нано-материали и нано-прибори за здравеопазването“ той получава диплома в рамките на двустранното сътрудничество между Университета Монпелие II и Калифорнийския университет в Лос Анжелос, САЩ.

През 2010 г. д-р Льоцерк е на шест месечна специализация в Университета в Отава, Онтарио, Канада по нанокompозитните алумосиликатни (каолинитни) материали и



the infrared (189–2000 nm).

Nanostructures and nanosystems take advantage not only of the small dimensions of the objects but of the specific way of interaction between them. The understanding of internal dynamics on the femto-second time scale is utterly important and requires advanced measurement techniques. Here comes the role of ultrashort laser pulses, with durations approaching the timescales of fundamental atomic and molecular processes.

The development of lasers with pulse lengths of the order of femtosecond laser sources allows better observation of ultrafast processes and time-resolved measurements. They deliver energy so quickly that new processes and investigations are achievable. The short pulse duration allows probing delicate living structures without bringing any damage to them. The material's bulk and surface modifications on the nanoscale can be performed with precisely controllable heat effects.

Employed Specialists

Dr Jérôme Leclercq received a Master Degree in Chemistry and Physical Chemistry of Materials from University Montpellier 2, France, in 2010.

Furthermore he got a “diplôme inter-universitaire” within the frames of a bilateral agreement between University Montpellier 2 and the University of California, Los Angeles, USA. The topic of his thesis is “*Nanomaterials and Nano-devices for health*”.

He got a six months internship in 2010 at the University of Ottawa in the field of nanocomposite materials from aluminosilicate (kaolinite). There he contributed to the first publication on in-situ polymerization of

участва в написването на публикация по проблемите на in-situ полимеризация на йонни течности в предварително интеркалиран каолинит.

От 2010 до 2013 г. Жером Лъоклерк е докторант в Университета Лион I, Лион, Франция. През този период той проектира и изработва реактор за понижаване на емисиите на летливи органични компоненти, използвайки тънки слоеве от каталист, отложени върху индукционно нагрявани метални тръби. Получените резултати са обединени в дисертацията му на тема „Пречистване на въздух в затворени помещения посредством тънкослойни катализатори, нагрявани от метална подложка, с ниска консумация на енергия“, която той защитава през 2013 г.

В момента д-р Жером Лъоклерк е на постдокторска специализация в Института по физика на твърдото тяло към Българска Академия на Науките, в рамките на проекта ИНЕРА.

Д-р Благой Благоев получава образователната степен магистър по специалността „Инженерна физика“ през 2000 г. във Физическия факултет при Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Той се дипломира по „Полупроводникова оптоелектроника и микровълнови прибори“ и „Квантова електроника и лазерна техника“. Дипломната си работа разработва в българския клон на френската компания SILWAY Semiconductors в гр. София, където е назначен на работа като физик в отдела Design Technology Interface Group. Основната дейност на отдела е разработване, изследване и контрол на пасивни и активни електронни елементи, екстракция на параметри за симулация, измерване и анализ на тестови структури, свързани със създаването на нови схеми и технологии, работа с програма за проектиране.

От 2002 г. Благой Благоев работи в Института по електроника при Българска Академия на науките (ИЕ-БАН), като научноизследователската му дейност е свързана главно с отлагане на наноразмерни свръхпроводими и магнитни слоеве и със създаване на хетероструктури посредством магнетронно разпръскване. През 2008 г. той получава наградата „Акад. Емил Джаков“ на ИЕ за научно изследване в областта на радиофизиката, физиката и квантовата електроника. От 2009 г. е доктор по физика.

Освен технология по отлагане на тънки слоеве, професионалните интереси на д-р Благоев включват още характеризирание на свръхпроводими, магнитни и електрични свойства на тънки слоеве, на обемни материали и прахови проби с наноразмерни частици. От 2010 г. той работи като оператор на система за измерване на физическите свойства на материалите (PPMS – Quantum Design) при ниски температури и силни магнитни полета. През 2014 г.

ionic liquids in pre-intercalated kaolinite.

