



СЪЮЗ
НА ФИЗИЦИТЕ
В БЪЛГАРИЯ

1'17

СВЕТИ
СВЕТИ
СВЕТИ
СВЕТИ

НА

ФИЗИКАТА

С В Е Т Ъ Т Н А Ф И З И К А Т А

ТОМ XXXX, кн. 1, 2017 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

ОТГОВОРЕН СЕКРЕТАР

Пенка Лазарова

ЧЛЕНОВЕ

Никола Балабанов

Мариана Кънева

Радостина Камбурова

Лилия Атанасова

EDITORIAL STAFF

EDITOR-IN-CHIEF

Sashka Alexandrova

VICE EDITOR-IN-CHIEF

Ana Georgieva

EXECUTIVE SECRETARY

Penka Lazarova

MEMBERS

Nicola Balabanov

Mariana Kuneva

Radostina Kamburova

Liliya Atanasova

ВОДЕЩ БРОЯ: Сашка Александрова
VOLUME EDITOR: Sashka Alexandrova

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА:

1164 София,

Бул. „Джеймс Баучер“ No 5

EDITORIAL OFFICE ADDRESS:

5, James Bouchier Blvd,

1164 Sofia

☎ 02 862 76 60

E-mail: worldofphysics@abv.bg

Предпечатна подготовка: Л. Атанасова

ISSN: 0861-4210

РЕДАКЦИОННО

Изминалата 2016 г. беше богата на интересни събития, които откриват нови хоризонти пред придобиването на нови знания за строежа на материалния свят. Получено беше първото пряко доказателство за съществуването на гравитационните вълни, предсказани от Алберт Айнщайн в неговата Обща теория на относителността преди 100 години. Сливането на две черни дупки генерира малки вибрации на време-пространството, които достигат до нас след 1,3 милиарда години. Регистрирането на гравитационните вълни стана възможно благодарение на прецизния инструментариум на двете инсталации LIGO (*Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory*). Регистрирането на сигналите изисква измерителна точност $1/1000$ от диаметъра на протона. Тази прецизност е необходима за регистрирането на свръхслабия ефект от преминаването на гравитационните вълни. Когато Айнщайн предсказва съществуването им, той предполага, че никога няма да можем да ги наблюдаваме директно именно поради нищожно малкото им въздействие. Откритието на гравитационните вълни потвърждава Общата теория на относителността и съществуването на черни дупки. Открива се и ново направление в изследването на Вселената – гравитационната астрономия. Така се разширяват възможностите за получаване на информация в допълнение от данните на класическата астрономия, използваща електромагнитния спектър. Очакват се резултати – отговори на много нерешени въпроси за нашата Вселена, включително за историята ѝ още от Големия взрив.

Нобеловата награда за физика беше присъдена за теоретични открития в областта на топологичните фазови преходи и топологичните фази на материята. Изследвани са явления, възникващи в „плоския свят“ – на повърхности или в много тънки слоеве, които могат да се разглеждат като двумерни. Колективното поведение на милиони атоми в тънки фрагменти материя води до странни необичайни свойства. Колективните явления в кондензирани среди са една от най-интересните области на съвременната физика. Както показва историята на физичните познания, за изследване на необичайни свойства са необходими нестандартни за времето математични методи или методи, считани за чиста математика. Да си спомним Нютон, класическата механика и диференциалното смятане или Айнщайн, Общата теория на относителността и Римановата геометрия, кристалографията и теория на групите. Лауреатите за 2016 г. също се обръщат към раздел на математиката – топологията. Математическият апарат е универсален и може да се прилага за изследване на различни видове материали. С помощта на съвременната топология са получени удивителни резултати, които откриват нови изследователски направления и се създават нови и важни понятия в различни области на физиката – не

само във физиката на кондензираната материя, но и в атомната физика, в статистическата механика. Вече се изследват експериментално топологични изолатори, свръхпроводници и метали. Очаква се, че топологичните материали ще намерят приложение в електрониката и в квантовите компютри.

Имаме и своите български постижения. Физикът проф. Теньо Попминчев беше включен в класацията на Science News сред 10-те най-обещаващи учени за годината за създаване на настолен рентгенов лазер. Класацията е престижна, учените, включени в нея, са предложени от Нобелови лауреати.

След „българската следа“ в Нобеловите награди – съавторството на проф. Евгения Вълчева (13 статии) и проф. Борис Арnaudов (3 статии) с Нобеловите лауреати по физика за 2014 г., имаме и носители на най-престижната награда в киноиндустрията – наградата „Оскар“ на американската Академия за филмови изкуства и наука в категорията „Научни и инженерни технологии“ – българите Владимир Койлазов и Петър Митев. Разработеният от тях V-Ray софтуер позволява създаването на 3D изображения, много близки до реалността.

И при трите истории резултатите имат пряко влияние върху нашия живот. Очаква се откритието на Т. Попминчев да даде силен тласък в областта на нанотехнологиите и за разработване на ново поколение уреди и апарати за индустрията и медицината. Научните резултати на Е. Вълчева по изследване на структурните и излъчвателните свойства на мултиквантови ями и свръхрешетки от GaN и AlN – основни компоненти на синьоизлъчващите светодиоди и лазери, са свързани пряко с LED технологиите и вече имат приложение при производството на енергоспестяващи светлинни източници. Въпреки че наградата на В. Койлазов и П. Митев за графични технологии е в развлекателния жанр, всъщност става дума за математика за 3D визуализация, разказ за физичната реалност, пресъздавана виртуално. Всъщност „сериозните“ приложения са много по-широки – главно в индустрията, архитектурата, продуктивния дизайн.

Т. Попминчев осъществява своите идеи в Университета в Боулдър, Колорадо. Носител е на Специалната наградата „Питагор“ за постижения на български учен в чужбина. Е. Вълчева и Б. Арnaudов, и В. Койлазов и П. Митев работят и развиват технологии в България, обучават студенти и ученици, имат съмишленици и допринасят за професионалното им развитие и реализация. Развиват дейност и в сътрудничество с колеги от чужбина, поддържайки високо научно ниво, сътрудниците им работят в чужди фирми и университети. Важното е обаче, че „дори човек да отиде в чужбина, често се връща при нас“, както казва П. Митев.

Да се надяваме, че ще стане практика завършилите нашите учебни заведения и придобили опит и знания в чужбина „да се връщат при нас“ и да дават своя принос за развитието на науката и технологиите в България.

НОБЕЛОВИТЕ НАГРАДИ ЗА ФИЗИКА 2016: ТОПОЛОГИЯТА ВЪВ ФИЗИКАТА НА КОНДЕНЗИРАНАТА МАТЕРИЯ

Бернард Найнхаус, Карелян Шаутенс
(*Bernard Nienhuis, Kareljan Schoutens*)
Delta Institute for Theoretical Physics and
Institute of Physics of the University of Amsterdam

Нобеловата награда за физика за 2016 година се дава за откриването на ролята на топологията във физиката на кондензираната материя. Темата е обект на експлозивен интерес през последното десетилетие, но изследването ѝ започва много по-рано. Наградени са откривателските трудове на Дейвид Дж. Таулес, Дж. Майкъл Костерлиц и Ф. Дънкан М. Холдейн.



Отляво надясно: Дейвид Таулес (*David Thouless*), Дънкан Холдейн (*Duncan Haldane*) и Майкъл Костерлиц (*Michael Kosterlitz*)

Работата на Костерлиц и Таулес върху възбуждане на вихри в планарни спинов системи и свръхфлуиди от началото на 70-те години на XX век [1] е пробив в изследванията, признат от Нобеловия комитет. Тези вихри се характеризират с числа на намотаване в реалното пространство. Подобни числа на намотаване, но приложени в импулсното пространство, са от ключово значение за разбирането на топологичните фази в квантовата физика. Нобеловият комитет отчита и награждава новаторската гледна точка на Таулес и сътрудниците му от началото на 80-те години, че – изненадващо – числата на намотаване на електронни зонни структури водят до квантуване на стойностите на наблюдаемите величини като например проводимостта на Хол.

Тези резултати първоначално са приложени за обясняване на квантовия ефект на Хол, при който електроните са ограничени в равнинна геометрия и са подложени на силно перпендикулярно магнитно поле. Статия на Холдейн от 1988 г. [2] обяснява, че подобно поведение възниква в много по-общ клас системи, понастоящем известни като изолатори на Черн. Нобеловият комитет награждава също и Холдейн за новаторските резултати по квантови спинови верижки, публикувани през 1983 г. [3]. В своята работа той обръща внимание на това, че верижки, състоящи се от частици с цял спин, могат да образуват топологична фаза на материята.

Топология при фазовите преходи

Костерлиц и Таулес [1] установяват важността на топологията, докато изследват т. нар. ХУ-модел в две измерения, който е член на семейство модели в d измерения с n -компонентни (спин) променливи, взаимодействащи си при пълна ротационна симетрия. Тези модели са интересни с общите свойства на прехода между неподредената фаза при висока температура – (ротационно симетрична) и подредената фаза при ниска температура, при която спиновете се ориентират в една посока и симетрията се нарушава.

Костерлиц и Таулес откриват нов тип възбуждане с топологична природа, наречено вихър. Вихърът е локализирано възбуждане, в близост до което спиновете, намиращи се на затворена траектория около възбуждането, правят един или повече пълни обороти при пълното изминаване на траекторията. Броят на оборотите се нарича число на намотаване. Топологичният характер на възбуждането се изразява в невъзможността то да бъде премахнато чрез непрекъсната промяна на стойностите на спина в пространството.

Няколко години по-рано, Мермин (*Mermin*) и Вагнер (*Wagner*) доказват, че в двумерния случай група на симетрия като $SO(2)$ или $SO(3)$ не се нарушава, което изключва съществуването на подредена фаза. Въпреки това, Костерлиц и Таулес доказват съществуването на фазов преход при ХУ-модела. В нискотемпературната фаза (без далечен порядък) вихрите образуват силно свързани двойки с противоположни числа на намотаване. Във високотемпературната фаза връзките между вихрите се разпадат и те се движат свободно в системата. Този преход сега е известен като КТ-преход (*Kosterlitz–Thouless transition*) или БКТ-преход, където Б е от името на вече починалия руски физик Вадим Березински, представил подобни идеи. Преходът има неочаквани свойства – сингулярността на свободната енергия е изключително слаба, докато магнитната възприемчивост се отклонява по-силно от която и да е степенна зависимост.

Използването на ренормализационната теория от Костерлиц [4] дава пълно обяснение. Ренормализационната трансформация (РТ), която действа върху параметрите на взаимодействие на системата, е еквивалентна на промяна на пространствения мащаб на системата. Фиксираните точки на РТ са

машабно инвариантни и съответстват на непрекъснати фазови преходи. При КТ-прехода обаче, цялата нискотемпературна фаза е машабно инвариантна, като се доближава до права от фиксирани точки на РТ. КТ-преходите се срещат при тънки свръхфлуидни слоеве, а също и при равновесни кристални форми при температура, при която една от стените изчезва.

Топологични фази на материята

Квантовите фази на Хол и фазата на Холдейн при квантови верижки с целочислен спин са примери за това, което днес наричаме топологични фази на материята. Съществен принос в тази област има концепцията на Таулес, Комото (*Kohmoto*), Найтингейл (*Nightingale*) и ден Найс (*den Nijs*) от 1982 г. [5]. Те използват топологичното понятие числа на намотаване в импулсното пространство, известни като числа на Черн (*Chern*), за да обяснят много прецизно квантуването на Холовата проводимост в квантова система на Хол. Същите разсъждения могат да бъдат приложени и към по-общи системи, включително и за изолаторите на Черн, въведени от Холдейн през 1988 г. Основавайки се на топологията, предположенията за тях са потвърдени опитно за тънки слоеве от топологичен изолиращ материал (2013) и при експеримент със „студени“ ^{40}K атоми в оптична решетка (2014).

Общо свойство на топологичните фази е наличието на възбуждания с нулева енергия (*gapless excitations*) на границата на системата или на интерфейса между топологично обособените фази. Във фазата на Холдейн за квантови верижки с целочислен спин тези гранични състояния (*edge states*) приемат формата на възбуждания със спин $1/2$, разположени в краищата на верижката.

Съвременен развие на темата

Днес съществува разбирането, че е възможно наличието на различни топологични фази на материята, чиито характеристики зависят от размерността и от наличието на дискретни симетрии, например като симетрия частица-дупка или симетрия по отношение на обръщане на времето (*time reversal symmetry*).

През последното десетилетие са направени прецизни теоретични предположения за системите, в които симетрията по отношение на обръщане на времето остава ненарушена и това запазва различните видове топологични фази на изолаторите. В две измерения това води до появата на така наречения квантов спин-ефект на Хол. При три измерения е предположено и наблюдавано съществуването на топологични изолатори, което се дължи на симетрията по отношение на обръщане на времето. Техните състояния на границите са повърхностни състояния с нулева енергия, чиито транспортни свойства са подобни на тези в графена, но се различават по някои важни характеристики от наистина двумерните материали.

Може би най-впечатляващото от всички явления, свързани с топологичното подреждане в нискоразмерни квантови системи, е неабелевата (*non-Abelian*) статистика на топологичните възбуждания. В най-простия си вариант, тези възбуждания приемат формата на т. нар. нулеви модове на Майорана (*Majorana*), като по-общите „неабелеви аниони“ са известни и донякъде класифицирани. Може би най-простите системи, в които се очаква да има нулеви модове на Майорана, са квантовите жички, реализирани в универсалния клас „верижки на Китаев“. Очаква се, че „неабелевите аниони“ биха могли да се използват за „топологични квантови изчисления“ – подход при квантовите изчисления, използващ топологията за предпазване на квантовите битове от нежелана декохерентност. Експериментите в тази област са в процес на развитие. Има теоретични данни, че квантовата фаза, стояща в основата на квантовия ефект на Хол, при коефициент на запълване $5/2$ поддържа нулеви модове на Майорана, но това трябва да бъде потвърдено експериментално. В структурите от квантови жички, създадени с конкретна цел, са получени индикации за наличието на нулеви модове на Майорана. С нетърпение очакваме да бъде показано, че тези възбуждания действително съответстват на неабелева статистика на примките (*non-Abelian braid statistics*).

Литература

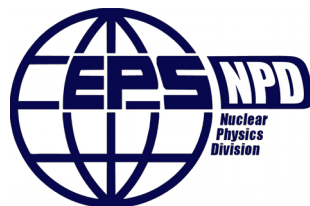
- [1] J. M. Kosterlitz and D. J. Thouless, *J. Phys. C: (Solid State Physics)* **5**, L 124 (1972), and
J. M. Kosterlitz and D. J. Thouless, *J. Phys. C: (Solid State Physics)* **6**, 1181 (1973).
- [2] F. D. M. Haldane, *Phys. Rev. Lett.* **61**, 1988 (2015).
- [3] F. D. M. Haldane, *Phys. Lett. A* **93**, 464 (1983) and
F. D. M. Haldane, *Phys. Rev. Lett.* **50**, 1153 (1983).
- [4] J. M. Kosterlitz, *J. Phys. C: (Solid State Physics)* **7**(6), 1046 (1974).
- [5] D. J. Thouless, M. Kohmoto, M. p. Nightingale, and M. Den Nijs, *Phys. Rev. Lett.* **49**, 405 (1982).

(Europhysics News, 47/5&6, 2016, pp. 7-8)

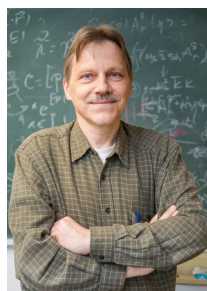
Превод: Р. Горгоров



НАГРАДА „ЛИЗЕ МАЙТНЕР“ ЗА 2016 Г.



На всеки две години Отделението по ядрена физика на Европейското физическо дружество присъжда престижната награда на името на **Лизе Майтнер** на един или повече изследователи за изключителни постижения в областите на експерименталната, теоретичната или приложната ядрена физика. Наградата включва диплома, медал и парична сума, която се осигурява от спонсори.



