



СЪЮЗ НА ФИЗИЦИТЕ
В БЪЛГАРИЯ

СВЕТЪТ НА ФИЗИКАТА

4'24

IV НАЦИОНАЛЕН КОНГРЕС
ПО ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ

WORLD OF PHYSICS

НОБЕЛОВИТЕ
ЛАУРЕАТИ
ПО ФИЗИКА ЗА 2024 г.

Има ли ЖИВОТ ОТВЪД
ВОДНИТЕ СЕТОВЕ



С В Е Т Ъ Т Н А Ф И З И К А Т А

ТОМ XLVII, кн. 4, 2024 г.

Издание на Съюза на физиците в България

<http://phys.uni-sofia.bg/upb/>

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

ГЛАВЕН РЕДАКТОР

Сашка Александрова

ЗАМЕСТНИК-ГЛАВЕН РЕДАКТОР

Ана Георгиева, Мариана Кънева

ОТГОВОРЕН СЕКРЕТАР

Пенка Лазарова

ЧЛЕНОВЕ

Иван Лалов, Евгени Попов,

Питър Таунсенд, Радостина

Камбурова, Борислав Павлов,

Светлен Тончев, Желязка

Райкова, Игорь Масляницын,

Михай Анастасеску, Херман

Лиенхарт, Роман Пономарьов,

Лилия Атанасова

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ

Александър Г. Петров, Николай В.

Витанов, Чавдар Стоянов,

Николай К. Витанов, Лъчезар

Аврамов, Хассан Шамати,

Евгения Вълчева

ВОДЕЩ БРОЯ:

Сашка Александрова

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА:

Бул. „Джеймс Баучер“ №5,

1164 София

EDITORIAL STAFF

EDITOR-IN-CHIEF

Sashka Alexandrova

VICE EDITOR-IN-CHIEF

Ana Georgieva, Mariana Kuneva

EXECUTIVE SECRETARY

Penka Lazarova

MEMBERS

Ivan Lalov, Evgeni Popov,

Peter Townsend, Radostina

Kamburova, Borislav Pavlov,

Svetlen Tonchev, Zhelyazka

Raykova, Igor Maslyanitsin,

Mihai Anastasescu, Hermann

Lienhart, Roman Ponomarev,

Liliya Atanasova

EDITORIAL COUNCIL

Alexander G. Petrov, Nikolay V.

Vitanov, Chavdar Stoyanov,

Nikolay K. Vitanov, Lachezar

Avramov, Hassan Chamati,

Evgenia Valcheva

VOLUME EDITOR:

Sashka Alexandrova

EDITORIAL OFFICE ADDRESS:

5, James Bouchier Blvd,

1164 Sofia

☎ 02 8161 684

E-mail: worldofphysics@abv.bg

Предпечатна подготовка: Л. Атанасова

ISSN: 0861-4210

РЕДАКЦИОННО

Важно събитие за българската физика през 2024 г. е провеждането на IV Национален конгрес по физически науки. Началото е поставено през 1983 г. с организирането на I Национален конгрес и през 2013 г., по инициатива на акад. Александър Петров, след 30-годишно прекъсване се проведе II Национален конгрес, с идеята конгресите да се провеждат на всеки 3 години. След като през 2016 г. бе проведен и III Национален конгрес, последва период от 8 години и през 2024 г. Съюзът на физиците в България (СФБ) възстанови традицията за свикване на Национални конгреси. Забавянето до голяма степен обхвана годините на световната стагнация поради КОВИД-пандемията. В настоящия брой на „Светът на физиката“ представяме доклада, представен на IV Национален конгрес, представящ постижения на българската физика след III Национален конгрес. Като извод е отбелязано, че като физици и членове на Съюза на физиците в България има с какво да се гордеем. Резултатите са забележими и в националното, и в европейското, и в международното научно пространство. Традиционните изследователски направления се развиват успешно, като са възникнали и нови. Те отварят надеждни перспективи за бъдещото развитие на физическите науки. СФБ е активен член на редица международни съюзи и организации. Членове на Съюза са носители на различни национални и международни награди и отличия.

През изминалата година се разделихме с акад. Александър Петров, дългогодишен председател на Съюза на

физиците в България и негов Почетен председател, учен с широко международно признание, радетел за прогреса на физиката в България и разпространението на физичните знания сред всички слоеве на обществото. За нас, колегите, учениците и последователите му, остава споменът за неговото дело и за самия него като обаятелна личност, ерудит, ентузиаст и вдъхновител.

В предишния брой 3 на Списанието за тази година беше публикувано решението на Кралската шведска академия на науките да присъди Нобеловата награда за физика за 2024 г. „*За основополагащи открития и изобретения, които позволяват машинно обучение с изкуствени невронни мрежи*“. Сега ви представяме подробен разказ за това как, базирайки се на фундаментални понятия и методи от физиката, Нобеловите лауреати са разработили технологии, които използват структури в мрежи за обработка на информация. От друга страна особено интересно е, че физиката отдавна използва машинното обучение в области, познати ни от изследователски проекти, за които вече са дадени предишни Нобелови награди за физика, като например обработка на огромните количества данни, необходими за откриването на частицата Хигс, при измерванията на гравитационните вълни от сблъскващи се черни дупки или при търсенето на екзопланети.

Идеята за съществуването на живот извън Земята вълнува хората от хилядолетия. Гръцкият философ Епикур размишлява за други светове извън нашия, както и римският поет Лукреций за

това, че трябва да има други земи, обитавани от хора и животни. Понастоящем усилията на учените са съсредоточени в откриването на живот, такъв, какъвто съществува на Земята, живот, който се основава главно на въглеродни съединения, с вода като разтворител. В настоящия брой публикуваме статията „Алтернативни форми на живот: отвъд водните светове“, в която авторите показват, че водата не е единствено възможната среда за развитие на живите организми и разглеждат алтернативни съединения, които биха могли да бъдат среда за развитие на живот с различни биохимични характеристики, като се придържахме към тезата, че тази биохимия е най-вероятно да бъде базирана на съединения на въглерода. Как да се търсят такива светове? За целта се разглежда концепцията за обитавана зона около една звезда с планетни тела, където животът може да съществува подобно на този на Земята, която се характеризира със сравнително тясна рамка от критерии. Пускането на телескопа „Джеймс Уеб“ е голяма стъпка в посока на изследването на екзопланетни атмосфери за наличието на биомаркери. Всяко откритие на светове с алтернативни биохимични процеси, които действат независимо от настоящите ни представи, би променило разбирането за нашето място във Вселената. Да не забравяме, че *„Въображението на природата е много, много по-голямо от въображението на човека“* (Ричард Файнман).

В нашата история редица учени са заложили основите на висшето образование и научните изследвания по физика у нас. Началото е положено след Освобождението с основаването на Физико-математическото отделение

(Факултет по физика и математика от 1904 г.) на първото висше учебно заведение в България през 1889 г. Сред тях е проф. Петър Пенчев, студент от първите випуски на Отделението. Научната му дейност е многостранна. Първите му изследвания и публикации са още от студентските години в София, последвани от статии по време на специализации в редица от най-престижните лаборатории в европейски университети. Той е пионер на изследванията на радиоактивността у нас, най-новата област на физиката по онова време. Работи като гимназиален учител по физика, преподава и „Физически свойства на боите“ в Рисувалното училище в София. Повече от 40 години той преподава различни дисциплини в Софийския университет. Името му стои на страницата на Физическия факултет сред доайените на университетското обучение по физика у нас. Проф. Петър Пенчев е член-основател на Физико-математическото дружество и член на първия редакционен комитет на „Списание на Физико-математическото дружество в София“. Прочетете разказа в настоящия брой за неговия неимоверно интересен житейски и творчески път на учен на международно ниво, преподавател с оригинални идеи и радетел за разпространението на физичните знания.

От педагогическия екип на детска градина „Радост“, Севлиево, споделят идеята, че обучението и възпитанието в ранна детска възраст е основа за разгръщането на потенциала и по-нататъшния успех на детето. Проектната дейност на екипа е целенасочена и разностранна, като стремежът е образователният процес да е по-интересен, креативен и развиващ. Проектът „Вълшебна лабора-

тория“, представен във Финландия като събитие от Европейския фестивал „Наука на сцената“, показва, че науката може да бъде забавна, да развива креативността, критичното и логическото мислене на децата.

Какво се случва с проекта ИТЕР? На пресконференцията от 3 юли 2024 г. Генералният директор на ИТЕР д-р Питро Барабаша съобщи, че пусъкът му в редовна експлоатация с деутерий/тритиево гориво закъснява до 2039 г. Какви са причините за новия времеви план?

Представяме на читателите и информация за редица научни събития: Пети национален форум за съвременни космически изследвания, Младежката научна сесия на тема „Физиката и светът на технологиите“, проведена в рамките

на 52-рата Национална конференция по въпросите на обучението по физика и 23-тата Международна конференция и школа по квантова електроника „Лазерна физика и приложения“. Публикуваме и есета, отличени в Националния конкурс за есе за ученици и студенти на тема „Физиката в моя свят“.

Накрая да напомним: на 7 юни 2024 г. ООН обяви 2025 г. за Международна година на квантовата наука и технологии (IYQ). Церемонията по откриването ще се проведе от 4 до 5 февруари 2025 г. в централата на ЮНЕСКО в Париж.

Новогодишен поздрав към читателите на „Светът на физиката“ е стихотворението на нашата колежка доц. Елена Кашчиева „Коледа с физиците“.

Сашка Александрова

главен редактор на „Светът на физиката“

АБОНИРАЙТЕ СЕ

Абонамент за 1 година (4 броя) – 25 лв. За членове на СФБ – 22 лв.

За ученици, студенти и пенсионери – 16 лв.

Ако желаете да се абонирате, пишете на worldofphysics@abv.bg

Цена за 1 книжка – 7 лв.

Банкова сметка: Първа Инвестиционна Банка

IBAN: BG91FINV91501215737609; BIC: FINVBGSF

IV-ТИ НАЦИОНАЛЕН КОНГРЕС ПО ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ

СОФИЯ, 07.10.–09.10.2024 Г., ИНТЕР ЕКСПО ЦЕНТЪР



ПОСТИЖЕНИЯ НА БЪЛГАРСКАТА ФИЗИКА СЛЕД ТРЕТИЯ КОНГРЕС ПО ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ¹

Александър Г. Петров, Ана Георгиева, Пенка Лазарова,
Александър Драйшу

В началото нека отбележим, че този встъпителен доклад, както и този на III-тия Конгрес, е подготвен по идея на покойния академик Александър Петров. Посвещаваме го на него!

През 2013 г., след 30-годишно прекъсване, Съюзът на физиците в България (СФБ) възстанови традицията за свикване на Национални конгреси и проведе II-ри Национален конгрес. През 2016 г. бе проведен и III-тият Национален конгрес. Той показа, че българската физика

е жива, че в общи линии научният ѝ потенциал е запазен, че традиционните ѝ направления се развиват успешно, като са възникнали и нови, и те ще влияят на бъдещото ѝ развитие. Сега пред авторите на доклада стои нелеката задача да отчетат един относително дълъг 8-годишен период на развитие, включително в условията на пандемия. Вероятно в доклада ще бъдат пропуснати много достойни постижения на колеги и то няма да е поради неуважение.

МЕЖДУНАРОДНО ПРИЗНАНИЕ

От 28.08. до 01.09.2022 г. в Белград (Сърбия) се проведе XI-ата Конференция на Балканския физически съюз (BPU11). Освен двата поканени доклада на акад. Александър Петров и на проф. Николай Витанов, заслужава да се отбележи активното българско участие и

многобройните сертификати за отлични постерни представяния на колеги. По време на Конференцията Съветът на Балканския физически съюз избра ново ръководство за следващия мандат. В него чл.-кор Екатерина Бъчварова е вицепрезидент, заместник на президента

¹Доклад, изнесен при откриването на IV-ия Национален конгрес по физически науки (октомври 2024 г., София).



Balkan Physical Union

проф. Раду Константиnescу (Румъния). Сега Съюзът има задачата да координира българското участие в редовната XII-та Конференция на Балканския физически съюз. Тя ще се проведе в Букурещ, в периода 08 – 12.07.2025 г.

Членство в международни съюзи и организации



От 2016 г. СФБ е Национален представител на България в IUVSTA (*International Union for Vacuum Science, Technology and Application*) – Международен съюз за вакуумни науки, технологии и приложения). Нашите сънародници проф. Иван Петров и проф. Евгения Вълчева са „консули“ на България за периода 2022 – 2025 г. През 2017 г. проф. Петров получава наградата за цялостен принос от Тайванската асоциация за покрития и тънкослойни технологии.

В Европейското метеорологично дружество (EMS) членуват 37 национални или регионални метеорологични дружества, две от които са от България. Те са Българското метеорологично дружество (БМД) – клон на СФБ, и Авиометеорологичен клуб България (АМК). Европейското метеорологично друже-

ство ежегодно организира Международна конференция с научни сесии, посветени на различни области на метеорологията и хидрологията, включително климат, прогнози на времето, предупреждения за опасни явления, наблюдения, агрометеорология, биометеорология, комуникация на научните резултати и образование. През 2024 г. на Годишната асамблея, проведена в Барселона, Испания, са били представени над 1000 доклада. Обоснова-но, в условията на променящ се климат, работата на метеоролози, хидролози и климатолози става все по-видима за обществото.

Продължава редовното ни членство в Европейския физически съюз (EPS), който бихме определили и като съ-организатор на Конгреса. Списанията на Европейското физическо дружество осигуриха три награди (ваучери за научна литература, издадена от *Springer*) за най-добрите постери, които ще бъдат представени на Конгреса.

Членството ни в Международния съюз по чиста и приложна физика (IUPAP) беше възстановено по инициатива на акад. Александър Петров и сега продължава нормално. В него страната





International Union of Pure and Applied Physics

ни е представена от Съюза на физиците в България, но членският внос се заплаща от МОН на базата на редовните годишни отчети за дейността на СФБ. През отчетния период IUPAP премести офиса си от Далечния изток в Швейцария и има известни организационни проблеми. За момента не ползваме ефективно това си членство, което определено е повод за размисъл.

Пълноправно членство на България в ELI ERIC

Extreme Light Infrastructure (ELI) е най-голямата и най-модерна лазерна инфраструктура в света. Лазерите на ELI са в състояние да генерират ултракъси импулси от високоенергийни фотони, електрони, протони, неутрони. С цел участието на България и български изследователски центрове в този Евро-

пейски проект, през 2020 г. бе създаден консорциум от водещи в изследванията по лазерна физика организации: Института по електроника – БАН, Физическия факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ и Института по физика на твърдото тяло – БАН. Консорциумът стана обект в третото издание на Националната пътна карта на научните инфраструктури и с финансовата подкрепа на МОН значително увеличи капацитета и ефективността си. Чрез Софийския университет България е сред основателите на ELI още от нейната подготвителна фаза (около 2008 – 2009). Понастоящем България е със статут на наблюдател. Предложението за пълноправно членство на България е официално прието от МОН. Решението предстои да бъде взето от ръководството на ELI ERIC до края на годината.

Национални награди и отличия

Академик Александър Г. Петров и академик Никола Съботинов с орден „Св. св. Кирил и Методий“

На състоялата се на 10 май 2018 г. Тържествена церемония в Президентството Президентът г-н Румен Радев удостои **акад. Александър Петров** с орден „Св. св. Кирил и Методий“ – огърлие за заслуги в областта на образованието и природните науки. Високото държавно отличие е признание за научните постиженията на покойния академик Петров

в областта на бионанотехнологиите, мембранната биофизика и физиката на живата материя, за неговата преподавателска и организационна дейност. Можем само да съжаляваме, че той не е тук, сред нас. Поклон пред паметта му!

В навечерието на 24-ти май 2022 г. **академик Никола Съботинов** бе удостоен от Президента господин Румен Радев също с орден „Св. св. Кирил и Методий“ – огърлие за особено значимите му заслуги в областта на науката. Акад. Съботинов има забележителни научни постижения в областите на квантовата

електроника, лазерната физика, лазерните технологии, физиката на плазмата и оптиката. През април 2024 г., юбилейна научна сесия в БАН отбеляза 50 години от разработването от акад. Никола Съботинов и сътрудници на нискотемпературен лазер с пари на меден бромид. В един, макар и относително кратък, пленарен доклад, академик Съботинов ще ни запознае с развитието на идеите и реализацията им, както и с полученото за това международно признание.

Академик Иван Тодоров е удостоен от Обединения институт за ядрени изследвания в Дубна с **Боголюбовата награда по теоретична и математична физика за 2024 г.** Наградата се присъжда веднъж на пет години във връзка с годишнината от рождението на Николай Николаевич Боголюбов (1909 – 1992). Акад. Иван Тодоров е известен с приносите си в областта на математичната физика, в частност квантовата теория на полето. Има съществени приноси в областта на аксиоматичната квантова теория на полето и двуизмерните конформни теории. Той е един от създателите на школата по математична физика в България.

Награди „Питагор“



➤ 2017 г.

Голямата награда „Питагор“ за млад учен получи д-р **Кирил Христов**, асистент в Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика – БАН. Работи в областта на квантовата теория на полето, струнната теория и теорията на черните дупки. Чете курсове по квантова теория на полето в магистърската програма „Теоретична физика“ на Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“.

Награда за значим принос на български учен, работещ в чужбина, получи проф. **Сергей Петков** от Висшата международна школа за авангардни изследвания в гр. Триест и асоцииран член на ИЯИЯЕ – БАН. Трудовете му са в областта на теоретичната физика на елементарните частици, като има съществени приноси към физиката на неутриното.

➤ 2018 г.

С Голямата награда „Питагор“ за млад учен бе отличена д-р **Даниела Донева** от ИЯИЯЕ – БАН. Тя е магистър по астрофизика и звездна астрономия и доктор по физика на Физическия факултет на Софийския университет. От 2012 г. е постдокторант в университета в Тюбинген, носител е на Хумболтова стипендия. Основните ѝ научни постижения са в областта на гравитационните вълни, излъчвани от компактни обекти и в изучаването на компактни обекти в модифицираните теории на гравитацията.

Наградата за значим принос на български учен, работещ в чужбина получи проф. **Красимир Панайотов** – професор в Свободния Белгийски университет в Брюксел и член на Института по физика на твърдото тяло

към БАН. Научната му дейност е в областта и нелинейната и влакнестата оптика, физиката на полупроводниците и нелинейната динамика, физиката на дисипативни структури.

Плакет на издателство „Елзевир“ за отлични постижения в глобалните научни изследвания за 2018 г. и грамота за отлични постижения в глобалните изследвания получи и Институтът за ядрени изследвания и ядрена енергетика – БАН.

➤ **2019 г.**

За **утвърден учен в областта на природни и инженерни науки** бе наградена проф. д.н. **Даниела Йорданова** – ръководител на Департамент „Геофизика“ в Националния институт по геофизика, геодезия и география на БАН. Публикувала е единствената по рода си монография в областта на науките за Земята, която дава систематизирана схема за взаимовръзката между почвения магнетизъм и геохимичните характеристики.

Наградата на научното издателство „Елзевир“ за **млади учени** с отлични постижения в глобалните научни изследвания за 2019 г. получи д-р **Виктория Атанасова** от ИФТТ – БАН за нейните изследвания в областта на лазерните приложения за запазването на културно-историческото наследство.

➤ **2020 г.**

С **Голямата награда „ПИТАГОР“ за цялостен принос** са отличени двама учени от БАН, единият от които е **акад. Никола Съботинов** – тогава професор в Института по физика на твърдото тяло „Акад. Г. Наджаков“ към БАН, доктор на физическите науки, вписан в „Златната книга на българските изобретатели“, зам.-председател (1996 – 2008) и предсе-

дател на БАН (2008 – 2012).

Голямата награда „ПИТАГОР“ за млад учен получи доц. **Сунай Ибрямов** – преподавател по астрофизика и звездна астрономия и директор на Астрономическия център към Факултета по природни науки на Шуменския университет „Епископ Константин Преславски“. Доц. Ибрямов е член на няколко астрономически научни организации. Член е на редакционната колегия и научен редактор на „Астрономически календар“, издание на Института по астрономия с Национална астрономическа обсерватория към БАН.

➤ **2022 г.**

С **награда „ПИТАГОР“ за млад учен в областта на природните и инженерните науки** е награден д-р **Калин Стайков**, тогава главен асистент във Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“, сега – доцент и ръководител на катедра „Теоретична физика“ на същия факултет. Научните му интереси са в изследването и моделирането на компактни обекти (черни дупки и неутронни звезди) в различни модифицирани теории и гравитацията.

➤ **2023 г.**

Чл.-кор. Стойчо Язджиев е носител, за втори път, на **наградата „Питагор“ за утвърден учен в областта на природните и инженерните науки**. Преподавател е във Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Изследователската му дейност е фокусирана върху Общата теория на относителността.

➤ **2024 г.**

С мотива, че учените трябва да взаимодействат с учениците, с медиите и да представят българската наука по най-добрия и достъпен начин, **новоучредената**



ЗА ЖЕНИТЕ В НАУКАТА
В ПАРТНЬОРСТВО С

L'ORÉAL
BULGARIA



Национален научен
фонд за изследвания
и технологии

ОБЩЕСТВЕНА
ОБРАЗОВАТЕЛНА
ИНСТИТУЦИЯ



Специална награда „ПИТАГОР“ за комуникация на науката получи доц. д-р **Владимир Божилов** – астрофизик, преподавател в катедра „Астрономия“ и зам.-декан на Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Освен учен и преподавател д-р Божилов е активен и добре познат популяризатор на науката. Носител е на второ място в конкурса за комуникация на науката „Лаборатория за слава *FameLab*“ (2010) и първа награда в международното му издание „*Hall of FameLab*“ в Лондон, Обединеното кралство (2014). Чест гост е в радио- и телевизионни предавания и на различни събития за комуникация на науката. Лектор и научен експерт е в Детски научен център „Музейко“, където отговаря за разработката на научните програми в неговия Планетариум.

Проф. д.ф.з.н. Евгени Семков от Института по астрономия с Национална астрономическа обсерватория „Рожен“ при БАН, си подели **Наградата „ПИТАГОР“ за утвърден учен в областта на природните и инженерните науки** с химика проф. Петко Петков от Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Климент Охридски“. Проф. Евгени Семков е завършил Физическия факултет на Софийския университет. Целият му професионален път преминава в ИА на БАН, на който е и директор към настоящия момент. Научните интереси и приноси на проф. Семков са съсредоточени върху изследване на процесите на звездообра-

зуване в нашата галактика и изследване на природата и структурата на квазизвездни източници, съдържащи черни дупки.

Националната стипендия „За жените в науката“

Тази стипендия е част от глобалната програма на L'Oréal и ЮНЕСКО за подкрепа на изследователски проекти, които се реализират в съответната страна. Стипендиите са предназначени за млади жени учени със значими изследователски проекти. Нейни носители са:

1. **Д-р Наталия Берберова-Бухова** от ИОМТ – БАН (2017).
2. **Любов Маринкова** – докторантка във Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ (2020).
3. **Гл. ас. д-р Мая Жекова** – от Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ (2022).
4. **Гл. ас. д-р Росита Кокотанекова** от Института по астрономия – БАН (2023).

Наградата „Джон Атанасов“



Наградата се връчва на млади български учени и изследователи – до 35 год., за изключителни постижения в световен мащаб в областта на компютърните науки. За 2020 г. неин носител е **д-р Златко Минев**, изследовател в ком-

панията IBM *Quantum*, Ню Йорк, САЩ. Роден в София, образованието си получава в САЩ. Наградата, от името на д-р Минев, приема акад. Иван Тодоров и заявява: „Тази награда е и признание за 50-годишната школа на българската теоретична физика“.

Носител на Награда „Джон Атанасов“ за 2023 г. е **д-р Марин Буков**. Той е завършил средното си образование в 91-ва Немска езикова гимназия в София. Завършва като бакалавър по физика и бакалавър по математика в университета „Лудвиг и Максимилиан“ (Мюнхен) през 2011 г. Създател и ръководител е на научна група в Института „Макс Планк“ за физика на комплексните системи в Дрезден, Германия. Основният научен интерес на д-р Буков е в разработването и използването на изкуствен интелект в квантовите технологии. Д-р Буков е отличен и с Индивидуална стипендия „Мария Склодовска-Кюри“ през 2020 г.

Класацията на Forbes „50 над 50“

През януари 2022 г. **д.ф.з.н. Ана Пройкива, професор** в Софийския университет и ръководител на Лабораторията за високопроизводителни изчисления в „София Тех Парк“, е включена в престижния списък на Forbes „50 over 50“ за Европа, Близкия Изток и Африка, заедно с г-жа Кристилина Георгиева – Управляващ директор на Международния валутен фонд. Според Forbes, класацията е на най-влиятелните жени над 50-годишна възраст в съответните региони. Заслужава да се отбележи, че сред тях няма друга жена физик.