From 2010 to 2013, he worked at the University Lyon 1, France on his PhD thesis entitled: *“Cleaning indoor air using low energy consumption thin film catalysis heated by their metal support”*. During this project, Jerome designed and developed a reactor for Volatile Organic Compounds abatement using thin films of catalyst deposited on a metallic tube, heated by electromagnetic induction.

Currently, Jerome Leclercq works at Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Solid State Physics as a postdoc in the framework of INERA project.

Dr Blagoy Blagoev received a M.Sc. in “Engineer Physics” at Sofia University “St. K. Ohridski”, Faculty of Physics in 2000. He graduated in “Semiconductor Optoelectronics and Microwave Devices” and “Quantum Electronics and Laser Engineering”. He worked on his diploma at the Bulgarian branch of the French company SILWAY Semiconductors. His basic activity there was research, development, control, operation design, parameter extraction for simulation, measurement and analysis of test structures connected to the creation of novel devices and technologies.



In 2002 he was appointed at the Institute of Electronics (IE), BAS. His scientific and experimental work was connected to the deposition of superconducting and magnetic nano-films and heterostructures obtained by Magnetron Sputtering. Dr Blagoev was awarded for scientific research in the field of radio-physics, physics and quantum electronics “Academician Emil Djakov” in 2008 at IE-BAS. In 2009 he received his PhD in physics.

Besides the technology of thin film deposition his interests include characterization of superconducting, magnetic and electrical properties of thin films, bulk materials and powder materials with nano-sized grains. Since 2010 he has operated on the “PPMS – Quantum Design” equipment for Physical Properties Measurements at low temperatures and high magnetic fields (up to 9 T). In 2014 he got a European grant for his training on thin film deposition by Pulse Laser Deposition at the Institute of Electrical Engineering - Slovak Academy of Sciences, Bratislava. He is the author of more than 45 articles.

Since January 2015 Dr Blagoev works as a post-doc

получава европейска стипендия за обучителен курс по отлагане на тънки слоеве посредством импулсно лазерно отлагане, който се провежда в Института по електроинженерство към Словашката академия на науките, Братислава. Той е автор на 45 статии.

От месец януари 2015 г. е назначен в Института по физика на твърдото тяло при БАН на постдокторска позиция в рамките на европейския проект ИНЕРА.

at the Institute of Solid State Physics in the framework of European Project INERA.

ДНИ НА ОТВОРЕНИТЕ ВРАТИ (16-ти – 18-ти ОКТОМВРИ 2015 г.)

През периода 16-ти-18-ти октомври 2015г. се организират „дни на отворените врати“ в Института по физика на твърдото тяло (БАН) в рамките на проекта ИНЕРА.

Всички заинтересовани посетители ще получат подробна информация за проекта и неговото развитие. Те ще имат възможност да разгледат модерното оборудване на водещи научни лаборатории, да слушат презентации, касаещи най-новите научните постижения в различни области на нанотехнологията и нейните приложения и да вземат участие в дискусии по актуални теми с учени от Института и неговите партньори.

Очакваме ви в Института по Физика на Твърдото Тяло!

Информация за закупената апаратура в рамките на Европейския проект ИНЕРА можете да намерите на: <http://www.inera.org/bg/research-equipment/>

SECOND OPEN DAYS (16th – 18th OCTOBER 2015)

We are pleased to announce that the second INERA Open Days will take place at the Institute of Solid State Physics (BAS) during October 16th – 18th, 2015.



The planned event will be designed to ensure that the visitors get detailed information about the project and its progress. They will have the opportunity to visit laboratories, listen to presentations on scientific novelties in different research fields of nano-technology and its applications and discuss current topics with scientists from the Institute and its Partners within the project.

We look forward to welcoming you at the Institute of Solid State Physics!

For more information on the equipment purchased within the framework of the European project INERA please visit: <http://www.inera.org/research-equipment/>