За 2016 г. наградата „Лизе Майтнер“ беше връчена на **Улф Майснер** от **Рейнския университет „Фридрих Вилхелм“ в Бон** и **Изследователския център в Юлих, Германия** „за развитието и прилагането на ефективни полевии теории в адронната и ядрената физика, които позволиха систематични и прецизни изследвания на структурата и динамиката на нуклеони и ядра, базирани на квантовата хромодинамика“.

Проф. д-р Улф Майснер е ръководител на група в Теоретичния отдел на Института „Хелмхолц“ по радиационна и ядрена физика на Рейнския университет „Фридрих Вилхелм“ в Бон. Тематиката на групата включва квантова хромодинамика, адронна физика, ефективни теории на полето и симетрии. Проф. д-р Улф Майснер е и директор на група по теория на ядрената физика в Института по съвременно моделиране в Изследователския център в Юлих. Наградата се връчва като признание за пионерската работа на проф. Майснер върху ефективни полевии теории в адронната и ядрената физика.

Лизе Майтнер (1878–1968) е работила в областта на радиоактивността и ядрената физика. Заедно с Ото Хан ръководят малка група учени, които откриват ядреното делене на урана при поглъщане на допълнителен неутрон. Резултатите им са публикувани през 1939 г. Лизе Майтнер и Ото Фриш обясняват процеса, за който Нобелова награда за 1944 г. получават Ото Хан и Фридрих Штрасман. Лизе Майтнер често се посочва като един от най-ярките примери за постижение на жена учен, пренебрегнато от Нобеловия комитет.

(по материали от European Physical Society/Nuclear Physics Division)

ПЛАНЕТАРНИ ВЪЛНИ И ВРЕМЕ

Радостина Ташева

Увод

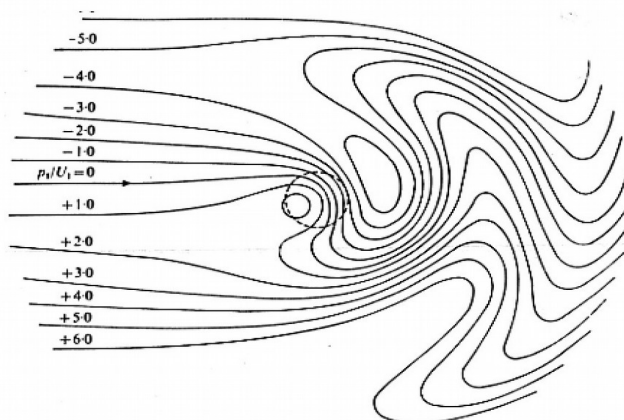
При наблюдението на ежедневните карти на високата барична топография се забелязва интересна подробност – вълнообразна структура, която винаги е налице, независимо от представяните данни. Тя е най-добре изразена в средната и горната тропосфера и в областите на сгъстяване на изохипсите (линиите на еднакъв геопотенциал). От друга страна, главните струйни течения, въпреки че запазват основната си посока, имат свойството да се отклоняват периодично ту наляво, ту надясно, като че ли заобикалят препятствия поставени на почти еднакви дистанции.

Наличието на тези вълнообразни линии може да се интерпретира като наслагване на вълнови смущения върху основния въздушен поток на умерените ширини. Тези изменения от голям мащаб на иначе западната посока на преобладаващото направление са известни като „**вълни на Росби**“ или „**планетарни вълни**“. Наречени са на името на шведския учен Карл Густав Росби, представил първото експериментално доказателство за тяхното съществуване приблизително в средата на XX век (1939). Причината за тяхното възникване е въртенето на Земята около оста ѝ и нейната сферична форма. Сферичността на Земята предизвиква изменение на кориолисовата сила в зависимост от географската ширина, а тя от своя страна, води до изменение в посоката на вятъра.

Характеристики на планетарните вълни

Вълните на Росби са от типа на хоризонтално-напречни вълни, т.е. дължината на вълната и амплитудата им са от порядъка на няколко хиляди километра и превишават вертикалните им размери. Пресмятанията показват например, че ако западен вятър със скорост от порядъка на 30 m/s обтича изолирана планина на географска ширина 40° , това води до вълна с дължина около 8200 km. Причината за тази особеност се корени във факта, че синоптичното време и общата циркулация на атмосферата имат хоризонтални мащаби от 100 до 1000 пъти по-големи от дебелината на тропосферата, в чиито рамки обикновено са ограничени. Това води до много по-силни хоризонтални в сравнение с вертикалните ветрове, особено ако слой е с устойчива стратификация (затрудняваща вертикалните движения) и има големи вариации в плътността (усилващи хоризонталните движения). Като резултат са възможни почти чисто хоризонтални вълнови процеси, различаващи се съществено от вертикално напречните водни вълни или светлинните вълни.

Ако се върнем към нашия модел на изолирана планина [1], който представлява цилиндър с крайна височина (Фигура 1), токовите линии (съвпадащи с изобарите) точно зад него показват циклонална област на ниско налягане (сгъстените линии), а пред него – на високо налягане (раздалечените токови линии). Този модел отговаря на въпроса, какво представляват вълните на Росби – те са отговорът на Земята, насочен в западна посока на натиска на въздушните маси, движещи се от запад на изток.



Фигура 1. Вълни на Росби в западен поток при обтичане на идеализирана планина (кръгов цилиндър с крайни размери)

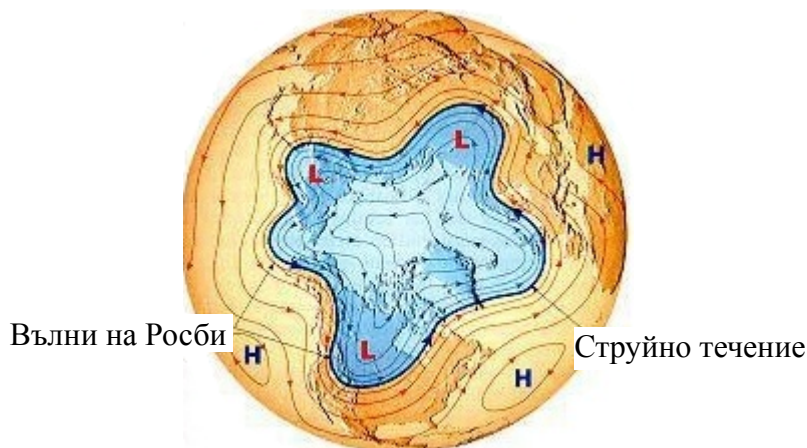
Защо са важни вълните на Росби

Във всяка от техните най-обобщени форми вълните на Росби имат много съществено значение за времето и общата циркулация на атмосферата и океаните. Те присъстват в движението на флуиди от всякакъв тип – например в ураганите, и спомагат за придвижване на студения въздух към екватора, а на топлия въздух – към полюсите, намалявайки радиационния дисбаланс, предизвикан от неравномерното им нагряване.

На практика общата атмосферна циркулация има форма, наложена ѝ от вълните на Росби – например полярните струйни течения са сърцевината (най-бързата част) на вълните на Росби (Фигура 2). Струйните течения представляват ветрове, духащи обикновено точно под тропопаузата със скорости, превишаващи 60 възела (30 m/s). Те възникват в зоните с големи хоризонтални температурни градиенти.

Развитието на вълните на Росби е свързано с пренос на топлина и преобразуване на енергия в големи мащаби. Тъй като планетарните вълни влияят върху периодичните промени в общата атмосферна циркулация и интензитета на зоналния пренос, в крайна сметка те до голяма степен определят зараждането и развитието на извънтропичните циклони, а оттам – на

времето над големи области от умерените ширини. С тях са свързани например долините на студ, гребените на топлина и семействата циклони. Планетарните вълни се преместват в западна или източна посока, но обикновено с малка скорост, така че те определят какво ще бъде времето на дадено място за няколко дни, в рамките дори на седмица. През зимата обикновено в атмосферата присъстват 4–5 вълни на Росби едновременно.



Фигура 2. Полярните струйни течения представляват сърцевината на вълните на Росби

Възникването на циклоните и антициклоните зависи от устойчивостта на планетарните вълни и тяхното взаимодействие с основния поток на преноса на въздуха. Устойчивостта на планетарните вълни е свързана с вълновото им число m наречено широтинно вълново число

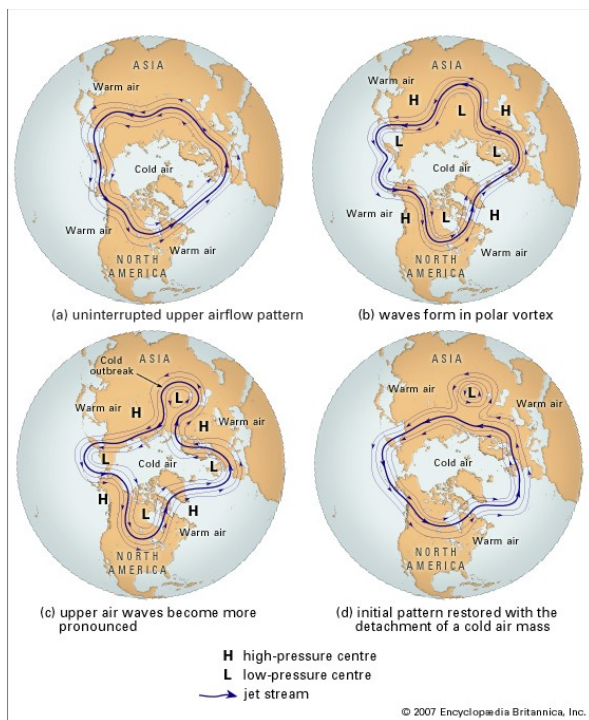
$$m = L / \lambda$$

Числото m показва колко пъти дължината на съответната вълна λ се нася върху дължината на дадения паралел L . Опитите показват, че най-устойчиви са най-дългите и най-късите вълни, докато тези с междинни размери [4] са най-неустойчиви.

Неустойчивостта предизвиква намаляване на дължината на вълната, увеличаване на амплитудата на вълните в основния западен пренос и в крайна сметка води до преобразуване на вълновата форма на движение във вихрова – образуват се затворени циклони и антициклони (Фигура 3). Образуванията се проследяват във всички части на тропосферата, даже и в ниската тропосфера, и съществуват дълго време, влияейки съществено върху времето.

Зоните, в които тези образувания стават бавно подвижни и се заседяват дълго, се наричат **синоптични центрове на действие**. В някои случаи обаче, когато баричните системи се наблюдават почти целогодишно и се виждат добре върху картите, отразяващи многогодишното разпределение на атмосферното налягане, те се наричат **климатични центрове на действие**.

Такива за Северното полукълбо са Исландският и Азорският антициклони в Атлантическия океан, както и Хавайският антициклон. За Южното полукълбо такива са Южноатлантическият, Южноиндийският и Южнотихоокеанският субтропични антициклони. Някои такива центрове се активизират сезонно – например Сибирският и Северноамериканският зимни антициклони, Южноазиатският летен циклон.



Фигура 3. Образуване на долина на студ при развитието на вълните на Росби

Възникване на планетарните вълни

Възникването на планетарните вълни може да се обясни с понятието **завихреност** (vorticity). То характеризира тенденцията към завъртане около определена ос, най-често оста Z. Положителна е завихреността, обратна на часовниковата стрелка.

Всяка въздушна частица има такава завихреност, поради въртенето на Земята около оста ѝ и увеличаването на въздушните частици в него. Мярка на завихреността е параметърът на Кориолис

$$f = 2\omega \sin\varphi,$$

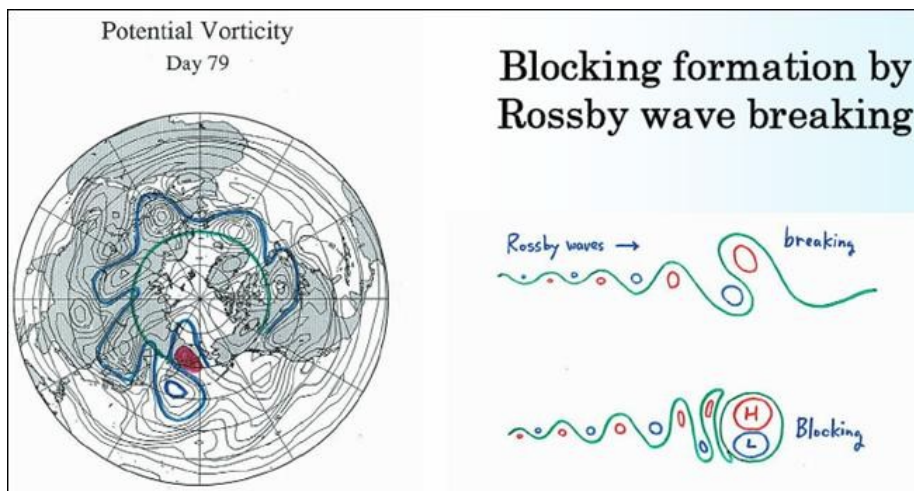
където е ω ъгловата скорост на въртене на Земята около оста ѝ, а φ е географската ширина. За Северното полукълбо $\varphi > 0$ и $f > 0$, а за Южното $\varphi < 0$ и съответно $f < 0$.

Въздушните частици могат да имат и завихреност, свързана с движение-то им спрямо Земята – например положителна завихреност за циклоните в Северното полукукло и отрицателна за антициклоните. Тя се нарича относителна завихреност (ζ). При планетарни практически хоризонтални движения без триене

$$\zeta + f = \text{const} = \zeta_a,$$

където ζ_a се нарича **абсолютна завихреност**.

Така дефиниран, законът за запазване на абсолютната завихреност ще бъде изпълнен за слой от атмосферата с определена височина, а не за цялата ѝ дебелина.



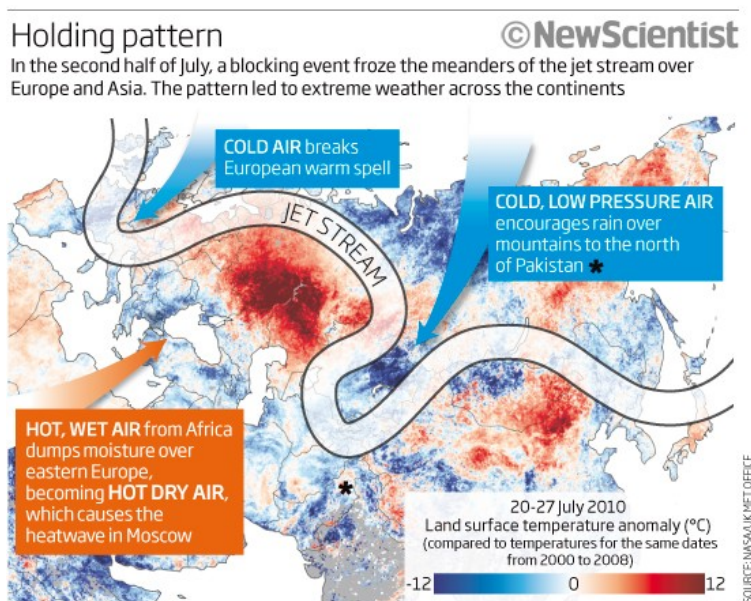
Фигура 4. Теоретична връзка между вълните на Росби за високата тропосфера – плътната вълнообразна линия с баричните системи; в ниската тропосфера – циклони и антициклони (образуванията със затворени изобари). Показан е и ефектът на блокиране (blocking effect) – виж по-долу.

Като следствие от това уравнение може да се обясни произходът на планетарните вълни и семействата циклони и антициклони, свързани с тях. Да предположим, че западен поток в Северното полукукло ($f > 0$) се отклони от планина на север. Тогава f расте, защото φ расте и за да остане **абсолютната завихреност** ζ_a постоянна, трябва **относителната завихреност** $\zeta < 0$, т.е. да възникне антициклонална завихреност. Това означава да се породи тенденция за въртене по часовниковата стрелка и да се обърне потока **на юг**. Тогава обаче f ще намалее, защото географската ширина φ намалява и за да остане отново абсолютната завихреност ζ_a константа, трябва относителната завихреност $\zeta > 0$, т.е. да възникне циклонална завихреност и движението да е отново на север. Като резултат от тези два вида движение, потокът ще се

колебае около средното си положение, създавайки вълни с голяма дължина – вълни на Росби.