Български физици сред най-добрите в света според Станфордската класация за 2023 г.

- Акад. Николай В. Витанов – СУ „Св. Климент Охридски“
- Член-кор. Стойчо Язджиев – СУ и БАН (Институт по математика и информатика)
- Акад. Борис Тенчов – Медицински университет – София
- Проф. д.н. Николай К. Витанов – БАН, Институт по механика
- Проф. д.н. Владимир Добрев – БАН, Институт по ядрени изследвания и ядрена енергетика
- Проф. д.н. Весела Цакова – БАН, Институт по физикохимия
- Проф. д.н. Красимир Панайотов – БАН, Институт по физика на твърдото тяло
- Проф. д.н. Цветан Дачев – БАН, Институт за космически изследвания и технологии
- проф. Иван Христов – СУ „Св. Климент Охридски“
- проф. Валентин Попов – СУ „Св. Климент Охридски“

Отличени колеги физици

Наградата „Густав Херц“ за 2024 г. е присъдена на **д-р Даниела Донева** от Лаборатория „Теория на елементарните частици“ в ИИЯЕ – БАН. Отличени са изключителните ѝ приноси за изучаването на черни дупки и неутронни звезди в гравитационни теории отвъд Общата теория на относителността.

На 30.03.2022 г., на заседание на Академичния съвет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“, **проф.**

д.фз.н. Евгения Вълчева и проф. д.фз.н. Румен Ценов от Физическия факултет на Софийския университет бяха удостоени с Почетния знак „Св. Климент Охридски“ със синя лента.

Проф. Вълчева е дългогодишен преподавател във Физическия факултет на СУ и заместник-председател на СФБ (от 2020 г.), както и заместник-председател на Организационния комитет на този Национален конгрес. Ръководила е 32 дипломни работи и 3 докторанти. Проф. Вълчева е доктор на физическите науки по специалност „Физика на твърдото тяло“. Има повече от 150 научни публикации в реномирани издания, като 12 от публикациите са в съавторство с нобеловите лауреати по физика за 2014 г. *Hiroshi Amano* и *Isamu Akasaki* за „Изобретяването на ефективни светодиоди, излъчващи в синята област, което позволи създаването на ярки и енергоспестяващи източници на бяла светлина“.

Проф. Румен Ценов е дългогодишен преподавател в катедра „Атомна физика“ на Физически факултет на СУ. От 1979 г. до 1986 г. работи в Обединения институт за ядрени изследвания в г. Дубна експериментална изследователска работа в областта на физиката на елементарните частици. Има степен „доктор на физическите науки“ по специалност „Физика на високите енергии и елементарните частици“. Има над 250 научни публикации с повече от 4000 цитирания. Проф. Ценов е един от създателите на изследователското направление по физика на елементарните частици във Физическия факултет. Създател е на групата по неутринна физика, утвърдила се на европейската и световна изследователска сцена.

През 2020 г. проф. Иван Христов бе удостоен с **Голямата награда за научноизследователска дейност на Софийския университет**. Основните му научни приноси са свързани със създаване на нови методи за получаване на оптично лъчение с продължителност, сравнима с характерните времена на отклик на електроните в атомите и в кондензираната материя и с изследването на взаимодействието на това лъчение с веществото. Тези работи доведоха до възникване на нова област в науката *Attoscience*. Автор и съавтор е на повече от 130 публикации. За наградата е номиниран за неговите международно признати научни постижения в областта на кохерентната и нелинейната оптика и физиката на ултракъсите лазерни импулси. Цитиранията на публикациите му са над 4500.

През 2020 г. **д-р Любомир Стоянов** – тогава физик от катедра „Квантова електроника“ на Физическия факултет – става носител на Наградата на Столична община за **най-добър млад учен на Софийския университет „Св. Климент Охридски“**. Д-р Стоянов е учен, придобил международен авторитет в областта на сингулярната линейна и нелинейна оптика и с впечатляваща за възрастта му научна и публикационна дейност. Бил е стипендиант на Фондация „Александър фон Хумболт“ (Германия).

През 2022 г. същата Награда на Столична община за **най-добър млад учен на Софийския университет „Св. Климент Охридски“** печели д-р **Калин Стайков**, тогава главен асистент в катедра „Теоретична физика“ към Физическия факултет, сега – доцент и ръководител на същата катедра. Научните му интере-

си са в сферата на теоретичната физика, изчислителната физика, гравитацията, компактните обекти, модифицираните теории на гравитацията и гравитационните вълни. През 2017 г. е удостоен с Награда за най-добра дисертация за 2016 г. на Физическия факултет. Ръководител е на проект на тема „Тестване на модифицирани теории на гравитацията с наблюдения на пулсари“.



Носители на именна стипендия „Акад. Георги Наджаков“ на фондация „Еврика“

за постижения в овладяването на знания в областта на физическите науки

За учебните години:

2016 – 2017 г. – Десислава Николаева Калайджиева – Физически факултет на Софийския университет;

2017 – 2018 – Иван Корнеев Цонев и Цанимир Ангелов Ангелов от СУ „Св. Климент Охридски“ ;

2018 – 2019 – Сабина Светланова Василева от ШУ „Епископ Константин Преславски“ и Цанимир Ангелов Ангелов от СУ „Св. Климент Охридски“;

2019 – 2020 – Ралица Ивайлова Манчева от СУ „Св. Кл. Охридски“ и Боряна Ненова Ненова от ПУ „Паисий Хилендарски“;

2020 – 2021 – Расим Ерол Бекир от СУ „Св. Климент Охридски“;

2021 – 2022 – Огнян Красимиров Петков и Стефан Йонков Стефанов от СУ „Св. Кл. Охридски“;

2022 – 2023 – Мирослав Светославов

Мойсеев от СУ „Св. Климент Охридски“; 2023 – 2024 – Христа Юлиянова Иванова от СУ „Св. Климент Охридски“.

2023 г.: Българска следа в Нобеловата награда за физика

Нобеловата награда за физика за 2023 г. беше присъдена на Пиер Агостини, Ференц Краус и Ан Люлие „за експериментални методи, които генерират атосекундни светлинни импулси за изследване на динамиката на електроните в материята“. Българският принос към изследванията, удостоени с тази Нобелова награда, е на проф. Иван Христов от катедра „Квантова електроника“ на Физическия факултет при Софийския университет. През 1996 г. проф. Христов докладва на международна конференция и впоследствие публикува статия с ключов резултат: изолиран атосекунден импулс може да се генерира от мощен инфрачервен фемтосекунден импулс, съдържащ няколко периода на носещата вълна, като се използва континуума в края на генерирания от електроните спектър (*I. P. Christov, M. M. Murnane & H. C. Kapteyn, Phys. Rev. Lett. 78, 1251 (1997)*). Тази работа е цитирана във всички важни експериментални работи по генерация на единични атосекундни импулси, включително в тези на нобеловия лауреат Ференц Краус. Именно Краус осъществи първия успешен експеримент, довел до получаване на единични 650-атосекундни импулси. Към момента публикацията на проф. Христов и съавтори има над 800 цитирания в световната литература.

Накратко, какво още се случи през периода от предишния, Трети национален конгрес, досега?

Пет години след излизането си от състава на БАН (2018), Националният институт по метеорология и хидрология (НИМХ) продължава да е водеща национална научна организация за осъществяване на оперативни дейности в областта на метеорологията, хидрологията и агрометеорологията, както и за научни изследвания, за научно-приложна, иновативна и образователна дейност. През този период НИМХ е получил програмни акредитации на две докторски програми: „Метеорология“ в професионално направление 4.4. Науки за Земята и „Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство“ в професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия. Учени от НИМХ вземат активно участие в годишните конференции на Европейското метеорологично дружество в периода 2017 – 2024 г. През лятото на 2024 г., специално за домакинството на София на 61-ата сесия на Междуправителствения панел по изменение на климата (IPCC), НИМХ издава брошурата „*Climate variation and climate change projection for Bulgaria*“, която е раздадена на 450 гости на форума от 150 страни. Това издание, наред с книгата „*Променящият се климат на България – данни и анализи*“, са постижения на НИМХ в периода между двата конгреса и принос към развитието на физическата наука в страната.

Общото събрание на БАН основа Институт за изследване на климата, атмосферата и водите (ИИКАВ), който поема част от учените, желаещи да продължат научни изследвания в тази важна съвременна тематика именно

в БАН. Като учени от БАН, колегите имат задачата да подпомагат с независими анализи и съвети централните и местните власти, което е много важно в наши дни, примерно на фона на сегашната и очертаващата се в бъдеще криза в управлението на водите в страната. ИИКАВ – БАН се развива успешно вече повече от 5 години под ръководството на чл.-кор. Екатерина Бъчварова. Създадената академична атмосфера стимулира публикации в утвърдени издания, участия в и координация на международни и национални проекти, акредитация на нова докторска програма в ПН 4.4. Науки за Земята.

Основен инструмент за концентрирането на ресурси за изграждане на стратегическа за страната инфраструктура е Националната пътна карта за научните инфраструктури. Последната ѝ актуализация обхваща периода 2020 – 2027 г. Сега тя включва 51 проекта (23 след актуализацията от 2017 г., 13 нови проекта и 15 Центрове за върхови постижения и Центрове за компетентност). Потвърждава се националният ангажимент към 8 Европейски консорциума (CLARIN ERIC, Euro-Argo ERIC, ESS ERIC, Euro-BioImaging ERIC, BBMRI ERIC, SHARE ERIC, EATRIS ERIC, DRIAN ERIC) и към участие в 5 партньорства за създаване на консорциуми (ACTRIS, СТА, ELI, EPOS и др.). Практически всички институти на БАН и водещите изследователски университети в страната участват в консорциуми, подкрепяни по линия на Националната пътна карта за научните инфраструктури.

В отчетния период се разработиха, финансираха и бяха изпълнявани 9 Национални научни програми, като с отношение към физическите науки (без претенция за изчерпателност), са следните:

1. „Информационни и комуникационни технологии за единен цифров пазар в науката, образованието и сигурността“ (ИКТ в НОС).

2. „Нисковъглеродна енергия за транспорта и бита“ (ЕПЛЮС).

3. „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия“.

4. Национална научна програма „Млади учени и постдокторанти“.

Включваме последната поради непренебрежимото ѝ влияние върху човешкия изследователски потенциал на БАН и висшите държавни училища.



На пленарната сесия на Общото събрание на Организацията на обединените нации (ООН), състояла се на 02.12.2021 г. в Ню Йорк, бе приета Резолюция за провъзгласяването на **2022 г. за Международна година на фундаменталните науки за устойчиво развитие**. Общото събрание на ООН мотивира решението си с „високата стойност за човечеството на фундаменталните науки“, както и с факта, че „повишената глобална осведоменост и повишеното образование в областта на фундаменталните науки е от жизненоважно значение за постигане на устойчиво развитие и за подобряване на качеството на живот на хората по целия свят“. По възможностите си, Съюзът на физиците в България създаде

Национален организационен комитет за отбелязването на тази Международна година, на която бяха посветени и редица научни форуми.



Общото събрание на ООН обяви **2025 г. за Международна година на квантовите науки и технологии** под егидата на ЮНЕСКО. Мотивът: „Формулирането на квантовата механика през 1925 г. положи трайна основа за физическото ни разбиране на природата и доведе до революция в техническото развитие на нашето общество. Квантовите технологии, които се появиха оттогава, не само промениха живота ни, но и сега са стълбове на нашия просперитет“. Откриването на тази Международна година ще се проведе в Берлин през януари 2025 г., организирано от Немското физическо дружество.

Очевидно международният отклик на постиженията на фундаменталните науки (и не само на тях) е положителен. Общото събрание на Организацията на обединените нации с резолюция, приета на 18.08.2023 г., обяви периода **2024 – 2033 година за Международно десетилетие на науките за устойчиво развитие**. Мога само да пожелаая на всички Вас през това десетилетие (и далеч не само през него) в добро здраве да постигнете още по-големи и удовлетворяващи Ви успехи в научните си изследвания!

Изводът от този концентриран, но непълен преглед е, че като физици и чле-

нове на Съюза на физиците в България има с какво да се гордеем. За период от 8 години, включващ и дълъг период на криза, целеустремеността и всеотдайността на българските изследователи в областта на физическите науки не са

намалели. Резултатите са забележими и в националното, и в Европейското, и в международното научно пространство. Те отварят и надеждни перспективи за бъдещото развитие на физическите науки.

ACHIEVEMENTS OF BULGARIAN PHYSICS AFTER THE THIRD CONGRESS OF PHYSICAL SCIENCES

Alexander G. Petrov, Ana Georgieva, Penka Lazarova,
Alexander Draishu

The achievements of Bulgarian physics for an 8-year period of development between two congresses – the III National Congress, held in 2016, and the current IV one, are presented. The results are noticeable in the national, European, and International scientific space. They also open up promising prospects for the future development of physical sciences in Bulgaria.

НАЦИОНАЛЕН КОНКУРС ЗА ЕСЕ „ПРОФ. НИКОЛА БАЛАБАНОВ“
за ученици и студенти на тема:

„ФИЗИК, ОТ КОГОТО СЕ ВЪЗХИЩАВАМ“

част от Младежка научна сесия в рамките на 53-ата Национална конференция по въпросите на обучението по физика (10 – 13 април 2025 г., Пловдив)

Повече информация на
<http://upb.phys.uni-sofia.bg/conference/NK/53NK.html>

Краен срок – 27.02.2025 г.

КОЛЕДА С ФИЗИЦИТЕ

За Коледа ний пак сме се събрали,
щастливи заедно да се повеселим.
Какво сме взели и какво сме дали
на другите открито да си споделим.

Една година неусетно пак измина,
а ето ни пак заедно, дори мнозина.
С надеждата живота ни да продължи
и радостни да бъдат земните ни дни.

Погледнем ли назад с нескрито умиление,
душите ни се пълнят с трепетно вълнение
от спомените ни, все общи и незабравими,
от общия ни дълъг път в отминали години.

Една специална връзка ни обединява.
От младини нас физиката ни сплотява.
Пред нея правим днес дълбок поклон.
Тя свети на житейския ни небосклон.

Наздравница сега ний нека вдигнем:
„Мечтите си прекрасни да постигнем,
да бъдем здрави, все да си общуваме,
а догодина заедно пак да празнуваме“.

17.12.2024 г. Елена Кашчиева
Клуб на физиците, Ресторант на БАН

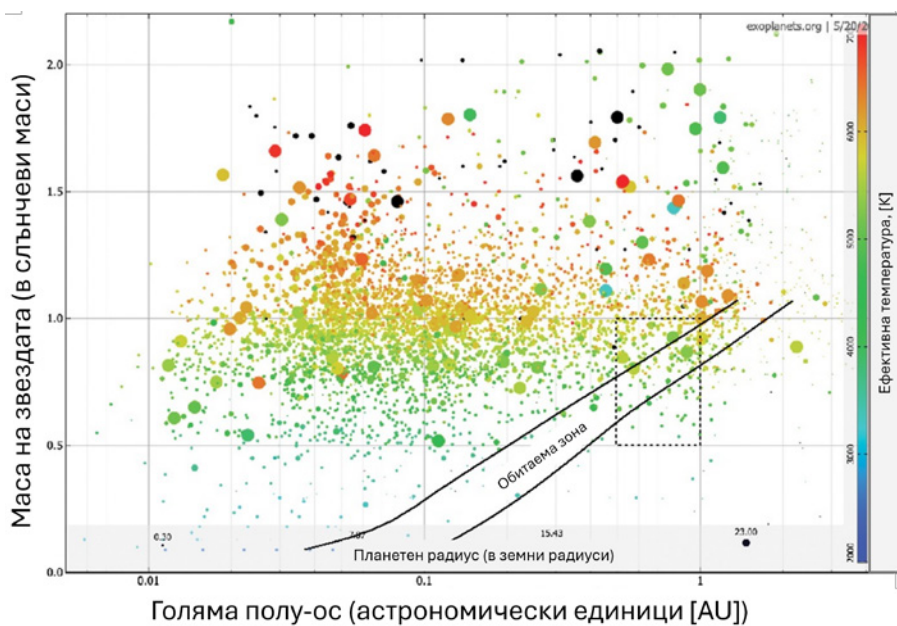
АЛТЕРНАТИВНИ ФОРМИ НА ЖИВОТ: ОТВЪД ВОДНИТЕ СВЕТОВЕ

Петър Ефтимов, Надежда Стефанова

Една от първостепенните задачи пред нашия вид е да търси други светове, подобни на планетата ни, в които е възможно съществуването на живи организми. Тази задача, предвид развитието на наблюдателната астрономия и това, което знаем към момента за наличието на планети извън Слънчевата система (екзопланети), става все по-осъществима, независимо от наличните ограничения в методите за детекция. Извеждането в орбита на телескопа „Джеймс Уеб“ е го-

ляма стъпка в посока на изследването на екзопланетни атмосфери за наличието на биомаркери [1], но освен него редица други мисии на роботизирани сонди, сателити и наземни изследователски станции са насочени към проучването на практически всяка планета и спътник, а в някои случаи и на комети и астероиди в Слънчевата система.

Усилията са съсредоточени в откриването на живот, такъв, какъвто съществува на Земята, което формира



Фигура 1. Разстояния звезда-планета (по абсцисата) и маса на звездата-домакин (по ординатата) на приблизително 4500 екзопланети и кандидати за екзопланети. Температурите на звездите са обозначени със символни цветове (вижте цветната лента). Планетарните радиуси са кодирани в размерите на символите (вижте скалата на размера в долната част). Консервативната обитаема зона е очертана с черни плътни линии. (адаптирано по D. Schulze-Makuch et al.[2])

една сравнително тясна рамка от критерии. От една страна, такъв вид търсене е обоснован от възможността ни да разпознаваме само такива форми на живот, които вече сме срещали, и в този смисъл имаме максимално добър шанс да разпознаем; от друга – стесняването на рамката на търсене по презумпция намалява шансовете за разширяване на представата ни за типовете живи организми, както и за произхода, разпространението и еволюцията на живота във Вселената.

В момента най-широко се разглежда концепцията за обитаема зона (Фигура 1), като под такава се разбира пространството около една звезда, в което животът може да съществува подобно на този на Земята. За тази цел се използва набор от критерии:

➤ Индекс на сходство със Земята (ESI – *Earth Similarity Index*) – сходство по скала от 0 до 1, като 1 е най-висока степен на подобие. ESI зависи от радиуса на планетата, плътността, скоростта на откъсване (първа космическа скорост) и повърхностната температура [3].

➤ Стандартна първична обитаемост (SPH – *Standard Primary Habitability*) – пригодност за развитие на растителност по скала от 0 до 1, като степен 1 е най-подходяща за растеж. SPH зависи от повърхностната температура и относителната влажност, ако е известна [4].

➤ Разстояние на обитаемата зона (HZD – *Habitable Zone Distance*) – разстояние от центъра на обитаемата зона на звездата, мащабирано така, че -1 представлява вътрешния край на зоната, а $+1$ представлява външния край. HZD зависи от яркостта и температурата на звездата и от размера на орбитата на планетата [5, 6].

➤ Състав на телата в обитаемата зона (HZC – *Habitable Zone Composition*) – мярка за общ състав на планетните тела, където стойности близки до нула представляват композиции от тип желязо-скала-вода. Стойности под -1 представляват тела, вероятно съставени главно от желязо, а стойности по-големи от $+1$ представляват тела, вероятно съставени главно от газ. HZC зависи от масата и радиуса на планетата [7].

➤ Атмосфера на телата в обитаемата зона (HZA – *Habitable Zone Atmosphere*) – потенциал на планетата да поддържа обитаема атмосфера, където стойности под -1 представляват тела, вероятно с малко или никаква атмосфера, а стойности над $+1$ представляват тела, вероятно с плътна водородна атмосфера (напр. газови гиганти). Стойности между -1 и $+1$ е по-вероятно да имат атмосфера, подходяща за живот. HZA зависи от масата на планетата, радиуса, размера на орбитата и яркостта на звездата [8].

➤ Планетарен клас (*pClass*) – класифицира обекти въз основа на принадлежността им към определена топлинна зона (гореща, топла или студена, където топлата зона е обитаема) и маса (астероидна, меркурианска, по-малка от земната, земна, свръхземна, непутонова и юпитерианска) [9].

➤ Обитаем клас (*hClass*) – класифицира обитаемите планети въз основа на температура: много студени (< -50 °C); студени; мезопланети (M) = средна температура ($0 - 50$ °C); термопланети = горещи; много горещи (> 100 °C). Мезопланетите биха били идеални за сложен живот, докато клас hP или hT биха поддържали само екстремофилен живот [9]. На необитаемите планети се

присвоява клас NH.

Тези критерии понякога се свеждат до определена от интензитета на звездната светимост зона, в която водата може да съществува на повърхността на планетни тела в течно агрегатно състояние. Въпреки своята привлекателност този модел има лимитации, най-вече поради своята рестриктивност. Централната роля на водата е свързана с редица свойства, сред които висока термодинамична стабилност (свободната енергия на образуване е едва $-237,24 \text{ kJ/mol}$), на фона на комплексни взаимодействия с образуване на водородни връзки, дипол-диполни, полярни и Лившиц-Ван-дер-Ваалсови взаимодействия. Високият топлинен капацитет на водата, както и голямата топлина на изпарение и по-ниската относителна плътност на твърдата фаза (ледът), обуславят наличието на стабилни открити водни повърхности: океани и езера. Не на последно място, водата е широко разпространена във Вселената, включително на редица спътници на планети от Слънчевата система, сред които Енцелад [10,11], Европа [12,13], Титан [14], Ганимед [15] и Мимас [16]. Дали обаче е оправдано да изключваме възможни

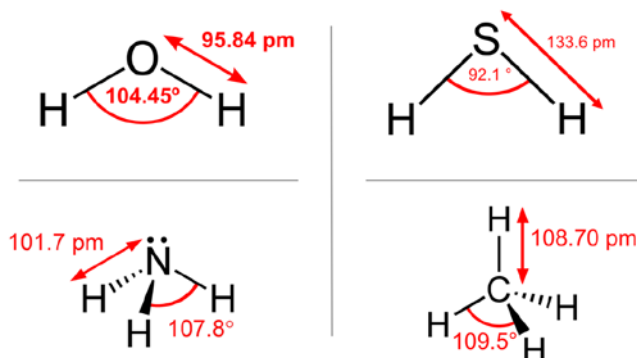
местообитания само поради отсъствието на вода?

Тук ще се опитаме да покажем, че водата не е единствено възможната среда за развитие на живите организми и ще разгледаме алтернативни съединения, които биха могли да бъдат среда за развитие на живот с различни биохимични характеристики, като се придържаме към тезата, че тази биохимия е най-вероятно да бъде базирана на съединения на въглерода.

Един от най-вероятните кандидати за алтернативна среда на живота е амонякът. Още Дж. Б. С. Халдейн предлага подобна теза, позовавайки се на химичното сродство между водата и амоняка (Фигура 2), формирането на подобни функционални групи и относителното изобилие на амоняка във Вселената [17].

Също като водата, амонякът може да бъде както донор, така и акцептор на H^+ , формирайки съответно амониеви катиони NH_4^+ (аналогични на хидрониевите катиони H_3O^+) и amidни аниони NH_2^- (аналогични на хидроксидните аниони OH^-). Същото можем да кажем и за аминогрупата ($-\text{NH}_2$), която е аналог на хидроксилната група ($-\text{OH}$). Според британския физик Аксел Фрисоф молекули,

Фигура 2. Сравнение между молекулите на вода, сероводород, амоняк и метан. Показани са дължината на връзките и големината на валентния ъгъл. (Източник: *Wikimedia commons*)



съдържащи amidни групи, биха могли да претърпят кондензация за да образуват полипептиди, които биха били почти идентични по форма с тези, открити в земните форми на живот [18]. В допълнение, амонякът разтваря натрий, магнезий и алуминий, както и йод, сяра, селен и фосфор, всеки от които играе определена роля в химията на живота и пътищата на пребиотичния синтез [19]. Важно е да се отбележи, че при по-високи налягания от порядъка на 60 atm, което е под наляганята, налични на Юпитер или Венера, амонякът кипи при 98 °C вместо при -33 °C; това разширява диапазона, в който амонякът е течен до 175 °C. Въпреки че между молекулите на двете съединения има значителни сходства, те не са химически идентични. Това може да доведе до определени различия в регулацията на електрохимичния мембранен потенциал, като употребата на цезиеви и рубидиеви хлориди (по-разтворими в амоняк), вместо характерните за водни условия натриеви и калиеви йони [20].

