

КАТЕДРЕНА ГЕНЕАЛОГИЯ

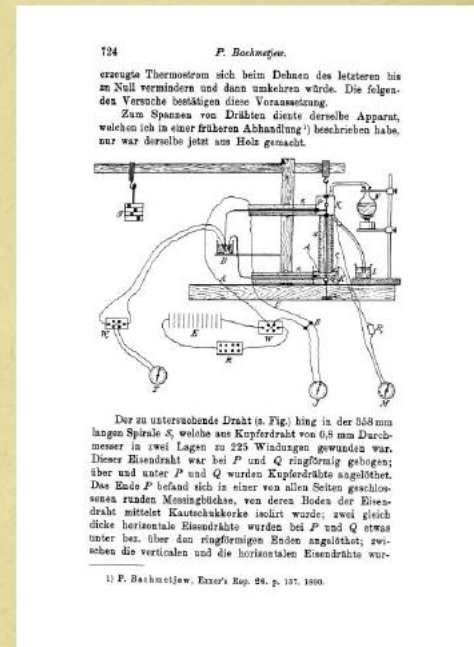
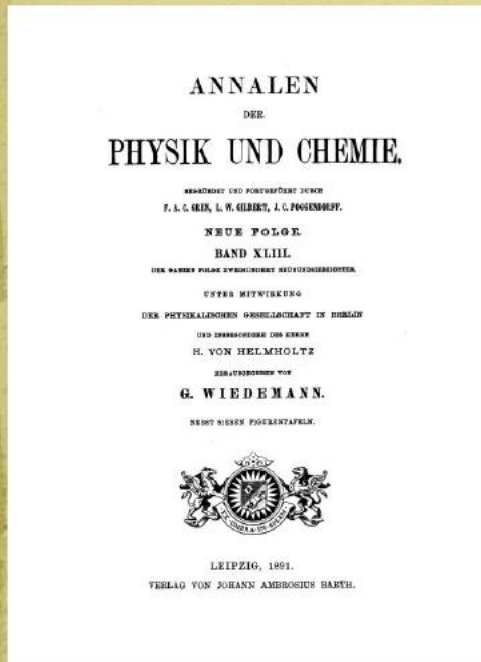


45 години от преименуване на катедрата по *Опитна физика* на катедра по *Физика на твърдото тяло*

„Нещата се правят от хората, но се запазват от институциите...“

Начало на научните изследвания по физика на твърдото тяло

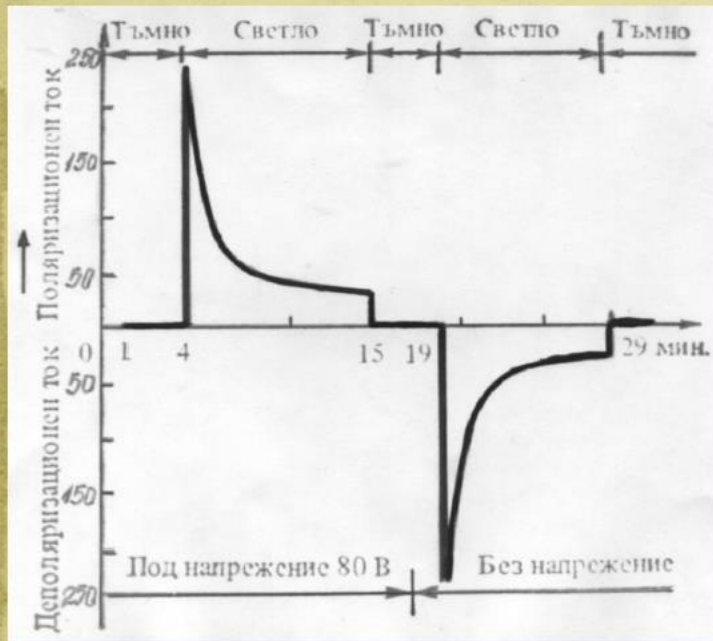
Проф. П. Бахметьев поставя началото на научните изследвания в България в областта на физическите науки: физика на твърдото тяло (магнетизъм и термоелектричество), геофизика (изследване на земните токове), биофизика (анабиоза при ниски температури).



Annalen der Physik und Chemie, Band XLIII, 1891 - едно от най-известните и реномирани научни списания, в което е отпечатана статията „Über den Einfluss der Magnetisirung auf die thermoelektrischen Eigenschaften des Eisens und Nickels“ (Върху влиянието на намагнетизирането върху термоелектрическите свойства на никела и кобалта) на преподавателя по физика във Висшето училище в София Порфирий Бахметиев - първата българска научна публикация в областта на физиката.

Първо българско откритие в областта на физиката

През 1937 г. Г. Наджаков открива нов вид електрет, на който дава името **фотоелектрет**, като едновременно с това назовава единствено известните дотогава електрети на Егучи термоелектрети, което название се възприема от научната общност. Това е **първото българско откритие** (1981) в областта на физиката.



"На това явление, открито в утрото на развитието на физиката на фотоелектричните явления в полупроводниците, бе съдено да има дълъг живот и с течение на годините интересът към него не само че не намаля, но и силно нарасна."

Проф. В. М. Фридкин, 1973 г.

Зависимост на фототока от времето при формирането и разрушаването на фотоелектретното състояние в сяр.

Кривата е публикувана за пръв път през 1938 г. във "Physikalische Zeitschrift" във второто научно съобщение на Г. Наджаков върху фотоелектретите.

СЪСТАВ НА КАТЕДРАТА ПО ФИЗИКА НА ТЪВРДОТО ТЯЛО
към 1 януари 1985 г.

Ръководител на катедрата

проф.д.ф.н. А. В. АПОСТОЛОВ

Професори

акад. проф. М. БОРИСОВ

проф.д.ф.н. Н. МАТИНОВ

проф.д.ф.н. Е. НАДЖАКОВ (в чужбина)

О Т Ч Е Т

ЗА ДЕЙНОСТТА НА КАТЕДРА
"ФИЗИКА НА ТЪВРДОТО ТЯЛО"
за 1985 г.

Доценти

доц.к.ф.н. К. ГЕРМАНОВА

доц.к.ф.н. К. ГРОЗДЕВ

доц.к.ф.н. М. ИЛИЕВ

доц.к.ф.н. И. ЛАЛОВ

доц.к.ф.н. К. МАРИНОВА
(в чужбина)

доц.к.ф.н. М. МИХОВ

доц.к.т.н. Н. СТАНЕВ

доц.к.ф.н. К. БРЪНЗАЛОВ

Старши научни сътрудници II ст.