Ако няма зонален поток, моделите на динамичната метеорология [3] предсказват, че тези вълни биха се разпространявали от изток на запад, обратно на посоката на въртене на Земята около оста ѝ. Ако има зонален поток, както е най-често в реалната атмосфера, той ще е насрещен и ще връща вълните на изток. Обикновено зоналният поток и вълните на Росби взаимно се балансират и вълните в реалната атмосфера стават неподвижни – стационарни вълни на Росби. Именно създаването на такива вълни води до образуване на центрове на действие в атмосферата – областите, в които съществуват неподвижни циклони и антициклони (Фигура 4).

Експериментални доказателства за съществуването на вълни на Росби в атмосферата



Фигура 5. Ефект на блокиране на вълните на Росби през юли 2010, който доведе до гореща вълна над Русия и наводнения в Пакистан

В реалната атмосфера вълните на Росби водят до редуване на области на високо и на ниско налягане със струйно течение, което се вие между тях от запад на изток (Фигура 5). Наблюдават се два вида вълни на Росби – с голям и с малък зонален индекс. Вълните с голям зонален индекс се движат с висока скорост, имат малки амплитуди и поради това не позволяват значително смесване на топъл и студен въздух. Вълните с малък зонален индекс имат големи амплитуди и предизвикват интензивен обмен на топъл и студен

въздух, проливни валежи с голяма интензивност по линията на струйните течения и сухо, устойчиво време в гребена.

Когато вълните на Росби се разкъсват, ефектът върху времето е познат като **блокиране** (Фигура 4). В този случай турбулентният поток се доминира от антициклонална област, откъсната от своя източник в субтропиците. Тази област на високо налягане блокира нормалното преминаване на струйните течения и се установява режим на сухо и безоблачно време.

Когато това се случи **през зимата**, се наблюдава много студено ясно време, защото сравнително по-топлите западни ветрове са заместени от студен континентален въздух от изток. Например, през зимата над Европа е изключително силно влиянието на Сибирския антициклон, който пренася студен континентален полярен въздух предимно над Източна Европа, причинявайки понижение на температурите до -10 и дори до -20°C , придружени от гъсти мъгли, които могат да се задържат от 4 до 10 дни.

През лятото ефектът на блокиране води до сухи ветрове и високи температури като тези, които подпалиха торфените блатата край Москва през 2010 г. (Фигура 5). В същото време останалата част от тази разкъсана вълна на Росби, взаимодействайки със системата на мусоните, причини наводнения в Пакистан.

Необичайно студената зима в Северна Америка и Япония в началото на 2014 г. също е резултат от възникването на вълни на Росби [4] – такива с големи амплитуди и малки дължини на вълните, движещи се изключително бавно. Това забавяне в движението е резултат от малката температурна разлика между арктическият и полярният въздух, което всъщност е горивото, „подхранващо“ планетарните вълни и струйните течения. Големите амплитуди доведоха до спускане на арктически въздух до по-ниски географски ширини, които иначе не са изложени на това влияние. Както например отбелязаните през тази зима температури в Аляска се оказаха по-високи от тези във Флорида за същия интервал време.

Съществува и пряка зависимост между големините на озоновите дупки около полюсите и развитието на вълните на Росби. Вълните с голям зонален индекс (слабите вълни) ограничават озона в областта около полюса. Хлорфлуорводородите, резултат от промишлената дейност на човечеството, се отделят от кристалите, в които се намират, и реагират с озона, превръщайки го в кислород. Така те намаляват дебелината му. Вълните с малък зонален индекс (силните вълни с големи амплитуди) позволяват интензивно смесване на озона с останалите компоненти на въздуха и ограничават взаимодействието му с веществата, причиняващи неговото разпадане. По този начин те запазват относително постоянна неговата концентрация в озоновия слой.

Заклучение

Вълните на Росби са обект на изключителен научен интерес поради тяхното голямо значение за изучаването на атмосферната динамика и по-специално на глобалната атмосферна циркулация. Особено важни за редица сфери на човешката дейност са приложните аспекти на тези изследвания.

Изследването на струйните течения като част от вълните на Росби е от първостепенно значение за безопасната и ефективна експлоатация на съвременната авиация.

Прогнозирането на времето се извършва в пряка връзка с цикличното развитие на вълните на Росби, като ефективната прогноза, свързана с тях, е до 10 дни.

Особен интерес представлява влиянието на вълните на Росби върху големините на озоновите дупки, което също има цикличен характер.

Литература

- [1] Rhines P. B. (2003), Encyclopedia of Atmospheric sciences, Elsevier. p.1923.
- [2] Андреев, В. (2005), Авиационна метеорология, София.
- [3] Holton, J. R. (2004), *Dynamic Meteorology*. Elsevier. p.347.
- [4] Jamess, Daily Kos (2014), Polar Vortex, Jet Streams, Stratospheric Warming events, Rossby Waves, and Arctic Blasts.

PLANETARY WAVES AND WEATHER

Radostina Tasheva

The planetary Rossby waves – long waves created in moving fluids due to the Coriolis force – are under consideration: their origin, characteristics and development. Special attention is paid to their role in the formation of the weather and in weather forecasting.

ПОСЕТЕТЕ НАШИЯ САЙТ

wop.phys.uni-sofia.bg

**СНИМКИТЕ И ФИГУРИТЕ СА ЦВЕТНИ В ОНЛАЙН
ВЕРСИЯТА НА СПИСАНИЕТО**

КЛАДЕНЦИ-ТЕЛЕСКОПИ: ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВО ПРЕД ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ

Любомир Цонев

Увод

Телескопите са изобретени в началото на XVII век в Холандия (1608 г., Липерсхей, Мециус, Янсен) и преоткрити в Италия (1609 г., Галилей), Германия (1609 г., Мариус) и Англия (1609 г., Хариот) [1].

Първите телескопи работят в режим на пропускане на светлината – рефрактори. Успоредно с тях се правят опити за изработка на друг тип телескопи, които работят в режим на отражение на светлината – рефлектори (1616 г., Цукхиус), (1626 г., Караваджи), (1632 г., Кавалиери), (1634 г., Мерсен), (1663 г., Грегори), (1668 г., Нютон) (1672 г., Касегрен).

Телескопът е уред, който има няколко задължителни компоненти:

(А) Отражателна или пропускаща увеличителна оптична система от огледала или лещи, чийто профил е параболичен, хиперболичен или в краен случай поне сферичен, за да бъде изобщо в състояние да образува наблюдаем оптичен образ на небесните обекти. Такива огледала със значителен диаметър (напр. до около 1 m) са създадени едва през XVIII век, а лещи – едва през XIX век. Никога и никъде археолози не са открили останки от подобни елементи от по-ранни епохи.

(Б) Система за движение и следене на наблюдаваното небесно светило. Тази система е изключително сложна и от нея се изисква прецизност, достигана чрез много сложна механика, а през XX в. – с добавка на управляваща електроника.

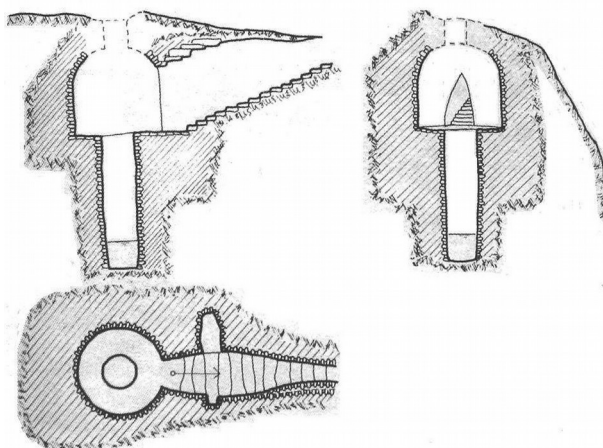
(В) Тубус или тръба, където са монтирани огледалата или лещите и която се завърта с високоточен контрол, за да следи движението на светилата по небесния свод.

Отначало телескопите са малобагаритни лабораторни прибори, но към края на същия век се появяват и големи инструменти, които не се побират в обичайните помещения (Хевелиус, Хюйгенс, Касини и др.), и за тях започват да се създават специализирани сгради – обсерватории. От една страна, те предпазват телескопите от вредни атмосферни влияния, а от друга – позволяват създаването на сложни механични системи за движение и насочване на тръбата в определени участъци от небето, както и за проследяване на небесни тела при околоосното въртене на Земята.

Телескопът е основен прибор във всичките модерни обсерватории от XVII в. насетне. В древността телескопи не са съществували и т.нар. „древни

обсерватории“ са имали само неоптични портативни прибори за наблюдение на светилата, а понякога и статични едрогабаритни съоръжения, насочени към фиксиран участък от небето. Атрактивен пример за последните е 55-метровият секстант на Улугбек (XV в.) в днешен Узбекистан. Затова е по-уместно древните центрове за астрономични наблюдения да не се назовават „обсерватории“, а например „небесни наблюдателници“ [2, 3].

В началото на XXI в. в България се разпространява неуместен навик някои древни археологични обекти да се назовават без никакъв сериозен анализ с претенциозното име телескопи. Такива засега са поне два обекта: подземният храм-кладенец при с. Гърло, Брезнишко, и наземният кладенец до крепостта Цари Мали град при с. Белчин, Самоковско. Настоящата статия се противопоставя на тази тенденция, която няма никакво сериозно основание.



Фигура 1. Рисунки на храма в с. Гърло от Д. Митова-Джонова [7].



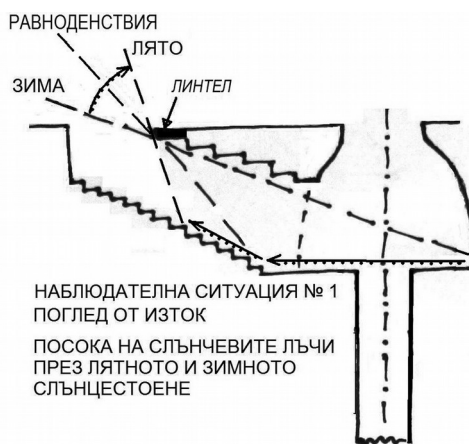
Фигура 2. Кладенецът в с. Гърло. Поглед отгоре през опейона. Сн. Л. Цонев.

I. Храмът-кладенец в с. Гърло, Брезнишко

В статията [4] описвах подробно този уникален за България археологичен обект, открит от Димитрина Митова-Джонова в 1979 г. Откривателката му полага значителни усилия за разгадаването на същината на обекта, а също така и за неговата датировка, която тя определя като XIII-XII в. пр.Хр. [6-9]. От 1980 г. до днес са предприети няколко опита за изясняване на функцията на паметника, като особено внимание се обръща върху възможностите за археоастрономична интерпретация. Общият вид е показан на Фигури 1,2.

ХИПОТЕЗА №1. Джонова интерпретира обекта като храм на подземните води, чиято традиция идва от шумерския бог Енки. Това ѝ дава основание да смята, че съществува сакрална връзка между подземните води и луната. Следователно, Джонова предполага наблюдение на Луната през опејона, т.е. *нощна лунарна астрономична функция, реализирана през опејона*. Тя, обаче, не извършва по-нататък специализирани проучвания и измервания, за да провери хипотезата си.

ХИПОТЕЗА № 2. Следващият по време анализ на обекта при с. Гърло се появява в дисертацията на Н. Дерменджиев [10]. Дерменджиев третира – подобно на Джонова – съоръжението при с. Гърло като храм, свързан с подземните води. Той пръв обръща внимание върху факта, че в подземния кладенец най-вероятно са вложени астрономични характеристики от календарно естество. Според него, древните хора наблюдавали как и докъде прониква в храма слънчевата светлина *през дромоса*, като отбелязвали къде точно върху пода на съоръжението слънчевите лъчи проектират линтела (ръба на първата плоча от покритието на коридора-дромос) в различните сезони и така използвали съоръжението като слънчев календар (Фигура 3). С други думи, Дерменджиев приписва на храма *дневна соларна астрономична функция, която се реализира не чрез опејона, а чрез дромоса, коридора-стълбище*.



Фигура 3. Наблюдателна ситуация № 1 според Дерменджиев.

Анализът на Дерменджиев се отнася до размерите и ориентацията на храма-кладенец, взет сам по себе си, но не засяга точното му разполагане върху релефа на околния терен, т.е. ландшафтното му позициониране. Освен това, не е доведен до убедителен завършек поради преждевременната кончина на автора.

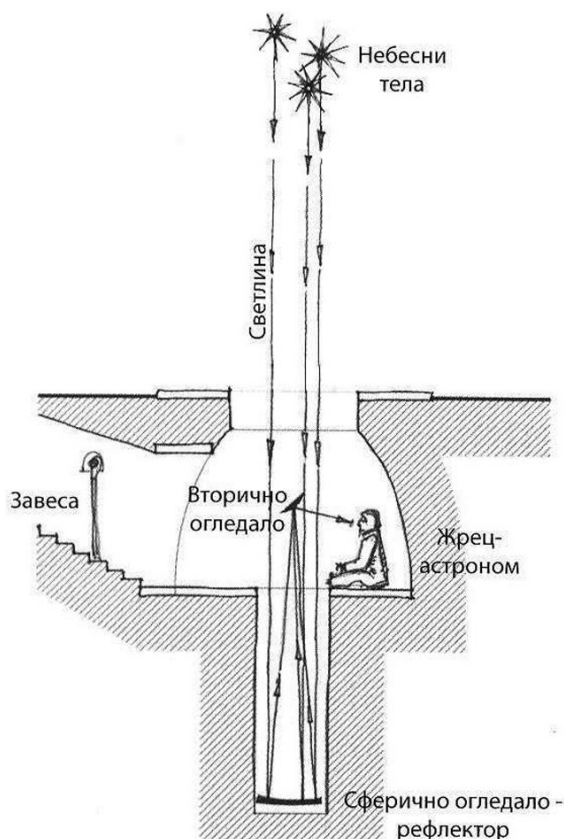
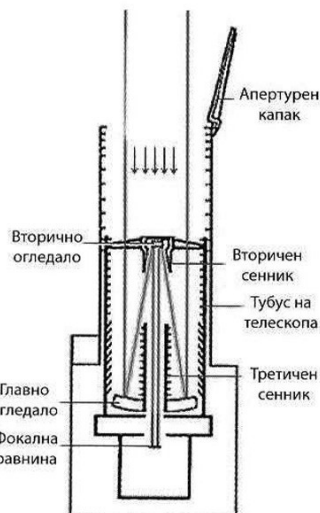


Схема за телескопното действие на кладенеца в с.Гърло



Телескопът на Хъбъл: схема на действие

Фигура 4. Наблюдателна ситуация в „кладенеца– телескоп“ [11].

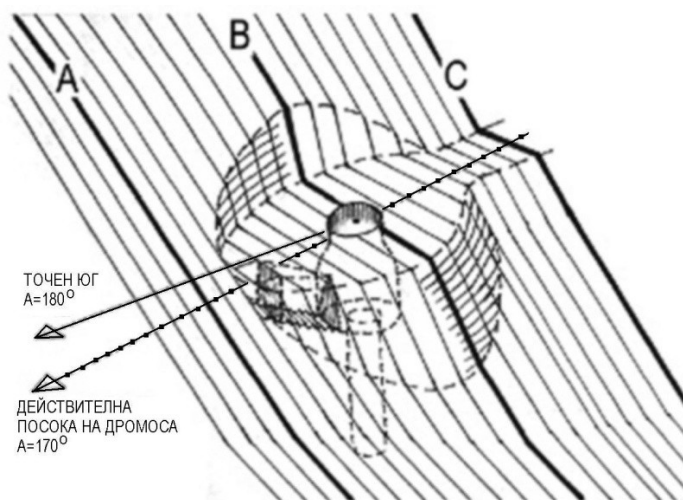
ХИПОТЕЗА № 3. Следващият опит за интерпретация на подземния кладенец при с. Гърло намираме в Интернет (2009) и в списанието за култура и туризъм „Оренда“ (2011) [11]. Авторите твърдят, че древните хора разполагали в дъното на кладенеца параболично огледало с диаметър 1-1.20 m, което го превръщало във вертикален рефлекторен телескоп, вкопан в терена. Съответно цялото съоръжение се определя не като храм, а като обсерватория с телескоп, при това покрит със защитен купол. С други думи, на обекта се приписва *астрономична функция на голям рефлекторен телескоп, която се*

осъществява нощем вертикално през опејона, а не през дромоса. Датировката не се коментира, но негласно се предполага, че той е на достатъчна възраст, поне от предхристовата ера.