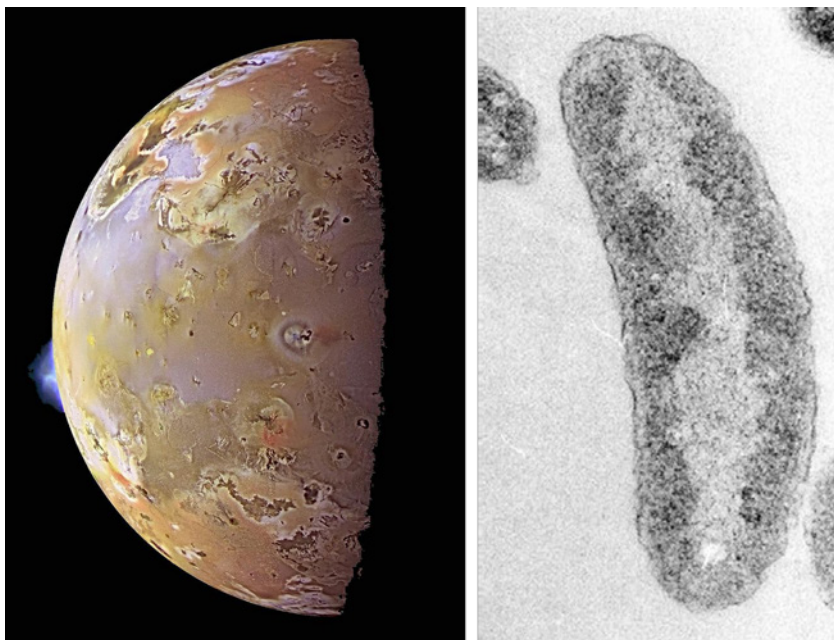
Съществени недостатъци на амоняка са по-ниската му диелектрична константа (около 25% от тази на водата), което го превръща в по-лош изолатор. В допълнение, топлината на изпаряване на амоняка е само половината от тази на водата, а повърхностното му напрежение е само една трета, следователно формираните водородни връзки са много по-слаби от тези във водна среда, така че амонякът би бил по-малко способен да концентрира неполярни молекули чрез хидрофобен ефект. Липсата на тази способност повдига въпроса доколко добре амонякът може да удържа пребиотичните молекули заедно, за да позволи образуването на самовъзпроизвеждаща се система [21].

Не бива да забравяме, че и водата има някои недостатъци като разтворител. Според Стивън Бенър, автор на електролитната теория за гените, тя ограничава възможните биополимери до такива, които задължително трябва да имат повтарящи се йонни заряди [22]. Друг недостатък е високата отражателна способност на водния лед, водеща до високо алbedo, което може да повлияе негативно на живота на Земята по време на ледникови периоди [23].

Друга възможна среда за развитие на живи организми е сероводородът, който в химично отношение е изключително близък до водата, но по-слабо полярен и съответно по-мек разтворител на неорганични съединения [24]. Пример за свят с изобилие на сероводород е спътникът на Юпитер Йо (виж Фигура 3), където той вероятно се намира в течно състояние непосредствено под повърхността.

Сероводород е установен и в атмосферата на HD 189733 b – планета от типа „горещ Юпитер“, разположена на 64 светлинни години от Земята [25]. Съществуват редица организми, като представителите на род *Thioalkalivibrio* (виж Фигура 3) – фенотипно и генотипно разнообразна група от алкалофилни облигатно хемолитоавтотрофни окисляващи сярата бактерии, способни да растат в широк диапазон на соленост (0,6 – 4 M общ Na⁺) при изключително алкално pH (9,5 – 10,5) [26]. Те имат способността да окисляват редуцирани серни съединения и са разпространени в местообитания богати на сероводород, като редокс слоя на Черно море и паднатата Кариакo [27].

На спътника на Юпитер Йо източникът на сероводород е вулканичната



Фигура 3. Ляво: Вулканични струи, изригващи от калдерата на Пила Патера на Йо. Източник: NASA/JPL/University of Arizona; Дясно: Фазово-контрастна микрофотография на *Thioalkalivibrio versutus*, Източник: Х. Л. Банциу[29]

дейност, като в този случай може да има и наличие на флуороводород, което може да улесни разтварянето на минерали. Базираният на сероводород живот може да използва смес от въглероден оксид и въглероден диоксид като източник на въглерод, а като аналог на O_2 може да служи серният оксид. Сероводородът, подобно на циановодорода и амонияка, също има малък температурен диапазон, в който е течен, но този диапазон нараства с увеличаване на налягането.

Живот, базиран на прости въглеродороди, е една друга възможност, лансирана от един от най-разпознаваемите автори на научна фантастика и биохимик – Айзък Азимов. Той основава тезата си на изобилието на въглеродороди като метан и етан, сравнимо с това на амонияка и водата, както и на способ-

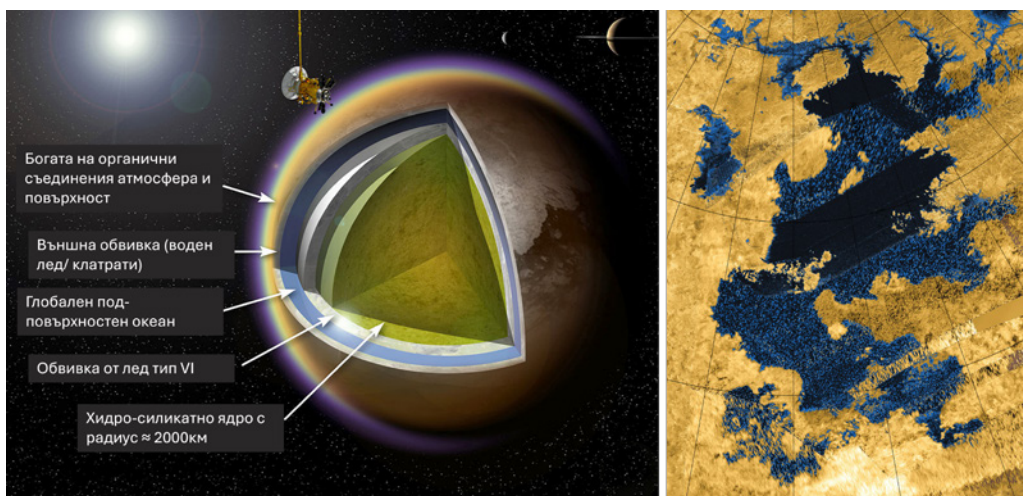
ността им да действат като разтворител в широк температурен диапазон [30]. За разлика от водата, простите въглеводороди не са полярни разтворители, което води до идеята за живот, базиран на полилипиди, вместо на протеини [30]. Някои интерпретации на хипотезата за липиден свят [31] също поставят наличието на самоорганизиращи се липидни везикули (подложени на гравитационни влияния, денонощни цикли на осветеност, интензивно ултра-виолетово лъчение и др.) в основата на зараждането на живота на Земята. За разлика от земните условия, в свят с течен метан (виж Фигура 4) мембранно-ограничаващите структури ще бъдат не от фосфолипиден, а по-скоро от акрилонитрилен характер. Такава мембрана, наречена азотосома, е разработена като компютърен модел през 2015

г. в съответствие с предложените от Крис МакКей и базирани на термодинамично моделиране предпоставки за съществуването на живот в среда от течен метан [32, 33]. Той предполага, че метаболизмът на подобен живот ще е основан на редуцията на етан и ацетилен до метан. Пет години по-късно, изследователи от Университета „Джон Хопкинс“ установяват по-голямо изобилие от молекулярен водород в горните атмосферни слоеве на Титан в сравнение с долните слоеве, предизвикано от низходяща дифузия със скорост от приблизително 1025 молекули в секунда и съпроводено с изчезване на водород близо до повърхността му.

Същата година друго проучване показва ниски нива на ацетилен на повърхността на Титан, в съответствие с хипотезата на МакКей за наличие на метаногенни организми [34]. Въпреки че е възможно да съществува все още неидентифициран физикохимичен процес,

обясняващ получените данни, т.е. небиологичен повърхностен катализатор да прави възможно взаимодействието ацетилен – водород, той би трябвало да работи при температура 95 К, което, според МакКей, би било „стряскащо откритие“ [35].

Съществуват и още по-екзотични варианти за течни алтернативи на водата, като например суперкритичните течности и по-специално суперкритичният въглероден диоксид. Въглеродният диоксид се държи като газ, но с плътност като на течност при преминаване на критична температура от 304,128 К и критично налягане от 72,808 atm [36]. Неговата способност селективно да разтваря органични съединения и да подпомага функционирането на ензимите (липази от бактериален произход, например), позволява протичане на хидролитични и синтетични реакции, както и такива на карбоксилиране, естерификация,



Фигура 4. Ляво: Модел на структурата на Титан, съгласно данни от мисията Касини; Дясно: радарно изображение в изкуствени цветове на Маре Кракен - открит басейн, изпълнен с течен метан, на повърхността на Титан, Източник: NASA / JPL-Caltech / Agenzia Spaziale Italiana / USGS)

ацетилиране, трансестерификация, енантоселективност [37]. Високото атмосферно налягане прави суперкритичните течности възможни среди за живот само на планетите тип „супер Земя“ или с плътна атмосфера, подобни на Венера [38].

Гореизложените алтернативи на во-

дата не целят промяна на парадигмата за търсене на живот, а по-скоро разширяването ѝ. Разширяването на дефиницията за живот е една необходима стъпка в търсенето му извън биосферата на Земята. Това води и до биохимичен плурализъм, който ни рисува Вселената по-жива и разнообразна от всякога.

Литература

- [1] J. O'Callaghan, (23 January 2023). "JWST Heralds a New Dawn for Exoplanet Science – The James Webb Space Telescope is opening an exciting new chapter in the study of exoplanets and the search for life beyond Earth". Scientific American. Retrieved 25 January 2023
- [2] D.Schulze-Makuch, R.Heller & E.Guinan, (2020). In search for a planet better than earth: Top contenders for a superhabitable world. *Astrobiology*, 20(12), 1394-1404.
- [3] D.Schulze-Makuch, A.Méndez, A.G.Fairén, P.von Paris, C.Turse, G.Boyer, A.F.Davila, M.Resendes de Sousa António, D.Catling, L.N. Irwin, (2011). "A Two-Tiered Approach to Assess the Habitability of Exoplanets". *Astrobiology*. 11 (10): 1041–1052. Bibcode:2011AsBio..11.1041S. doi:10.1089/ast.2010.0592
- [4] A.Méndez, Standard Planetary Habitability (SPH) of Global Land Areas ,40th Lunar and Planetary Science Conference, (Lunar and Planetary Science XL), held March 23-27, 2009 in The Woodlands, Texas, id.2333
- [5] A. Zsom,; S. Seager, J. De Wit, (2013). "Towards the Minimum Inner Edge Distance of the Habitable Zone". *The Astrophysical Journal*. 778 (2): 109. arXiv:1304.3714
- [6] "Stellar habitable zone calculator". University of Washington. Retrieved 17 December 2015
- [7] A. Méndez, and Wilson González-Espada. "When is a planet habitable?" *Searching for Habitable Worlds: An Introduction* (2016).
- [8] M. Sewell, "Developing an interactive space simulation game featuring procedural content generation." (2012).
- [9] Н.П. Емец, 2013. Оценка обитаемости экзопланет: индексы космической жизни. *SCIENCE AND WORLD*, p.17.
- [10] A.Witze, (April 3, 2014). "Icy Enceladus hides a watery ocean". *Nature*. doi:10.1038/nature.2014.
- [11] L. Iess, D. J. Stevenson, M. Parisi, D. Hemingway, R.A.Jacobson, J. Lunine, F. Nimmo, J. W. Armstrong, S. W. Asmar, M. Ducci, P.Tortora, (April 4, 2014). "The Gravity Field and Interior Structure of Enceladus" (PDF). *Science*. 344 (6179): 78–80. Bibcode:2014Sci...344...78I. doi:10.1126/science.1250551
- [12] X. Jia, M. Kivelson, K. Khurana, W. Kurth, (14 May 2018). "Evidence of a plume on Europa from Galileo magnetic and plasma wave signatures". *Nature Astronomy*. 2 (6): 459–464. Bibcode:2018NatAs...2..459J. doi:10.1038/s41550-018-0450-z
- [13] J-R., TC. Cook, R.Gutro, D.Brown, J.D.Harrington, J.Fohn, (12 December 2013). "Hubble Sees Evidence of Water Vapor at Jupiter Moon". NASA. Archived from the original on 15 December 2013. Retrieved 12 December 2013.
- [14] Tobie, G.; Grasset, Olivier; Lunine, Jonathan I.; Mocquet, Antoine; Sotin, Christophe (2005). "Titan's internal structure inferred from a coupled thermal-orbital model". *Icarus*. 175 (2): 496–502. Bibcode:2005Icar..175..496T. doi:10.1016/j.icarus.2004.12.007
- [15] S.Vance, M.Bouffard, M.Choukroun & C.Sotin (2014). Ganymede' s internal structure including thermodynamics of magnesium sulfate oceans in contact with ice. *Planetary and Space Science*, 96, 62-70.
- [16] A.R.Rhoden, (2023), Mimas: Frozen Fragment, Ring Relic, or Emerging Ocean World?, *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 51(1), 367-387.
- [17] J. B. S. Haldane (1954). "The Origins of Life". *New Biology*. 16: 12–27.

- [18] V. Axel Firsoff, "An Ammonia-Based Life," *Discovery* 23, 36-42 (January, 1962).
- [19] Franklin, E. C., "The Ammonia System of Acids, Bases, and Salts," *American Chemical Journal*, 47, 285 (1912).
- [20] P.M.Molton, (1973). *Terrestrial biochemistry in perspective: Some other possibilities*. *Spaceflight*, 15, 139-144.
- [21] Feinberg, Gerald, and Shapiro, Robert. *Life Beyond Earth: The Intelligent Earthling's Guide to Life in the Universe*. New York: William Morrow (1980).
- [22] Benner, Steven A.; Hutter, Daniel (February 2002). "Phosphates, DNA, and the Search for Nonterrestrial Life: A Second Generation Model for Genetic Molecules". *Bioorganic Chemistry*. 30 (1): 62–80. doi:10.1006/bioo.2001.1232
- [23] Committee on the Limits of Organic Life in Planetary Systems, Committee on the Origins and Evolution of Life, National Research Council; *The Limits of Organic Life in Planetary Systems*; The National Academies Press, 2007; page 70.
- [24] Jander, J.; Lafrenz, C. (1970). *Ionizing Solvents*. Vol. I. Weinheim/Bergstr.: John Wiley & Sons Ltd., Verlag Chemie. cited in Freitas, Robert A. (1979). "8.2.2". *Xenology: An Introduction to the Scientific Study of Extraterrestrial Life, Intelligence, and Civilization*. Sacramento, CA: Xenology Research Institute.
- [25] Fu, G., Welbanks, L., Deming, D. et al. Hydrogen sulfide and metal-enriched atmosphere for a Jupiter-mass exoplanet. *Nature* 632, 752–756 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07760-y>
- [26] H.L. Banciu, M.S. Muntyan, 2015. Adaptive strategies in the double-extremophilic prokaryotes inhabiting soda lakes. *Current opinion in microbiology*, 25, pp.73-79.
- [27] D.Iu, Sorokin. "Oxidation of inorganic sulfur compounds by obligatory organotrophic bacteria." *Mikrobiologiya* 72.6 (2003): 725-739.
- [28] Choi, Charles Q. (2010-06-10). "The Chance for Life on Io". Archived from the original on 2012-10-27. Retrieved 2013-05-25.
- [29] H.L. Banciu, "Physiology of alkaliphilic sulfur-oxidizing bacteria from soda lakes." (2004): 0087-0087.
- [30] I. Asimov (Winter 1981). "Not as We Know it – the Chemistry of Life". *Cosmic Search* (9 (Vol 3 No 1)). North American Astrophysical Observatory.
- [31] Subbotin, V. and Fiksel, G., 2023. Exploring the lipid world hypothesis: a novel scenario of self-sustained darwinian evolution of the liposomes. *Astrobiology*, 23(3), pp.344-357.
- [32] J. Stevenson, J. Lunine,; P. Clancy, (27 Feb 2015). "Membrane alternatives in worlds without oxygen: Creation of an azotosome". *Science Advances*. 1 (1): e1400067. doi:10.1126/sciadv.1400067
- [33] C. P. McKay, H. D. Smith, (2005). "Possibilities for methanogenic life in liquid methane on the surface of Titan". *Icarus*. 178 (1): 274–276. Bibcode:2005Icar..178..274M. doi:10.1016/j.icarus.2005.05.018.
- [34] Strobel, Darrell F. (August 2010). "Molecular hydrogen in Titan's atmosphere: Implications of the measured tropospheric and thermospheric mole fractions". *Icarus*. 208 (2): 878–886. Bibcode:2010Icar..208..878S. doi:10.1016/j.icarus.2010.03.003
- [35] Mckay, Chris (2010). "Have We Discovered Evidence For Life On Titan". New Mexico State University. Archived from the original on 2016-03-09. Retrieved 2014-05-15.
- [36] R. Span, W. Wagner, (1996). "A New Equation of State for Carbon Dioxide Covering the Fluid Region from the Triple-Point Temperature to 1100 K at Pressures up to 800 MPa". *Journal of Physical and Chemical Reference Data*. 25 (6): 1509–1596. Bibcode:1996JPCRD..25.1509S. doi:10.1063/1.555991
- [37] Z. Wimmer, M. Zarevúcka, A review on the effects of supercritical carbon dioxide on enzyme activity. *Int J Mol Sci*. 2010 Jan 19;11(1):233-253. doi: 10.3390/ijms11010233. PMID: 20162013; PMCID: PMC2821001.
- [38] N. Budisa, D. Schulze-Makuch *Supercritical carbon dioxide and its potential as a life-sustaining solvent in a planetary environment*. *Life (Basel)*. 2014 Aug 8;4(3):331-40. doi: 10.3390/life4030331. PMID: 25370376; PMCID: PMC4206850.

ALTERNATIVE LIFE FORMS: BEYOND THE WATER WORLDS

Petar Eftimov, Nadezhda Stefanova

One of the primary tasks humanity faces is to search for other worlds similar to our own, where the existence of living organisms is possible. This task, given the development of observational astronomy and what we currently know about the existence of planets outside the Solar system (exoplanets), is becoming increasingly feasible, despite the limitations of detection methods.

Efforts are focused on the discovery of life, such as it exists on Earth, which forms a relatively narrow framework of criteria. On the one hand, such a search is justified by our ability to recognize only such forms of life that we have already encountered, and in this sense we have the best chance of recognizing; on the other hand, narrowing the framework of the search presumably reduces the chances of expanding our understanding of the types of living organisms, as well as the origin, distribution and evolution of life in the Universe.

Here we will try to show that water is not the only possible environment for the development of living organisms and we will consider alternative compounds that could be an environment for the development of life with different biochemical characteristics, adhering to the thesis that this biochemistry is most likely to be based on carbon.

53-ТА НАЦИОНАЛНА КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ВЪПРОСИТЕ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ФИЗИКА

на тема:

**„Изучаване на квантова физика за устойчиво бъдеще:
от учебната зала до индустрията“**

10 – 13 април 2025 г., Пловдив

Повече информация на

<http://upb.phys.uni-sofia.bg/conference/NK/53NK.html>

Джон Норфийлд и Джефри Хинтън – НОБЕЛОВИТЕ ЛАУРЕАТИ ПО ФИЗИКА ЗА 2024

Анжела Славова, Стойчо Язджиев

Нобеловите лауреати по физика за 2024 г. Джон Хопфийлд и Джефри Хинтън използват инструменти от физиката, за да конструират методи, които помагат да се положат основите на днешното машинно обучение. Цитираме текста на Нобеловия комитет: „*for foundational discoveries and inventions that enable machine learning with artificial neural networks*“. Джон Хопфийлд създава структура, която може да запомня и реконструира информацията. Джефри Хинтън изобретява метод, който може независимо да открива свойствата на данните, и който става важен за съвременните изкуствени невронни мрежи.

Много хора са се питали как компютрите могат да превеждат между езици, да интерпретират изображения и дори да водят разумни разговори. Това, което е може би по-малко известно, е че този тип технологии са отдавна важни за научните изследвания, включително за сортиране и анализ на огромни количества данни. Машинното обучение се развива интензивно през последните петнадесет до двадесет години и използва структура, наречена изкуствена невронна мрежа. В наши дни, когато говорим за изкуствен интелект, това е често типът технология, който имаме предвид.

Въпреки че компютрите не могат да мислят, машините вече могат да имитират функции на човешкия мозък, като памет и обучение. Тазгодишните лауреати по физика са помогнали това да стане

възможно. Използвайки фундаментални понятия и методи от физиката, те са разработили технологии, които използват структури в мрежи за обработка на информация. Със своите корени през 40-те години на миналия век машинното обучение, базирано на изкуствени невронни мрежи (ИНН), се развива през последните три десетилетия като универсален и мощен инструмент както за ежедневието, така и за напреднали научни приложения. С ИНН границите на физиката се разширяват както за явления от живота, така и за изчисленията.

Ще дадем някои исторически бележки за развитието на машинното обучение.

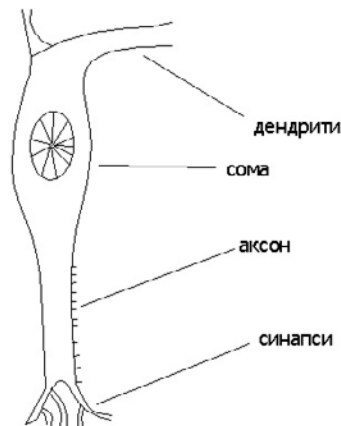
Първите електронно базирани компютри се появяват през 40-те години на миналия век и са изобретени за военни и научни цели. Те са били предназначени да извършват изчисления, които са били бавни и са отнемали много време на учените. През 50-те години се появява обратната нужда, а именно да се разработят компютри, които да правят това, в което хората и другите бозайници са добри – разпознаване на образи.

Към тази ориентирана към изкуствения интелект цел за първи път са се доближили математиците и компютърните специалисти, които разработват програми, базирани на логически правила. Този подход е бил предлаган до 1980 г., но изчислителните ресурси, необходими за точните класификации, като например изображенията, стават невъз-

можни.

Успоредно с това са положени усилия да се разбере как биологичните системи решават проблема с разпознаването. Още през 1943 г. Уорън Маккълох и Уолтър Питс [1], съответно невролог и логик, предлагат модел за това как невроните в мозъка си взаимодействат. В техния модел неврон формира претеглена сума от двоични входящи сигнали от други неврони, което определя двоичен изходящ сигнал. Тяхната разработка се превръща в стартова площадка за по-късни изследвания както в биологичните, така и в изкуствените невронни мрежи. Друг важен ранен принос идва от психолога Доналд Хеб [2]. През 1949 г. Хеб предлага механизъм за учене и запаметяване, при който едновременното и повтарящото се активиране на два неврона води до повишаване на силата на синапса (връзката) между тях.