ст.н.с. к.ф.н. Ю. БУРОВ

ст.н.с. к.ф.н. В. ВАСИЛЕВ

ст.н.с. к.ф.н. А. КОНОВА

ст.н.с. к.ф.н. Й. КОПЕВ

ст.н.с. к.т.н. И. ЙОРДАНОВА

Асистенти

гл.ас. к.ф.н. М. БАЛЕВА

гл.ас. к.ф.н. С. СТОЯНОВ

гл.ас. к.ф.н. Д. ИЛИЕВ

гл.ас. к.ф.н. К. НЕДЕВ

гл.ас. Е. ЦАКИН

гл.ас. В. ДЕЧЕВА

гл.ас. С. ПАКЕВА

ст.ас. М. ВАЦКИЧЕВА

ст.ас. М. МЛАДЕНОВА

ст.ас. С. СТОЯНОВА

ст.ас. Д. УРУШЕВ

ст.ас. Н. ШЕЛУДКО

ст.ас. к.ф.н. П. ЧОЛАКОВ

ас. к.ф.н. А. АНДРЕЕВА

ст.ас. к.ф.н. М. АРОЙО

Научни сътрудници

н.с. I ст. к.ф.н. П. ВАСИЛЕВ

н.с. I ст. к.ф.н. Ю. ВЕСЕЛИНОВА

н.с. I ст. к.ф.н. Д. ИВАНОВ

н.с. I ст. В. КРЪСТЕВ

н.с. II ст. к.ф.н. Ж. БЪНЗАРОВ

н.с. I ст. к.т.н. Р. ЯКИМОВА

н.с. I ст. к.ф.н. Н. ТАНКОВСКИ

н.с. I ст. к.ф.н. В. СТРАШИЛОВ

н.с. II ст. Ф. ТАГИРОВА

н.с. III ст. М. КОСТОВА

н.с. III ст. к.ф.н. В. СКУМРИЕВ

н.с. III ст. Д. СЪЕВА

н.с. III ст. Х. ХРИСТОВ

н.с. III ст. Л. ЦАКИН

Аспиранти

А. АБДУЛА, Д. АЛЕКСАНДРОВА, М. АНГЕЛОВА, И. ВЕЛИЧКОВ,
С. РУСЕВ, О. ПОПОВ, Б. ЙОРДАНОВ, Й. БОШНАКОВ (задочен).

Специалисти с висше образование

физики: Н. АНАСТАСОВА, Д. БОЗУКОВ, Е. БОЙЧИНОВА, Е. БЪЛЧЕВА,
М. ГРИГОРОВА, В. МАШЕВА, В. МИЛУШЕВ, П. ФУРНАДЖИЕВ,
В. ХАДЖИЕВ, М. ЯНАКИЕВ, химик Ц. ОГОЙСКА, инж. Д. КЕДЕВА.

Майстор-специалисти на научна апаратура

М. БИСЕРОВ, Г. ВАСИЛЕВ, Е. ГЕТОВА, О. ЗАХАРИЕВ, В. КОСТАДИНОВ,
Т. РАДКОВА, Д. РАДУЛОВ, В. ЦАКОВ.

1985 г.

Преподаватели – 45

Аспиранти – 8

Физици -12

Майстор-специалисти - 8

ОБЩО - 73

1988 г. -

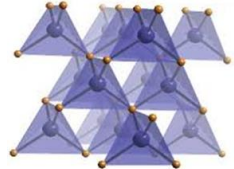
Служители - 81

Аспиранти - 23

ОБЩО - 104 души

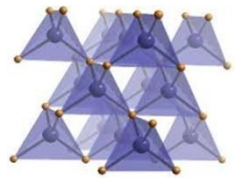


Катедра ФТТ в началото на 80-те години на ХХ в.



Катедра Физика на ТВЪРДОТО ТЯЛО И МИКРОЕЛЕКТРОНИКА

Традиции и перспективи за развитие



Ръководители катедра

От 1890 г. до 1907 г. – акад. проф. д-р Порфирий Бахметиев (1860–1913)

от 1909 г. до 1937 г. – проф. Александър Христов (1872-1951)

от 1937 г. до 1963 г. – акад. проф. Георги Наджаков (1896-1981)

от 1963 г. до 1980 г. – акад. проф. Милко Борисов (1919–1998)

от 1980 г. до 1993 г. – проф. дфзн Андрей Апостолов

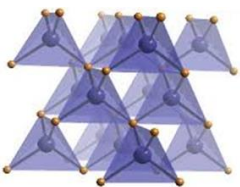
от 1993 г. до 1998 г. – доц. д-р Красимир Грозев (1944–2000)

от 1998 г. до 2001 г. – доц. д-р Йосиф Коцев (1941–2002)

от 2001 г. до 2007 г. – доц. д-р Климент Брънзалов (1941-2017)

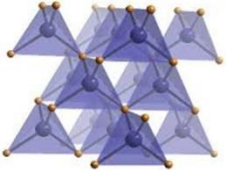
от 2007 г. до 2015 г. – доц. д-р Стоян Русев (сега професор)

от 2015 г. до сега – проф. дфзн Евгения Вълчева



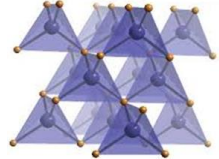
Състав на катедра Физика на твърдото тяло и Микроелектроника

- проф. дфн Евгения Вълчева
- проф. дфн Стоян Русев
- доц. дфн Цветан Велинов
- доц. д-р Руслан Бездушний
- доц. д-р Петър Георгиев
- доц. д-р Гичка Цуцуманова
- гл. ас. д-р Кирил Кирилов
- гл. ас. д-р Гергана Алексиева
- ас. Атанас Цонев
- физик Иглика Асенова
- техн. Димитър Стоичков
- орг. Евелина Ненова
- докт. Антон Зяпков
- докт. Калоян Генков
- зад. докт. Кристина Лозанова