Така за пръв път се лансира предположението, че кладенецът в с. Гърло е бил древен телескоп (Фигура 4).

ХИПОТЕЗА № 4. Следващият опит за интерпретация на кладенеца при с. Гърло се появява в астрономическо издание – в-к. „Телескоп“ [12]. Авторът твърди, че на 30 април 2011 г. провел експедиция от 24 специалисти в различни области на науката (археолози?, астрономи?) с цел да изследват кладенеца в Гърло и претендира чрез публикацията си да съобщи заключенията от експедицията.

Обектът до с. Гърло се определя като кулов кладенец. Той не можел да се тълкува нито като храм (понеже не съдържал жертвеник), нито като древен рефлекторен телескоп. Групата предполага, че в древността кладенецът бил пълен догоре с вода. В така образуваното плоско огледало древните хора наблюдавали отраженията на звездите нощем в конус с ъгъл на разтвора 32° спрямо зенита без никакъв телескоп, а с просто око. С други думи, според експедицията съоръжението имало *нощна стеларна астрономическа функция, реализирана през опејона, а не чрез дромоса*. Тази публикация се откроява с пълно безсмислие на аргументите.

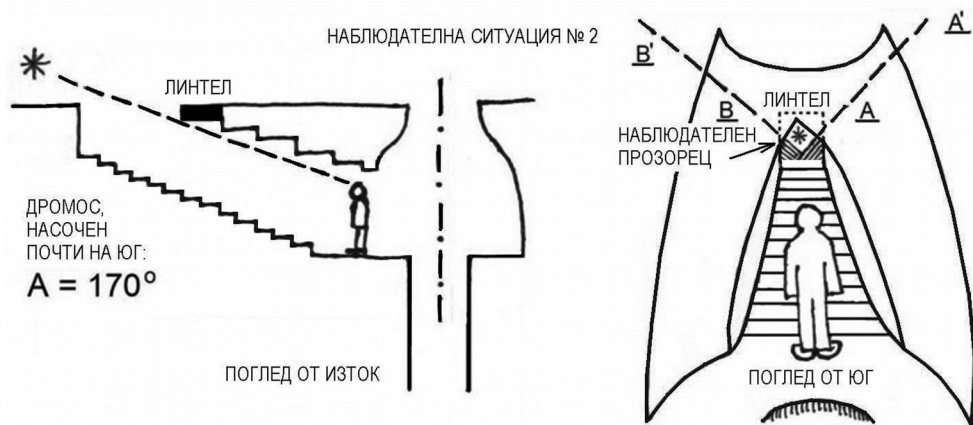


Фигура 5. 3D чертеж на храма в с. Гърло от Л. Цонев [18].

ХИПОТЕЗА № 5. За храма в с. Гърло и за архитектурата му съм публикувал няколко статии [13-17]. Проучванията, които проведох пред последните 14 години, ми позволиха да формулирам нова хипотеза, която е подробно публикувана и затова няма необходимост да излагам тук в детайли [18-22]. Хипотезата ми се основава върху факти, на които никой автор досега не е

обръщал внимание, а именно – особеностите в разполагането на храма спрямо конкретния терен, т.е. ландшафтното му позициониране (Фигура 5).

Според мен, обектът в с. Гърло е функционирал като храм, който е привличал и астрономически характеристики, използвани в древността с обредна цел, но в никакъв случай не е бил нито телескоп, нито обсерватория. Храмът е служел като *ритуален сезонен (календарен) маркер за слънчевата кулминация в най-късия ден от годината, наблюдавана през дромоса, а не през опейона* (Фигура 6).



Фигура 6. Наблюдателна ситуация №2 според Л.Цонев [18].

Очевидно, в рамките на тази хипотеза изобщо не става дума за прецизни астрономични измервания, за телескопи и обсерватории. В това отношение моето гледище е надстройка над анализа на Дерменджиев, не го замества, а го допълва, като се опитва да свърже геометрията и ориентацията на храма, както и положението му в конкретния ландшафт, с праисторическите култове, популярни в бронзовата епоха както в Месопотамия, така и на Балканския полуостров.

С голяма доза правдоподобност твърдя, че храмът Гърло обединява четирите животворни елемента на мирозданието: (1) небето и въздуха [*опейона*]; (2) недрата на майката-земя [*подземния толос*]; (3) чистата питейна вода, поддържаща живота [*кладенеца*]; (4) и накрая, последно в изброяването, но не последно по значение, *слънцето*, проникващо в толоса през наклонения дромос, откъдето в светая светих влиза и самият жрец. Допускам, че храмът обединява изброените елементи символично, чрез ритуал, изпълняван от жреца, който стои в толоса и наблюдава проникването на слънцето там при кулминацията в деня на зимното слънцестоене. След като премине този момент, денят започва да расте, ражда се „новото слънце“, започва новият жизнен цикъл в природата и т.н. Такъв извод е в съгласие с преобладаващата ориентация на скално-изсечените светилища, на долмените и на подмо-

гилните тракийски съоръжения на Балканския п-в чак до римската епоха. В този смисъл, дори в Гърло да има привнесени елементи от Месопотамия, както смята Джонова, храмът е съобразен с най-важния местен култ – соларния.

Хипотезата обяснява три особености в разполагането на храма върху терена, които досега не са били интерпретирани никога от никого. Този факт е косвена подкрепа за нея. Същевременно трябва да отбележа специално, че хипотезата се отнася само за храма в Гърло и няма претенции да е приложена навсякъде, например в Сардиния, т.е. не е универсална.

II. Кладенецът в комплекса Цари Мали Град в с. Белчин, Самоковско



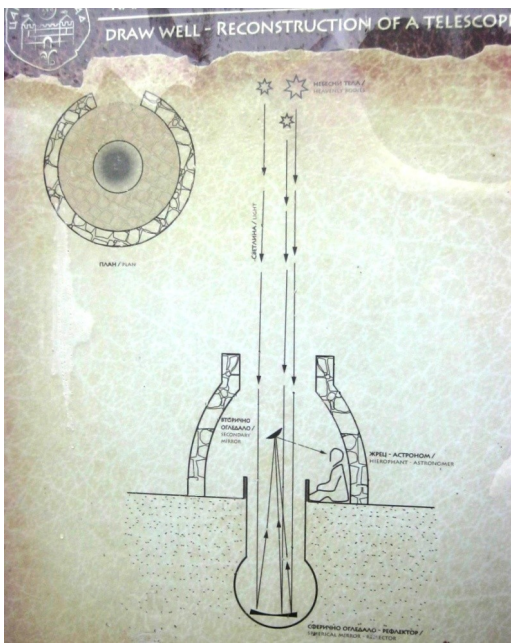
Фигура 7. Кладенецът в Белчин веднага след разкопките [23].



Фигура 8. Кладенецът в Белчин в днешния експониран вид, Сн. Л. Цонев, 2016 г.

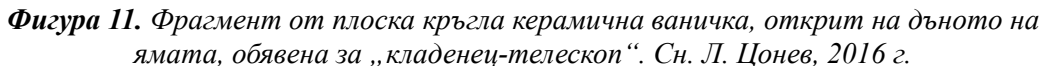
През октомври 2016 г. забелязах, че в рамките на археологически реконструираната крепост Цари Мали град в с. Белчин, Самоковско, се експонира вертикална яма с диаметър около 1 m, облицована със суха зидария, наречена „кладенец“. Ямата е долепена отвън до южния участък от стената, непосредствено до югозападната кула № 6, и е покрита с ниско квадратно помещение с керемиден покрив за защита от атмосферни влияния. Днес е запълнена почти догоре, от съображения за безопасност. Снимки от оригиналното и от днешното ѝ състояние са показани на Фигури 7, 8, а разположението ѝ в рамките на целия археологичен комплекс – на Фигура 9.

Официалното название на ямата, изписано върху обяснителните табла, е „Кладенец – реконструкция на телескоп“ (Фигура 10). Там е даден чертеж-възстановка, който показва как е функционирал на това място древен огледално-рефлекторен телескоп със „сферично (sic! – бел. Л. Ц.) огледало-рефлектор“ на дъното и купол отгоре.



Фигура 10. Официално табло за „кладе-
неца-телескоп“ в Цари Мали град. Сн.
Л. Цонев, 2016 г.

1/ Цилиндрична яма със зидана облицовка в суха зидария с дълбочина около 2 m и ширина около 1 m. Ямата никога не е била същински кладенец, т.е. на дъното ѝ не се е събирала вода. Ямата не е датирана по обективна методика.



/2/ На дъното ѝ е бил открит фрагмент от плитка кръгла глинена ваничка (дълбочина не повече от 1 см, диаметър вероятно около 60 см). Той също не е бил обективно датиран, например чрез оптично стимулирана луминесценция (*OSL dating*) [24-27]. Съдейки по примитивния му вид, навярно е и доста древен (Фигура 11).

Интерпретацията на обекта като „кладенец-телескоп“ е публикувана в сборника [23]. Тя е просто заявена на няколко места, без никакви подробности и подкрепа с факти. За да добие читателят представа за тази „интерпретация“, цитирам дословно всичките фрази, където тя се споменава:

- *стр. 28*: „открит е астрономически кладенец с култов съд за водно огледало... за наблюдение на звездите“ (статия от С. Пешов);

- *стр. 32*: „мегалитният храм-кладенец ... при с. Гърло, Брезнишко“ (статия от Д. Гергова);

- *стр. 34*: „Астрономическите изследвания на някои от подземните кладенци показват, че в този ден, в който при пълнолуние лунният диск се отрази през опейона във водното огледало на кладенеца, може да се очаква лунно затъмнение. Кладенецът от с. Гърло е бил сигурно използван за такива астрономически наблюдения.“ (същата статия от Д. Гергова);

- *стр. 226*: „До крепостта Цари Мали град беше открит кладенец-телескоп, подобен на този в с. Гърло, Брезнишко“ (статия от С. Пешов, Хр. Смолянов, Ю. Пасков);

- *стр. 229*: долу в надписа към снимката „Открит фрагмент от древна обсерватория, подобна на тази край с. Гърло.“ (същата статия от С. Пешов, Хр. Смолянов, Ю. Пасков);

- *стр. 234*: „святилището кладенец-телескоп край с. Гърло – Брезнишко“ (статия от Ю. Пасков);

- *стр. 238*: „Интересно е проследяването и на отсечките с еднакви дължини между обекта Цари Мали град и някои древни скални святилища, каквито са кладенецът-телескоп при с. Гърло, Брезнишко...“ (същата статия от Ю. Пасков);

Оказва се, че хипотезата за огледален телескоп в Цари Мали град се опира върху следните аргументи:

/А/ Аналогията с публикация от Интернет за подземния храм–кладенец при с. Гърло, Брезнишко [11].

/Б/ Цилиндричната форма на ямата, заедно с облицовката ѝ със суха зидария, каквато имаме и в храма в с. Гърло.

/В/ Фрагмента от глинена тавичка, за която се предполага, че е била напълвана с вода и слагана върху дъното на ямата, така че да изпълнява ролята на плоско огледало.

Най-напред ще отбележа, че археологичните находки в обекта „кладенец“ са изключително бедни и несигурно датирани, за да позволят формули-

рането на толкова силна хипотеза като функцията на телескоп. Основният довод в хипотезата е приликата с кладенеца в с. Гърло, който вече е публично наречен в Интернет кладенец-телескоп [11]. Настоявам, че подземният храм-кладенец в с. Гърло не е нито телескоп, нито дори небесна наблюдателница. В случаите с Гърло и Цари Мали град имаме единствено тубус под формата на кладенец и нищо друго. Не може всеки цилиндър в природата да се обяви за тубус на телескоп! Ваничката за вода от Цари Мали град, дори и наистина да е била поставяна на дъното на изкопа, би представлявала само едно плоско огледало, което променя посоката на светлинните лъчи и нищо повече.

III. Заключение

По силата на безконтролна аналогия напоследък идеологемата „кладенец-телескоп“ се прилага към всякакви древни кладенци по територията на България и то с рекламна цел. Твърденията за древен кладенец-телескоп се предлагат от хора, които очевидно нямат никаква представа от телескопи и астрономични наблюдения.

Най-напред трябва да подчертая, че телескопно вдлъбнатото огледало или леща, при това с диаметър поне 1 m, каквито са кладенците, дискутирани тук, е абсолютно немислимо в древността. То е несъвместимо и с древните примитивни средства за регистриране на наблюденията. Предположението, че било използвано отражение от плоска водна повърхност на дъното, е нелепо, тъй като не допринася с нищо за наблюдението. Кладенецът няма никаква подвижност, която да позволи прецизно да се проследяват небесните обекти, а това се налага от околоосното въртене на Земята. Куполът пък, който най-силно впечатлява посетителите в Гърло, изобщо не е съществен елемент при телескопите.

Телескопната хипотеза не обяснява също така конкретното разположение и ориентация на споменатите тук две съоръжения – ако това бяха телескопи, наблюдението през тях би дало същия резултат, както наблюдение чрез произволен кладенец, разположен където и да е другаде на по-удобно място, вместо върху планински терен.

Кладенецът с плоско (водно) огледало на дъното може да служи за някакво небесно наблюдение само *в един единствен случай*: като позволи на наблюдателя да установи, че лъчите от някое небесно светило проникват отвесно до дъното и се отразяват оттам. Това би дало информация, че в този момент съответното светило се намира в зенита над кладенеца. При нашата географска ширина нито Слънцето, нито Луната могат да дойдат в зенита, независимо от прецесията и нутацията на земната ос. У нас в зенита може да дойде само някоя звезда.

По тези причини, ако някой – бил той археолог или любител-астроном – държи непременно да свърже древен кладенец с наблюдение на небето, той трябва да опита да изпълни *цялостно* следната изследователска програма:

(1). Най-напред е нужна консултация с учени, познаващи култовете и обредната практика по нашите земи – от праисторията, тракийската епоха или ранното средновековие – според датировката на кладенеца. Трябва да се изясни към кои звезди са проявявали интерес съответните обитатели.

(2). После чрез компютърна програма за ретроспективно моделиране на звездния свод трябва да се провери дали и кога някоя митологически интересна звезда се е оказвала в зенита над България. Не бива да се забравя, че при точността на древните наблюдатели зенитът над цялата територия на България е еднакъв и няма значение дали става дума за Цари Мали град, за Гърло или за кой да е друг кладенец у нас.

(3). Накрая, ако се намери звезда, отговаряща на изискванията (1) и (2), трябва да се провери дали епохата, когато тя се е оказала в зенита, се съгласува с датировката на кладенеца, проведена с някакви други методики.

След успешното цялостно изпълнение на предложената тук програма от 3 точки и само тогава може да се обсъжда хипотеза за някаква астрономична функция на древни кладенци. Всякакви други квази астрономични спекулации са необосновани и неприемливи, особено ако се разпространяват сред публиката като официални становища за съответните археологични обекти.

Ако посочената програма претърпи неуспех, препоръчвам настойчиво ситуацията при древните кладенци да се преосмисли изцяло и да се потърси друго тълкуване на обекти от този род, което да се доказва стабилно от артефактите.