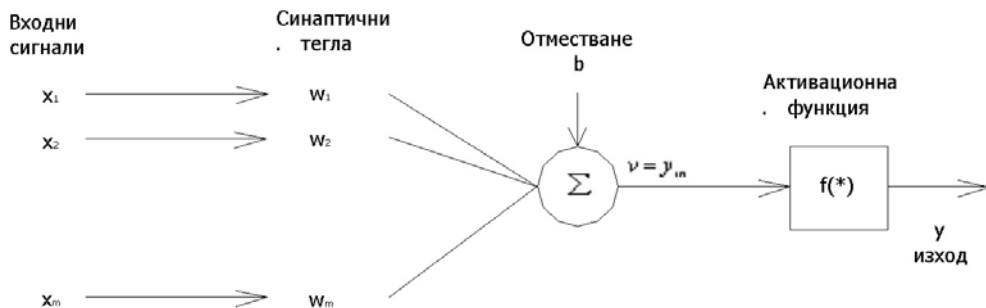
Естествената невронна мрежа на мозъка (Фигура 1) е изградена от живи клетки, неврони, с усъвършенстван вътрешен механизъм. Те могат да изпращат сигнали помежду си чрез синапси. Когато научаваме нещо, връзките между някои неврони се засилват, докато други отслабват [3]. Изкуствените невронни мрежи (Фигура 2) са изградени от възли,



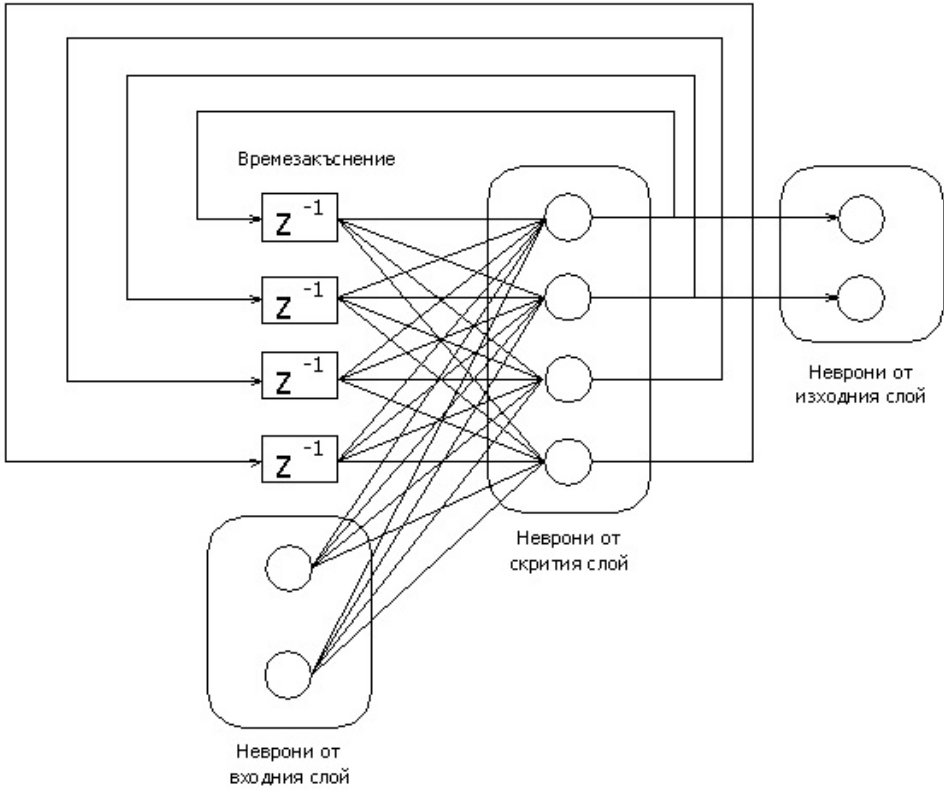
Фигура 1. Естествена невронна мрежа

които са кодирани със стойност. Възлите са свързани помежду си, и когато мрежата се обучава, връзките между възлите, които са активни по едно и също време, се засилват, а в противен случай отслабват.

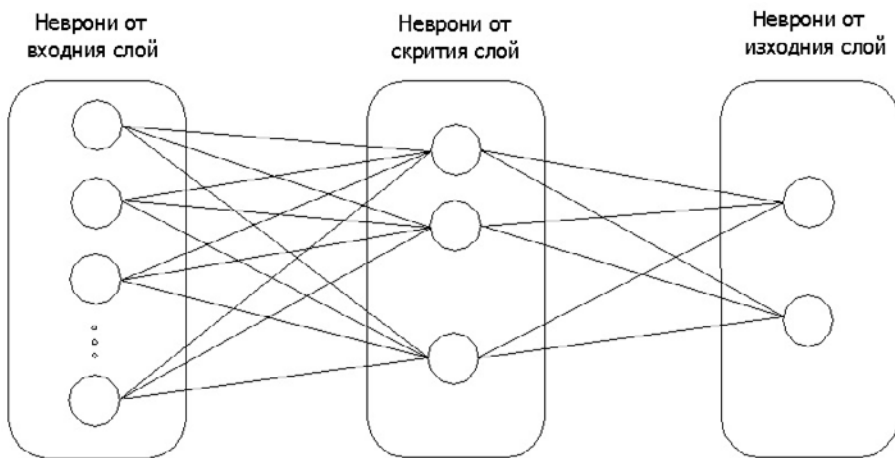
В областта на ИНН са изследвани две архитектури на системи от взаимосвързани възли, „рекурентни“ (Фигура 3) и „предавателни“ (Фигура 4) мрежи, където първите позволяват взаимодействия с обратна връзка. Мрежата с предавателна връзка има входни и изходни слоеве и може също да съдържа допълнителни слоеве от скрити възли, поставени между тях.



Фигура 2. Изкуствена невронна мрежа – абстрактен модел



Фигура 3. Рекурентна невронна мрежа



Фигура 4. Невронна мрежа с еднопосочно предаване на сигнала

През 60-те и 70-те години на миналия век се наблюдават големи пробиви в областите както на рекурентните, така и на предавателните нервни мрежи, което води до бързо разширяване на полето на ИНН [4 – 9].

Джон Хопфийлд, теоретичен физик, е известен учен в биологичната физика. Основната му работа през 70-те години на миналия век изследва трансфера на електрон между биомолекулите [10] и коригирането на грешки в биохимични реакции (кинетична корекция) [11].

През 1980 г. Хопфийлд напуска работата си в Принстънския университет, където изследователските му интереси го извеждат извън областите, в които работят колегите му физици, и се премества на другия край на континента. Той приема предложението за професорска длъжност по химия и биология в Калифорнийския технологичен институт (*Caltech*) в Пасадена, Южна Калифорния. Там е имал достъп до компютърни ресурси, които е можел да използва за свободни експерименти и да развива идеите си за невронните мрежи.

Въпреки това той не изоставя основната си във физиката, където намира вдъхновение за разбирането си как системи с много малки компоненти, които работят заедно, могат да доведат до нови и интересни явления. Особено му е полезно да се запознае с магнитните материали, които имат специални характеристики благодарение на атомния си спин – свойство, което превръща всеки атом в малък магнит. Спиновете на съседните атоми си влияят взаимно; това може да позволи образуването на области със спин в една и съща посока. Той успява да създаде модел на мрежа с възли

и връзки, използвайки физиката, която описва как се развиват материалите, когато спиновете си влияят един на друг.

През 1982 г. Хопфийлд публикува динамичен модел за асоциативна памет, базиращ се на проста рекурентна невронна мрежа [12]. Взаимосвързани явления често се срещат във физически системи, като например области в магнитни системи и вихри във флуиден поток. Хопфийлд се пита дали възникването на взаимосвързани явления в голям брой неврони може да доведе до „изчислителни“ свойства. Той отговоря на този въпрос, използвайки невронна мрежа с N двоични възли s_i (0 или 1). Динамиката е асинхронна с актуализации на праговете на отделни възли в произволни моменти. Новата стойност на възел s_i се определя чрез претеглената сума на всички други възли,

$$h_i = \sum_{j \neq i}^N w_{ij} s_j,$$

и е зададена за $s_i = 1$, ако $h_i > 0$, и $s_i = 0$ в обратния случай (с праг, фиксиран на нула). Връзките w_{ij} са симетрични и отразяват двойни корелации между възлите в съхранените памет, което се нарича правило на Хеб. Симетрията на теглата гарантира устойчива динамика. Стационарните състояния са идентифицирани като памет, разпределени в N възли в нелокално хранилище. Освен това мрежата се характеризира с енергия E ,

$$E = - \int_{i < j} w_{ij} s_i s_j$$

която е монотонно намаляваща функция при динамиката на мрежата. Забележителното е това, че връзката между света

на физиката, както е дефинирана през 80-те години, и ИНН е очевидна от тези две уравнения. Първото уравнение може да се използва за представяне на молекулярното поле на Вайс (на името на френския физик Пиер Вайс), което описва как атомните магнитни моменти се подреждат в твърдо тяло, а последното често се използва за оценка на енергията на магнитна конфигурация, например при феромагнетик. Хопфийлд, естествено, е бил наясно как тези уравнения се използват за описание на магнитни материали.

Когато Хопфийлд публикува статията си за асоциативната памет, Джефри Хинтън работи в университета „Карнеги Мелън“ в Питсбърг, САЩ. Преди това той е изучавал експериментална психология и изкуствен интелект в Англия и Шотландия и се е интересувал дали машините могат да се научат да обработват модели по подобен на хората начин, откривайки свои собствени категории за сортиране и интерпретиране на информацията. Заедно с колежата си Терънс Сейновски (*Terrence Sejnowski*) [14] Хинтън изхожда от мрежата на Хопфийлд и я разширява, за да изгради нещо ново, като използва идеи от статистическата физика.

Статистическата физика описва системи, които се състоят от много сходни елементи (частици), като например молекули в газ. Трудно е или е невъзможно да се проследят всички отделни молекули в газа, но е възможно да се разгледат заедно, за да се определят общите свойства на газа, като например налягане или температура. Съществуват много потенциални начини молекулите на газа да се движат в обема му с индивидуални ско-

рости и въпреки това да водят до същите колективни свойства.

Състоянията, в които отделните компоненти могат да съществуват съвместно, могат да бъдат анализирани с помощта на статистическата физика и да се изчисли вероятността за тяхното настъпване. Някои състояния са по-вероятни от други; това зависи от количеството налична енергия, което е описано в уравнението на австрийския физик Лудвиг Болцман, изведено в края на XIX в. Мрежата на Хинтън използва това уравнение, а методът е публикуван през 1985 г. под впечатляващото име „машина на Болцман“ [15].

Машината на Болцман обикновено се използва с два различни типа възли. Информацията се подава към една група, наречена видими възли. Другите възли образуват скрит слой. Стойностите и връзките на скритите възли също допринасят за енергията на мрежата като цяло. Машината се управлява чрез прилагане на правило за актуализиране на стойностите на възлите един по един. В крайна сметка машината ще навлезе в състояние, в което моделът на възлите може да се променя, но свойствата на мрежата като цяло остават същите. Тогава всеки възможен модел ще има определена вероятност, която се определя от енергията на мрежата в съответствие с уравнението на Болцман. Когато машината спре, тя е създала нов модел, което прави машината на Болцман ранен пример за генеративен режим.

Мрежата на Хопфийлд и машината на Болцман са рекурентни невронни мрежи.

През 90-те години на XX век много изследователи губят интерес към

изкуствените невронни мрежи, но Хинтън е един от тези, които продължават да работят в тази област. Той също така помага за започването на нов бум на вълнуващи резултати; през 2006 г. той и колегите му Саймън Осиндеро (*Simon Osindero*), Йеуи Тех (*Yee Whye Teh*) и Руслан Салахутдинов (*Ruslan Salakhutdinov*) [18] разработват метод за предварително обучение на мрежа с поредица от машини на Болцман в слоеве, един върху друг. Това предварително обучение дава на връзките в мрежата по-добра начална точка, което оптимизира обучението ѝ за разпознаване на елементи в картини [15 – 19].

Благодарение на работата си от 80-те години на миналия век и след това Джон Хопфийлд и Джефри Хинтън са помогнали да се положат основите на революцията в машинното обучение, която започва около 2010 г.

Развитието, на което сме свидетели сега, става възможно благодарение на достъпа до огромни количества данни, които могат да се използват за обучение на мрежи, и на огромното увеличение на компютърната мощ. Съвременните изкуствени невронни мрежи често са огромни и са изградени от много слоеве. Те се наричат дълбоки невронни мрежи, а начинът, по който се обучават, се нарича дълбоко обучение.

Един бърз поглед към статията на Хопфийлд за асоциативната памет от 1982 г. [12] дава известна перспектива за тази разработка. В нея той използва мрежа с 30 възела. Ако всички възли са свързани помежду си, те имат 435 връзки. Възлите имат свои стойности, които имат различна сила, и като цяло има по-малко от 500 параметъра, които трябва да се

следят. Опитал е и мрежа със 100 възела, но това е било твърде сложно, предвид компютъра, който е използвал по това време. Можем да сравним това с големите езикови модели днес, изградени като мрежи, които могат да съдържат повече от един трилион параметри.

В момента много изследователи разработват областите на приложение на машинното обучение. Кой от тях ще бъдат най-жизнеспособни, предстои да разберем, като в същото време се водят широкообхватни дискусии по етичните въпроси, които съпътстват разработването и използването на тази технология.

Тъй като физиката е допринесла с инструменти за развитието на машинното обучение, интересно е да се види как физиката като изследователска област, също се възползва от изкуствените невронни мрежи. Машинното обучение отдавна се използва в области, които може би са ни познати от предишни Нобелови награди за физика. Сред тях е използването на машинно обучение за пресяване и обработка на огромните количества данни, необходими за откриването на частицата Хигс. Други приложения включват намаляване на шума при измерванията на гравитационните вълни от сблъскващи се черни дупки или търсенето на екзопланети.

През последните години тази технология започна да се използва и за изчисляване и прогнозиране на свойствата на молекули и материали – например за изчисляване на структурата на белтъчните молекули, която определя тяхната функция, или за определяне кои нови версии на даден материал могат да имат най-добрите свойства за използване в по-ефективни слънчеви клетки.

Литература:

- [1] W.S. McCulloch and W. Pitts, Bull. Math. Biophys. 5, 115 (1943).
- [2] D.O. Hebb, The organization of behavior (Wiley & Sons, New York, 1949).
- [3] F. Rosenblatt, Principles of neurodynamics: Perceptrons and theory of brain mechanisms (Spartan Book, Washigton D.C., 1962).
- [4] B.G. Cragg and H.N.V. Temperley, Brain 78, 304 (1955).
- [5] E.R. Caianiello, J. Theor. Biol. 2, 204 (1961).
- [6] K. Nakano, IEEE Trans., Syst., Man, Cybern. SMC-2, 380 (1972).
- [7] S.-I. Amari, IEEE Trans. Comput. C-21, 1197 (1972).
- [8] W.A. Little, Math. Biosci. 19, 101 (1974).
- [9] W.A. Little and G.L. Shaw, Math. Biosci. 39, 281 (1978).
- [10] J.J. Hopfield, Proc. Natl. Acad. Sci USA 71, 3640 (1974).
- [11] J.J. Hopfield, Proc. Natl. Acad. Sci USA 71, 4135 (1974).
- [12] J.J. Hopfield, Proc. Natl. Acad. Sci. USA 79, 2554 (1982).
- [13] D. Krotov and J.J. Hopfield. In Advances in Neural Information Proc. Systems 29, 1172 (2016).
- [14] S.E. Fahlman, G.E. Hinton and T.J. Sejnowski. In Proceedings of the AAAI-83 conference, pp. 109-113 (1983).
- [15] D.H. Ackley, G.E. Hinton and T.J. Sejnowski, Cogn. Sci. 9, 147 (1985).
- [16] D.E. Rumelhart, G.E. Hinton and R.J. Williams, Nature 323, 533 (1986).
- [17] G.E. Hinton, Neural Comput. 14, 1771 (2002).
- [18] G.E. Hinton, S. Osindero and Y.-W. The, Neural Comput. 18, 1527 (2006).
- [19] G.E. Hinton and R. Salakhutdinov, Science 313, 504 (2006).

JOHN HOPFIELD AND GEOFFREY HINTON – NOBEL LAUREATES IN PHYSICS 2024

Angela Slavova, Stoytcho Yazadjiev

The Noble prize in physics for 2024 has been awarded to John Hopfield and Geoffrey Hinton „for foundational discoveries and inventions that enable machine learning with artificial neural networks“. The pioneering methods and concepts developed by Hopfield and Hinton have been instrumental in shaping the field of artificial neural networks (ANNs). In addition, Hinton played a leading role in the efforts to extend the methods to deep and dense ANNs.

With their breakthroughs that stand on the foundations of physical science, they have shown a completely new way for us to use computers to aid and to guide us to tackle many of the challenges our society faces. Simply put, thanks to their work, Humanity now has a new item in its toolbox, which we can choose to use for good purposes. Machine learning based on ANNs is currently revolutionizing science, engineering and daily life. The field is already on its way to enable breakthroughs toward building a sustainable society, e.g. by helping to identify new functional materials. How deep learning by ANNs will be used in the future depends on how we humans choose to use these incredibly potent tools, already present in many aspects of our lives.

ПРОФ. ПЕТЪР ПЕНЧЕВ – ПИОНЕР В ИЗСЛЕДВАНИЯТА НА РАДИОАКТИВНОСТТА У НАС¹

Пенка Лазарова

„Вие бяхте от онези, които поставиха здравите основи на института по физика и на преподаванията по този предмет в нашия университет. Вие оставихте трайни следи в полето на българската наука... Всички бъдещи изследвания върху радиоактивността на българските води ще започват все от Вашите изследвания в тази област...“.

Из адрес, поднесен от Софийското просветно дружество на проф. П. Пенчев по случай пенсионирането му



Проф. Петър Пенчев (1873 – 1956) е един от първостроителите на висшето образование и научните изследвания по физика у нас. Освен преподавател той е пионер в изследванията на

радиоактивността на българските минерални, сондажни и други води и газове. Разработва нови методи и апарати за изследване на радиоактивността на термалните извори както лабораторно, така и на място. Резултатите от проучванията му допринасят за развитието на балнеологията в България [1]. Името му е останало в сянката на проф. Порфирий Бахметъев – първият професор по физика в нашата Алма Матер, както и на следващото поколение преподаватели по физика в Софийския университет.

Жизненият път на Петър Пенчев започва в село Гъбене, Севлиево, в семейството на ковач. Бил е любознателно дете, което винаги носело книга със себе

си – дори на полето, когато помагал на родителите си. След като завършва основното си образование с отличен успех в селското училище, общината отпуска средства той да продължи образованието си в Севлиевското петкласно училище (1884 – 1889). Гимназиалното си образование (седемкласно) завършва отново с отличен успех в Държавната реална гимназия в Сливен (1889 – 1891), която заедно с Априловската гимназия в Габрово се слави с добрата си за онова време организация и отлични учителски кадри.

През 1891 г. 18-годишният Петър Пенчев се записва за редовен ученик (студент) във Физико-математическия отдел на Висшето училище в София (впоследствие СУ „Св. Климент Охридски“), специалност физика и химия. Преподаватели са му физиците проф. Порфирий Бахметъев и проф. Марин Бъчеваров, химикът проф. Пенчо Райков, геологът проф. Георги Бончев и други професори – личности, които са останали в историята на нашата Алма Матер като основоположници на научни направления в областта на природните науки. И

¹Текстът на статията се базира на доклад, изнесен на IV-ия Национален конгрес по физически науки (октомври 2024 г., София).



Фотос 1. П. Бахметьев с най-близките си сътрудници във Физическата лаборатория на ВУ (1894). Отляво надясно: Петър Пенчев, П. И. Бахметьев, Янаки Въжаров, Георги Стамболиев, Никола Стоянов

завършва висшето си образование отново с отличен успех! [2].

Известно е, че проф. Порфирий Бахметьев привличал в научните си изследвания най-способните студенти (Фотос 1). Най-близките му сътрудници са бъдещите асистенти и преподавателе-

ли във Висшето училище Петър Пенчев, Янаки Въжаров, Георги Стамболиев и Никола Стоянов (Фотос 2). Я. Въжаров изучава относителната топлина на някои амалгами и извършва термометрически изследвания. Георги Стамболиев – зависимостта на електрическите токове



Фотос 2. Изследване на земните електрически токове в Бояна (1894). От ляво надясно: Никола Стоянов, Янаки Въжаров, П. Бахметьев, Г. Стамболиев, Петър Пенчев



Фотос 3. Петър Пенчев (втори от дясно наляво на последния ред) като учител в Казанлък. Фотография на Борис Шнее. Снимката се съхранява в НБКМ

от нагряването на изследваната жица и положението ѝ в пространството, Никола Стоянов² изследва влиянието на околната среда върху електрическото последствие. П. Пенчев прави калориметрични измервания на колоидално сребро, определя относителното тегло на алотропното сребро и коефициента на разширяването му. Резултат от тях са съвместните публикации на 20-годишния студент с проф. Порфирий Бахметьев: две научни статии в престижното научно списание „Журнал Русского физико-химического общества при Императорском Санкт-Петербургском университете“ – „Калориметрические исследования коллоидального серебра“ (1893) и „Електрические токи просачивания“ (1894). Списанието е едно от най-старите и най-авторитетни руски научни периодически издания в областта на физиката и химията, в което през март 1869 г.

(годината на основаването му) Д. И. Менделеев публикува първото съобщение за откриването на Периодичния закон – статията „Съотношение между свойствата на елементите и атомните им тегла“ (Съотношение свойств с атомным весом элементов) [3].

След завършване на висшето си образование през 1894 г. П. Пенчев една година е учител в Казанлъшката гимназия (Фотос 3). До 1909 г. е учител 2 пъти в Първа Софийска мъжка гимназия. През 1899 г. е и извънреден учител при Рисувалното училище в София, където преподава за „физическите свойства на боите“ (заповед №17504 от 17.IX.1899 г.) [4].

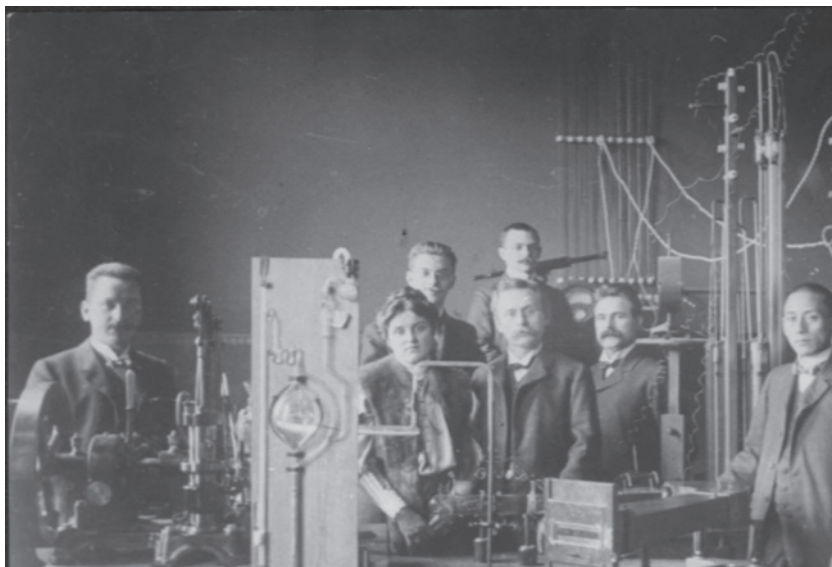
От 1 юни 1896 г. Петър Пенчев е назначен за асистент на проф. Бахметьев, който вероятно е запазил добрите си впечатления от талантливия студент. Пенчев започва да ръководи практическите за-

²Н. Стоянов (1872 – 1912) е доцент по основи на висшата математика, загинал през Балканската война. Той е първият хабилитиран възпитаник на Физико-математическия факултет на Софийския университет (1909). Автор е на първия съвременен астрономичен труд, написан от българин и отпечатан в чужбина (Тулуза, Франция).

нятия по експериментална физика, като разработва свои оригинални прибори, търсейки нови, по-усъвършенствани варианти (уред за определяне плътността на газове и др.). По спомени на сина му проф. Никола Пенчев той е търсел във всяко упражнение нещо ново, някакъв по-усъвършенстван прибор. За съжаление П. Пенчев не обичал да публикува своите разработки, така че неговите оригинални идеи не са запазени. Но е запазен споменът за него като блестящ експериментатор. В спомените си „Математика и математици“, публикувани в Юбилеен сборник на Физико-математическото дружество в София (1931), Нестор А. Бучков пише: „Електричеството – тази дивна природна стихия – ни разкриваше проф. П. Бахметъев, който ръководеше и физическите ни упражнения. А неуморният му млад асистент г-н П. Пенчев си играеше при опитите с физическите уреди и машини, както децата си игра-

ят с любими играчки“ [5, с. 92].

Вероятно пак благодарение на проф. Бахметъев, който по това време прави изследвания на земните магнитни токове, през 1896 г. младият асистент П. Пенчев е командирован „на три месеца във Виена за усъвършенствуване по изследването на земния магнетизъм“ (писмо №435 на ВУ в София от 19.III.1896 до П. Пенчев). В периода 1904 – 1906 г. специализира и 3 семестъра при проф. Й. Щарк в Гьотинген – по електрически явления в газовете и атмосферното електричество. Снимка от онова време с посвещение: „За спомен на г-н Петър Пенчев от Й. Щарк“ (Herrn Pentscheff zu Erinnerung – von J. Stark), дава идея за атмосферата във физическата лаборатория на световноизвестния физик в Гьотингенския университет [4]. Следва специализация му по радиоактивност при Пиер Кюри в Сорбоната, Париж (1 семестър през 1906 г.), по време на която Пенчев навлиза в изследванията на ра-



Фотос 4. П. Пенчев (крайният вдясно на втория ред) в лабораторията на проф. Щарк (в центъра). На гърба на снимката има автограф от проф. Щарк: „За спомен на г-н Пенчев от Й. Щарк“

Über den Spannungsabfall in der positiven Schicht in Wasserstoff¹⁾
 Von F. B. Pentscheff.