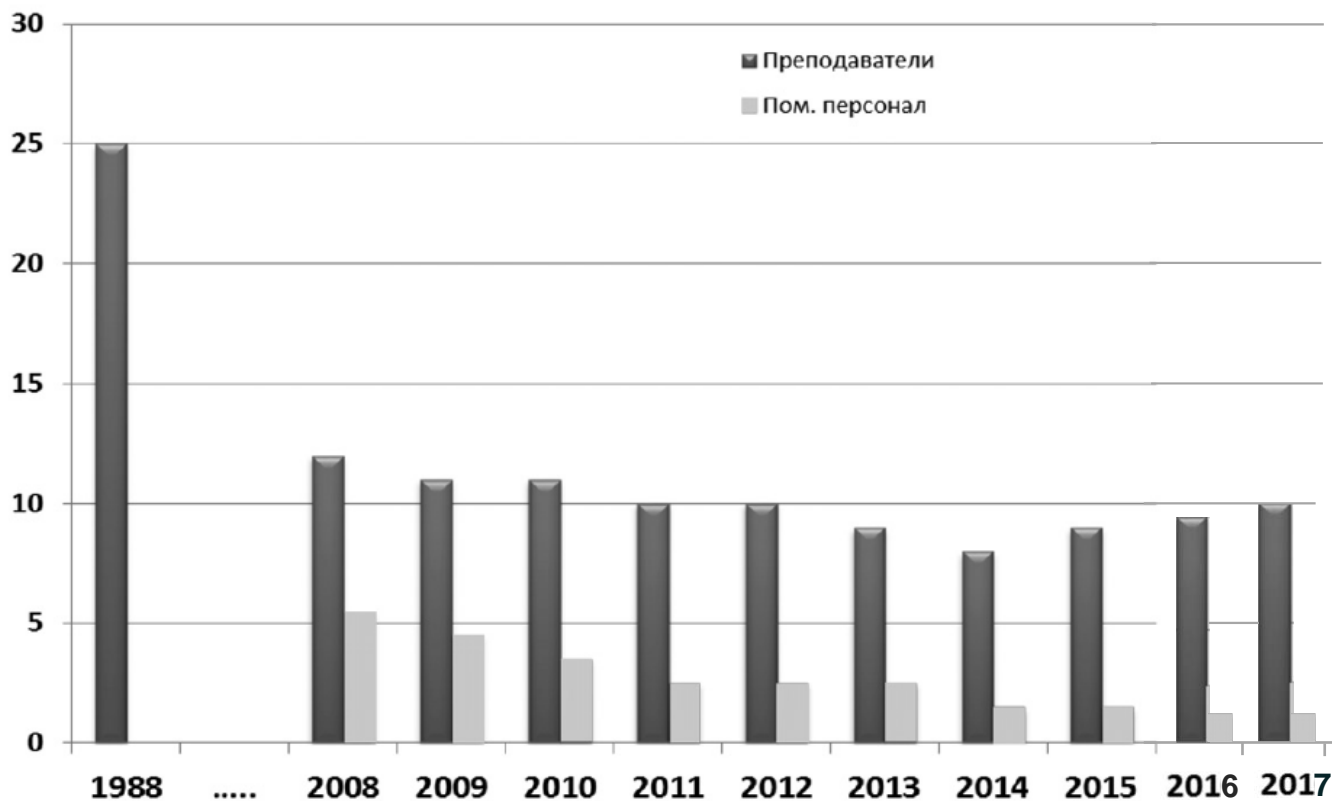


КОЛЕГИ, РАБОТИЛИ В КАТЕДРАТА

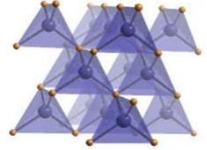
- проф. дфн Веселин Страшилов
- доц. д-р Николай Танковски
- проф. дфн Иванка Йорданова
- проф. дфн Юлия Веселинова
- доц. д-р Климент Брънзалов
- проф. дфн Юлиян Буров
- доц. д-р Красимира Германова
- проф. дфн Андрей Апостолов
- доц. д-р Никола Станев
- гл. ас. Венелин Кръстев
- гл. ас. Любомир Козлев



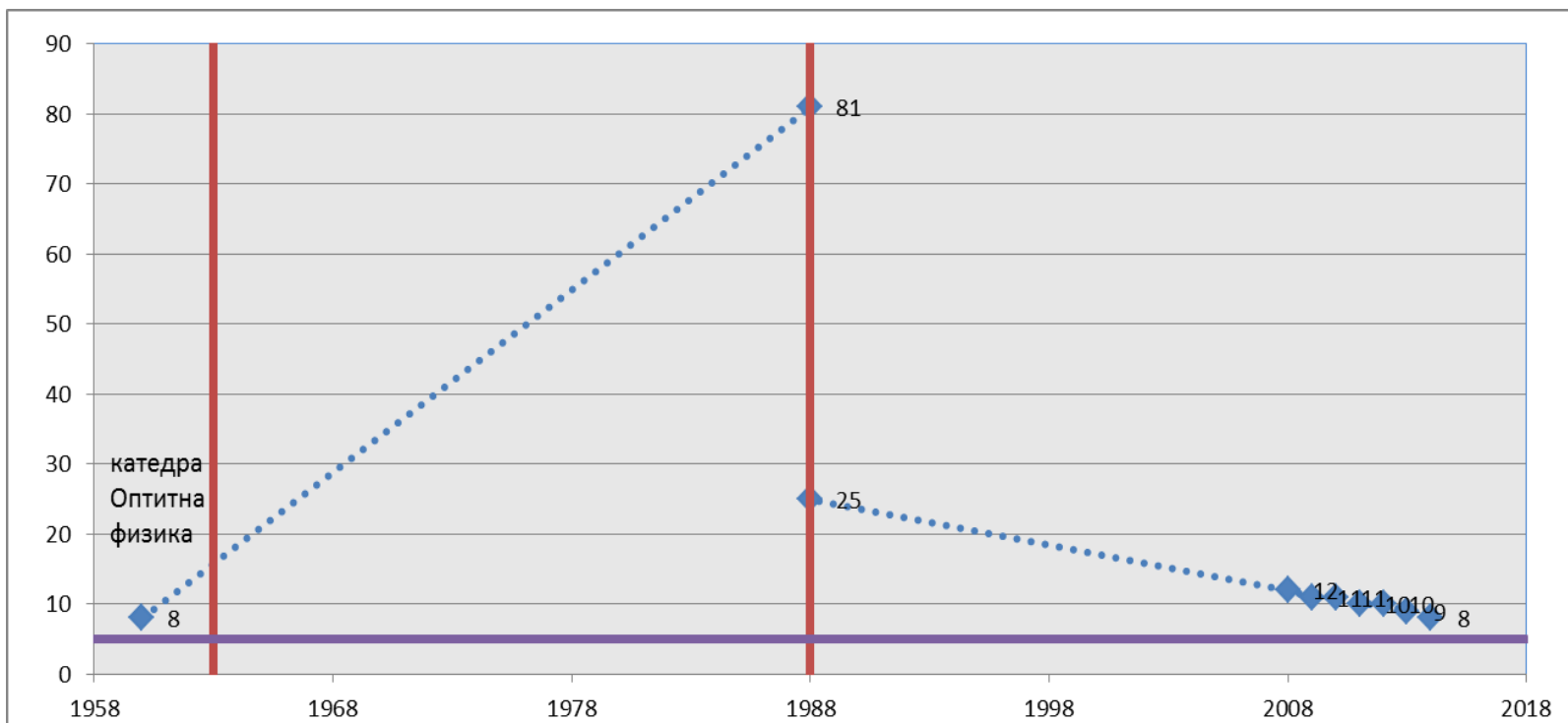
Състав на катедра Физика на твърдото тяло и микроелектроника след 1988 г.



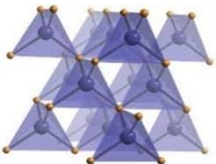
Катедра „Физика на твърдото тяло и микроелектроника“ през годините



ТЕНДЕНЦИИ (?)