Литература

- [1] Н. Николов, Вл.Харалампиев, *Епоха на велики астрономически открития*, изд. Наука и изкуство, София, 1970.
- [2] Н. Николов, Вл.Харалампиев, *Звездобройците на древността*, изд. Наука и изкуство, София, 1969.
- [3] Улугбек – Статия в Уикипедия: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Улугбек>
- [4] Л. Цонев, *Храмът-кладенец в село Гърло: състояние и реставрация*, „Паметници, реставрация, музеи“, кн. 1-2, стр. 64-71, 2012.
- [5] Д. Митова-Джонова, *Археологическите паметници в Пернишки окръг*, изд. Комитет за култура, НИПК, София, 1983.
- [6] D. Mitova-Dzonova, *Ein megalithischer Brunnentempel aus Sudwestthracien*, In: Dritter Internationaler Thrakologischer Kongress, Wien 1980; Saatlicher Verlag Swjat, Sofia, 1984, Band II, Seiten: Text 58-62, Abbildungen, 76-80.
- [7] Д. Митова-Джонова, *Мегалитен храм-кладенец при с.Гърло, Пернишки окръг*, изд. Комитет за култура, НИПК, София, 1984.

- [8] Д. Митова-Джонова, *Произход и същност на протосардинските сакрални кладенци III-I хилядолетие пр.Хр.*, изд. Иврай, София-Каляри, 2007.
- [9] Д. Митова-Джонова, *Сардинска шумерска жреческа храмова формация с металургична и търговско-транспортна икономика IX-VI в. пр. Хр.*, изд. Агенция ДАН-ДАН Ейдженси, София, 2012.
- [10] Н. В. Дерменджиев, *Методология на археоастрономическите изследвания. Анализ на обекти и находки от територията на България*, София, 2007 – кандидатска дисертация, Библиотека на Институт по астрономия, сектор „Слънце“, БАН.
- [11] Д. Василева, К. Димов, Вл. Алексеев, В. Хаджимитов, *Древен кладенец – телескоп край с. Гърло*, Август 2009, <http://www.balkanmysteries.com/bg/?p=1020>.
Същият материал е отпечатан под същото заглавие върху хартиен носител в сп. *Оренда*, брой 3, стр.48-53, 2011, https://issuu.com/spisanieorenda/docs/orenda_3.
12. Сл. Димитров, *Кладенецът Гърло*, в-к Телескоп, бр. 28-30, 10-24 юли 2012.
13. Л. Цонев, *Подземният купол край село Гърло – перлата на древната каменна архитектура в Западна България*, 13 февруари 2006, <http://oshte-info.de-zorata.de/oshte.info/004/2004/02/1302/01.htm>
14. Л. Цонев, *Злочестата съдба на подземния куполен храм в село Гърло, Брезнишко*, 5 май 2006, <http://oshte-info.de-zorata.de/oshte.info/004/2004/05/0505/01.htm>
15. Л. Цонев, *За подземните куполи под brezniшкото село Гърло*, 8 януари 2007, <http://oshte-info.de-zorata.de/oshte.info/004/001/0801/01.htm>
16. Л. Цонев, *Храмът-кладенец край село Гърло, Брезнишко*, *Оренда*, брой 3, 2010, стр. 40-46, https://issuu.com/spisanieorenda/docs/orenda_3
17. Л. Цонев, *Храмът-кладенец в село Гърло – състояние и реставрация – Паметници, реставрация, музеи*, стр.64-71, февруари-април 2012.
18. Л. Цонев, *Археоастрономична хипотеза за подземния храм-кладенец от сардински тип при с. Гърло, Брезнишко*, *Втори национален конгрес по физически науки, 23-25 септ. 2013, София*, Секция №8 – Астрономия, изд. Херон прес, София 2013.
19. Л. Цонев, *Гипотеза об археоастрономической функции подземного колодца сардинского типа в Болгарии – Archaeoastronomy and Ancient Technologies 1(1)*, pp. 89-100, 2013.
20. Л. Цонев, *Топографическая проверка археоастрономической гипотезы о функции подземного колодца сардинского типа в Болгарии – Archaeoastronomy and Ancient Technologies 2(1)*, pp. 43-49, 2014.

21. L. Tsonev, Underground Well Temple in Bulgaria: Architectural and Archaeoastronomical Analysis – *Advances in Bulgarian Science*, Annual, pp. 34-42, Sofia 2013.
22. L.Tsonev, D. Kolev, The Sardinian type underground well temple at Garlo, Bulgaria: An architectural and astronomical survey - *Journal of Astronomical History and Heritage*, 17(2), pp. 222–237, 2014.
23. *Чудото Цари Мали град*, ред. К. Рангочев, изд. Фондация „Възраждане на Белчин“, 2013.
24. M. J. Aitken, *An Introduction to Optical Dating*, Oxford University Pres, 1998.
25. I. Liritzis, Advances in Thermo- and Opto-Luminescence Dating of Environmental Materials, Part II – *Global Nest, the International Journal*, Vol.2, No.1 pp. 29-49, 2000.
26. P. S. Theocaris, I.Liritzis, R.B.Galloway, Dating of Two Hellenic Pyramids by a Novel Application of Thermo-Luminescence – *Journal of Archaeological Science*, Vol. 24 pp. 399-405, 1997.
27. Л. Цонев, Луминесцентно датироване в археологията – същина и приложения *Паметници, реставрация, музеи*, стр.61-68, февруари-април 2016.

WELLS-TELESCOPES: A CHALLENGE TO THE INTERDISCIPLINARY RESEARCH

Lyubomir Tsonev

The paper summarizes the attempts to interpret in astronomical sense several archaeologically discovered ancient wells in Bulgaria (Garlo village near Breznik and Belchin village near Samokov). The paper discusses the basic flaw of such interpretations – the proposition that the ancient wells have been in fact ancient telescopes. A new point of view on this topic is presented here. When formulating a hypothesis of such interdisciplinary kind, one has to (1) pay attention to the tight connection between the astronomical and religious aspects of ancient monuments as well as (2) keep in mind that the first telescopes in history appear in XVII cent. AD and the assumption about telescopes existing in ancient times is not correct at all.

ШИФРОВАЩИ ВРЕДИТЕЛСКИ ПРОГРАМИ

Веселин Бончев

1. Увод

В началото на месец юни 2016 г., програмата „Новините“ на българския телевизионен канал БТВ излъчи кратко предаване за т. нар. „нов български криптовирус“. Бяха казани редица неща, които са технически неправилни. Доколкото журналистите не са специалисти по киберсигурност изобщо и по вредителски софтуер в частност, това е простимо, особено като се има предвид, че повечето от тези неправилни разбирания са сравнително широко разпространени. Но това ни подсети за необходимостта да бъде написана общообразователна статия, която да спомогне за изясняването на понятията в тази област.

2. Какво е „рансомуер“?

2.1. Етимология на понятието

Преди всичко, понятието „криптовирус“ е технически неправилно. Въпреки че повечето хора са свикнали да поставят знак за равенство между понятията „компютърен вирус“ и „вредителска програма“, това е дълбоко неправилно. Както е дефинирал още „бащата“ на компютърните вируси, д-р Фред Коен, компютърният вирус е саморазмножаваща се програма. (Всъщност, дефиницията дадена от д-р Коен е математическа и включва понятия като „множества“, „крайни автомати“, „машини на Тюринг“, „квантори за общност“ и други подобни, но нека да не се задълбаваме толкова надълбоко). Тоест, ако една програма се саморазмножава, то тя е компютърен вирус, дори и да не прави нищо друго. И обратното – ако една програма не се саморазмножава, то тя не е вирус, независимо колко други вредителски действия извършва. Програмите, за които ставаше дума в предаването, определено са вредителски, тъй като те шифроват файловете на потребителя без неговото разрешение. Обаче почти нито една от тях не се саморазмножава – т.е., не е вирус.

Същевременно, напоследък у нас в средствата за масова информация започна често да се употребява думата „криптиране“, както и нейните производни. Тази дума е ненужен американизъм. По-правилно е да се използва думата „шифроване“, която е производна на много по-отдавна утвърдената в българския език дума „шифър“. (Въпреки че, строго погледнато, и тази дума е чуждица – тя произлиза от арабската дума „ал-сифр“, което означава „нула“. Думата „цифра“ има същия произход). Освен това, „крипто-“ каквото

и да е, означава, че нещото е шифровано – докато тук става дума за програми, които сами по себе си не са шифровани, а шифроват файловете на потребителя.

Правилният български термин за подобен род вредителски програми е „шифроващи вредителски програми“. За съжаление, този термин, макар и технически правилен, е твърде дълъг и тромав за употреба. Да настояваме за употребата му е все едно да настояваме за употребата на технически правилния и български термин „сектор за начално зареждане“ вместо безсмисления американизъм „бут сектор“, който се използва от почти всички компютърни специалисти. Така че, очевидно ще сме принудени да се примирим с употребата на чуждица – но поне нека да използваме такава, която е технически правилна. Както вече беше обяснено по-горе, програмите, които в средствата за масова информация се наричат „криптовируси“, всъщност не са нито „криптирани“, нито са компютърни вируси.

Как се наричат тези програми в други езици? Повечето термини, свързани с компютрите, идват от английски. И този случай не прави изключение. На английски този род програми се наричат „ransomware“, което е комбинация от думите „ransom“ (откуп) и „software“ (програмна система). На практика, този термин е възприет и от почти всички други езици. Забележително изключение са французите, които и без това имат навика да измислят собствени думи за всичко, включително и за компютърните термини. На френски този род програми се наричат „rançongiciel“, което е комбинация от думите „rançon“ (откуп) и „logiciel“ (програма). За съжаление, авторът на тази статия се провали в усилията си да измисли хубав български термин за този род програми по подобие на французите, така че ще се наложи да се примирим с американизма и да използваме „рансомуер“. Макар и небългарски, този термин поне е технически правилен (за разлика от термина „криптовирус“), пък и думата „софтуер“ (вместо българското, но много по-тромаво „програмно осигуряване“) вече доста отдавна се е утвърдила в нашия език.

2.2. Дефиниция

След като се разбрахме за това, какво понятие ще използваме, не е зле и да обясним ясно и разбрано, какво точно обозначаваме с него. Накратко, така се наричат *вредителските програми, които шифроват информацията на потребителя без негово разрешение и авторите на които искат изплащането на определена парична сума (откуп) за разшифроването ѝ.*

2.3. Малко история

Вероятно първият документиран случай на рансомуер е т.нар. „**AIDS Information Trojan**“, изолиран през 1989 г. Той се е намирал на дискета, разпространена от антрополога д-р Джоузеф Поп, с твърдението, че съдържа информация, позволяваща на потребителя да оцени риска да се зарази от

СПИН. При изпълнението на програмата, намираща се на тази дискета, тя кодираше имената на файловете (но не и съдържанието им), намиращи се на дисковете на потребителя и извеждала съобщение, което настоявало потребителят да преведе определена сума пари на фирмата *PC Cyborg Corporation*, регистрирана в Панама, за да бъдат файловете му разшифровани.

Д-р Поп е бил идентифициран като автор на операцията от Скотланд Ярд, арестуван в Холандия на летище Шипол и задържан в затвора Бриск-тън, Англия. Били са му предявени 11 обвинения в шантаж. Неговата защита била, че не изнудвал пари за собствено облагодетелстване, тъй като постъпващите суми били превеждани в полза на изследователска дейност за борба със СПИН. Съмнително е, дали тази защита би била успешна, но д-р Поп постепенно започнал да се държи все по-странно и накрая бил признат за психично негоден да бъде изправен пред съда и бил върнат обратно в Съединените Щати.

Междувременно английският компютърен вирусолог Джим Бейтс разработил програма, която разкодирвала кодираните имена на файлове и която позволявала на потребителя да възстанови дисковете си без да е необходимо да плаща никакъв откуп.

През 1996 г. американските криптолози Адам Юнг и Моти Юнг посочват в една своя статия, че подобен род атаки биха били много по-успешни при използването на т.нар. асиметрична шифровка (малко повече за това – след малко). През 2005-2006 г. се появяват редица други програми, шифроващи определени файлове на потребителя и настояващи за някакъв вид заплащане, за да бъдат те разшифровани – като троянските коне **Gpcode**, **Archiveus**, **Krotten**, **Cryzip**, **Ransom**, **MayArchive** и др. Например, различните варианти на **Gpcode** изискват изплащането на суми от порядъка на 100-200 щатски долара чрез вече несъществуващата електронна валута *e-gold*. (Друга особеност на повечето варианти от това семейство е, че функциите им за шифровка са реализирани доста любителски и лесно могат да бъдат разбити, без да е необходимо да се заплаща откупът). Други такива програми използват различни методи за получаване на откупа – превод на пари чрез службата *Western Union* (които могат да бъдат получени сравнително анонимно), изпращане на SMS до специален високоплатен номер, закупуване на продукт от определен сайт и т.н.

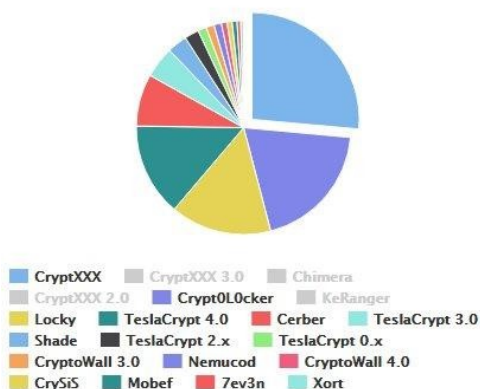
Но истинският разцвет на рансомуера става възможен едва след 2009 г., когато е създадена и популяризирана т.нар. криптовалута биткойн. Описанието на основните принципи, стоящи зад криптовалутите е доста сложно и излиза извън рамките на тази статия. Достатъчно е да се спомене само, че тя реализира протокол за предаване на стойност между две лица, който не зависи от доверие в трета страна (например, банка или служба за превод на пари). Освен това, предаването е сравнително анонимно и участващите стра-

ни (както изпращащата, така и приемащата – последното е от особено значение за шантажиста) е изключително трудно да бъдат идентифицирани. Докато самата транзакция (преводът на стойност) е обществено достояние, видно е само, че определена стойност се прехвърля между два (или повече) адреса, а не кои именно лица стоят зад тези адреси. Това свойство правят криптовалутите (от които биткойн е най-разпространената) изключително подходящи за излизайки извън рамките на закона сделки, извършвани анонимно по Интернет. (Разбира се, криптовалутите могат да се използват – и в повечето случаи се използват – за напълно законни цели).

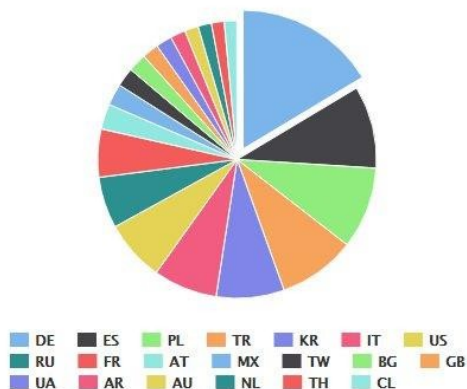
Съвременната експлозия на рансомер може да се датира като започнала на 5 септември 2013 г., когато се появява и получава широко разпространение троянският кон **CryptoLocker**, който обединява основните черти на съвременния успешен рансомер: разпространение чрез спам по електронната поща, шифроване на потребителските файлове, използване на асиметрична система за шифровка и изискване заплащането на откупа да бъде направено във вид на биткойн.

В наши дни има хиляди варианти на рансомер с различна степен на разпространение и зловредност. Непрекъснато се създават и нови варианти. Огромна е и броят на жертвите – индивидуални потребители, учебни заведения, цели компании... Има и курioзни случаи, като например един полицейски участък в Лос Анджелис (който трябвало да плати откупа, защото всичките му бази данни се оказали шифровани), редица болници (който се наложило да спрат приемането на пациенти, защото базите им данни станали неизползваеми) и т.н. Съгласно информацията на ФБР, само за първото тримесечие на 2016 г., жертвите на различни видове рансомер са платили сумарно над 209 милиона долара. За сравнение, тази сума е „само“ около 24 милиона долара за цялата 2015 г.