In der Theorie der Ionisierung durch Ionenstöße wird dem Spannungsabfall in der einzelnen Schicht der positiven Lichtsaule prinzipielle Bedeutung beigelegt; nach J. Stark²⁾ kann dieser Abfall nicht unter einen bestimmten minimalen Wert sinken, dieser gibt das Minimum kinetischer Energie, welches die negativen Elektronen (Kathodenstrahlen) zur Stillionisierung benötigen. Herr Geheimrat Riecke stellte mir die Aufgabe, die Abhängigkeit des Spannungsabfalles in der positiven Schicht von Stromstärke und Gasdruck zu untersuchen und zwar für Wasserstoff.

Zuerst wurde versucht, den Spannungsabfall in der positiven Schicht mittels beweglicher oder fester Sonden zu ermitteln. Indes erwies sich diese Methode als vollkommen unbrauchbar infolge der Deformation der Schichten durch die Sonden. Es wurde darum zu den weiteren Messungen ausschließlich folgende von Herrn Prof. Stark angegebene prinzipielle Vorrichtung verwendet. Die Kathode, eine Aluminiumscheibe (30 mm Durchmesser), stand fest, die Anode, ebenfalls eine Aluminiumscheibe, (7 mm Durchmesser) war mittels eines Elektromagneten verschiebbar und konnte darum der Kathode genähert oder bis auf ungefähr 40 cm von ihr entfernt werden. In einigen Abstand von der Kathode tauchte in die negative Glimschicht eine Platinsonde. Zunächst wurde die Anode von der Kathode so weit fortgezogen, daß mehrere (n) Schichten zwischen ihr und der negativen Glimschicht lagen; dann wurde die Spannungs-differenz (Π_1) zwischen der Anode und der Sonde gemessen. Hierauf wurde unter Konstanthaltung der Stromstärke die Anode der Kathode genähert, so daß die Schichtenzahl auf n_2 abnahm; dadurch sank die Spannungs-differenz auf Π_2 . Die auf eine Schicht entfallende Spannungs-differenz war dann $\frac{\Pi_1 - \Pi_2}{n_1 - n_2}$.

Zur Messung der Spannung diente ein Quadrantenelektrometer; zur Evakuierung eine Quecksilberpumpe, zur Messung des Druckes ein McLeod'sches Manometer. Als Stromquelle diente eine Hochspannungsbatterie.

Der Wasserstoff wurde mittels Elektrolyse hergestellt und durch ein erhitzen Köhrchen aus Palladiumblech in die Versuchsröhre eingeleitet.

Um Quecksilberdämpfe von der Versuchsröhre fernzuhalten, wurde erstens zwischen

Pumpe und Röhre ein Ventil eingeschaltet, zweitens eine U-förmige Röhre, die in flüssige Luft tauchte. Sämtliche Glasteile des Aufbaues waren miteinander verschmolzen, Fett-dichtungen oder Kittingen waren also nicht vorhanden. Um reinen Wasserstoff in der Versuchsröhre zu haben, erwies es sich als notwendig, vor allem auch die Verunreinigungen zu entfernen, die aus der Röhre und den Elektroden kamen; dies wurde dadurch erreicht, daß die Röhre, während sie dauernd mit einem ziemlich starken Strom beschickt war, einige Tage lang immer wieder vollständig evakuiert und mit reinem Wasserstoff gefüllt wurde.

Als Resultat ergab sich zunächst, daß auf die Schichtung in Wasserstoff bereits minimale Mengen anderer Gase einen großen Einfluß ausüben. Bei Gegenwart geringer Mengen fremder Gase, vor allem von Quecksilberdampf, bilden sich Doppelschichten; es zerfällt nämlich jede Schicht in zwei verschiedene gefärbte Teile. In vollständig gereinigtem Wasserstoff sind die Schichten einfach und zeigen längs ihrer Achse homogene Färbung.

Die Gegenwart einer Spur fremden Gases begünstigt die Schichtung (Doppelschichten); je reiner die Wasserstoff wird, desto kleiner ist das Gebiet von Stromstärke und Druck, in welchem die positive Lichtsaule geschichtet ist.

In reinem Wasserstoff nimmt der Spannungsabfall in der positiven Schicht mit wachsender Stromstärke etwas zu bei konstantem Gasdruck und sinkt mit abnehmendem Gasdruck bei konstanter Stromstärke, unterschreitet indes in keinem Falle den Wert von 20 Volt; der größte Wert war 55 Volt.

In unreinem Wasserstoff, bei Gegenwart von Quecksilberdampf und anderen aus der Röhre kommenden Gasen, nimmt der Spannungsabfall in der positiven Schicht mit wachsender Stromstärke zu und variiert zwischen 13 und 45 Volt, unterschreitet aber auch hier nicht die untere Grenze.

Die vorstehende Untersuchung wurde im Physik. Institut der Universität Göttingen ausgeführt. Herrn Geheimrat Riecke sage ich auch an dieser Stelle für seine Unterstützung herzlichsten Dank.

Göttingen, April 1906.
 (Eingegangen 3. Mai 1906.)

Die Messung von schwachen Wechselströmen.
 Von J. K. A. Wertheim-Salomonsen.

Von Klemencic wurde eine Methode angegeben zur Messung schwacher Wechselströme. Zwei dünne Drähte von Eisen und Konstantan

диоактивността – най-новата област на науката по онова време.

Резултат от изследванията в лабораторията на проф. Шарк е публикацията „Über den Spannungsabfall in der positiven Schicht in Wasserstoff“ (За спада на напрежението в положителния слой във водорода) в престижното научно списание „Physikalische Zeitschrift“ (Фотос 5). Името на 33-годишния асистент във ФМФ Петър Пенчев в съдържанието на броя е наред с имената на бъдещите носители на Нобеловата награда У. Браг и Ото Хан, Робърт Ууд – пионер на инфрачервената и ултравиолетовата фотография, и т.н. (Фотос 6) [6].

През 1907 г. (указ № 19/27.V.) П. Пенчев е назначен за доцент, но поради независеще от него административни проблеми се хабилитира чак през 1919 г. От 1 декември 1923 г. е назначен за извънреден професор в Катедрата по експериментална физика, на която длъжност остава до пенсионирането си през 1938 г. (Фотос 7). В лекциите си той отразява модерните насоки в науката, които следял и към които проявявал интереси.

Фотос 5. Статия на П. Пенчев върху изследванията му в лабораторията на проф. Шарк. (P. B. Pentscheff. Über den Spannungsabfall in der positiven Schicht in Wasserstoff. Physikalische Zeitschrift, 7 Jahrgang, No13, s. 463, 1906)

PHYSIKALISCHE ZEITSCHRIFT

No. 13.

1. Juli 1906.

7. Jahrgang.

Redaktions-schluß für No. 14 am 4. Juli 1906.

INHALT.

Originalmitteilungen:

- H. Th. Simon, Zur Theorie des selbsttönenden Lichtbogens. S. 433.
- J. Elster u. H. Geitel, Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität des Thoriums. S. 445.
- W. H. Bragg, Über die α -Strahlen des Radiums. S. 452.
- H. M. D'Adourian, Die Radioaktivität von Thorium. S. 453.
- O. Hahn, Über einige Eigenschaften der α -Strahlen des Radiothorium. II. S. 456.
- E. Bose, Nachtrag zu meiner vorläufigen Mitteilung: Über Wider-

- standsänderungen dünner Metallschichten durch Influenz. S. 462.
- P. B. Pentscheff, Über den Spannungsabfall in der positiven Schicht in Wasserstoff. S. 463.
- J. K. A. W. Salomonsen, Die Messung von schwachen Wechselströmen. S. 463.
- K. Honda u. T. Terada, Die Wirkungen der Spannung auf die Magnetisierung und ihre wechselseitigen Beziehungen zur Änderung der elastischen Konstanten durch die Magnetisierung. S. 465.
- E. Grimsehl, Vorlesungsversuche zur Bestimmung des Verhältnisses der

- Lichtgeschwindigkeit in Luft und in anderen brechenden Substanzen. S. 472.
- R. W. Wood, Fluoreszenz und Lambert'sches Gesetz. S. 475.

Besprechungen:

- Deutscher Kamera-Almanach 1906. S. 479.
- K. Rösen, Grundzüge der Physik. S. 479.
- Handbuch der Physik: VII. V. Elektrizität und Magnetismus I, II. S. 480.
- VI. Optik. S. 480.
- Personalien. S. 480.

Фотос 6. Съдържание на сп. „Physikalische Zeitschrift“, 7 Jahrgang, No13, s. 463, 1906



Фотос 7. П. Пенчев със студенти в лабораторията на Физическия институт (нач. на 20-те години на XX в.)

Бившият асистент по астрономия Димитър Дудулов, слушал неговите лекции ги оценява така: „*Каквото сме научили практически по физика, всичко дължим на Петър Пенчев*“.

П. Пенчевъ, — P. Pēntchev, doc.

Физика: единици и измерителни методи 2 часа, ср. и сжб., 11—12 (III м., х.), физич. аудитория. — Physique: unités et méthodes de mesure.

Физика: електрични явления в газове 1 часъ, четв., 9—10 (V, VII м.), физич. аудитория. — Physique: l'électricité dans les gases.

* Упражнения по физика 8 часа, двѣ групи по 4 часа (III м.), втора физич. лаборатория. — * Laboratoire de physique, 8 heures.

Асистентъ: Я. Вѣжаровъ. — Y. Vajarov, assistant.

Фотос 8. Разпис на лекциите за зимния семестър на учебното полугодие на уч. 1919 – 1920 г. Електронен архив на Университетската библиотека

П. Пенчевъ. — P. Pēntchev doc.

Физика: единици и измерителни методи 2 часа, ср. и сжб., 11—12 (IV м., х.), физич. аудитория. — Physique: unités et méthodes des mesures, 2 heures.

Физика: електрични явления в газове (продължение) и радиоактивност 2 часа, вт. и пет., 8—9 (VI, VIII м.), физич. аудитория. — Physique: l'électricité dans les gaz (suite) et radioactivité, 2 heures.

* Упражнения по физика 8 часа (2 групи по 4 часа), вт. и четв., 2—4 (IV м.) втора физич. лаборатория. — * Laboratoire de physique, 8 heures.

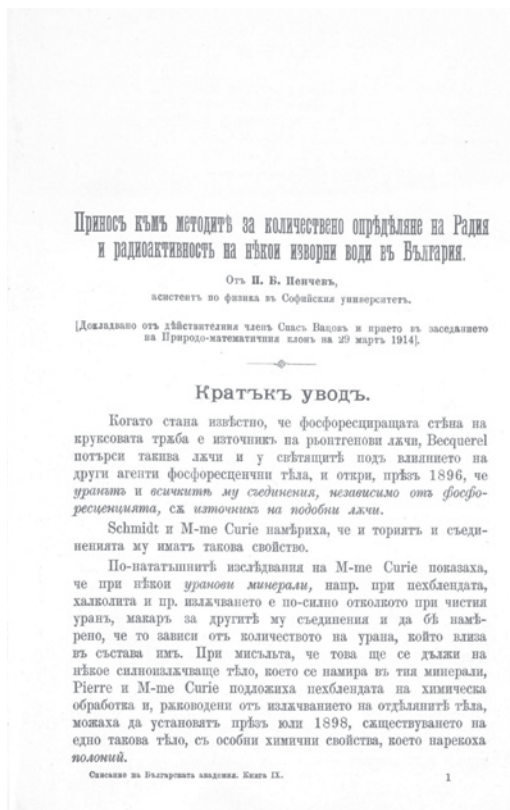
Асистентъ: Я. Вѣжаровъ — Y. Vajarov, assistant

Фотос 9. Разпис на лекциите за летния семестър на учебното полугодие на уч. 1919 – 1920 г. Електронен архив на Университетската библиотека

От зимния семестър на уч. 1918 – 1919 г. П. Пенчев започва да чете седмично 4 ч. лекции по експериментална физика с 28 часа упражнения с асистенти Я. Вѣжаров и К. Сеизов. От зимния семестър

на уч. 1919 – 1920 започва да чете и новите за времето си курсове по единици и измерителни методи – 2 часа, и по електрични явления в газове – 1 час (Фотос 8), а от летния семестър на уч. 1919 – 1920 и по радиоактивност – 2 часа (Фотос 9). По онова време Пенчев е бил единственият преподавател в СУ, който разбира, че откриването на каналните лъчи и на радиоактивността доказват съществуването на атома.

Като хоноруван преподавател е чел лекции по физика и в Медицинския факултет, където се сближава с много медици: рентгенолога А. Сахатчиев, хирурга П. Стоянов и



Фотос 10. Страници от хабилитационния труд на П. Пенчев

др. За известно време след проф. Бахметев проф. Пенчев е бил уредник на Физическия институт на Софийския университет³ (1908 – 1912).

По време на специализацията си в Сорбоната П. Пенчев усвоява методиката на радиоактивните изследвания, насочва се и определя научните си интереси в областта на естествената радиоактивност до края на живота си. Хабилитационният му труд – „Принос към методите за количествено определяне на радия и радиоактивност на някои изворни води в

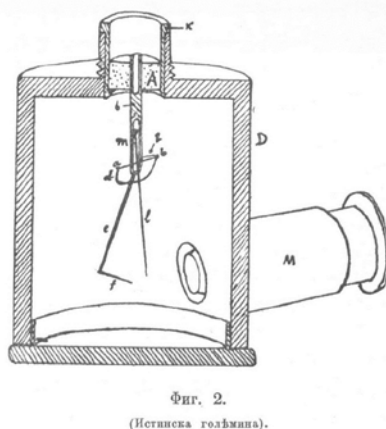
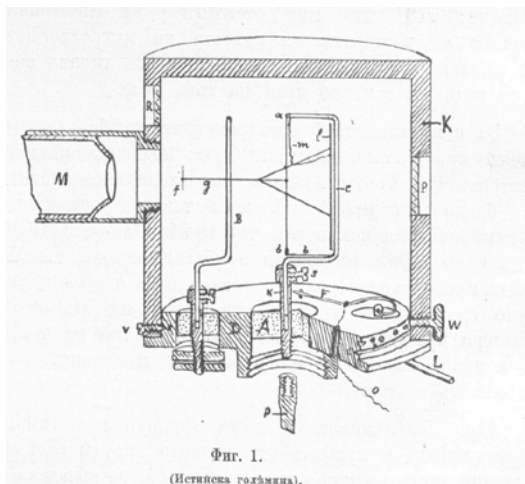
³Институтите са „научни помагални заведения, в които се работи практически по специалностите, които те обемат“. Физическият институт обхваща: лабораториите, кабинетите по физика, метеорология и астрономия, както и Астрономическата обсерватория (Правилник от 1897 г.).

Радиоактивност на някои изворни води в България.

Улеснен съ съдства отъ фонда за научни цели при нашия университетъ, направихъ прѣзъ августъ и септември 1911 една обиколка изъ Южна България и измѣрихъ количеството на радиевата еманация, която се съдържа въ водата на повечето термални извори въ тая областъ. Прѣзъ мартъ 1914 бѣхъ командированъ отъ Министерството на Търговията, Промышлеността и Труда въ селата Вършецъ и Баня, за да измѣря радиоактивността на водата на държавните бани въ тия мѣста. Въ разни прѣмена правихъ измѣрвания и на водата на някои извори въ софийско.

Навредъ при тия измѣрвания си служихъ съ моя апаратъ А. Еманацията извличахъ винаги чрѣзъ изпаряване. Тамъ, гдѣто отъ извора се отдѣлятъ газове, измѣряхъ количеството на еманацията, която и въ тѣхъ се съдържа. Ако газътъ и водата се размѣсватъ добръ, еманацията ще се разпрѣдѣли помежду имъ въ зависимостъ отъ коефициента на поглъщането на водата при нейната температура. Измѣрванията показваха, че това разпрѣдѣление почти се постига при всички изследвани извори, съ изключение изворитъ на Стрѣлча, гдѣто газътъ съдържа по-малко еманация. Тука трѣбна да приемемъ, че еманацията вода отдѣля току при самото си изпаряване поглъщанитъ въ нея газове. Отъ друга страна еманацията вода на извора въ мѣстността „Бошково Бостанъ“ въ Стрѣлча сигурно се примѣсва и нееманация вода, защото тоя изворъ лежи въ мекрото пѣсчино корито на рѣката.

При вземането на водата се спазваше слѣдното: Ако водата изтича изъ чучуръ, наливанетоъ въ съда става съ помощта на лаучукова или по-добръ, съ стъклена трѣба, единиятъ край на която достига до дълбото на съда, а другиятъ и край се поставя въ водната струя, като се пази да не влиза въздухъ въ трѣбата; слѣдъ като съдътъ се напълни, остава се да потече водата прѣзъ него. Ако водата е въ басейнъ изварителътъ или другъ съдъ, снабденъ съ трѣбца, каквато има самиятъ изварителъ се спуща на това мѣсто въ басейна, гдѣто водата извира най-силно и се напълва по описания за изварителя начинъ.

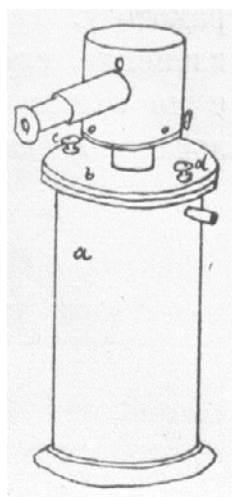


Фотос 11. Схеми на конструираните от П. Пенчев електрометри

съществуващите дотогава методи при изследване радиоактивността на термалните извори. Петър Пенчев се насочва към определяне на радиоактивността на термалните извори чрез количеството електричество и разработва своя методика и апаратура за измерване на слабите токове. Описва разработените от него нови методи и апарати за изследване на радиоактивността както лабораторно, така и на място.

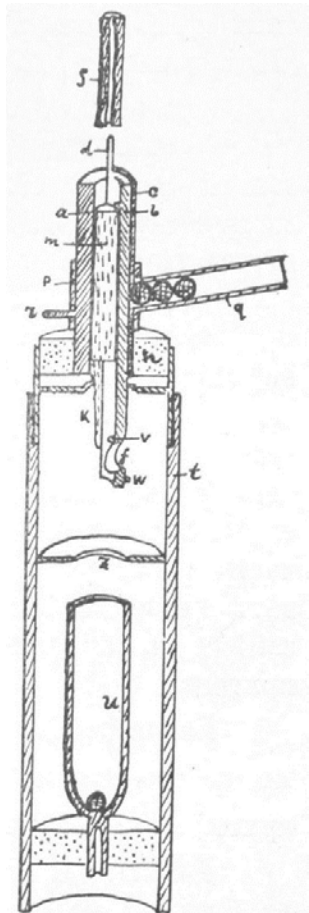
Построява 2 типа леки преносими

Фотос 12. Схема на разработената от П. Пенчев йонизационна камера



(наръчни) електрометри, като използва еластичността на усукване на кварцова нишка (Фотос 11). При работа всеки от електрометрите се свързва със съответна йонизационна камера, изготвена също в различни варианти от Пенчев (Фотос 12). За правилна и точна градуировка той построява „дозьор на електричество“ – кондензатор, от който може да се черпи на части придаденото му количество електричество (Фотос 13). Разработва и построява на базата на кадмия много малки по размер батерии, с които е работил до края на живота си – 60 на брой. Той поставя 50 от тях в джобчета, подобни на патрондаш, върху еластична лента, закована на дъска, като разноименните полюси са свързани чрез скоби от тънка стоманена тел. Установявайки, че тънките животински ципи (гуша от кокошка), напоени с глицерин, почти не пропускат (0,1% за 15 мин.) и почти не поглъщат (0,17% за 16 ч.) радиева еманация, разработва оригинални методи за нейното събиране и съхранение. Благодарение на високата точност, с която провежда изследвания с конструи-

Фотос 13.
Схема на кон-
струирания
от П. Пенчев
„дозьор на
електричество“



ираната от него оригинална и прецизна апаратура, установява различия в берлинските и парижките радиоактивни стандарти.

Създава нова методика с „подобрения и допълнения, целящи да упростят приемите за работа и да подсигурят по-голяма точност на измерванията“ при количествено определяне на радия, която представя през 1923 г. в статията „Втори принос към методите за количествено определяне на радия“ в Годишника на Софийския университет. Сравнява различните методи за извличане на еманацията от водата и показва

предимствата на разработения от него метод чрез изваряване пред този на продухване. Оптимизира размерите на йонизационната камера. Разработва специални оригинални устройства за взимане на водни проби за изследване на радиоактивността [8].

В статията „Върху полепването на топлия прах върху дървен въглен по студените тела“, която публикува в Годишника на Софийския университет, Физико-математически факултет, XIX, кн. 2, 1923, с. 491 – 498, П. Пенчев си поставя за цел да проучи „по-отблизо условията, при които става това явление“ и предлага методика и апарати за изясняването му, като подчертава, че ще продължи изследванията си върху това явление [9].

Създател е на нов тип преносим живачен барометър, който е смятал да патентова в Германия. Тръбата за живака била с U-видна форма. Чрез няколкократно наклоняване на барометъра абсорбираният въздух се изтласкал чрез капилярна тръба в друг резервоар, докато се получи вакуум. Налягането се измервало по скала. Данните от измерванията съвпадали с данните от барометър на известна западна фирма. По спомени на сина му, проф. Пенчев държал в кабинета си в стария факултет един до друг двата барометъра за сравняване на данните.

Проф. Петър Пенчев е бил любител-фотограф. В тъмна стая в мазето на къщата си е проявявал снимките си. Имал вроден талант на художник, за който съдим по изпращаните до семейството му пощенски картички по време на Балканската война, когато е бил мобилизиран на 23 септември 1912 г., с набързо нахвърляни скици, илюстриращи войната [4].



Фотос 14. Проф. П. Пенчев и проф. Александър Христов – ръководител на Катедрата по експериментална физика (1920 – 1937), 1933 г.

Проф. Александър Христов (1872–1951) е доктор по философия на Лайпцигския университет (1896). Чете пълния курс по опитна физика на физици, математици, химици и естественици (1909–1937). Въвежда кратък курс по опитна физика на студентите медици, агрономи, лесовъди и ветеринари. Уредник на Физическия институт на СУ (1912 – 1937). Декан на ФМФ (1922–1923). Дописен член на БАН (1921).



Фотос 15. Преподаватели и студенти физици, ок. 1936. На първия ред от дясно наляво: ас. Емил Джаков, проф. Русчо Райнов – ръководител на Катедрата по метеорология и геофизика (1945 – 1958), проф. П. Пенчев

Член-основател е на Физико-математическото дружество и член на първия редакционен комитет на печатния му орган – „Списание на Физико-математическото дружество в София“. Участвал е с реферати и в дейността на Дружеството, чиито членове се събирали редовно на всеки две седмици и обсъждали „*главно методични въпроси по преподаването на математиката и физиката*“⁴ [5, с. 4, 73].

⁴Впоследствие с реферати и дори научни студии в тази дейност на Дружеството започват да се включват и студенти [5, с. 74].

Петър Пенчев е първият българин – пламенен пропагандатор на Теорията на относителността на Айнщайн, като през периода 1920 – 1923 г. изнася редица сказки на тази тема в Университета.

Като нещатен сътрудник във Физическия институт на БАН от 1948 до 1956 г. проф. Петър Пенчев кръстосва цялата страна със своята апаратура и продължава до края на живота си системните



периодични изследвания на радиоактивността на почти всички минерални извори в България. Като член на Научния курортен съвет при Санитарно-курортното

управление (СКУ) при Министерството на народното здраве (заповед 23.V.1952 г. на министъра на Министерството на народното здраве и социалните грижи (МНЗСГ) дава ценни препоръки за подобряване каптажите на минералните извори (дотогава при много от тях изворната вода се е смесвала с речната) и изграждане на водолечебни заведения към тях. Те са представени във вид на непубликувани поради секретността по онова време многобройни доклади-от-

чети в БАН и в МНЗСГ и допринасят за развитието на балнеологията в България. Изследването на радиоактивността на нашите води продължават проф. Елисавета Карамихайлова и сътрудниците ѝ.

Проф. Петър Пенчев е носител на орден „Св. Александър“, IV-та степен (1929). За научните му постижения и трудове върху радиоактивността на минералните и студентите извори в България е отличен с най-голямото за времето си отличие – Лауреат на Димитровска награда (1953). Днес на жилищната кооперация на ул. „Ген. Паренсов“ № 35, намираща се на мястото на дома, в който е живял проф. Петър Пенчев, е поставена паметна плоча за него и за сина му проф. д.х.н. Никола Пенчев, член-кореспондент на БАН, създател на първите в света методи за анализ на неон и за пълен анализ на всички благородни газове в природни обекти.