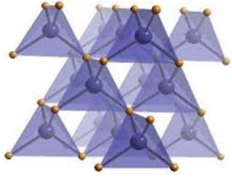


45 години от преименуване на катедрата по Оптитна физика на катедрата по Физика на твърдото тяло



Специализиращо обучение по физика на твърдо тяло

- След 1963 г. обучение в **специализация по физика на твърдо тяло**
- През 1983 г. е създадена и втора **специализация по микроелектроника (МЕ)**.
- От 1988 г. катедра „ФТТ и МЕ“ с две специализации „Физика на твърдото тяло“ и „Микроелектроника“ (от 1991 г. „Микроелектроника и информационни технологии“)
- От 2005 г. - **магистърски програми**:
 - Микроелектроника и информационни технологии,
 - Твърдотелни нанотехнологии (от 2015)



Учебна дейност

Бакалавърска степен

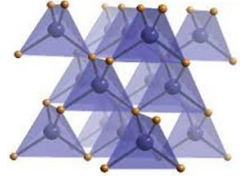
Преподаватели от катедрата четат лекции по задължителни курсове:

- Физика на кондензираната материя
- Физическо материалознание
- Твърдотелна електроника
- Физика на вълновите процеси
- Програмиране и изчислителна физика
- Информационни технологии
- Практическа физика

Магистърска степен

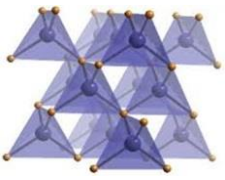
Катедрата ръководи обучението в Магистърски програми:

- Микроелектроника и информационни технологии
- Твърдотелни нанотехнологии



За периода 1988-2017 година –
защитени дипломни работи, дисертации:

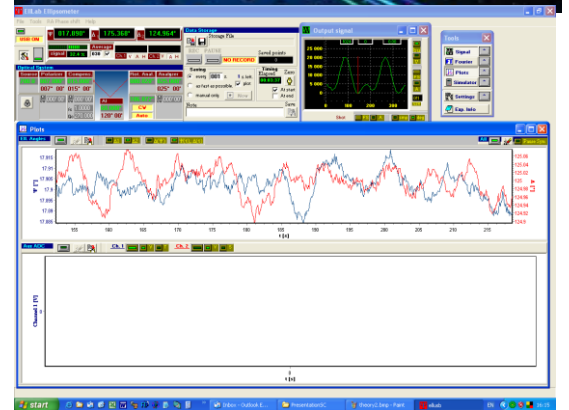
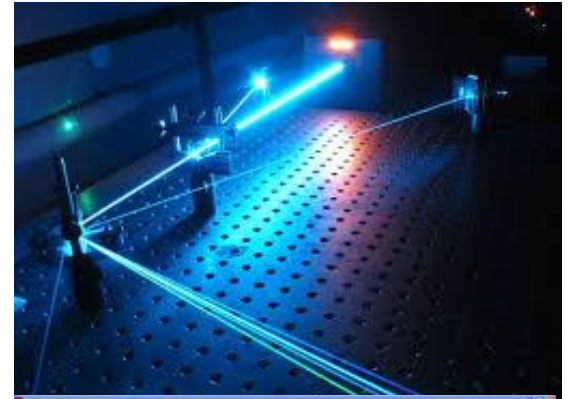
- магистърски дипломни работи - 307 бр.
- дисертации, д-р - 19 бр.
- дисертации, д.ф.н. - 6 бр.
- бакалавърски дипломни работи - ?

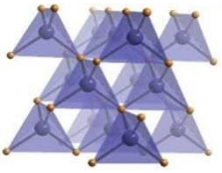


Научно-изследователска и научно-приложна дейност

Учебната и научноизследователската дейност е насочена към една широка и с важно практическо приложение област – **физическото материалознание**, в която се засягат теоретични и експериментални аспекти на строежа и свойствата на различни материали, структури и прибори, безразрушителни методи за контрол и характеризиране.

Основно внимание се обръща на **новите материали** – тънки слоеве, полимерни и композитни материали, квантово-размерни полупроводникови структури, наноматериали.

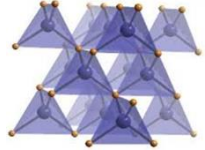




ЛАБОРАТОРИИ

- Електронни и фононни свойства
- Фотоакустични и фототермични явления
- Акустични вълни
- Рентгеноструктурен анализ
- Магнетизъм
- Електроакустични взаимодействия
- Елипсометрия
- Технология на материалите
- Компютърна техника. Компютърни мрежи





Лаборатория Електронни и фонони свойства на твърдотелни материали и структури

□ проф. дфн Е. Вълчева, гл. ас. д-р К. Кирилов, И. Асенова

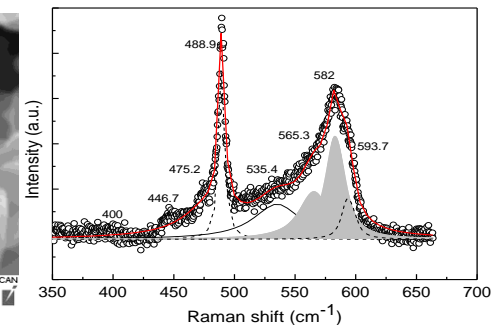
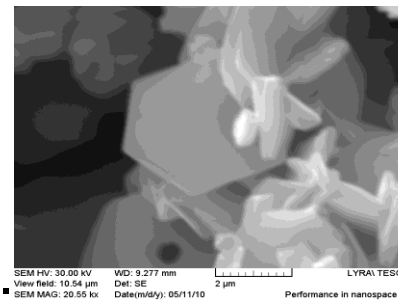
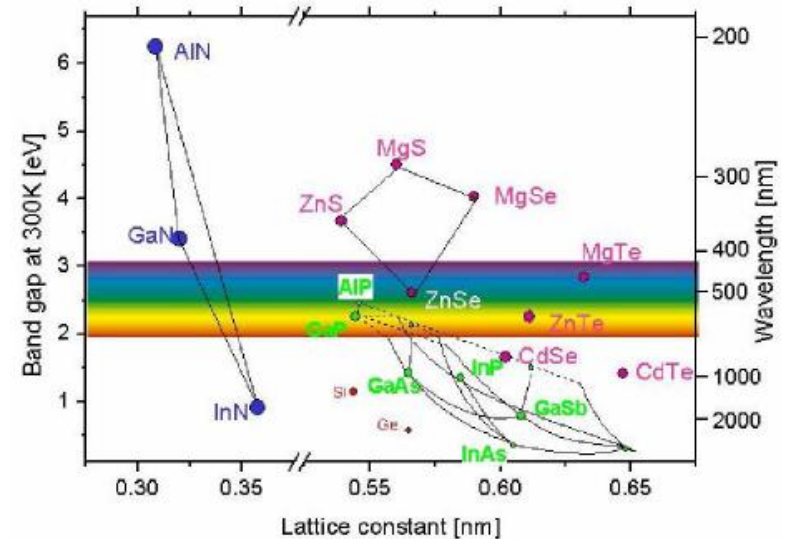
Изследвани обекти

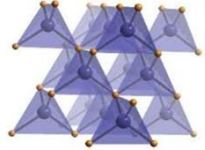
□ Наноматериали за електронни, оптоелектронни, фотоволтаични приложения:

– нанотънки слоеве, структури с многократно повтарящи се нанослоеви (мулти-квантови ями, квантови жички, точки) на основата на GaN- и GaAs-системи