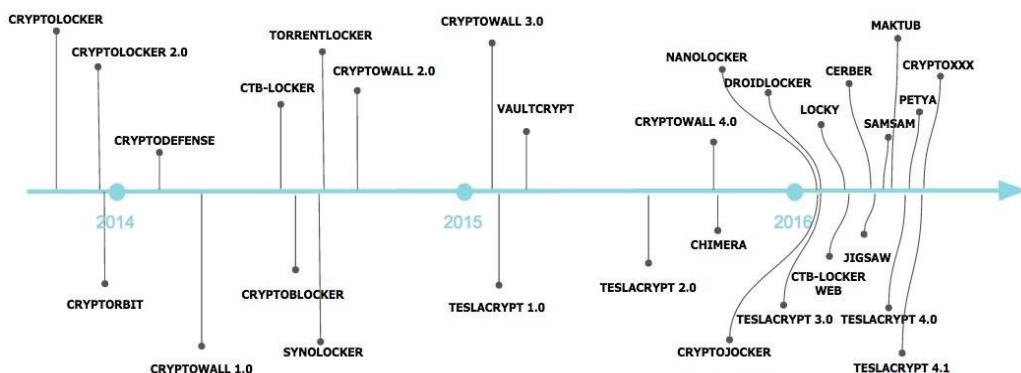
Top Ransomware Detections



Top Countries



Повечето от съществуващия рансомер е за операционната система Windows, но има отделни варианти и за операционните системи Linux и OSX. Има и варианти за мобилни телефони (предимно такива, работещи с операционната система Android), та дори и за интелигентни термостати. Повечето от тях не шифроват информацията на потребителя, тъй като това е технически трудно (едно приложение за Android нормално няма достъп до файловете, създадени на устройството от други приложения), а само „заключват“ телефона, правейки го неизползваем до заплащането на откупа. В редките изключения, когато се използва шифровка, тя се прилага само към файловете, намиращи се на сменяемата карта с памет, тъй като информацията, съдържаща се в нея, е свободно достъпна за всички приложения.



Напоследък започна да се наблюдава и създаването на рансомер за така наречения „Интернет на предметите“ („Internet of Things“) – т.е., интелигентни устройства, съдържащи специализирани компютри, които са свързани към Интернет. Има регистрирани случаи, когато рансомер е заразил телевизор, работещ под управлението на операционната система Android и друг, който е заразил интелигентен ръчен часовник.

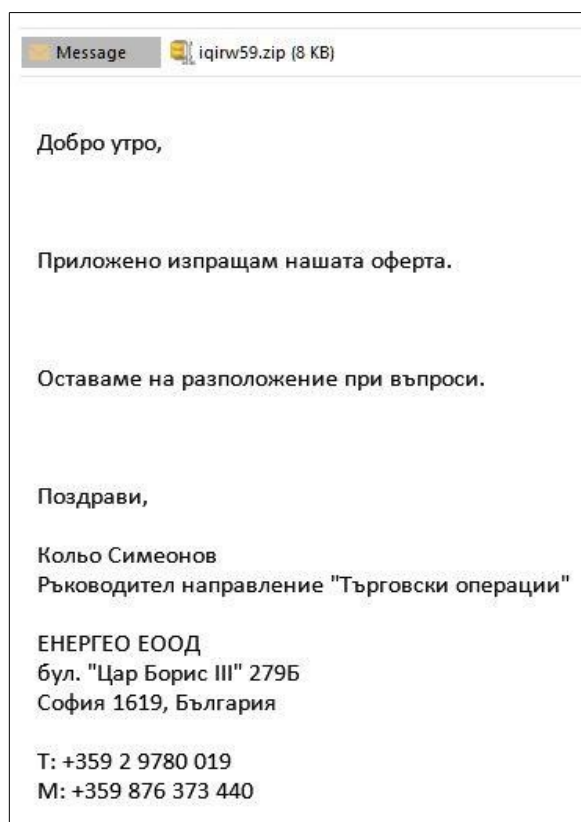
2.4. Откъде идва рансомерът?

Както и при повечето други видове кибератаки, определянето на националността и географското местоположение на нападателите, разработващи и изпращащи рансомер, е изключително трудно. В много случаи зад рансомера стоят не отделни лица, а цели престъпни организации, често пъти с международно участие. Причината е, че от подобен вид операции се печелят огромни суми пари. Повечето хора биха се съгласили да платят една сравнително скромна сума (100-200 долара) за да си върнат ценни файлове, от които нямат резервни копия. Когато пострадалите са милиони (а именно за такива цифри най-често става дума), дори и малък процент от тях да се поддадат на шантажа, печалбата за шантажистите пак е от порядъка на милиони долара.

ри. Тъй като всички транзакции във вид на биткойн са обществено достъпни, ако се знае адресът на получателя (той се показва на потребителя след шифроването на файловете), всеки би могъл да определи какви суми са били преведени на този адрес (но не и от кого са преведени, както и кой именно е получателят). Дори още при първия широко разпространен успешен рансомер, **CryptoLocker**, печалбата е била от порядъка на 27 милиона щатски долара!

Макар и в сравнително малък брой случаи, произходът на някои варианти рансомер е бил установен. Според тези случаи, преобладаващият източник на рансомер е Русия, въпреки че „добре представени“ са и Съединените Щати, Латинска Америка, редица страни от Западна Европа, Китай и т.н.

В случая, който предизвика написването на тази статия, се твърди, че рансомерът е български. Това, несъмнено, се основава на факта, че той бе разпратен по електронната поща във вид на оферта, написана на български език и преструваща се, че е изпратена от компанията ЕНЕРГЕО ЕООД.



Съобщението несъмнено е написано от човек, за когото българският е роден език. Разбира се, човек с добро образование по литературен български вероятно би могъл да се изрази и по-елегантно, но и така е очевидно, че текстът е писан от българин, а не, например, от чужденец с бегло познание на българския език или чрез използването на услуга за автоматичен превод като Google Translate. За съжаление, това само по себе си още не означава нищо. Напълно възможно е създателите на рансомера просто да са платили на нищо неподозиращ българин да напише този текст. Или, още по-вероятно, текстът просто е откраднат от легитимно съобщение, изпратено от ЕНЕРГЕО. Телефонните номера са валидни, но не са на ЕНЕРГЕО.

Конкретните съобщения, които сме виждали, бяха изпратени от сървър, намиращ се в Италия. За съжаление, това е сървър за уебмейл, подобен на Yahoo! Mail или GMail, на който всеки би могъл да се регистрира и да изпра-

ща съобщения, така че и това знание с нищо не спомага за определянето на националния произход на тази вредителска програма. Ако трябва да бъдем напълно коректни, единственото, което имаме право да твърдим е, че въпреки насочеността на този рансомуер и към български потребители, ние не знаем къде именно е бил направен. Подобни съобщения, написани на съответния език, са били разпращани и до потребители и в други страни. Твърде е възможно истинският източник отново да е някоя престъпна банда в Русия или Украйна, но ние просто не разполагаме с необходимата информация, за да направим такова заключение. Твърдението, че произходът на програмата е български, е най-малкото прибързано, слабо обосновано и безотговорно.

3. Как работи рансомуерът?

В тази секция ще разгледаме основните принципи, на които се базират шифроващите вредителски програми.

3.1. Вектори на разпространение

Рансомуерът прониква в компютъра на потребителите по три основни пътя: спам по електронната поща, използване на компрометиран уеб сайт-ове и вредителски реклами (*malwertising*).

3.1.1. Спам

Може би най-разпространеният метод, използван от разпространителите на рансомуер, е спамът по електронната поща. Според някои данни, около 93 % от спама по електронната поща е свързан, по един или друг начин, с рансомуера. Има специализирани пазари, където могат сравнително евтино да бъдат закупени милиони адреси на електронната поща, на които да се изпраща спам. Обикновено спамът съдържа някакво съобщение, което да накара потребителя да цъкне на прикачения към съобщението файл. Типичен пример за такова съобщение е показано на илюстрацията в секция 2.4. Тонът на съобщението може да е изкустителен („спечелили сте от лотарията“, „изгодни оферти“) или заплашителен („акаунтът Ви ще бъде затворен“, „изтеглени са пари от сметката Ви“).

В някои случаи (при така наречените насочени атаки), спамът не е случайно разпратен, а е конструиран специално за атакуваната организация. Например, съобщението може да изглежда като изпратено от текущия директор на фирмата (с правилно име и адрес на електронната поща) до финансовия отдел и в него да се говори за някаква (въображаема) финансова неуредица, която спешно трябва да бъде поправена.

Прикаченият към спама файл може да има най-различни форми. В наши дни това почти никога не е директно изпълним (EXE) файл, защото модерните системи за електронна поща автоматично филтрират такива файлове (тъй като практически не съществува легитимна причина за изпращането им по електронна поща). Обикновено това е документ за Microsoft Word или Excel,

PDF файл, JavaScript файл и т.н. Ако е документ на Word или Excel, в него обикновено има макроси. Модерните версии на тези програми по подразбиране блокират макросите в документите. Затова документът е така конструиран, че да убеди потребителя да позволи изпълнението на макроси – например, твърди се, че е създаден с „по-нова версия на Word“, или пък е „защитен“ и е необходимо макросите да могат да се изпълняват, за да се види съдържанието му.

В по-редки случаи документът експлоатира някаква уязвимост в приложението, което го отваря (Word, Excel, Adobe Acrobat и т.н.). В други случаи файлът е „изпълним“, защото представлява програма, написана на някакъв скриптиращ език (JavaScript, VBScript, Batch, PowerShell и др.). Понякога даже файлът се намира в архив (ZIP или RAR), който е шифрован с парола, като паролата е спомената в съобщението. Целта на този трик е да не се позволи на антивирусните програми, сканиращи електронната поща, да видят истинското съдържание на прикачения файл.

Този файл обикновено е само първият етап на инсталирането на рансомуера на машината, а не самият рансомуер. Файлът обикновено е малък и действието му – сравнително просто. Когато бъде изпълнен, той сваля от някакъв отдалечен сайт, който е под контрола на създателя на рансомуера, самия рансомуер и го стартира на заразената машина. Понякога този процес може да се състои и от повече от два етапа. Разбира се, има и изключения – например руският рансомуер **RAA** е написан изцяло на скриптиращия език JavaScript и присъства като самостоятелна програма в разпращания по електронната поща спам.

3.1.2. Компрометирани сайтове

В по-редки случаи рансомуерът се разпространява от сайтове, които са били компрометирани (хакнати). Съдържанието на уеб страниците им е променено така, че автоматично да изпълнява някаква програма на машината, чийто уеб браузър разглежда страниците на компрометирания сайт. Обикновено това се постига с помощта на някакъв т.нар. exploit – експлоатирана уязвимост в браузъра. Има цели комплекти, които опитват голямо множество известни уязвимости в старите версии на различните браузъри и които комплекти се продават на черните пазари за вредителски програми. Един от най-разпространените и най-мощни такива комплекти е т.нар. **Angler Exploit Kit**.

Особено „опасни“ са сайтовете, свързани със съмнителна или направо незаконна дейност (за сваляне на изпиратстван софтуер, за торенти, за разпространение на програми, генериращи регистрационни ключове за популярен софтуер и т.н. – идеята тук е, че тези, които и без това се занимават с незаконна дейност, е по-малко вероятно да се оплачат, ако сами станат жертва на такава дейност), както и „изоставени“ сайтове, които отдавна не се поддържат от създателите им.

Понякога хакери разбиват защитата на напълно легитимен сайт (най-често чрез експлоатиране на уязвимости в използвания от сайта софтуер (WordPress е атакуван особено често) и променят съдържанието му така, че да инсталира рансоуер на компютрите на посетителите.

3.1.3. Вредителски реклами

Третият метод за разпространение на рансоуер, който все по-често се използва напоследък, е чрез така наречените „вредителски реклами“ (*malvertising*). Идеята тук е следната.

Много сайтове предоставят безплатно съдържание, което потребителите намират за полезно. За да не искат заплащане от страна на потребителите, като в същото време да са в състояние да покриват разходите си, собствениците на такива сайтове показват реклами на страниците на сайтовете си. При това, те не показват конкретни реклами, намиращи се на компютрите им. Вместо това, те контрактират показването на реклами с други фирми, които са се специализирали в този род дейност. Като резултат, собственикът на сайта изобщо няма представа какви реклами се показват на потребителите. Нещо повече, на различните потребители често пъти се показват различни реклами, в зависимост от това, към какво са проявили интерес в миналото. Фирмите, показващи реклами, заплащат на собственика на сайта за „рекламното пространство“. Самите те получават парите си от фирмите, които предлагат рекламираните продукти.

Като резултат от тази многоетапна договореност, отговорността сякаш изчезва. Собственикът на сайта не знае какви реклами се показват на посетителите на сайта – той просто си получава парите от фирмата, доставяща рекламите. От своя страна, фирмата, специализирала в доставка на реклами, не се интересува какво точно рекламират тези реклами – стига да ѝ бъде платено за тях от фирмата, която иска да рекламира продукта си.

На всичкото отгоре, за да се повиши вероятността рекламираният продукт да се продаде, тези фирми имат интерес да го рекламират именно на хора, които по принцип изглежда да се интересуват от такъв вид продукти. Затова често пъти рекламите съдържат активен код (JavaScript, Flash и др.), чиято цел е да „следи“ потребителите и навиците им при посещение на сайтове, надявайки се да разбере от какво именно тези потребители се интересуват, та да им се показват реклами именно за такива неща.

Проблемът в цялата тази идея е, че „активен код“ означава „код, който се изпълнява от брауъра. на потребителя, разглеждащ страницата с рекламата“. Наистина, съвременните брауъри полагат огромни усилия, за да не позволят на този код да направи нещо вредно (например, да сваля и изпълни произволна програма на машината, на която работи брауърът). За съжаление, един брауър представлява един огромен и сложен софтуерен проект, а във всички такива проекти непрекъснато биват намирани програмни греш-

ки – така наречените „бъгове“. Някои от тези бъгове позволяват да се извършват неща, които по идея браузърът не бива да позволява да бъдат извършвани – като изпълнението на програми на машината, на която работи браузърът, както беше споменато по-горе.

Затова напоследък авторите на рансомуер все по-често конструират специални „реклами“, които използват такива уязвимости в браузрите (или в добавъчния към тях софтуер, като например Flash, Silverlight и др.) за да инсталират рансомуера на уязвимите компютри. Коварното тук е, че поради многоетапния процес на показване на реклами, който беше обяснен по-горе, потребителят може да бъде заразен при посещението на напълно легитимен сайт, за което собственикът на сайта си няма никаква представа и дори не е директно отговорен. Процесът дори не е лесно да се възпроизведе, защото различните посетители, като правило, виждат различни реклами. Ако някой от тях разбере, че е бил заразен от вредителска реклама и се оплаче, не е лесно това оплакване да се провери чрез просто посещение на въпросния сайт.

Строго погледнато, отговорността за такива случаи е на фирмата, доставяща реклами. Тя би трябвало да има по-строги критерии и да не се съгласява да доставя реклами, които съдържат вредителски програми. Но най-често тези фирми нямат необходимата техническа компетентност за да разпознаят една реклама като вредителска, пък и повечето от тях се интересуват единствено от това, да им бъде платено от фирмата, която рекламира „продукта“ си. Същевременно, собственикът на сайта би трябвало да има възможността да избира коя именно фирма да му доставя рекламите и да избягва тези, с лоша репутация – но дори и това не винаги е възможно.

Коварното на този вид атака е, че от гледна точка на потребителя, машината му бива заражена без той да прави нищо достойно за критикуване – просто посещава легитимни и добре известни сайтове. Не сваля пиратски програми или филми и не „цъка“ по прикачени файлове, получени по електронната поща.

Някои известни и широко популярни сайтове, които бяха засегнати от вредителски реклами през 2016 г., включват сайтовете на New York Times, BBC и др.

3.1.4. Други вектори на разпространение

Изброените дотук вектори на разпространение са най-често използваните. Освен тях, в по-редки случаи се използват и следните:

- *Комбинация от спам и компрометиран сайт.* В този случай рансомуерът не се съдържа директно в спама, получен по електронната поща. Вместо това, спамът съдържа линкове, които, ако бъдат цъкнати, отварят в браузъра сайт, който е компрометиран (или направо вредителски) и който инсталира рансомуера на компютъра на потребителя чрез експлоатирането на някаква уязвимост от комплект с такива уязвимости, намиращ се на сайта.