Литература

1. Ж. Желев, П. Лазарова. Петър Бенев Пенчев. В: Бележити български физици. Изд. „Народна просвета“, София, 1981, с. 35 – 42.
2. Михаил Арнаудов. История на Софийския университет Св. Климент Охридски през първото му полустолетие. Придворна печатница, София, 1939.
3. <http://web.archive.org/web/20140318001203/http://www.knigafund.ru/books/51872/read#page1>
4. Личен архив на проф. Никола Пенчев
5. Юбилеен сборник на Физико-математическото дружество в София по случай 40-годишния му юбилей. Печатница Хр. Г. Данов, София, 1939.
6. <https://books.google.bg/books?id=uCYKAAAIAAJ&focus=searchwithinvolume&q=Pentscheff>
7. Петър Пенчев. Принос към методите за количествено определяне на радия и радиоактивност на някои изворни води в България. Списание на БАН, IX, 1914, с. 1 – 48.
8. Петър Пенчев. Втори принос към методите за количествено определяне на радия. Годишник на Софийския университет, Физико-математически факултет, XIX, кн. 2, 1923, с. 405 – 456.
9. Петър Пенчев. Върху полепването на топлия прах върху дървен въглен по студентите тела“, Годишник на Софийския университет, Физико-математически факултет, XIX, кн. 2, 1923, с. 491 – 498.

PROF. PETAR PENCHEV – A PIONEER IN RADIOACTIVITY RESEARCH IN BULGARIA

Penka Lazarova

Prof. Petar Penchev (1873 – 1956) is one of the pioneers of higher education and scientific research in physics in Bulgaria, a pioneer in research in the radioactivity of Bulgarian mineral, drilling and other waters and gases. He develops new methods and apparatus for studying the radioactivity of thermal springs both in the laboratory and on site.

He graduated in physics and chemistry from the Sofia University (1884). He held the positions of assistant in physics (1895), associate professor (1919) and professor of experimental physics (1923 – 1938) at the Faculty of Physics and Mathematics of Sofia University. He was a part-time research assistant at the Institute of Physics with Atomic Scientific Experimental Center (IP with ASEC) of BAS (1948 – 1956).

He read the new for his time courses on units and measurement methods, on electrical phenomena in gases, on photography and on radioactivity.

Prof. Penchev is the first Bulgarian to promote Einstein's Theory of Relativity. He is a founding member of the Physico-Mathematical Society and a member of the first editorial committee of its journal.

He is a recipient of the Order of „St. Alexander“, IV degree (1929). For his scientific achievements and works on the radioactivity of mineral and cold springs in Bulgaria, he was awarded the highest honor of his time, the Dimitrov Prize (1953).

СТАНЕТЕ НАШИ АВТОРИ

Може да изпращате статии за публикуване в списанието като прикачени файлове на адрес worldofphysics@abv.bg.

Броевете на списанието можете да намерите на сайта ни

wop.phys.uni-sofia.bg

УЧАСТИЕ И УСПЕХИ НА НАЙ-МАЛКИТЕ В СРЕЩАТА ИМ С ПРИРОДНИТЕ НАУКИ

Цанка Ненчева

От 25 до 30 август 2024 г. в Комплекс „Лагуни“ – к.к. Албена, се проведе заключителният семинар на Единадесетия национален конкурс „Извънкласните и извънучилищните дейности (занимания по интереси) – за устойчиво качествено обучение, възпитание, развитие и социализация на децата и учениците – 2024“. Конкурсът се организира от Синдиката на българските учители (СБУ), най-голямата и най-авторитетната учителска организация и най-многочисленият отраслов синдикат в страната. В този семинар взеха участие номинираните за призови места в отделните раздели и категории, които защитиха публично разработките си. В раздел „Добри практики“, категория: Подготвителна група в детската градина/училище, първа награда спечелиха директорът на детска градина „Радост“, Севлиево – Цанка Ненчева и главният учител на институцията – Силвия Тодорова.

На Единадесетия национален конкурс директорът на образователната институция представи доклад на тема: „Проектната дейност на ДГ „Радост“, гр. Севлиево, на Национални и Международни фестивали „Наука на сцената“. В него тя сподели, че наградата е плод на единадесетгодишния труд на педагогическия екип на ДГ „Радост“, Севлиево, и натрупания опит от участието им в шест национални и пет международни фестивала „Наука на сцената“: в Англия (Лондон), Полша (Слубице), Унгария

(Дебрецен), Португалия (Кашкайш) и последната – от 12 до 15 август тази година в Турку (Финландия) (<https://www.science-on-stage.eu/science-stage-festival-2024>). Участниците в тези събития споделят иновативен опит в областта на популяризирането на природните дори и сред най-малките.

Наградата от Националния конкурс „Извънкласните и извънучилищните дейности (занимания по интереси) – за устойчиво качествено обучение, възпитание, развитие и социализация на децата и учениците – 2024“ на ДГ „Радост“, Севлиево, е плод от труда на целия неуморен творчески педагогически екип на образователната институция: на техния научен ръководител: професор Ана Георгиева – главен секретар на Съюза на физиците в България и председател на Националния организационен комитет на Международната образователна платформа „Наука на сцената“; на бившия главен учител на ДГИ „Радост“ – Мариянка Христова; на бившия учител по физика от СУ „Васил Левски“, Севлиево – Росица Конова, която първа подава ръка на преподавателите в детската градина да запознават с наука дори и най-малките.

Мотивацията за упоритата работа на екипа на детската градина произлиза от наблюдението им, че децата на ХХІ век са твърде различни от предходните поколения деца и затова е необходимо да се променят методите и начините на обу-

чение и възпитание, за да се формират в тях умения, необходими за новото време.

Обучението и възпитанието в ранна детска възраст е основа за по-нататъшния успех на детето в училище. Образователната институция е необходимо да предоставя такава образователна услуга, която да създава умения в децата, чрез които те ще могат утре да творят и създават иновативни продукти в полза на човечеството. Затова тя трябва да развива креативността и иновативното критично мислене на детето, способността му да генерира нови идеи, да разглежда проблемите от нестандартен ъгъл и да създава оригинални решения. Това е ключов елемент за индивидуалния и организационен успех на бъдещото поколение.

Предвид особеностите на децата от XXI век, стратегическите насоки за развитието на образованието в европейски и национален план и желанието на членовете на екипа на ДГ „Радост“ са да направят образователния процес по-интересен, креативен и развиващ. От 2012 г. до настоящия момент те започват да търсят и прилагат в практиката си нови форми и методи за обучение и възпитание на децата от 5 до 7-годишна възраст чрез занимания по интереси, във времето за дейности по избор (проектна дейност).

Град Севлиево е вече 7 пъти домакин на Националния фестивал „Наука на сцената“. С взаимодействието и подкрепата на учителите по физика, биология, химия и астрономия от СУ „Васил Левски“, Севлиево, където се провеждат традиционно Националните фестивали, екипът на детската градина започва да твори „наука“ и за най-малките. Фес-

тивалът „Наука на сцената“ стартира в далечната 2000 г. и до момента има проведени единадесет събития на различни места в Европа. Започва като „Физика на сцената“, на която са посветени първите му три издания, но скоро става ясно, че всички науки могат и трябва да се възползват от обмена на знания и идеи между учителите. От 2005 г. насам инициативата продължава под името *Science on Stage* („Наука на сцената“). Целта на фестивала е непрекъснато да се повишава нивото на образованието по научните дисциплини, с което да се подобрява научната грамотност и на цялото общество, както и повече млади хора да се ориентират към кариери в научните, инженерните и технологичните дисциплини. Основна роля в този процес имат учителите, ръководени от девиза на международната програма: „От учители – за учители“.

На Европейския фестивал „Наука на сцената“ всяка страна се представлява от собствена делегация на преподавателите по STEM дисциплините. Затова всеки Национален организационен комитет организира в годината преди фестивала своя национален предварителен подбор. От всички предадени и представени проекти Националното жури подбира преподавателите по STEM дисциплините с най-иновативните проекти, които да бъдат част от техните делегации.

България участва в Европейската мрежа и програма „Наука на сцената“ още от самото ѝ създаване като „Физика на сцената“. По тази причина основните организатори на всички национални и международни участия във фестивалите са Съюзът на физиците в България, фондация „Еврика“ и Министерството

на образованието и науката.

Детска градина „Радост“, Севлиево, има спечелени призови места във всички Национални фестивали, в които е участвала. Целите на всички техни проекти са на базата на научни знания, чрез подходящи методи и средства, да се развие въображението и креативността на детето в предучилищна възраст, в резултат на което то да осмисли природни закони и научни идеи чрез елементарни опити, наблюдения и игри.

Участията на ДГ „Радост“, Севлиево, във фестивалите „Наука на сцената“ са както следва:

1. Национален фестивал „Наука на сцената 4“ (2012) – проект **„Бъдещето е в нашите ръце“**, включващ направленията: „Лабораторията на Декстър“ – експерименти с вода и въздух; екологично възпитание: „Еко-работилница“ – изработка на предмети от материали, изгубили първичното си значение; дидактичната игра „Както си играем всичко ще узнаем“ за четирите природни елемента.

2. Осми международен фестивал „Наука на сцената“ във Франкфурт на Одер, Слублице (2013) – представяне на част от щандове, презентации и видеоматериали от „Наука на сцената – 4“ като общ екопроект на тема **„Бъдещето е в нашите ръце“**. Другата част от дейността ни с децата е представена на биенале в Доа колеж, Истанбул – ноември 2013 г. по проект SUSTAN.

3. Национален фестивал „Наука на сцената 5“ (2014) – щандове, работилници и представяне на сцена на проектите: **„Светлината вън и вътре в нас“** и **„Рециклирай, опознавай и опазвай“**.

4. Девети международен фестивал

„Наука на сцената“ в Лондон, Англия (2015) – проект: **„Магията на светлината“**. Чрез него децата получават знания за свойствата на светлината с помощта на различни експерименти.

5. Национален фестивал „Наука на сцената 6“ (2016) – проект **„Екоградинка“**; клуб „Млад астроном“; проект: **„Екоакадемия Гея“**.

6. Десети международен фестивал „Наука на сцената“ в Дебрецен, Унгария (2017) – проект **„Екоградинка“**, който дава познания на децата за растителния и животинския свят и екосъобразния начин на живот.

7. Национален фестивал „Наука на сцената 7“ (2018) – проект **„Рециклирай, играй, опознавай или алтернатива на скъпите играчки“**; проект **„Биоградинката на баба“**; проект **„Лабораторията на Диди“** – опити за най-малките с вода и въздух; клуб „Астроном“.

8. Единадесети международен фестивал „Наука на сцената“ в Кашкайш, Португалия (2019) – проект **„Рециклирай, играй, опознавай или алтернатива на скъпите играчки“** в категория „Наука в ранни години“.

9. Национален фестивал „Наука на сцената 8“ (2021) – клуб „Малък астроном в детската градина“; проект **„Вълшебна лаборатория за деца“**; проекти **„ГЕЯ“** и **„Подправките на баба“**; представяне на сцената на научна постановка **„Четири стихии“** на откриване на Фестивала.

10. Национален фестивал „Наука на сцената 9“ (2023) – проекти, щандове и представяне на сцена: проект **„Бялото злато“** – опити с прясно мляко; проект **„Експерименти и фокуси с вода“**; проекти **„Магията на водата“** и **„Чудеса с яйца“**; научна постановка на сцена и

щанд „Планетата на чудесата“. Участваха общо 8 педагози и 28 деца, които представиха научните опити на Фестивала.

11. Дванадесети международен фестивал „Наука на сцената“ (2024) в град Турку, Португалия – проект „**Вълшебна лаборатория – експерименти за най-малките**“.

Проектът „Вълшебна лаборатория“, който ДГ „Радост“, Севлиево, представи през август 2024 г. във Финландия, целеше да покаже, че науката може да бъде забавна, да развива креативност, критично и логическо мислене на децата. Идеята на проекта беше да се дадат достъпни научни знания на децата в образователно направление „Околен свят“. В него се използва методът на груповата експериментална дейност, а подходът е иновативен, защото децата стават малки изследователи и откриватели на знание. По време на провеждането на експериментите стремежът на преподавателите е да се насърчават децата да размишляват и отгатват какво ще се случи; да дават своите мнения и предположения; да се провокират да търсят решения; да се стимулира тяхното въображение и мислене.

Проектната дейност се извършва като се обособяват малки детски лаборатории – „работилнички“ за експериментална работа. Обзавеждат се с масички, столчета, материали за работа и всичко необходимо за нашите занимания. Използваме безопасни работни комплекти за опитите, с които децата да работят. Заниманията с децата са винаги интересни и те не усещат кога минава времето, защото не са само зрители, но и работят с индивидуални комплекти. Играрейки и експериментирайки, те развиват двигателните си функции, уменията си

за решаване на проблеми, любознателността си към науката и способността си да разсъждават логически и критично. При работата си с децата се използват детски книги за експерименти; детски игрови комплекти за научни експерименти; гледат се експериментални клипчета.

За експериментите се използват по-дръчни материали: пластмасови чаши, бутилки, чинийки и лъжички, малки детски играчки, лист хартия, пипети, памучни тампони, мляко, вода, течен сапун, йод, хранителни оцветители, кухненска ролка, пясък, камъчета, пръст, хартиен филтър за кафе, подправки – сол, пипер, сода за хляб, сребърна лъжичка, свещ, монета, стъклени бурканчета. Провеждат се опити с мляко, вода, светлина; използват се продукти и предмети от ежедневието, за да се демонстрира действието на статичното електричество, въвличат се децата в света на екологията и нейното опазване чрез построяване на малка пречиствателна станция с по-дръчни материали. По лесен, забавен и интересен начин децата установяват емпирично наличието на примеси; определят качествения състав на млякото и млечните продукти; формират си конкретни представи за свойствата на водата и взаимодействието ѝ с веществата; осъзнават как отразената светлина влияе на техните възприятия.

Да се експериментира на живо е забавно и интересно за децата. Опитите, които се правят, не са магия, а имат просто, научно обяснение. Те са лесни и достъпни за деца от детска градина на възраст 5 – 7 години. Експериментите карат детските очи да заблестят, будят любопитството им и ги отнасят в невероятния свят на химията, физиката и

биологията. Природата и въздухът около нас започват да придобиват нов смисъл, когато детето се докосне до техните движещи сили.

Съвременното българско дете носи в себе си огромен потенциал, но образователните институции са тези, които трябва да го развият в правилната посока. България има нужда от млади хора с развита креативност и умения да я прилагат в практиката, за да създават иновативни продукти. За да се случи всичко това е

необходимо да се обменят добри педагогически практики и да се внедряват нови методи и подходи за работа с деца.

Екипът на детска градина „Радост“, Севлиево, доказва, че ранното детско образование е инвестиция в бъдещето на нашите деца. То е крайъгълен камък за успешното развитие на техните умения, а те са от съществено значение за тяхната лична и професионална реализация през XXI в.



Българската делегация на фестивала в Турку, Финландия



Щандът на ДГ „Радост“, Севлиево, на фестивала в Турку

ПЕТИ НАЦИОНАЛЕН ФОРУМ ЗА СЪВРЕМЕННИ КОСМИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

Националният форум за съвременни космически изследвания (НаФСКИ) беше проведен за пета поредна година в София Тех Парк. От 22 до 24 октомври 2024 г. зала „The Venu“ събра общо над 110 участници, представители на бизнеса, науката и образованието, с интереси в изучаването, овладяването и използването на Космоса. Петото издание на НаФСКИ беше организирано от клон „Космос“ към СФБ, Института по астрономия с НАО „Рожен“ (ИА с НАО „Рожен“) към Българската академия на науките и *Ratio*, в партньорство с Физическия факултет на Софийския университет. Форумът беше открит от доц. д-р Стефан Лалковски (клон „Космос“ към СФБ), като кратки приветствия направиха и доц. д-р К. Козарев (ИА с НАО „Рожен“, БАН), г-н Л. Бабуров (Радио) и доц. д-р В. Божилов (ФзФ на СУ) от името на организаторите. Спонсорите на събитието *Wiser Technology*, *Sphera Technologies* и *EnduroSat* представиха по-

следните постижения и визии за бъдещо разрастване на бизнесите си. След първата кафе пауза програмата продължи с представяне на политиките, развивани от българските правителства, обобщени от проф. д-р Г. Ангелов, зам.-министър на Министерството на иновациите и растежа (МИР). Всъщност и петото издание на Форума, както и предишните, премина под патронажа на МИР, което спомага за утвърждаването на НаФСКИ като едно от водещите събития свързани с космическите изследвания в България.

Първият ден от програмата, който традиционно е посветен на бизнес, продължи с представяне на IBM – България и възможностите за финансиране на проекти, ориентирани към овладяването на Космоса. В тази връзка бяха изнесени доклади от д-р С. Ткачова от Европейския иновационен съвет (EIC) и *J. Ngo-Ahn* от Европейската космическа агенция. В секция „*Space Industries*“ бяха представени компаниите *Axiom* и *Imperx*, след кое-

Откриване на НаФСКИ-V, приветствие от доц. д-р Стефан Лалковски (председател на клон „Космос“ към СФБ)





Дискусионен панел на тема „Каква ниша в космическата индустрия може да заемем като страна?“ с участници Виктор Данчев (Ендуросат), Каис Бармави (ЕКА), Стела Ткачова (Европейски иновационен съвет) и Петко Динев (Импекс), модератор Петко Желязов (Рацио)

то програмата продължи с Дискусионен панел на тема „*What niche in the space industry should we focus on as a country?...*“ и завърши с коктейл – идеална възможност за откриване на съмишленици и обсъждане на космически начинания в неформална обстановка.

Истинската новост в това издание на НаФСКИ беше отварянето на Научната сесия за международно участие. За първи път форумът се проведе изцяло на английски език. Бяха поканени лектори от Астрономическата обсерватория в Белград, Астрономическия институт към Румънската академия на науките, BIRA – Белгийския институт по космическа аерономия, NASA Marshall Space Flight Center и USRA Science and Technology Institute, които представиха актуални проекти, по които работят в съответните организации. Форумът обаче предоставя най-вече трибуна за последните постижения на български групи, работещи по развитие на инфраструктура и инструменти за изучаване на Космоса, както и върху фундаментални астрофизични изследвания и космическото време

(Слънчево-земна физика). Във втория и третия ден беше представено актуалното състояние на два проекта, финансирани по програмата „Вихрен“ на ФНИ. На 23 октомври доц. Т. Трифонов разказа за състоянието на изследванията по екзопланети, провеждани във Физическия факултет на Софийския университет. На 24 октомври доц. К. Козарев от Института по астрономия към БАН изнесе доклад за състоянието на ъпгрейда на радиотелескопа LOFAR и българското участие в него. Сред лекторите на събитието бяха също доц. д-р С. Колев и доц. д-р Г. Герова, зам-декан на Физическия факултет при СУ, които говориха за проведените във ФзФ изследвания на плазма и разработване на GNSS техники за дистанционно наблюдение на земната атмосфера. Общо 28 научни доклада бяха изнесени във втория и третия ден на Форума.

Докторантската сесия, в която младите учени могат да представят оригинални резултати от научни изследвания, се превръща в запазена марка на събитието. В следобедна на втория ден от

Снимка на аудиторията по време на форума



Форума бяха представени 18 къси доклада (електронни постери). Тази част на НаФСКИ се радва на голям интерес сред студентите и определено има потенциал за развитие.

Програмата на форума продължи с цикъл от три доклада по машинно обучение и завърши с дискуссионен панел на тема „*New approaches in the space education, innovative education and learning by doing*“ с участието на Т. Йорданова (Ендуросат), С. Иванов (Физически факултет) и М. Симеонов (ВВВУ „Г. Бенковски“), модерирани от П. Желязков (Радио).

Петото издание на Форума премина в приятелска атмосфера, в която бяха обсъдени текущото състояние и предизвикателствата, пред които са изправени българският бизнес, науката и образованието, свързани с Космоса. Наблюдаваме растящ интерес към събитието. При-

вличането на чуждестранни участници изглежда има положително влияние върху българската екосистема, а участието на млади учени и докторанти помага за устойчивото провеждане на Форума. Екипът на клон „Космос“ вече работи по идеи за следващото издание. Голяма част от представените доклади и постери са свободно предоставени от техните автори и могат да се намерят на уебсайта на Форума: <https://bulgarianspace.online/en/nafski2024/>, както и снимков материал по време на събитието.

Това издание на Форума не би било възможно без подкрепата от Националния фонд „Научни изследвания“, който финансира събитието с договор № КП-06-МНФ/21 (12.08.2024 г.) по Процедура за подкрепа на международни научни форуми, провеждани в Република България.

Клон „Космос“ към СФБ

23-ТА МЕЖДУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЯ И ШКОЛА ПО КВАНТОВА ЕЛЕКТРОНИКА „ЛАЗЕРНА ФИЗИКА И ПРИЛОЖЕНИЯ“ ICSQE 2024

На 27.09.2024 г. приключи 23-тата Международна конференция и школа по квантова електроника „Лазерна физика и приложения“ ICSQE 2024, която тази година се проведе в гр. Равда, България. Основните научни направления на конференцията са взаимодействие на лазерното лъчение с веществото, лазерно спектроскопия и метрология, лазерно дистанционно сондиране и екология, лазери в биологията и медицината, лазерни системи и нелинейна оптика, както и алтернативни методи за синтез и обработка на материали. Поканените доклади бяха 16, а устните доклади на участници – 14. Бяха организирани две постерни сесии с общо 57 постерни доклада.

Конференцията беше финансово подкрепена от Фонд „Научни изследвания“, *Optica*, както и компаниите „Аквахим“,

„Валерус“ и „Астел“.

В конференцията взеха участие над 90 учени от 15 държави от 3 континента (Белгия, Великобритания, Германия, Индия, Испания, Канада, Полша, Русия, Румъния, Словакия, Сърбия, Франция, Холандия и Чехия). С радост бихме искали да отбележим, че над една трета от участниците бяха млади учени, от които 15 докторанти и 2 студенти.

В заключителния ден на специална церемония благодарение на специалната финансова подкрепа на *Optica* бяха връчени четири награди на млади учени – докторанти, определени от комисия от лектори от различните тематични направления на конференцията. Лидия Захариева от Института по електроника (ИЕ) на БАН беше отличена на първо място за най-добра постерна презентация, на

второ място беше отличен Емил Филипов, също от ИЕ, а трето място бе присъдено на Мария Минчева от Физическия факултет на Софийския университет. Специалната награда за най-добър устен доклад на докторант бе връчена на Благовест Наполеонов от Института по оптически материали и технологии „Акад. Й. Малиновски“ (ИОМТ) при БАН.



НОВ ВРЕМЕВИ СТАРТ – КАЛЕНДАР НА ИТЕР

Иван Цаков

На близо 42 000 ha площ край град Кадараш, Южна Франция, международен колектив от 25 000 учени, инженери и техници изграждат Международния термоядрен експериментален реактор (ИТЕР) – *International Experimental Thermonuclear Reactor* (ITER).

На пресконференцията от 3 юли 2024 г. Генералният директор на ИТЕР д-р Пието Барабаши събщи, че пускът му в редовна експлоатация с деутерий/тритиево гориво закъснява до 2039 г., което изисква допълнителни 5 млрд. долара вноски на участниците, без да се пресметнати техните бъдещи *in-kind* вложения. Това предварително решение, Управителният съвет на ИТЕР ще обсъди окончателно на съвещание през ноември 2024 г.

Този съвместен проект е на 35 страни от Европейския съюз и Швейцария, внасящи почти половината от стойността

му, а останалите са средства, които идват от Русия, Обединеното кралство, Южна Корея, Китай, Индия и САЩ. Задачата е, при въведена 50 MW електрическа мощност да се генерира 500 MW термоядрена мощност от синтеза на термоядреното гориво – деутерий/тритиева плазма (D/T), „подпалена“ при над 100 млн. градуса – т.е десетократен енергиен КПД! Плазмата „гори“ във вакуумната камера на уникален огромен сложен магнит ТОКАМАК, оригинална идея на руските учени Андрей Сахаров и Игор Там от петдесетте години на миналия век!

Това не е първото ИТЕР закъснение – концептуалният старт, даден през 1985 г., бе отместен от 2016 за 2025 г.!

Няколко са причините за новия времеви план:

- КОВИД епидемията.
- Френската агенция за ядрена безопасност с предявените нови изисквания



Фигура 1. Площадката на ИТЕР от птичи поглед

за радиологична защита.

- Нови продължителни изследвания на ТОКАМАК-а до 2034 г., с подменени берилиеви стени на вакуумната камера с устойчиви на високите температури и корозия волфрамови такива, което пък поставя въпроса за „ИТЕР самозадоволяването“ с другата компонента на горивото – трития.

- Задължителен двугодишен престой за окончателното окомплектоване на ИТЕР до 2039 г.