– Наночастици (квантови точки), композитни материали с наночастици: Si, CdSe, GaAs, InN

– въглеродни наноматериали: нанотръбички, графен, композити





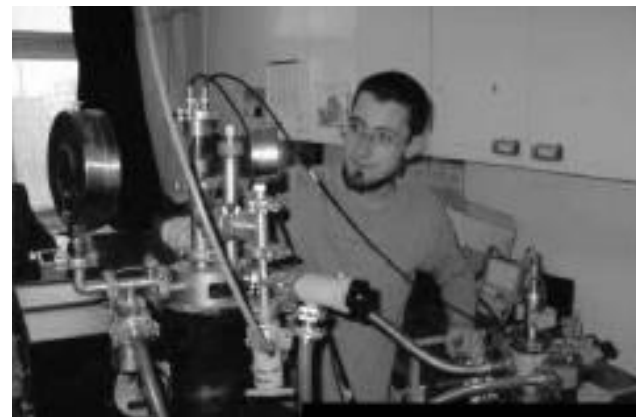
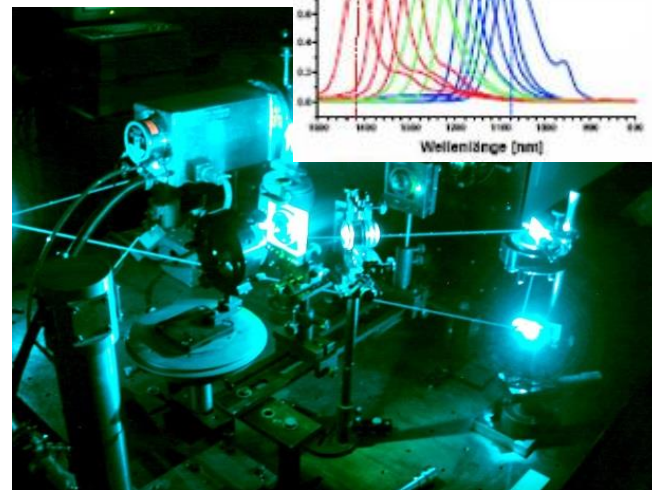
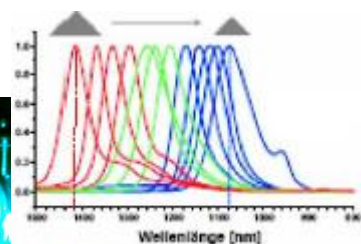
Лаборатория Електронни и фононни свойства на твърдотелни материали и структури

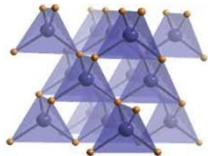
Експерименти и методики

- Фотолуминесценция
- Раманово разсейване
- Фотопроводимост
- Инфрочервено отражение
- Повърхностно фотонапрежение
- Електрични – I-V, C-V
- Теоретични методи за пресмятане на електронната структура

Апаратура

- Спектрометри, детектори от ИЧ до УВ област
- Криостати за оптични и електрични нискотемпературни измервания до 10К

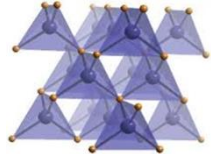




Лаборатория Електронни и фононни свойства на твърдотелни материали и структури

Постижения

- Съвместни изследвания с Нобеловите лауреати - Н. Аmano и I. Akasaki, общо 12 публикувани статии
 - Мулти - квантови ями и свръхрешетки GaN/AlGaIn
 - Ширина на забранената зона E_g на InN
- Въглеродни наноматериали: графен, нанотръбички, композити
 - Nature: Scientific Reports 7, Article Number: 10175 (2017)
 - H2020-FETOPEN-2016-2017 PEGASUS



Лаборатория Фотоакустични и фототермични явления

□ доц. дфн Ц. Велинов

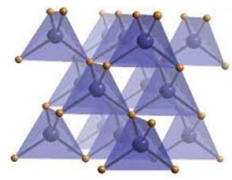
Изследвания:

- Термични свойства на материали и структури
- SPR. Evanescent waves
- SPR/EW базирани сензори

Методи:

- SPR (вкл. SPR микроскопия)
- Мираж ефект
- Фототермична микроскопия

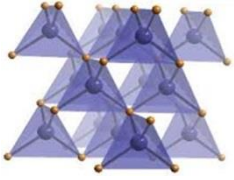




Лаборатория по акустични вълни

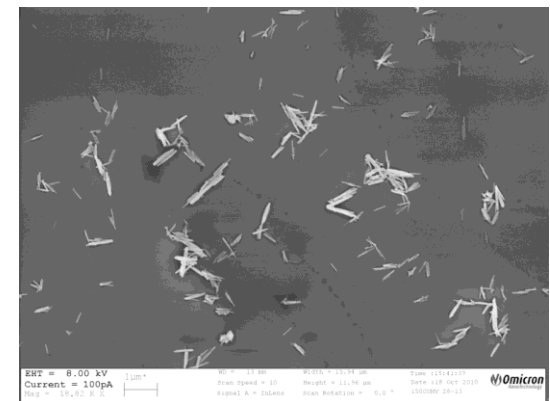
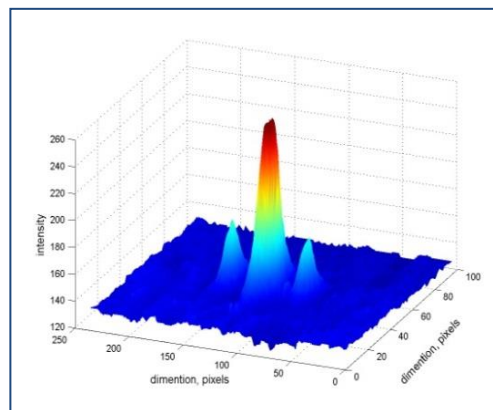
□ гл. ас. д-р Г. Алексиева, проф. дфн В. Страшилов

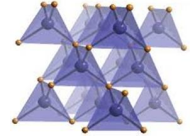
- Наследник на основаната и дълго време ръководена от професор Милко Борисов изследователска група по [акустоелектроника](#).
- Теоретични и експериментални изследвания в различни направления на твърдотелната акустика – акустоелектрични ефекти, акустооптични свойства на материалите, акустични скорости и затихване, параметри на моделни елементи и прибори на акусто- и микроелектрониката с обемни и повърхнинни акустични вълни.
- Изследване на тънки полимерни филми с акустична ехо-методика, както и с цифрова акустооптична методика. Интересът към тези материали и свойства възниква преди около 20 години във връзка със започнати съвместни изследвания с екипа на проф. К. Дрансфелд от Университета в Констанц върху пиезоелектричните свойства на PVDF.