- *Разпространяване от други вредителски програми.* В някои случаи други вредителски програми, които сами по себе си не са рансомер, се използват за да разпространяват и инсталират такъв на заразените от тях компютри. Например, мрежата от ботове **Dridex**, която се използва за незаконно завладяване и отдалечено управление на компютри, обикновено с цел последните да се използват за разпращане на спам или за кражба на финансова информация, в някои редки случаи е била използвана, за да бъде инсталиран рансомер на заразените компютри.

- *Инсталиране след незаконно проникване в компютъра.* Например, престъпната банда, разпространяваща рансомера **Bucbi**, го инсталира след успешно проникване в компютъра на жертвата, чрез използване на уязвимости във вградената система на Windows за отдалечено управление на компютри, Remote Desktop.

- *Инсталиране след пробив в сървъра.* Рансомерът **SamSam** бива инсталиран, след като нападателите успеят да пробият защитите на публично достъпния уеб сървър на фирмата (обикновено чрез използване на уязвимости в софтуера, работещ на този сървър) и оттам проникнат в компютрите, свързани към локалната мрежа на фирмата.

- *Саморазмножение.* Рансомерът **ZCryptor** има способността да се саморазмножава като редица вируси, чрез копирането си върху свързаните към компютъра флашки и създаването на autorun.inf файл там, който да се изпълни автоматично, когато флашката бъде закачена на нов компютър и да предизвика заразяването на новия компютър от рансомера.

- *Чрез линкове в SMS съобщения, сочещи към неофициални хранилища на мобилни програми.* По този начин, разбира се, се разпространява само рансомерът за мобилни устройства.

3.2. Методи на шифровка

След като проникне в машината на жертвата, рансомерът шифрова важната информация там. Обикновено това са файлове с данни (разпознавани по разширенията им), но понякога се шифроват цели части от диска, чието съдържание е необходимо за достъп до информацията на него.

В криптографията съществуват два основни вида шифровки – *симетрична* и *асиметрична*. Подробното им описание излиза извън рамките на тази статия; тук ще ги опишем само в най-общи черти.

При *симетричната* шифровка се използва един и същ ключ както за шифроване, така и за разшифроване. Основният проблем при нея е, че ключът трябва да бъде предаден на страната, която ще го използва за разшифроване, и то по защитен от подслушване канал – защото, ако този ключ бъде прихванат от евентуалния противник, цялата шифрована комуникация може да бъде разчетена. Но защитени от подслушване канали често пъти не са на разположение, или пък имат много малка пропускателна способност – иначе

съобщението би могло да се предаде по тях без каквато и да било шифровка. Типични примери за алгоритми за симетрична шифровка са **DES**, **AES**, **RC4**, **Blowfish** и др.

При *асиметричната* шифровка (наричана още шифровка с обществено достъпен ключ) се използва двойка ключове. Единият от тях става само за шифроване (и за проверка на цифрови подписи), а другият – само за разшифроване (и цифрово подписване). Двата ключа са свързани, но да се изведе ключът за разшифроване от ключа за шифроване е изключително трудно алгоритмично. Например, ако всеки атом във Вселената беше персонален компютър, би било необходимо цялото досегашно време на съществуване на Вселената, за да могат тези компютри да изчислят ключа за разшифроване от ключа за шифроване.

Всяка от комуникаращите страни генерира двойка такива ключове. Ключовете за разшифроване всяка страна запазва в най-строга тайна, а ключовете за шифроване се разпращат по незащитен от подслушване канал. При комуникиране изпращащата страна шифрова съобщението с шифровачия ключ на приемащата страна (който е известен на всички, включително и на евентуалния подслушващ противник), а приемащата страна използва своя (таен) ключ за разшифроване, за да разшифрова това съобщение. Основният проблем при асиметричната криптография е достоверността на шифровачните ключове. Тоест, изпращащата страна трябва да е сигурна, че използва за шифроване на съобщението именно шифровачия ключ на приемащата страна, а не ключ за шифроване на подслушващия противник. Типични примери за асиметрична шифровка са методите **RSA**, **ECC**, **ElGamal** и др.

Друг проблем на асиметричната криптография е, че тя е изключително бавна и изчислително трудоемка за работа с големи съобщения. Затова на практика почти винаги се използва комбиниран подход. Съобщението се шифрова със симетричен алгоритъм и случайно генериран ключ, след което само ключът (който е малък по размер) се шифрова с асиметричен алгоритъм и се изпраща заедно със самото шифровано съобщение.

Ранните варианти на рансомуер често използваха симетрични алгоритми за шифроване на файловете, като някои от тях (напр. **TeslaCrypt**) освен това допускаха глупостта да крият ключа на нападнатата машина – в конфигурационен файл или в регистъра. Разбира се, в този случай е сравнително тривиално този ключ да бъде извлечен и шифрованите файлове – разшифровани.

За съжаление, модерният рансомуер действа значително по-интелигентно и използва комбинирания метод, описан по-горе. Веднага щом като зарази дадена машина, той се свързва със сървър, който е под контрола на създателя му. Сървърът автоматично генерира двойка ключове за асиметрична шифровка. Ключът за разшифроване остава на сървъра. Ключът за шифрова-

не се изпраща на заразената машина. След като го получи, вредителската програма на заразената машина генерира случаен ключ за симетрично шифроване (най-често за всеки отделен файл се използва различен такъв ключ), шифрова файла, шифрова ключа за симетрично шифроване с ключа за асиметрично шифроване, унищожава ключа за симетрично шифроване и записва шифрованото му копие в шифрования файл.

Шифрованите файлове обикновено се преименуват допълнително (като или се променя само разширението им, или цялото им име) и се унищожават системните области във файловата система, които биха могли да бъдат използвани за възстановяване на файловете (например, т.нар. „*shadow copies*“).

Ако този алгоритъм бъде реализиран успешно и компетентно (нещо, с което не всеки автор на рансомуер успява да се справи), разшифроването на шифрованите файлове е невъзможно без наличието на ключа за асиметрично разшифроване, който съществува само на сървър, контролиран от автора на рансомуера, и който се изпраща на потребителя само след получаване на откупа.

Почти във всички случаи става дума за шифроване на отделни файлове (обикновено – файлове с данни с често използвани разширения: JPG, PNG, GIF, DOC, XLS, PDF, и т.н.), които се намират в личното дърво от папки на потребителя. Но има и изключения, например рансомуерът **Petya** шифрова главната таблица на файловете (*master file table*) на диска, което прави целия диск недостъпен. Някои видове рансомуер освен това „заклучват“ компютъра, т.е. правят невъзможно да се прави с него каквото и да е, освен да се посети сайта за плащане на откупа.

3.3. Изплащане на откупа

След като информацията бъде шифрована, рансомуерът уведомява потребителя за това и предявява исканията си за откуп. Обикновено това става чрез показването на текстов файл със съдържанието на исканията в Notepad, или чрез създаването на HTML файл и показването му в браузъра, като понякога се сменя и фоновото изображение на десктопа.

При изплащане на откупа (най-често във вид на биткойн, защото проследяването му до получателя е изключително трудно), жертвата на шантажа получава в някакъв вид средството, необходимо за разшифроване на шифрованите файлове. Строго погледнато, за това е необходим само ключът за асиметрично разшифроване, както беше обяснено в предишната секция. Обаче средният потребител едва ли би знаел какво да прави с него, поради което на практика се изпраща цяла програма, която съдържа този ключ и която извършва разшифроването.

Почти винаги рансомуерът показва на потребителя подробни инструкции за това, как да се сдобие с биткойни (нещо, с което повечето потре-

бители изобщо не са запознати). Има и изключително професионални слу-
чаи, когато авторите на рансомуера създават специални сайтове за подпома-
гане на потребителя, с възможност за изясняване на проблемите на живо в
специален чат.

Не бива да забравяме, че разпространението на рансомуер с цел получа-
ване на откуп е един вид бизнес, макар и незаконен. Тези, които се занимават
с него, са подчинени на всички закони на бизнеса – те се опитват да макси-
мизират печалбата и да минимизират разходите. Самото програмиране на
вредителската програма често пъти се договаря с професионални програ-
мисти, сайтовете за поддръжка и „обслужване“ на клиенти имат професио-
нален дизайн, дори на потребителя се дават безплатни „мостри“ от стоката –
т.е., дава му се възможност да разшифрова безплатно един-два файла по
избор, за да бъде убеден, че обслужването ще бъде качествено. Самото
разпространение на рансомуер често пъти също не се извършва директно от
престъпната групировка, стояща зад него, а се „договаря“ (срещу заплащане)
с други престъпни елементи, които са се специализирали в този род дейност.

(Продължение в следващия брой)

ENCRYPTING MALWARE (part 1)

Vesselin Bontchev

The first part of the article explains what malware is and what the conse-
quences of being attacked by it are. It is a detailed description of the history and
the origin of ransomware, the most prominent encrypting software, the methods of
encryption, the vectors of spreading and the paths of infection, as well as the ways
that cyber-criminals suggest for paying the ransom.

The review is aimed at a widest audience of computer users.

ПОСЕТЕТЕ НАШИЯ САЙТ

wop.phys.uni-sofia.bg

**НА НЕГО МОЖЕТЕ ДА ОТКРИЕТЕ ВСИЧКИ БРОЕВЕ НА
СВЕТЪТ НА ФИЗИКАТА ОТ 1991 Г. ДОСЕГА**

III НАЦИОНАЛЕН КОНГРЕС ПО ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ (29 СЕПТЕМВРИ – 2 ОКТОМВРИ 2016 Г., СОФИЯ)

Обръщение на акад. Александър Петров, председател на СФБ

Уважаеми членове на Съюза на физиците в България!

Уважаеми гости!

Драги колеги и приятели на физиката!

Добре дошли на нашия III Национален конгрес! Точно преди 3 години Управителният съвет на СФБ възстанови традицията за свикване на национални конгреси. Тогава бяха изминали 30 години от Първия конгрес на нашия съюз и ние имаме трудната задача да отчетем един дълъг и сложен исторически период на развитие, през който бе извършена и смяна на социалната система на обществото. Отчетът, който представихме пред вас, показва, 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 такива, които ще влияят на бъдещото ѝ развитие.

Амбицията на сегашното ръководство на Съюза, формулирана преди 3 години, бе конгресите да се провеждат на всеки 3 години, т.е. по един конгрес на всеки нов мандат на ръководството. Ние изпълняваме тази амбиция, насрочвайки и организирайки днешния Трети конгрес в тясно взаимодействие на СФБ със секция „Физика“ на Съюза на учените в България с председател проф. Петко Витанов. Днес задачата ни е по-лесна – имаме да отчетем един 3-годишен период на напредък на физическите науки у нас и на приноса им за развитие на определени клонове от българската индустрия, както и да очертаем перспективите.

Вие ще чуете след малко нашият обобщен отчет „Жалони на българската физика 2013–2016 г.“ Този отчет откроява серия успехи на български физици, които са добре забележими в националното, а също и в Европейското и световното научно пространство. Ще станете свидетели на над 170 устни доклада и 75 постерни научни съобщения.

Ще се убедите, че българската физика работи активно и в условията на нарастващо финансиране по Европейски и национални оперативни програми ще се превърне в стабилен играч и предпочитан партньор в Европейското изследователско пространство. В този смисъл, днес ще се открият редица обзорни доклади от български учени, работещи в европейски и световни научни центрове. На всички тях благодарим и казваме „Добре дошли, колеги“!

Издаваме признателност на нашите спонсори Министерството на образованието и науката, Българската академия на науките, СУ „Св. Климент Охридски“, Съюза на учените в България, Агенцията за ядрено регулиране,

АЕЦ „Козлодуй“, „Интерсервиз Узунови“ и „Уолтопия“, благодарение на които днес вече заседаваме в обстановка, отговаряща на високия имидж на Българската физика!

В качеството ми на Председател на СФБ обявявам Третия национален конгрес по физически науки за открит!

Успешна работа!

Резултати от провеждането на конгреса

Петко Витанов

Третият конгрес по физически науки се проведе точно 3 години след провеждането на II-я конгрес. Такова беше и решението на УС на СФБ – да се спазва регулярност на мероприятиято и за това настояваше най-активно председателят на съюза акад. Александър Петров.

Третият конгрес по физически науки се състоя в Интер Експо Център, София. За участие в него се регистрираха 214 колеги, а като гости – 35. Имаше и слушатели, които не се регистрираха, но посещаваха различни заседания в секциите, които ги интересуваха. Големият брой на участниците в конгреса потвърди обществената ангажираност на колегията за развитието на различните области на физиката, като основа на природните и технически науки.

Изнесени бяха 154 научни доклади, групирани тематично в 12 секции, представляващи основни направления във физиката. В рамките на 5 постерни сесии бяха представени 69 научни съобщения.

Най-голям брой доклади имаше в секциите „Физика на Земята, атмосферата и Космоса“ – 34 бр., „Медицинска физика и биофизика“ – 21 бр., „Ядрена физика и физика на елементарните частици“ – 19 бр., „Теоретична физика“ – 15 бр. и т.н.

Трябва да се отбележи активното участие в конгреса на български физици, които работят по проекти в чужбина. Това са проекти на ОИЯИ в Дубна, ЦЕРН, в страни като Германия, Франция, Италия и САЩ. Докладите със съавтори от чужбина бяха 22, а постерните доклади – 9 бр.

Впечатляващо беше активното участие на млади учени, докторанти и студенти. Най-силно това се прояви в секциите „Физика на Земята, атмосферата и Космоса“ и „Медицинска физика и биофизика“. В постерните сесии на тези секции участваха голям брой студенти и докторанти. Активното участие бе мотивирано и от изискванията за събиране на „кредити“, необходими за магистърската степен и докторантурата.

Трябва да се отбележи, че в конгреса участваха физиците от няколко генерации. Наред със студенти, докторанти и млади учени имаше голям брой

професори, трима академици и трима чл.-кореспонденти, които активно бяха ангажирани с доклади и ръководство на секции.

Общото становище за проведеният конгрес е:

- Заседанията и дискусиите са довели до по-голяма информираност в колегията на българските физици.
- Има съществена полза от подобни прояви за докторанти и млади учени.
- Форматът на конгреса беше удачен и следва да се продължи по този начин.
- Подобни мероприятия засилват връзките на българските физици, работещи в чужбина, с колегите им в България.

Като положителни тенденции в периода на двата конгреса може да се посочат:

1. Развитие на фундаменталните научни изследвания в БАН и университетите като база за научно-приложните изследвания.
2. Ориентиране на приложните научни изследвания към по-тесен контакт с индустрията. За това свидетелстват участието на научни колективи в проекти, финансирани от Националния иновационен фонд, Оперативна програма „Конкурентоспособност и иновации“, двустранни договори с фирми от индустрията.
3. Модернизация и обновяване на изследователската инфраструктура чрез успешно привличане на средства от Европейската програма REGPOT/INERA, ОП „Конкурентоспособност и иновации“.
4. Активно участие на българските физици в Европейското изследователско пространство чрез разширяване на международното сътрудничество с ЦЕРН, ОИЯИ в Дубна и др.
5. Осъвременяване на преподаването на физика в техническите, природните и медицински специалности чрез включване на студенти в научноизследователската дейност.
6. Разширяване присъствието на докторанти и млади учени в научноизследователските колективи.

В заключение може да се каже, че с регулярното си провеждане Третият национален конгрес, организиран от СФБ, изпълни основното задължение на Съюза – да подпомага развитието на физическите науки чрез обединяване на колегите физици; да съхранява и развива техния творчески потенциал, за да може нашата наука – физиката, да допринесе за материалното и духовно обогатяване на българското общество и да заеме своето достойно място в Европейското изследователско пространство.