А ето как се развиваше ИТЕР през годините:

1985 – в Женева президентът на САЩ Роналд Рейган и Генералният секретар на Комунистическата партия на Съветския Съюз Михаил Горбачов се договарят да стартират съвместения термоядрен проект за благо на човечеството;

1987 – с присъединяването към договора на Русия и САЩ от страна на Европейския съюз и Япония, започва

двегодишната разработката на ИТЕР концепцията;

1992 – съвместни колективи в Сан Диего (САЩ), в Гархинг (Германия) и в Нака (Япония) завършват проекта през 1997 г.;

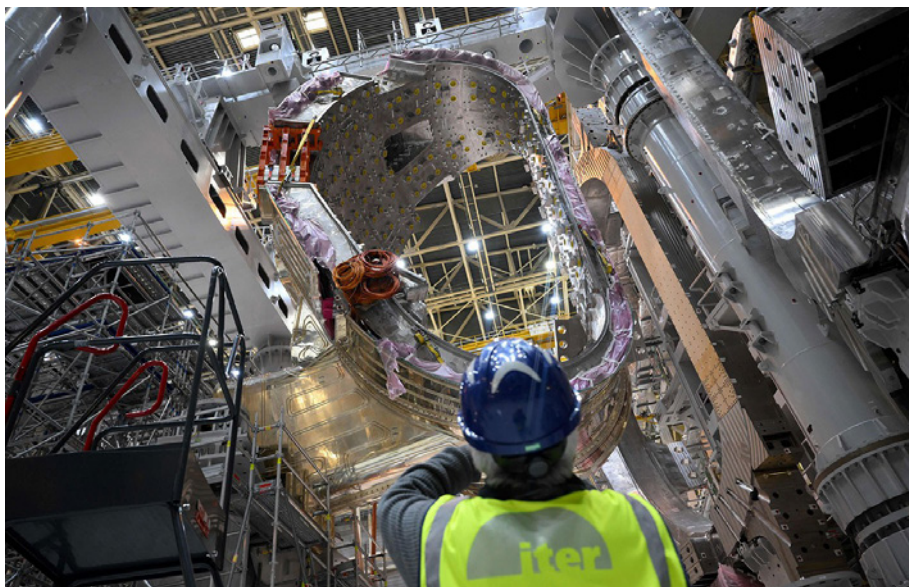
1997 – САЩ излизат от проекта след обявяването на цената му от 10 млрд. долара;

2001 – преработката му свежда цената до 5 млрд. евро;

2003 – Китай и Южна Корея се присъединяват към проекта, а САЩ възстановяват членството си, но има 18-месечно закъснение заради спор за географското местопребиваване на ИТЕР;

2005 – Европейският съюз и Япония се договарят това да е около град Кадараш в Южна Франция, недалеч от Марсилия;

2006 – с присъединяването на Индия ИТЕР се оформя организационно с договор и започва реализацията му;



Фигура 2. Птичи поглед на реакторната зала на ИТЕР

2010 – окончателно е оформен техническият проект за ИТЕР с приблизителна цена от 15 млрд. евро, започват строителните работи;

2011 – конструктивни проблеми преместват създаването на първата деутерий/тритиева плазма от 2016 на 2019 г., ревизирано на 2020 г.;

2014 – независим доклад предлага преразглеждане на проекта, но започват да пристигат части от реактора;

2016 – Съветът на ИТЕР утвърждава нов график с първа плазма за 2025 г., а деутерий/тритиевото гориво в ИТЕР ДЕМО проекта да генерира включена в мрежата електрическа мощност през 2035 г.;

2020 – КОВИД епидемията сериозно нарушава всички план-графици;

2024 – новата старт дата на ИТЕР е 2034 г.

Новият ИТЕР календар сочи, че термоядреният синтез на неговата площадка няма да е пионерът в това световно състезание. Световната физическа общност счита обаче, че той е и ще остане трасиращият флагман и много важен екологично

щадящ прототип на световен енергиен източник. Очаква се до пълната му експлоатация себестойността му да нарасне до 55 млрд. долара. Паралелно в света набират научнотехническа скорост и финансиране редица държавни институти, публично-държавни корпорации и частни фирми, които могат да реализират ИТЕР идеите много по-рано от титуляра!

В пресконференцията си д-р Пиетро Барабаши посочи, че преместването на стартова дата от 2025 на 2034 г. може да има само мобилизиращ ефект за 25 000 членове на колектива! Но засега това е ситуацията.

Разбира се, че ИТЕР общността разчита на пълната подкрепа от всички страни участници в проекта, подчерта той. На пресконференцията се дискутира доколко с вложените 1,4 млрд. долара от частни фирми в изследванията по термоядрения синтез през 2024 г., те могат да се окажат конкуренти на ИТЕР. Набелязаният от тях срок за комерсиални термоядрени станции в мрежата за 2035 г. е нереален и д-р Барабаши посочи 2040 г. като такава дата.

По данни от:

- сп. Nature, July 2024

- ITER July week Bulletin, 2024



ПОСЕТЕТЕ НАШИЯ САЙТ
wop.phys.uni-sofia.bg

ЯДРЕНИЯТ СИНТЕЗ СЪС СВЕТОВЕН РЕКОРД В НАГРЯВАНЕТО НА ПЛАЗМАТА С ЖИРОТРОНА TH1507U НА THALES

Иван Цаков

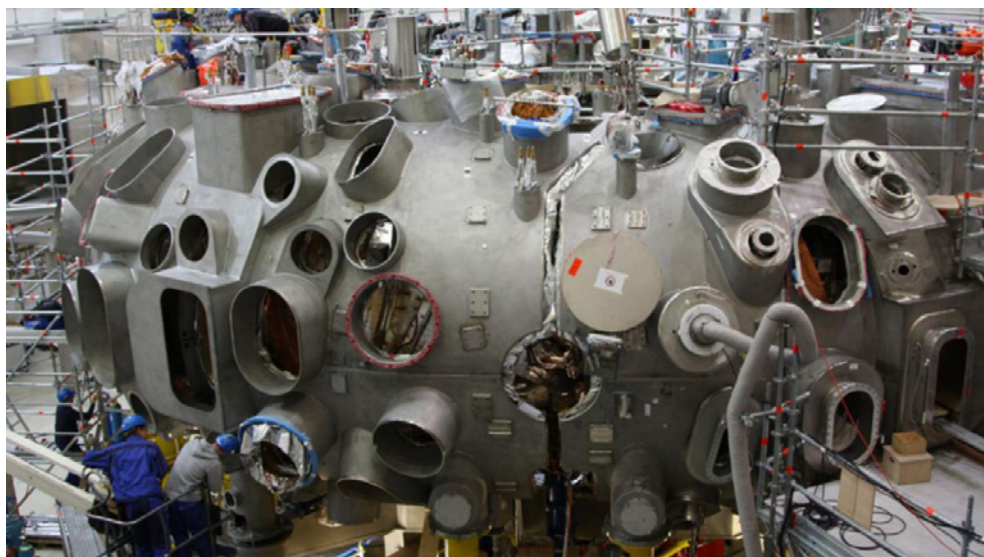
Най-големият в света стеларатор за термоядрен синтез *Wendelstein 7-X* в "Макс Планк" института по физика на плазмата в Грайфсвалд, Германия, с работения от фирмата *Thales* жиротрон *TH1507U*, достигна рекордна изходна мощност 1,3 MW за 360 секунди при 140 GHz радиочестота. Жиротронът е т. нар. МАЗЕР (*Microwave Amplification of Stimulated Emission of Radiation*), предложен за пръв път в бившия Съветски съюз през 60-те години на миналия век. В сегашната си версия жиротронът генерира непрекъснато няколко мегаватова високочестотно лъчение с милиметрова дължина на вълната. Той е един от

основните устройства, използвани за подгряване на плазмата в токамаците и стелараторите в моделите за термоядрен синтез.

Стелараторите, заедно с токамаците, засега са водещите установки с реални достижения за нагрята до десетки милиони градуси термоядрена плазма с магнитното удържане далеч от стените на плазмената тръба.

Ефективността на стелараторите предстои да бъде доказана. *Thales* е единствената европейска фирма, която е специализирана в производството на висококачествени жиротрони.

Източник:
<https://thalesgroup.com>



БЪЛГАРИЯ СТАВА ПЪЛНОПРАВЕН ЧЛЕН НА ELI ERIC



Групова снимка от мероприятие на българската научноизследователска инфраструктура „Екстремна светлина“

<https://eli-laser.eu/news/bulgaria-transitions-to-full-member-of-eli-eric/>

България преминава към пълноправно членство в *Extreme Light Infrastructure* (ELI ERIC), отбелязвайки важен крайъгълен камък в лазерните изследвания и технологичния напредък в страната. След тригодишен период като наблюдател-учредител, България е първата страна, която преминава от наблюдател към пълноправен член и дава пример на други страни, които да се присъединят. Общото събрание на ELI ERIC единодушно одобри решението по време на срещата си през октомври.

„Радостни сме да приветстваме България като пълноправен член на ELI ERIC“, каза Алън Уикс (Allen Weeks), генерален директор на ELI ERIC. „Напредъкът на България в лазерните изследвания през последните няколко години, подкрепен от национални инвестиции, постави основата за по-дълбоко сътрудничество. Очакваме с нетърпение да работим с ентузиазирани млади

изследователи и научната общност и да видим България да играе по-активна роля в ELI“.

През последните три години като наблюдател-учредител България инвестира значително в своите национални възможности за лазерни изследвания. С две нови модерни лазерни лаборатории и надстройки на други три в Института по физика на твърдото тяло, и Института по електроника на Българската академия на науките и Софийския университет „Св. Климент Охридски“, България вече е подготвена да участва активно в сътрудничество в изследванията на ELI.

„България има дълга традиция в лазерните технологии и изследвания и пълноправното членство в ELI ERIC е критична стъпка напред за нашата национална научна общност“, каза заместник-министър проф. Николай Витанов. „Този преход ни позволява да участваме пълноценно в новаторски

научноизследователски и развойни проекти, като същевременно допринасяме за бъдещето на лазерната наука в Европа“.

ELI ERIC отбелязва пълноправно членство на България в изследователска инфраструктура, фокусирана специално върху лазерната наука, позиционирайки страната като ключов участник в тази бързо напредваща област. Това членство

не само отваря пътища за България да допринася за авангардни изследвания, но също така насърчава развитието на международно сътрудничество. Възможностите, предоставени от този преход, допълнително ще консолидират научната инфраструктура на България, като същевременно ще засилят водещата позиция на Европа в тази важна област.

СПИСАНИЕ „СВЕТЪТ НА ФИЗИКАТА“, СЪЮЗА НА ФИЗИЦИТЕ В БЪЛГАРИЯ, КАТЕДРА
„ФИЗИКА“ КЪМ МИННО-ГЕОЛОЖКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВЕТИ ИВАН РИЛСКИ“ И
СТОЛИЧНА БИБЛИОТЕКА

организируют лектория

СВЕТЪТ НА ФИЗИКАТА НА ЖИВО

с публични лекции на настоящи и бъдещи автори на
сп. „Светът на физиката“

всеки втори вторник, 17:30 ч.,

Американския център към Столичната библиотека, пл. „Славейков“ № 4

<http://wop.phys.uni-sofia.bg>

Лекциите са научно-популярни и всеки, който се интересува от света на физиката е очакван наш гост!



МЛАДЕЖКА НАУЧНА СЕСИЯ

за ученици и студенти на тема:



„ФИЗИКАТА - ОСНОВА НА СЪВРЕМЕННИТЕ ТЕХНОЛОГИИ“

11 април 2025 г.

по време на 53-ата Национална конференция по въпросите на обучението по физика на тема:

„Изучаване на квантова физика за устойчиво бъдеще:

от учебната зала до индустрията“

(10 – 13 април 2025 г., Пловдив)

Младежката сесия ще се проведе в хибриден вариант – според желанието и възможностите на участниците:

- **присъствено** – в зала в град Сливен;
- **в онлайн режим** – чрез платформа, информация за която ще бъде изпратена на участниците допълнително и ще бъде качена на интернет страницата на конференцията: <http://upb.phys.uni-sofia.bg/conference/NK/53NK.html>.

Участниците в сесията могат да представят компютърни презентации, интернет страници, идеи за компютърна анимация, разработки на демонстрации с разработени теми по избор, свързани с темата на Младежката сесия. Препоръчително е в разработките да се посочват източниците на използваната информация (книги, сайтове, публикации и т.н.).

Всички училища, които имат участници с наградени проекти в Младежката научна сесия, ще получат безплатен абонамент за сп. „Светът на физиката“ за 2024 г., а участниците в Младежката научна сесия и техните ръководители – сертификати за участие. Училища, от които има отличени проекти с I, II и III награда в двете възрастови групи (5 – 8 кл. и 9 – 12 кл.), ще получат плакети, а авторите на отличените проекти и техните ръководители с I, II, III и поощрителни награди – грамоти.

Ръководител на участник в Младежката научна сесия има възможност да получи сертификат за кандидатстване за получаване на кредити. Повече информация може да се получи в I-во съобщение на 53-ата Национална конференция по въпросите на обучението по физика.

Заявките за участие в Младежката научна сесия се подават чрез попълване на регистрационна форма: <https://forms.gle/L9X38ymDmeCr8jGW8>.

Краен срок – 20.03.2025 г.

Рубриката „Млади изследователи“ се осъществява с финансовата подкрепа на фондация „Еврика“



МЛАДЕЖКА НАУЧНА СЕСИЯ „ФИЗИКАТА И СВЕТЪТ НА ТЕХНОЛОГИИТЕ“

Пенка Лазарова, Милка Джиджова

Младежката научна сесия на тема „Физиката и светът на технологиите“ се проведе на 14 и 15 юни 2024 г. в зала „Графити“ на Конферентния център на Хотелски комплекс „Национал Палас“ в Сливен по време на 52-ата Национална конференция по въпросите на обучението по физика на тема: „ОБРАЗОВАНИЕТО ПО ФИЗИКА И ДИГИТАЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ“.

Темата на Младежката научна сесия, съорганизатор на която традиционно е Фондация „Еврика“, беше свързана и с темата на конференцията, което беше отразено в повечето от представените проекти. Реализирането ѝ се осъществи чрез проект благодарение на финансовата подкрепа от Фондация „Еврика“.

За четвърти пореден път Младежката научна сесия беше проведена хибридно. Тя се осъществи паралелно: присъствено в зала „Графити“ и дистанционно в онлайн режим чрез платформата *Google Meet*. Желаящите да наблюдават сесията можеха да се присъединят към нея чрез линк за достъп на участниците и гостите в сесията, като всеки участник получаваше права за презентране по време на събитието съгласно графика в програмата на сесията: <http://upb.phys.uni-sofia.bg/conference/NK/52NK/52NK-MS-Programa.pdf>.

В Младежката научна сесия бяха представени 40 проекта с участници 54 ученици във възрастова група 9 – 12 клас и 16 проекта с участници 20 ученици (5 – 8 клас) от 14 средни училища. Участниците защитиха своите проекти в рамките на 10 минути пред жури в състав: проф. д.фз.н. Ана Георгиева – председател, и членове: доц. д-р Мария Коларова, д-р Клавдий Тютюлков, Пенка Лазарова, Даниела Йорданова (РУО – Сливен) и Николай Неделчев (директор на Астрономическата обсерватория – Сливен). Подготвените презентации на проектите бяха на изключително високо ниво, като нараства броят на собствени научни изследвания на авторите по темата на проектите, много от които бяха и по темата на конференцията. За качеството на проектите допринесе и коректното цитиране на източниците на информация. Проектите бяха оценявани по 4 основни критерия:

1. Съответствие с темата на Сесията;
2. Научно ниво на проекта;
3. Ниво на представянето;
4. Време за представяне – в рамките на 10 мин., като допълнителни точки се даваха за: добър експеримент; принос за подпомагане обучението по физика; приложение на образователна платформа;

реализиране на иновативна идея; астрономическо наблюдение; приложение на физиката в ежедневието; популяризиране на съвременни научни постижения по физика.

Поради високото качество на представените проекти за поредна година журито беше затруднено при класирането, поради което във възрастова група 5 – 8 кл. бяха присъдени 11 поощрения, а във възрастова група 9 – 12 кл. – 2 трети награди и 6 поощрения (за принос за приложение на образователна платформа – 2 бр.; за популяризиране на съвременни научни постижения по физика – 1 бр.; за реализиране на иновативна идея – 1 бр.; за добро представяне – 2 бр.). Поради равностойното качество на представените проекти, на учениците от 2 средни училища бяха дадени 2 специални награди: за най-добро представяне на участниците от ЧУ „Увекинд“ – София, с научен ръководител доц. д-р Пламен Петков и за добре поставени и проведени експерименти на участниците от ППМГ „Никола Обрешков“ – Казанлък, с научен ръководител Георги Бяндов. Списък с отличените проекти е качен на сайта на Конференцията: <http://upb.phys.uni-sofia.bg/conference/NK/52NK/52NK-MS-Klasirane.pdf>.

В заключителното заседание на Конференцията бяха представени 3 отличени проекта, класирани на първите 3 места във възрастова група 9 – 12 кл.: Мартин Байчаров – 11 кл., от СУ „Хаджи Мина Пашов“ – Сливен, на тема: *Физиката и пчелите*; научен ръководител: Пенка Василева (III място); Георги Йорданов – 10 кл., от ППМГ „Никола Обрешков“ – Казанлък, на тема: *Замръзнали Звезди*; научен ръководител: Георги Бяндов (II

място) и на единадесетокласниците Мартин Костов и Пресиан Цветков от 125 СУ „Боян Пенев“ – София, на тема: *Artifimo – обединена и свръхмощна AI платформа*; научен ръководител: д-р Фабиен Кунис (I място).

На всички участници в Младежката сесия и техните научни ръководители бяха раздадени сертификати за участие, а на училищата – безплатен абонамент за списание „Светът на физиката“ за 2024 г. Училищата, от които имаше отличени проекти с I, II и III награда в двете възрастови групи, както и двете училища, отличени със Специалните награди, получиха: плакети, извънреден брой на сп. „Светът на физиката“ „Ядрената физика в ежедневието“ и брошури, издадени по проект „Европейска нощ на учениците“. Авторите на отличените проекти с I, II, III и поощрителна награда, членовете на екипите на отличените училища, както и техните ръководители, получиха грамоти.

Благодарности към членовете на журито на Младежката сесия, на неговия председател проф. д.фз.н. Ана Георгиева и на домакините от Сливен за осигуряване логистиката и хибридно провеждане на Младежката научна сесия!

Неразделна част от Младежката научна сесия е Националният конкурс за есе за ученици и студенти, традиционно организиран от Съюза на физиците в България и фондация „Еврика“, темата на който през 2024 г. беше: „Физиката в моя свят“.

В поредния Национален конкурс за есе 120 участници – ученици от 36 основни и средни училища и студенти от 3 висши училища в три възрастови групи

(5 – 8 кл, 9 – 12 кл. и студенти) представиха своите виждания по темата на конкурса. Примерни теми на есето не бяха посочени, тъй като беше предоставена свобода на избор на вижданията на младите автори. Въпреки разнообразието на съдържанието на есетата, преобладаващо заглавие беше темата на конкурса, но имаше и оригинални заглавия.

Впечатление направиха задълбочените проучвания, с които повечето от участниците бяха подхождали към темата, цитирането на източниците на информация в края на есето, задълбоченото излагане на информацията и най-вече – личното отношение към изложените факти.

Поради големия брой есета, които си заслужаваха да бъдат отличени, журито в състав: председател – доц. д-р Мариана Кънева – зам.-главен редактор на сп. „Светът на физиката“, и членове: доц. д-р Мария Коларова от Националния институт по метеорология и хидрология и Пенка Лазарова от СФБ, решиха за първо, второ, трето място и поощрения във всяка възрастова група да бъдат класирани по няколко есета, като се дадоха: 1 специална награда за креативно есе в групата 5 – 8 кл., 2 специални награди в групата 9 – 12 кл. (за креативно и за оригинално есе), както и 1 специално отличие – за отборен победител на Национална търговско-банкова гимназия – София с научни ръководители: Силвия Михайлова и Нонка Байлова.

За втора година бяха дадени специални отличия от редколегиата на сп. „Светът на физиката“ – публикация в пълен текст на 12 отличени есета. Класацията на журито в трите възрастови групи е качена на сайта на СФБ: [http://urp.](http://urp.phys.uni-sofia.bg/conference/NK/52NK/Класиране_есе_2024.pdf)

[phys.uni-sofia.bg/conference/NK/52NK/Класиране_есе_2024.pdf](http://urp.phys.uni-sofia.bg/conference/NK/52NK/Класиране_есе_2024.pdf).

Специални благодарности към членовете на журито за огромния труд по изчитането и оценяването на есетата в трите категории.

По традиция нашият медиен партньор в. „Аз-Буки“ отделя по 1 страница във всеки брой за публикации на есета по избор на редакцията и на отличена фотография от конкурса за ученици и студенти „Красотата на физиката“.

Всички участници в конкурса за есе, както и техните ръководители, получиха сертификати за участие в конкурса, а авторите на отличените есета, както и техните ръководители – грамоти. Двете училища – отборни победители, получиха плакети за отличията си. Всички училища, от които имаше отличени участници в конкурса за есе, както и участници в Младежката сесия, получиха *безплатен абонамент за списание „Светът на физиката“ за 2024 г.*

Националният фотоконкурс за ученици и студенти „Физика, хармония и феномени в природата“ също е част от Младежката научна сесия. Участие взеха 113 ученици и студенти от 33 училища от градовете: Ардино, Благоевград, Бургас, Варна, Велико Търново, Враца, Габрово, Горна Оряховица, Добрич, Лясковец, Пловдив, Раднево, Радомир, Русе, Свищов, Севлиево, Сливен, Смолян, Сопот, Стара Загора, София, Троян, както и от 4 университета във: Варна, Велико Търново, София и Москва. Това е петото поредно издание на фотоконкурса, което свидетелства за трайния интерес на ученици и студенти към връзката на физиката с фотографията и го прави тра-

диционен.

Конкурсните работи бяха разглеждани и класирани от компетентно жури в състав: проф. д.т.н. Сашка Александрова – преподавател по физика в Техническият университет София, Факултет по приложна математика и информатика; доц. д-р Нели Димитрова – преподавател по методика на обучението по физика в Департамента за информация и усъвършенстване на учители, Софийски университет „Св. Климент Охридски“; Венцислав Петров – фотограф изследовател, работещ предимно в граничните области между изкуство, общество и технологии.

Класирането е извършено по двата критерия, посочени в указаниято: *описание с физични знания на заснетия обект и художествена стойност на фотографията*.

По първия от посочените критерии комисията определи за ученици: едно първо, едно второ и 2 трети места, а за студенти – една първа награда. Със Специална награда *за идея* бяха отличени 2 конкурсни работи и *за хармонична композиция* – 3.

По втория критерий – художествена стойност на фотографията, бяха присъдени по една I, II и III награда, както за ученици, така и за студенти. Допълнително бяха отличени 6 фотографии за участие в изложба. Първото представяне на фотоизложбата беше по време на

Националната конференция по физика (13 – 16 юни, Сливен).

Всички участници в конкурса получиха сертификат, а авторите на отличените от журито фотографии – грамота и плакет от името на Съюза на физиците в България и фондация „Еврика“. Резултатите са публикувани на сайта на Съюза на физиците в България и в списание „Светът на физиката“, като редакционната колегията си запазва правото освен класираните да публикува и избрани фотографии и описания.

В специална брошура за Младежката научна сесия, която е качена на сайта на Конференцията, са публикувани резюмета на проекти от Младежката научна сесия, в пълен текст отличените с I, II и III награда есета в трите възрастови групи, както и на членовете на екипа със специална отборна награда, а също и отличените фотографии от фотоконкурса.

Отправляме поредните **благодарности и към фондация „Еврика“**, благодарение на която става възможно реализирането на Младежката научна сесия всяка година.

Специални благодарности от името на УС на СФБ към ръководителите на участниците в Младежката сесия, в конкурса за есе и във фотоконкурса за благородния безкористен труд, за качествените разработки и представянето на техните възпитаници.

ХАРЕСАЙТЕ СТРАНИЦАТА НА СПИСАНИЕТО ВЪВ FACEBOOK
<https://www.facebook.com/world.of.physics.bg/>

ФИЗИКАТА В МОИТЕ ПЛАНОВЕ ЗА БЪДЕЩЕТО¹

Даниела Данаилова
Научен ръководител – Ива Пейкова
СУ „Васил Левски“ – Севлиево

Ако се движиши или е зелено – биология е.

Ако мирише – химия е.

Ако не работи и не го разбираш – физика е.