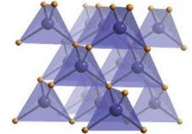
- изследвания на нови полимери, различни наноструктурирани материали като тези изследвания вървят успоредно с експериментите върху ниско и високочестотни акустични резонатори с обемни и повърхнинни акустични вълни.
- Получените резултати са важни за разработването на нови сензорни устройства, а също така намират специфични приложения в областта на фармацията и химията.
- Натрупан е и опит в областта на акустоелектричните ефекти с повърхнинни акустични вълни (ПАВ) върху полупроводникови слоеве.
- Теоретични публикации върху пресмятане на характеристиките на ПАВ-резонатори с полимерно покритие за газови сензори с отчитане на вискозитета на слоевете и предизвиканите от тях загуби.

Лабораторията разполага с електронна апаратура за изследвания до 100 MHz, в това число генератори, осцилоскопи, спектрални анализатори и анализатори на вериги, както и лазерни източници и цифрови детектори на светлина.





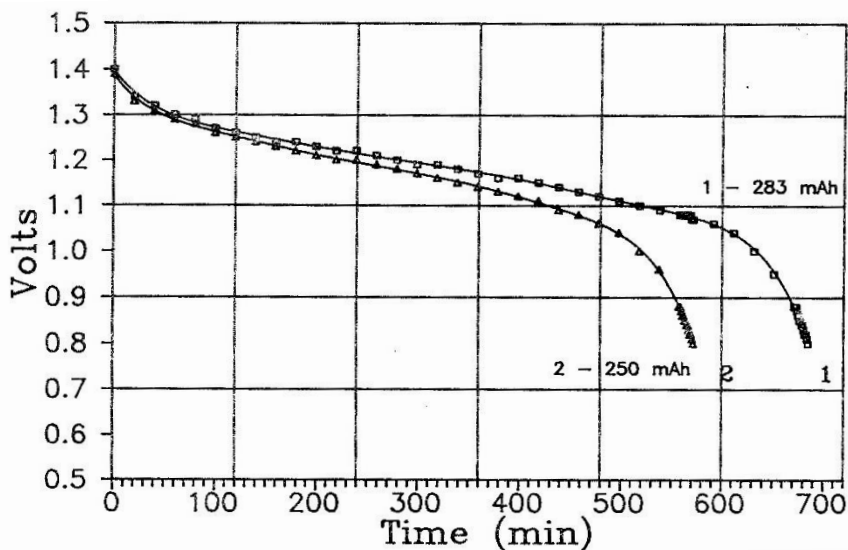
- Youseff, I. B., Sarry, F. Nysten, B., Alexieva, G., Strashilov V., Kolev I., Alem H., Growth and toxic gas sensing properties of poly(urethaneimide) thin films, **Talanta** **153**, 145-151 (2016).
- Kolev, I., Alexieva, G., Strashilov, V., Youseff, I. B., Sarry, F., Alem, H., Layer thickness impact on the capacity of poly(urethaneimide) for sorbing toxic gases, **Journal of Applied Polymer Science** **133(48)**, (2016).
- Strashilov, V., Alexieva, G., Vincent, B., Nguyen, V. S., Rouxel, D., Structural impact on piezoelectricity in PVDF and P(VDF-TrFE) thin films, **Applied Physics A: Materials Science and Processing** **118(4)**, 1469-1477 (2014).
- L. Arapan, G. Alexieva, I. Avramov, E. Radeva, V. Strashilov, I. Katardjiev and V. Yantchev, “Highly Mass-Sensitive Thin Film Plate Acoustic Resonators (FPAR)”, **Sensors** **11**, 6942-6953 (2011).
- L. Arapan, G. Alexieva, I. Avramov, V. Strashilov, E. Radeva, I. Katardjiev and V. Yantchev, “Polymer-coated Thin Film Plate Acoustic Resonators (FPAR) for Gas Sensing Applications”, **Proc. 2011 Joint IEEE International Frequency Control Symposium (IFCS) and European Frequency and Time Forum (EFTF)**, San Francisco, 248-252 (2011).
- I. Kolev, V. Mavrodinova, G. Alexieva and V. Strashilov, “Pore volume probing of Boron-modified MCM-22 zeolite by quartz crystal microbalance assisted study of o- and p-xylene adsorption”, **Sensors and Actuators vol. B149**, No 2, 389-394 (2010) .
- V. Strashilov, G. Alexieva, V. Velichkov, R. Mateva and I. Avramov, “Polymer-coated quartz microbalance sensors for volatile organic compound gases”, **Sensor Lett., Vol. 7**, No2, 203-211 (2009).
- V. L. Strashilov, G. E. Alexieva, V. N. Velichkov, I. D. Avramov and S. D. Evans, “STW Resonator With Organo-Functionalized Metallic Nanoparticle Film for Vapor Sensing”, **IEEE Trans. Ultrason. Ferroelec. Freq. Control**, vol.56, No 5, 1018-1023 (2009).
- G. Alexieva, I. Traykov and V. Strashilov, “Web camera-enabled material research: an acoustooptic example”, **Optica Applicata**, vol. **37**, 313-322 (2007).



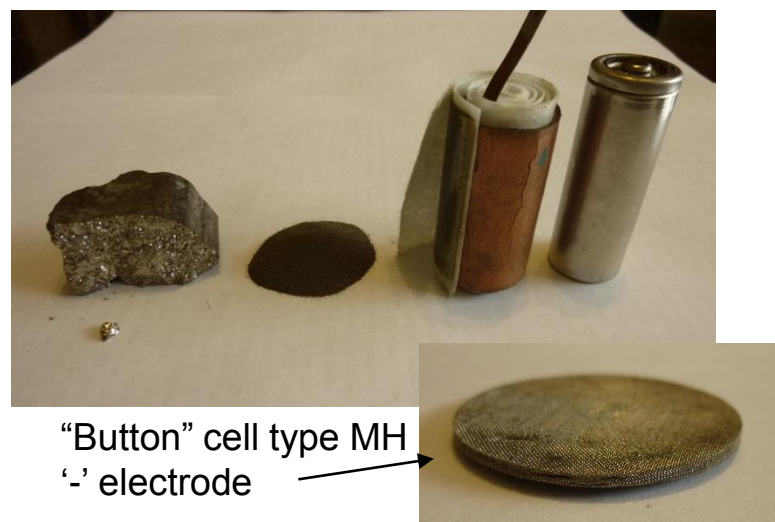
Неутронна дифракция, спектроскопия и моделиране на различни метал-водородни комплекси, йонни съединения, порести материали и др.