Този надпис е закачен на вратата на стаята по химия в моето училище от повече от 6 години. За някои това глуповатото становище може да звучи забавно и лаконично, но това въобще не може да бъде характеристика на тази невероятна наука ФИЗИКА. Наука, която не се свежда само до тежки уравнения и нефункциониращи механизми, както се има предвид в написаното по-горе. ФИЗИКАТА е инструментът, благодарение на който ние разгадаваме загадките на заобикалящия ни свят, развиваме знанията на човечеството, надграждаме ги и създаваме невероятни технологии. Тя е ключът към разбирането на всичко около нас – от галактики, съзвездия, планети и тяхното положение в необятното пространство до атомната физика и процесите, протичащи в едно толкова миниатюрно атомно ядро. Тя е прозорец към знанието, към невиджани перспективи и безброй уникални възможности. Тя е моята най-голяма мечта, в дебрите на която аз с вълнение всеки ден се впускам, за да търся отговор на въпроса: Какви са границите на моя ум?

Причината, поради която започнах да преоткривам и завладявам науката ФИЗИКА, не беше никак вълшебна

и вдъхновяваща. Всичко започна много неестествено. Аз не бях като повечето деца, които се интересуваха от Космоса, от всичко необятно и необяснимо – неща толкова интересни за едно хлапе, което тепърва преоткрива света. Аз няхм никакъв интерес към тази наука. За 13-годишното ми Аз, което тепърва започваше да изучава предмета ФИЗИКА, това беше мъчение, защото не намирах никакъв смисъл в него и материалът ми се струваше много труден. Но всичко с времето отшумява или в моя случай се засилва. Моето любопитство към ФИЗИКАТА не се случи по естествен път. Не беше така вълнуващо и неочаквано, както обикновено се случва – прочиташ нещо и се заинтригуваш, виждаш нещо и си задаваш въпрос: Как изобщо е възможно? Не. Нямахше нищо такова. Аз не бях любопитно дете. Не се вълнувах от нещата, които моите връстници смятаха за интересни и шури. Винаги съм била много разумна и отговорна. Но моите две най-силни черти са емпатията и подкрепата. Много обичам да помагам – било то на съученици, учители, приятели, семейство или на напълно непознати хора. И от тук започва моята история. Бях в трети клас, когато моята учител-

¹Отлично есе във възрастовата група 9 – 12 кл. в Националния конкурс за есе „Физиката в моето бъдеще“. Заглавието е на редакцията.

ка дойде и ми каза, че имам страхотни качества, за да стана прекрасен учител. Започнах да се замислям сериозно над тази професия, защото вътрешно аз имах желание да се развивам в тази посока. Учител – толкова лесно отстрани, а толкова трудно всъщност. Казах си, че с времето или ще се откажа, или ще се амбицирам още повече. За щастие вече 7 години аз продължавам да се надъхвам и да надграждам знанията си. През тези 7 години, в които вече бях намерила своето призвание, наблюдавах поведението на учителите си. Отбелязвах си това, което на едно дете на моята възраст му допада в отношението и преподаването на един учител. Нямах проблем със самата професия. Трудността обаче беше, че не можех да избира предмет, заради който аз всеки ден с вълнение да влизам в класната стая и да преподавам на децата пред мен. Бях загубена в търсене на тази искряща страст, с която цял живот щяхме да се опознаваме. Но като дългоочакван подарък от съдбата се сблъсках с красотата на математиката. В нейните числа и формули аз виждах безкрайни възможности за изразяване и преоткриване на всичко наоколо. Решено беше. Аз ще преподавам математика. Но трябваше да избира още една специалност, която да изучавам заедно с математиката. Обмислях какво да бъде – информатика или информационни технологии? До този момент ФИЗИКАТА изобщо не беше вариант. Все още не се бяхме опознали отблизо. Как това мое огромно нежелание дори само да чувам за ФИЗИКА се превърна в моя мечта и страст? – Благодарение на моята учителка по ФИЗИКА. Но и тя не беше достатъчна. В средата на 9 клас тя дойде, доста амбициозна и

идейна. Тя внесе нещо различно в класната стая – енергия и хъс. Реших, че сега, когато до мен има подкрепящ учител, е моментът да проверя дали аз мога да имам нещо общо с ФИЗИКАТА. Започнах насила да уча. Не ми беше приятно, но го исках. И така, с всеки следващ урок, с всяка следваща задача, аз започнах да виждам ФИЗИКАТА като инструмент за разбиране на заобикалящия ме свят. Бях заинтригувана. Не толкова със самите уравнения и формули, колкото с начина, по който ФИЗИКАТА обясняваше как функционира всичко около нас. Започнах да разбирам, че ФИЗИКАТА не е просто студен, безжизнен набор от формули и числа, за каквато до тогава я мислех. Тя е свързващото звено, което ни помага да разберем как работи всичко – от най-малкото атомно ядро до масивните галактики в Космоса. Чувствах се все едно съм открила скрито съкровище – развълнувана, завладяна от случващото се и вдъхновена да не спирам. Започнах да сепускам в уроците с любопитство и усърдие. И така, плавно и незабележимо, аз се потопих в света на ФИЗИКАТА. И сега аз продължавам със същото желание да се развивам в тази посока. Допреди четири месеца всичко беше планирано и предопределено. Отивам в някой много добър университет в чужбина, уча ФИЗИКА и математика, връщам се и предавам своите знания и своя хъс на другите. Но плановете ми малко се промениха. Исках да се развивам в много различни насоки и започнах да уча български жестов език (да, жестовият език е различен във всяка държава). Всичко се случи толкова спонтанно и неочаквано, че аз не знаех как да реагирам. И все още не съм напълно сигурна за бъдещето си.

Жестовият език е най-красивият, най-интимният и най-полезният език, който може да съществува. Той е изящество, което аз с много усилия преоткривам. Както всичко беше планирано, така изведнъж аз промених желанията си. Но поне открих себе си. Всичко може да се случи през следващите две години докато завърша, но смятам, че вече намерих своето призвание – да преподавам ФИЗИКА на глухи хора.

ФИЗИКАТА е в основата на моите планове за бъдещето. След всички преめждия, които преодоляхме заедно с нея. След всички обрати в отношенията ни. След всички падения и възходи, аз реших, че ще уча ФИЗИКА и математика. Не в чужбина, а тук в България, за да мога успоредно със следването си да развивам и жестовия си език. Казах Ви в началото, че моите най-силни черти са емпатията и подкрепата, нали? Смятам да го покажа на себе си и на всички останали, не защото трябва да се доказвам, а защото искам да го направя. Искам да правя това, което ме кара да бъда щастлива. А щастлива съм, когато всички се чувстват разбрани и подкрепяни. Няма да лъжа, ФИЗИКАТА е сложна наука. Сложна за нас, хората, които разполагаме с толкова много информация навсякъде. Съществуват толкова много източници, които могат да ни помогнат да разберем трудностите в науката само с един клик

в интернет пространството. Точно затова ние нямаме никакво извинение, когато не сме разбрали. Защото около нас има глухи хора, които не са по-различни. Които също имат своите интереси и мечти. Които имат желание, но нямат възможност да опознаят по-отблизо тайните на ФИЗИКАТА. Те биват лишени от възможността да се потопят в мистериите на тази наука. Било то заради наличието на малко подходящи източници и ресурси или неосведоменост от медиите, било то и заради липсата на кадри, можещи не само да комуникират свободно чрез жестов език, но и да предават това вълнение и енергия на децата. Искам да помагам на другите, защото това е моето призвание. Искам да помагам на другите, защото знам, че мога. Защото моята най-голяма награда е да видя, че дори само едно дете е поело протегнатата ми ръка. А има толкова талантиливи глухи деца, които само чакат своя шанс да изпъкнат. Вярвам, че ще стана вдъхновяващ учител. Ще бъда необходимата подкрепа на своите ученици. Ще бъда техният пример за подражание. Ще им покажа света от друг поглед. Ще ги науча да търсят логиката зад всяко явление, да разгадават тайните на всеки момент. Заедно със своите глухи дечица ще изследваме всяко кътче от тази безкрайно впечатляваща наука, защото аз ще бъда техният необикновен УЧИТЕЛ ПО ФИЗИКА.

ХАРЕСАЙТЕ СТРАНИЦАТА НА СПИСАНИЕТО ВЪВ FACEBOOK
<https://www.facebook.com/world.of.physics.bg/>

ЖИВОТЪТ МИ Е ФИЗИКА¹

Виктория Димитрова

Животът ми е физика. Тя е моята наука, без която животът ми, както и на всички други, би бил немислим. Едно приключение, започващо от невидимите атоми, обясняващо всяко движение, преминаващо през тайните на светлината и показващо магията на Космоса, целия заобикалящ ни свят, както и цялото време и пространство. Затова още от дете времето, прекарано с майка ми на работата ѝ, беше най-вълнуващия момент за мен. Тогава започна всичко.

За мен електричеството беше невероятен свят, до който се докоснах и остана в мен. Винаги бях нетърпелива да науча още и още, задавах безброй въпроси и търсех отговори, на които като по-голяма не се отказвах, а продължих с още по-голям ентузиазъм. В училище схемите и задачите бяха детска игра и ми беше забавно. Олимпиадите и състезанията бяха стъпала към върха, които покорявах и задълбочавах моя интерес. Винаги ще съм благодарна на майка си за тази нейна насока в моя живот, макар и неволна.

С времето започнах да задавам повече въпроси и да се развивам в науката, както и тя се развива. Пораснах и интересът ми към физиката – също. Науката започна с доказването и описването на природните явления, с имената на учени като Аристотел, Архимед, Нютон, Галилео Галилей и други, които имат заслугата за множество открития.

Следващата крачка беше да отделя внимание и на други раздели от физиката, както разказвах моите учители. Светлината, която приемаме за естествена част от ежедневието ни и непроменлива даденост, ме заинтригува. Все повече започвах да се запленявам, може би защото виждах математиката и логиката във всичко това. Ако се замислите, всички предмети около нас са изградени от гравитни частици – атоми, молекули и йони. Без тях нямаше да съществува почти нищо. А теорията на Алберт Айнщайн за относителността сякаш обедини всичко: Вселената се състои от 3 пространствени измерения + 1 времево измерение. Заедно тези измерения образуват четириизмерен континуум, известен като тъканта на пространство-времето. Обектите, които имат маса, създават кривина в тъканта на пространство-времето и именно тя е отговорна за гравитацията. Но след това елементарните частици покориха съзнанието ми и все още ме вълнува този техен свят.

Например ЦЕРН публикува идеите си за наследник на Големия адронен колайдер, работното име на който е „Бъдещ цикличен колайдер“ (*Future Circular Collider* – FCC). Генералният директор на ЦЕРН, проф. Фабиола Джаноти, описа предложението като „забележително постижение“. Изследователският център за физика на елементарните частици в Женева предлага ускорител, който е поч-

¹Отлично есе във възрастовата група 5 – 8 кл. в Националния конкурс за есе „Физиката в моето бъдеще“. Заглавието е на редакцията.

ти четири пъти по-дълъг и десет пъти по-мошен. Целта на FCC е да търси нови субатомни частици до 2050 г., като се достигнат енергии на сблъсък от 100 TeV в търсене на нова физика. А няма това не е гениално?

За мен физиката е най-важната наука, която няма да спре да се развива. В бъдеще ще се намерят нови методи за различни техники, както и ще се напра-

вят нови открития, с които тя ще помага на света. А моето бъдеще със сигурност е физиката, и макар че ще ми е трудно, зная, че ще избира атомната и ядрената физика занаят, макар че бях пленена първо от електричеството. И когато се замислям каква бих била след 10 години, отговорът е жена учен, която да помага на света със своите открития. МЕЧТА ИЛИ РЕАЛНОСТ ще разберем!

Източници на информация:

Мичио Каку, *Физика на бъдещето. Как науката ще оформя съдбата на човечеството и ежедневието ни през 2100 г.*

Боряна Дачева Малчевска, *Справочник по физика и астрономия*, Изд. „Сънрей Профешънъл“ ЕООД, 2023.

<https://nauka.offnews.bg/fizika/tcern-planira-10-pati-po-goliam-adronen-uskoritel-v-tarsene-nova-fi-120624.html>

<https://nauka.bg/preslava-petrakieva-7-klas-quot-fizikata-ejednevieto-ni/>

НАЦИОНАЛЕН ОНЛАЙН ФОТОКОНКУРС за ученици (гимназиален етап) и за студенти

на тема:

„НЕВИДИМИТЕ СИЛИ НА ФИЗИКАТА“

част от Младежка научна сесия в рамките на 53-ата Национална конференция по въпросите на обучението по физика (10 – 13 април 2025 г., Пловдив)

Повече информация на
<http://upb.phys.uni-sofia.bg/conference/NK/53NK.html>

Краен срок – 15 март 2025 г.

АКАД. АЛЕКСАНДЪР Г. ПЕТРОВ (1948 – 2024)



На 21.09.2024 г. ни напусна завинаги академик Александър Георгиев Петров – Почетен председател на Съюза. Той беше изключителен учен с международна известност, рядък ерудит, обаятелна личност с голяма обща култура и със значими заслуги за развитието на науката и образованието по физика у нас, както и с всеотдайна обществена дейност за тяхното развитие, популяризиране и приложение в стопанския живот на Република България.

Акад. Александър Петров е роден през 1948 г. Възпитаник е на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ (специализация по атомна физика, 1970), доктор по електрическа поляризация на нематичните течни кристали (1974), доктор на науките по молекулярна физика и биофизика на лиотропното течнокристално състояние на веществото (1987), академик на БАН от 2003 г.

Научните и иновационните заслуги на акад. А. Г. Петров са свързани с експерименталното наблюдаване и теоретичното обясняване на шест нови ефекта във физиката на течните кристали, меката и живата материя. Между тях се откроява откритието на биофлексоелектричеството и създаденото учение за ролята на това ново явление във физиката на живата материя. Тези нови ефекти се прилагат в оптоелектрониката, бionанотехнологиите, мембранната биофизика.

Сред новите ефекти във физиката на течните кристали, доказани експериментално и обяснени теоретично от акад. А. Г. Петров, се откроява явлението биофлексоелектричество, което позволява на мембранните структури да функционират като меки машини в процесите на слуха, нервната проводимост и много други електрофизиологични процеси. Автор е на над 200 рецензирани оригинални и обзорни статии, публикувани в международни списания и трудове на конференции, на 2 монографии, като са забелязани над 3100 техни цитирания, както и на 7 авторски свидетелства и патенти.

Акад. А. Г. Петров беше дългогодишен директор на Института по физика на твърдото тяло (ИФТТ) – БАН (1999 – 2015), основател и ръководител на направление „Физика на меката материя“ в Института (2006 – 2015), председател на Отделението по природоматематически науки на Събранието на академиците и член-кореспондентите на БАН (2009 – 2017).

Носител е на най-високото държавно отличие „за особено значимите му заслуги за областта на развитието на науката и образованието и природните науки“ – орден „Св. св. Кирил и Методий“ – огърлие (2018). Носител е и на наградата на БАН по физика за 2000 г. за монографията на английски език: „Лиотропното състояние на веществото“ (*Gordon & Breach Sci. Pubs., L.-N.J.*, 1999), на медала „Фредерик“ на Течнокристалното общество „Съдружество“ за „Забележителни работи в областта на физиката на течните кристали“ (2004),

наградата на МОН „За особен принос в науката“ – Учен на годината (2007) и на Почетния знак на БАН „Марин Дринов“ на лента (2008).

Заемал е 20 временни позиции в чужбина като гостуващ учен, гост-доцент и гост-професор (Лайпциг, Нотингам, Париж-Юг в Орсе, Сиракуза, Калабрия, Шефилд-Халам, Бъфало, Сага-JSPS, Кент-Охайо, Бангалор). Бил е редактор на едно немско и член на редколегии на едно руско и три български научни списания. Член е в бордове и дружества като Борда на директорите на *International Liquid Crystal Society*, на Международното общество по течни кристали (САЩ) и на Европейското физическо дружество и член-основател на *International Society of Molecular Electronics and Biocomputers*.

Забележителна е и обществената дейност на акад. Петров. Той е дългогодишен член и Почетен председател на Съюза физиците в България (СФБ), член и зам.-председател на неговия Управителен съвет и три мандата председател на Съюза (2011 – 2020). На Х-ия конгрес на СФБ (18 юли 2020 г.) единодушно е избран за първия Почетен председател на Съюза.

Акад. Александър Г. Петров активно участваше в организирането и провеждането на ежегодните Национални конференции за обучението по физика на преподаватели по физика от висшите и средни училища в България. По негова инициатива са проведени II и III Национален конгрес по физически науки (2013 и 2016), в които се направи обстоен преглед

на развитието на научните изследвания по физика и постигането на редица жалони на успеха на българската физика както в национален, така и в международен мащаб. Благодарение на активната му дейност като член на Изпълнителния съвет на Европейското физическо дружество бяха укрепени редовните връзки и контактите ни с Дружеството, а в навечерието на 24 май 2014 г. беше почетена паметта на великия български физик Георги Наджаков. Неговият кабинет, съхранен в ИФГТ, бе определен от ЕФД за историческо място в научното и културно наследство на Европа и като обект с голям принос за физиката и нейната история. Като президент на Балканския физически съюз (БФС) акад. Петров организира провеждането на Х-ата Юбилейна конференция по физика на БФС в София (26 – 30 август 2018) с участието на голям брой физици от всички балкански страни. Един от най-големите приноси на акад. Петров е възстановяването от 10 декември 2019 г. по негова инициатива и в резултат на активната му дейност на членството на България в Международния съюз за чиста и приложна физика (*International Union of Pure and Applied Physics – IUPAP*).

Цялата тази всеотдайната обществена дейност на акад. Александър Петров е от особено значение за развитието на науката и образованието по физика, както и за нейното популяризиране и приложение в науката, технологиите и иновациите у нас.

С УВАЖЕНИЕ И ПРИЗНАТЕЛНОСТ СЕ ПРЕКЛАНЯМЕ ПРЕД СВЕТЛАТА ПАМЕТ НА АКАД. АЛЕКСАНДЪР ПЕТРОВ!

Управителен съвет на Съюза на физиците в България

НА ВНИМАНИЕТО НА БЪДЕЩИТЕ ВЕЛИКОДУШНИ И ЩЕДРИ
СПОМОЩЕСТВОВАТЕЛИ НА „СВЕТЪТ НА ФИЗИКАТА“

Банкова сметка на СФБ:
IBAN: BG91FINV91501215737609
BIC: FINVBGSF
ПЪРВА ИНВЕСТИЦИОННА БАНКА

Корица: Вулканично изригване на Йо, един от спътниците на Юпитер,
заснето от Космическият кораб „Галилео“ на НАСА през 1997 г. Източник:
NASA, NASA-JPL, DLR

НАШИТЕ АВТОРИ:

Сашка Александрова – проф. д.т.н., Технически университет, София;

Александър Г. Петров – акад., Институт по физика на твърдото тяло, Българска академия на науките;

Ана Георгиева – Съюз на физиците в България;

Пенка Лазарова – Съюз на физиците в България;

Александър Драйшу – акад., Физически факултет, Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Елена Кашчиева – доц. д-р, ХТМУ

Петър Ефтимов – гл.ас. д-р, Биологически факултет, Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Надежда Стефанова – гл.ас. д-р, Биологически факултет, Софийски университет „Св. Климент Охридски“;

Анжела Славова – проф. д.н., Институт по механика – Българска академия на науките;

Стойчо Язаджиев – чл.-кор., Физически факултет, Софийски университет „Св. Климент Охридски“;

Цанка Ненчева – директор на детска градина „Радост“, Севлиево;

Иван Цаков – доц. д-р, Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика, Българска академия на науките;

Милка Джиджова – Съюз на физиците в България;

Даниела Данаилова – ученик, 10 кл., СУ „Васил Левски“ – Севлиево;

Виктория Димитрова – ученик, 8 кл., Второ СУ „Академик Емилиян Станев“ – София.

Фондация „Еврика“ е основана през 1990 година за подпомагане на даровити деца и млади хора при реализирането на проекти в областта на науката, техниката и управлението; подкрепа на младите новатори и предприемачи, разпространение на научни, технически и икономически знания; усъвършенстване на материалната база за научно и техническо творчество; подпомагане на обучението и специализацията, на международното сътрудничество в областта на науката и техниката.

Фондацията осъществява пет програми:

Таланти – Програмата има за цел издирването и развитието на надарени млади хора в областта на науката, техниката, технологиите и управлението. Чрез нея се подпомага обучението на талантливи младежи, подкрепя се участието им в научно-технически изяви, стимулира се провеждането на школи, летни университети и др.

Научни изследвания – Програмата има за цел да подпомага научните изследвания на младите учени във фундаменталните области на науката и по този начин да осигурява възможност за научна изява и развитие. Подкрепя финансово публикации на млади учени в реферирани списания с импакт фактор.

Информация, издания, изяви и международно сътрудничество – Чрез програмата „Информация, издания, изяви и международно сътрудничество“ се организират дейностите на фондацията, свързани с информационното осигуряване и разпространението на научно-технически знания сред младежта и децата, организирането на изяви за наука и техника, технологии и управление – конкурси, симпозиуми, семинари, кръгли маси, школи, научно-технически състезания, олимпиади, изложби, да насърчава международното сътрудничество на младите хора и техните организации в областта на науката, техниката, технологиите и управлението, както и да подпомага деловите им контакти със сродни организации в други страни.

Насърчаване на стопански инициативи – Чрез програма „Насърчаване на стопански инициативи“ се насочва и координира дейността на фондацията за стимулиране на създаването и внедряването на научно-технически идеи и разработки и други стопански инициативи на младежки колективи и търговски дружества на млади хора, както и на отделни младежи на възраст до 35 години.

Развитие – Програмата има за цел да подпомага ускореното развитие на съвместни дейности на програмна и проектна основа с международни, чуждестранни и национални организации и институции, в рамките на целите и предмета на дейност на фондацията.

За делови контакти: София 1000, бул. „Патриарх Евтимий“ No1
Тел: (02) 9815181; тел/факс: (02) 9815483
E-mail: office@evrika.org

СВЕТЪТ НА ФИЗИКАТА 4'2024 СЪДЪРЖАНИЕ

РЕДАКЦИОННО

СЪЮЗЕН ЖИВОТ

– А. Г. Петров, А. Георгиева,
П. Лазарова, А. Драйшу – Постижения
на българската физика след III конгрес
по физически науки

НАУКА

– П. Ефтимов, Н. Стефанова –
Алтернативни форми на живот: отвъд
водните светове
– А. Славова, С. Язаджиев –
Д. Норфийлд и Д. Хингън – Нобеловите
лауреати по физика за 2024

PERSONALIA

– П. Лазарова – Проф. Петър Пенчев
– пионер в изследванията на радиоак-
тивността у нас

НАУКА И ОБЩЕСТВО

– Ц. Ненчева – За най-малките в сре-
щата им с природните науки

НОВИНИ

– Пети Национален форум за съвре-
менни космически изследвания
– 23-та Международна конференция
ICSQE 2024
– И. Цаков – Нов времеви старт –
календар на ИТЕР
– И. Цаков – Ядреният синтез със свето-
вен рекорд в нагряването на плазмата
– България става пълноправен член на
ELI ERIC

МЛАДИ ИЗСЛЕДОВАТЕЛИ

– П. Лазарова, М. Джиджова –
Младежка научна сесия „Физиката и
светът на технологиите“
– Д. Данаилова – Физиката в моите
планове за бъдещето
– В. Димитрова – Животът ми е физика

IN MEMORIAM

– Акад. Александър Г. Петров

THE WORLD OF PHYSICS 4'2024 CONTENTS

EDITORIAL 199

UNION LIFE

– A. G. Petrov, A. Georgieva, P. Lazarova,
A. Draishu – Achievements of Bulgarian
Physics after the III Congress of
Physical Sciences 202

SCIENCE

– P. Eftimov, N. Stefanova –
Alternative life forms: beyond the water
worlds 215
– A. Slavova, S. Yazadjiev –
J. Hopfield and G. Hintn – Nobel
Laureates in Physics 2024 224

PERSONALIA

– P. Lazarova – Prof. Petar Penchev –
a Pioneer in Radioactivity Research
in Bulgaria 231

SCIENCE AND SOCIETY

– T. Nencheva – The Youngest in their
Encounter with Natural Sciences 243

NEWS

– Fifth National Forum on
Contemporary Space Research 248
– 23rd International Conference
ICSQE 2024 251

– I. Tsakov – New Operation Start –
ITER Timeline 252

– I. Tsakov – Nuclear Fusion with
World Record in Plasma Heating 255
– Bulgaria Transitions to Full Member
of ELI ERIC 256

YOUNG RESEARCHERS

– P. Lazarova, M. Dzhidzhova –
Youth Scientific Session „Physics and
the World of Technology“ 259

– D. Danailova – Physics in My
Future Plans 263

– V. Dimitrova – My Life is Physics ... 266

IN MEMORIAM

– Acad. Alexander G. Petrov 268