□ Доц. д-р Петър А Георгиев

1994-1995 магистратура в катедра ФТТМЕ, на тема “Структурни, термодинамични и електрохимични свойства на хидриди на RE-TM интерметални съединения от типа $LaNi_5$ ”, с ръководител Л. Бозуков

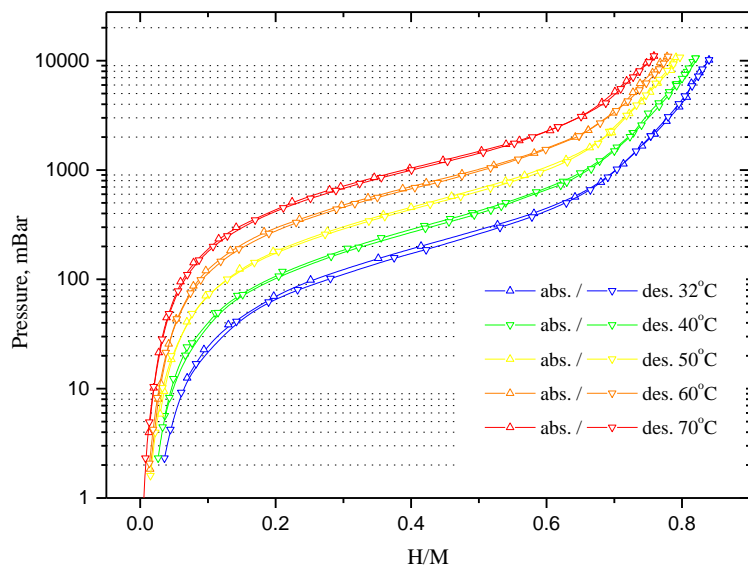


Фиг. 1. Разрядни криви на електроди от $LaMmNi_{4.4-x}Co_{0.6}Al_x$, $x=0.5, 0.7$

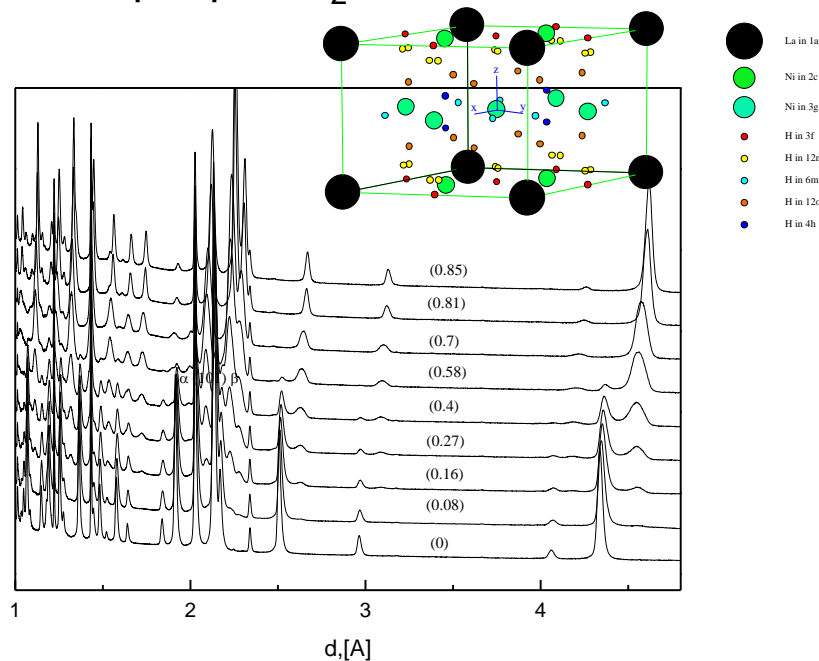


Фиг. 2. Стопилка, диспергиран материал, електроди и сепаратор, цилиндрична електрохимична клетка

1999-2003 докторантура, Университет Салфорд, Великобритания, тема “Микрогравиметрични и неутронно дифракционни изследвания на механизмите на съхранение на водород в интерметални съединения от типа на LaNi_5 и въглеродни нанотръбички”. Научен ръководител Проф. D.K. Ross
 2003-2005 Постдок, Салфорд, INS, DFT, адсорбиран H_2

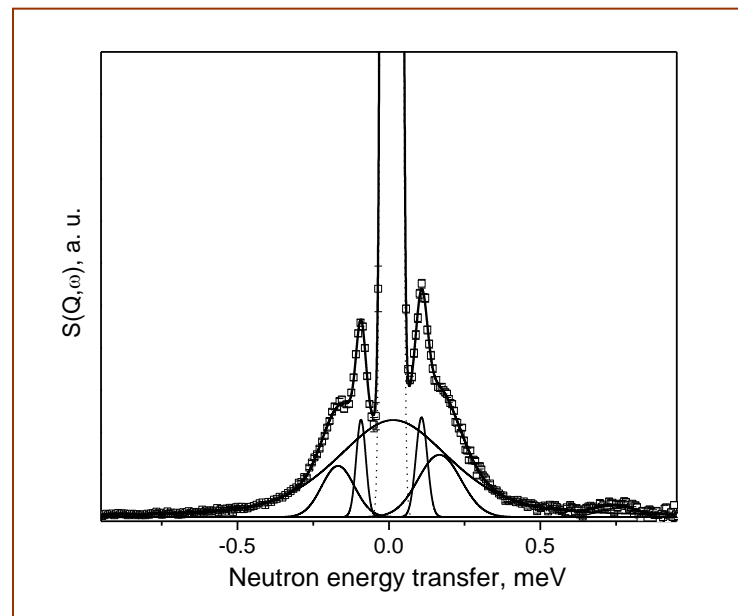
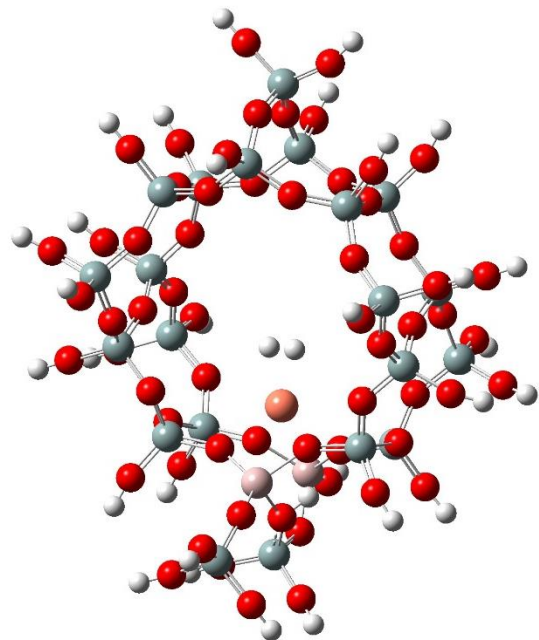


Фиг. 3. Абсорбционни изотерми на водород LaMMNiAlCoMn)_5



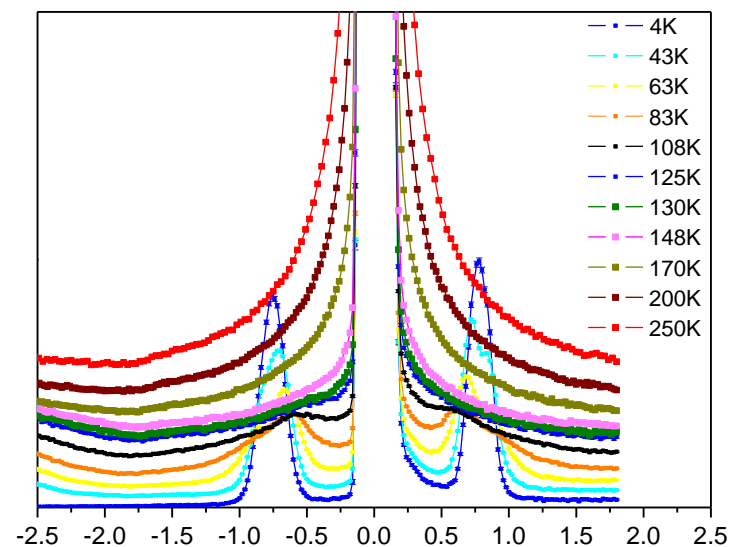
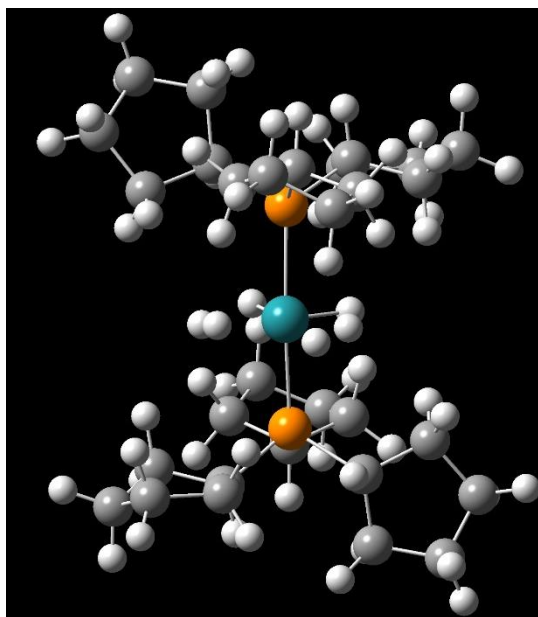
Фиг. 4. Неутронни дифрактограми измерени при различни концентрации на водород

2005-2007 Постдок, Университет Милано, моделиране на структура и динамика на неklasически метал-водородни комплекси, комплексни хидриди, и водород в зеолити и порести метал-органични съединения.



Фиг. 5. $\eta^2 \text{H}_2\text{-Cu(I)}$ комплекс в зеолит ZSM-5 и линиите на ротационно тунелиране на молекулата H_2 , измерени в институт Лауе-Ланжвен, Гренобъл, 09.2006.

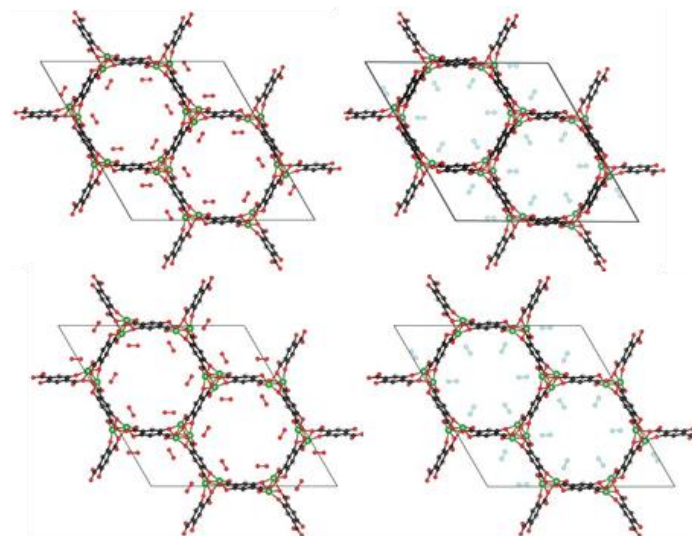
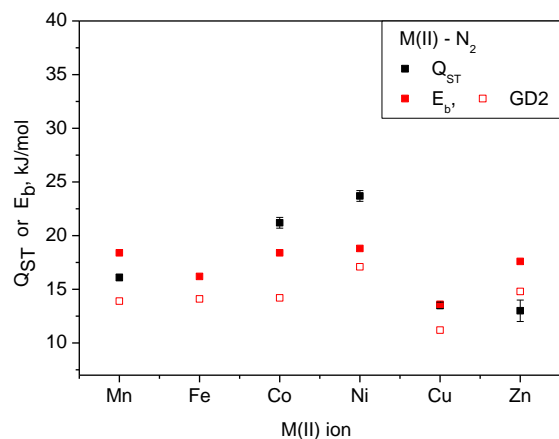
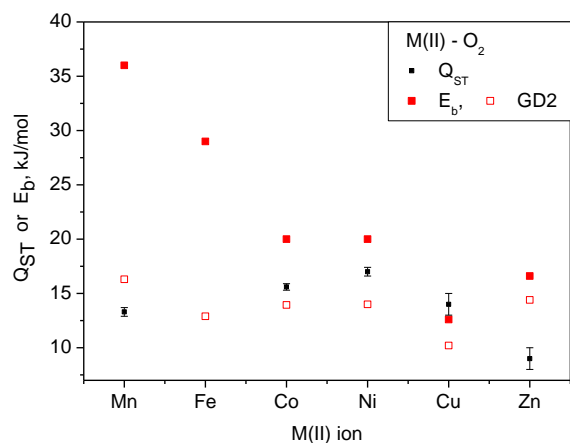
2008 - 2012 Милано, Неутронна дифракция,
спектроскопия и моделиране на различни метал-
водородни комплекси, йонни съединения, порести
материали и др.,



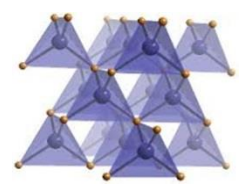
Фиг. 6 Квазиеластично неутронно разсейване от H_2 в $RuH_2(H_2)_2(PCp_3)_2$

2012 - 2015 Уни София, ФХФ

2017- ФТТ и МЕ, Уни София

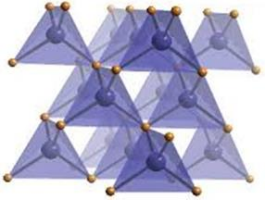


Фиг. 7 Топлини на формиране от експеримент и симулации (вляво), и съответни структури от неутронна дифракция и ДФТ моделиране на O_2 и N_2 (дясно), в порести координационни полимери от типа СРО-27-М



Наши колеги, работещи в чужбина

- Проф. Росица Якимова,
Linkoping Univ, Dept Phys Chem & Biol, Linkoping, Sweden.
- *Homogeneous large-area graphene layer growth on 6H-SiC(0001)*,
PHYSICAL REVIEW B **78**, 245403 (2008) – цит. 309 пъти
- Проф. Васил Скумриев,
Univ Autonoma Barcelona, ICREA, Spain
- *Beating the superparamagnetic limit with exchange bias*,
NATURE **423**, p.850-853 (2003) – цит. 1084 пъти
- Проф. Моис Аройо
Univ Basque Country, UPV EHU, Dept Condensed Matter Phys, Bilbao, Spain
- Bilbao crystallographic server
- *Topological quantum chemistry*
NATURE **547**, p.298-305 (2017)
- Проф. Валери Петков
Cent Michigan Univ, Dept Phys, USA



Благодаря за вниманието!