КРАТКО ОПИСАНИЕ НА СРЕЩАТА С ИЗБРАНИ ЧЛЕНУВАЩИ ДРУЖЕСТВА, ОРГАНИЗИРАНА ОТ КОМИТЕТА ЗА ЕВРОПЕЙСКА ИНТЕГРАЦИЯ НА ЕВРОПЕЙСКОТО ФИЗИЧЕСКО ДРУЖЕСТВО

2-3 февруари 2017, Букурещ, Румъния

Дейвид Лий (*David Lee*) и Кристоф Росел (*Cristophe Rossel*)

23 февруари 2017 г.

По време на заседание на Изпълнителния комитет на Европейското физическо дружество (EPS), Комитетът за европейска интеграция на Европейското физическо дружество (CEI-EPS) организира събиране на физически дружества на EPS, които са в периферията на Европейския съюз или са членове на Балканския физически съюз (BPU). Целта на срещата беше да се обмени информация между тези дружества и да се определят общите въпроси, засягащи дружествата и физиците в съответните страни. След презентациите трябваше да бъдат проучени идеи за действия от страна на EPS.

Презентации бяха направени от:

Съюз на физиците в България (Александър ПЕТРОВ)

Гръцко физическо дружество (Параскеви КЛЕЙДЕРИ)

Унгария – Физическо дружество Етвьош Лоранд (Балаш УХФАЛУСИ)

Македония – Дружество на физиците (Ристе ПОПЕСКИ-ДИМОВСКИ)

Молдовско физическо дружество (Виорел ЧИОРНЕЯ)

Сръбско физическо дружество (Горан ДЖОРДЖЕВИЧ)

Румънско физическо дружество (Виктор НИКОЛАЕ ЗАМФИР)

Турско физическо дружество (Гюлфем СУСОЙ ДОГАН)

Украинско физическо дружество (Игор АНИСИМОВ)

SEENET–МТР, интеграция и подобряване на конкурентоспособността по физика (Горан ДЖОРДЖЕВИЧ)

BPU, повече от 30 години промоция на науката на Балканите (Александър ПЕТРОВ / Костас ВУЛАРИС).

EPS може да подпомогне тези дружества за решаване на конкретни въпроси и за обсъждане с националните политици.

Качество на физиката

Всички страни, които присъстваха на срещата, заявиха, че нивото на физиците в техните страни в момента е доста добро. Образователната

система, която ги е подготвила, е била много адекватно изградена, което води до изследователски възможности и резултати с високо качество. Понастоящем обаче ситуацията се влошава, най-вече в резултат на липсата на финансиране на научните изследвания и на незачитането на физиката като важен предмет за преподаване в училищата. Това ще доведе до спад в броя и качеството на физиците, обучени в техните страни. Последницата очевидно ще бъде изтичане на мозъци към други, по-богати страни, и то на ниво гимназия!

Финансиране на научните изследвания

Икономиките на представените на срещата страни не се развиват. Бюджетите за научни изследвания, образование, библиотеки и т.н. се съкращават. Има недостиг на правителствено финансиране за изследователски проекти във физиката. Ако някъде има финансиране, то е предназначено главно за краткосрочни проекти.

Образование

Качеството на обучението по физика, по-специално на ниво средно образование, е повод за загриженост във всички страни, поканени да присъстват на заседанието. Физиката като отделен предмет се изключва от програмите на гимназиите, което показва общия спад на подкрепата за науката и за физиката от страна на националните правителства. В няколко страни има и недостиг на експериментално лабораторно оборудване на ниво училище.

Само малка част от представените дружества са ангажирани в разработването на учебните програми. Развитието на учебни програми обаче е от съществено значение за да се гарантира, че съвременните методи на преподаване се въвеждат в класните стаи. Обучението на учители е много лошо, а броят на квалифицирани учители по физика е много малък. Само Унгарското физическо дружество разполага с голям брой гимназиални учители по физика измежду своите членове. Необходимо е да се изработят учебни програми, които да засилват интереса на студентите към физиката.

Нивото на образование, включително образование в областта на науките, също трябва да бъде съществено условие при кандидатстване за членство в ЕС. Трябва да се упражни натиск в тази посока от страна на ЕС към страни, които желаят да станат членове на Съюза.

EPS трябва да подготви документ, който спомага за поддържане на физиката като отделен предмет в средното училище. Документът трябва да опише приносите, които физиката прави за обществото, икономиката и културата. Той трябва да съдържа ясна статистика и данни, сравняващи състоянието на обучението по физика в различните страни на ЕС, и описващи проблемите, които се срещат в периферните региони на Европа

(например в балканските държави). Страните, присъстващи на съвещанието, искат да използват документа, за да представят проблема пред своето собствено Министерство на образованието.

Международно сътрудничество / Европейско участие

Много физици в региона се чувстват изолирани от колегите си в останалата част на света.

Участието в проекти на ЕС е добър начин за тях да развиват контакти и мрежи с физиците в други страни. EPS е разгледало този въпрос в поредица от работни срещи, организирани съвместно със CEI–Триест и ICTP.

Достъпът до международно изследователско оборудване е още един проблем за физиците от страните, които присъстваха на срещата. Големината на общностите в дадена област не е достатъчна, за да оправдае таксите за членство в много от европейските и международни изследователски центрове. EPS помогна да се организира работна среща (INARIE), която разгледа също и тези въпроси.

Съвместните изследвания, фокусирани върху специфични въпроси, сравняващи ситуацията в различни групи страни, е идея, която трябва да бъде проучена. Необходими са независима експертиза на изследователски проекти, координиране на усилията в обучението по физика, съвместни проекти по социални проблеми, които представляват интерес за цяла Европа. Много от присъстващите дружества имат международни дейности (напр. награди). Международното участие обаче често е твърде слабо. Необходима е добра комуникация по възможностите за споделяне на такива дейности.

Изтичането на мозъци е постоянен проблем. Без създаване на привлекателни изследователски позиции в тези страни, най-талантливите учени ще напускат, за да си намерят работа в Западна Европа и в САЩ.

Съпътстващи мероприятия

Високо се ценят различни широкомащабни съпътстващи мероприятия, достъпни за страните в региона. Много от страните, чиито представители посетиха събирането, участват в организацията на съпътстващи дейности по време на Световната година на физиката (2005) и на Международната година на светлината (2015). EPS ще продължи да проучва и да направлява този тип мероприятия.

Изводи

Какво трябва да се направи:

1) Трябва да се състави един документ под формата на писмо.

В писмото трябва да се обобщят основните въпроси на днешната дискусия, т.е.:

- Физиката допринася за социалното, културното и икономическото развитие.

- Страните в отдалечените райони на Европа са загрижени, че възможностите на техните страни да допринесат ефективно за социалното, културното и икономическото развитие в тях и в ЕС ще бъдат сериозно ошетени, защото:

- Физиката не се преподава правилно на ниво средно образование, което води до липса на потенциални студенти на университетско ниво.

- Финансирането на научните изследвания е твърде слабо.

- Липсва разбиране, че физиката ще бъде от съществено значение в борбата с утрешните предизвикателства.

- Физическите дружества трябва да са естествени партньори по теми като изработване на учебните програми по физика.

- Съществува проблем с изтичането на мозъци.

- Налице е липса на възможности за сътрудничество и необходимост от подкрепа.

2) Да се изработят стандартни учебни програми на ниво средно училище.

3) Да се въведе Ден на физиката.

4) Да се състави каталог на състезанията по физика.

5) Да се проведе сравнително изследване на обучението по физика в Европа на ниво средно училище (включително броя на часовете за преподаване по физика).

6) Да се състави каталог на евтини и лесни експерименти по физика (Образователният отдел по физика на EPS разработва проекта MUSE, който вече се занимава с това).

**НА ВНИМАНИЕТО НА БЪДЕЩИТЕ ВЕЛИКОДУШНИ И ЩЕДРИ
СПОМОЩЕСТВОВАТЕЛИ НА СП. „СВЕТЪТ НА ФИЗИКАТА“**

БАНКОВА СМЕТКА НА СФБ
IBAN: BG91FINV91501215737609
BIC: FINVBGSF
ПЪРВА ИНВЕСТИЦИОННА БАНКА

ПРОФЕСОР ДФН АНТОНИЯ ПЕТРОВА ШИВАРОВА (1947–2016)



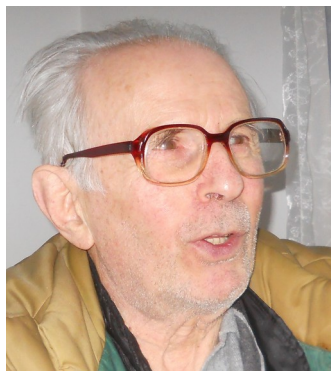
Проф. д.ф.н. Антония Шиварова е родена на 2 май 1947 г. в Стара Загора, където завършва средното си образование. Повече от петдесет години тя е свързана с Физическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ като студентка, докторант и преподавател, от асистент до професор в катедра „Радиофизика и електроника“ и като неин ръководител от 2007 до 2015 г. От 1989 до 1991 г. е зам.-декан на Физическия факултет. Носител е на Почетен знак I степен на Софийския университет „Св. Кл. Охридски“.

Проф. Шиварова е водила внушителния брой от 18 курса лекции за бакалаври и магистри. Била е ръководител на 18 докторанти и над 40 дипломанти. Автор е на над 200 научни статии, резултат от систематични и ефективни усилия на създадената и ръководена от нея научна група „Физика на плазмата и газови разряди“ в продължение на десетилетия. Тя е международно признат експерт по физика на плазмата и газовия разряд и има плодотворно международно сътрудничество с учени от няколко европейски страни. Проф. Антония Шиварова е носител на голямата награда на Фондация „Александър фон Хумболдт“ и до последните си дни е ръководител и участник в работа по национални и международни проекти.

Проф. Шиварова беше и обществено ангажирана личност с грижа към образованието и научните изследвания по физика, към проблемите на общността на физиците в България. В периода 1998–2001 г. тя е заместник-председател на Съюза на физиците в България. През 2000 г. проф. Шиварова бе председател на 28-ата Национална конференция за образованието по физика на тема „Физиката и образованието по физика на границата на две столетия“.

С преждевременната кончина на проф. Антония Шиварова физическата общност загуби един висококвалифициран, активен и скромен колега, която ни остави своя пример за всеотдайна преданост към науката и знанието.

**СТ.Н.С. САВА ДИМИТРОВ СИМЕОНОВ
(1931 – 2016)**



Сава Симеонов е роден в София, където учи и през 1948 г. завършва II мъжка гимназия. Интересът му към физиката и техниката, изявен от най-ранна възраст, надделява над този към музиката – учителката му по пиано не успява да го убеди да постъпи в Консерваторията. През 1949 г. е приет за студент във Физико-математическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“, специалност физика. Завършва успешно през 1953 г. и постъпва на работа в Института по физика на БАН. След разделянето му, остава в Института по физика

на твърдото тяло, в Лабораторията по оптика и спектроскопия. Работи както експериментално, така и теоретично в областта на електронните спектри (абсорбционни и луминесцентни) на органични съединения. Заедно с колеги изгражда първите твърдотелни рубинови лазери в ИФТТ, както нано-, така и пикосекундни, които стават напомпващи на първия построен в Лабораторията лазер на органични багрила. С този лазер се провеждат системни изследвания върху някои органични бои, което допринася съществено за развитието на молекулния спектрален анализ и на нелинейната спектроскопия.

Сава Симеонов беше търсен от колеги от най-различни научни области заради задълбочените си познания и многобройни технически умения. Участваше в първите проведени у нас експерименти в направлението ядрен магнитен резонанс. В продължение на редица години четеше курс лекции по електронни спектри на органични молекули на студенти от Физическия факултет на Софийския университет. Той споделяше обстойно и безкористно своите знания с всички заинтересовани, без да държи на кариерното си издигане. Не му разрешиха да замине за Канада, където искаше да специализира, а беше командирован за няколко месеца в Полша през 1958 г. и в Съветския съюз през 1963 г. През 1987 г. се хабилитира за старши научен сътрудник II степен (сега доцент).

Въпреки сериозните си здравословни проблеми, след пенсионирането си през 1991 г., той активно и самостоятелно се задълбочава в някои глобални проблеми на физиката. Има критично отношение към много от общоприетите физични възгледи и представи и търси упорито начин да докаже схващанията си. Винаги е бил отзивчив и всеотдаен към колеги и приятели, търсещи мнението или помощта му.

Нека си спомним за физика и приятеля Сава Симеонов!

НАЙ-ВЪЗДЕЙСТВАЩИТЕ ЦИТАТИ ОТ АЙНЩАЙН

Подбрани и редактирани от Алис Калапрайс.

С предговор от Фрийман Дайсън

(THE ULTIMATE QUOTABLE EINSTEIN

Collected and edited by Alice Calaprice,

Princeton University press, 2010, 576 pp.

With a foreword by Freeman Dyson,

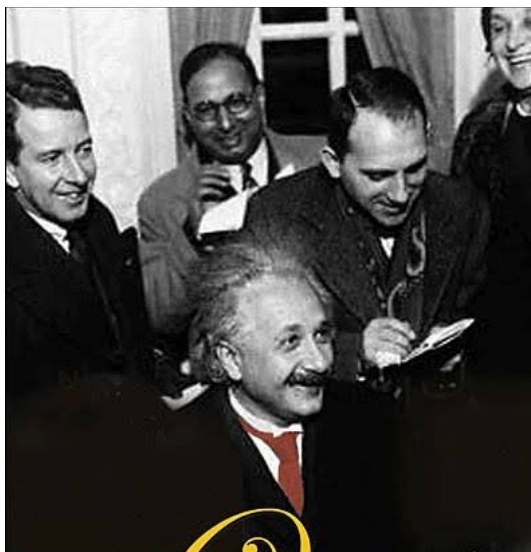
ISBN: 9780691138176)

ПРЕДГОВОР

Фрийман Дайсън

Институт за съвременни изследвания, Принстън

Това, което ме мотивира да напиша този предговор, е, че в продължение на трийсет години бях приятел и съветник на Университетско издателство



The Ultimate *Quotable*
EINSTEIN

Collected & Edited by Alice Calaprice
With a Foreword by Freeman Dyson

Принстън, помагайки да се проправи пътя пред огромния и труден проект за издаване на документите на Айнщайн, един проект, в който Алис Калапрайс играе централна роля. След продължителни забавяния и горчиви противоречия, публикационната дейност сега напредва с пълна пара, издавайки един след друг томовете, изпълнени с научни и исторически съкровища.

Познавах Айнщайн само задочно, чрез неговата секретарка и завеждащ архивите му, Хелън Дюкас. Хелън беше топъл и великодушен приятел както за децата, така и за възрастните. В продължение на много години тя беше любимата детегледачка на нашите деца. Тя обичаше да разказва истории за Айнщайн, като винаги подчертаваше неговото чувство за хумор и неговата спокойна и ведра отдалеченост от страстите, които движат по-низшите смъртни. Наши-

те деца я помнят като кротка и добродушна възрастна дама с немски акцент. Но тя можеше да бъде и много твърда. Тя се бореше като тигър за да държи далеч хората, които се опитваха да се вмъкнат в личното пространство на Айнщайн докато беше още жив и се бореше като тигър да запази от чужди очи неговите по-интимни записки след смъртта му. Тя и Ото Натан бяха изпълнители на завещанието на Айнщайн и бяха готови да водят дела за да накажат всеки, който се опитваше да публикува документи на Айнщайн без тяхно съгласие. Под спокойната повърхност на Хелън ние понякога усещаме скритите напрежения. Понякога се случваше да си мърмори мрачно за някакви хора без имена, които ѝ вгорчаваха живота.

Според завещанието на Айнщайн, архивите, съдържащи неговите документи, трябваше да останат под разпореждането на Ото Натан и Хелън до края на живота им, а след това да преминат в постоянно притежание на Еврейския университет в Ерусалим. В продължение на 26 години след смъртта на Айнщайн през 1955 г., архивът се помещаваше в една дълга редица шкафове за документи в Института за съвременни изследвания в Принстън. Хелън работеше всеки ден по архива, поддържайки една огромна кореспонденция и откривайки хиляди нови документи, които да бъдат добавени към колекцията.

През декември 1981 г. и Ото Натан, и Хелън бяха в очевидно добро здраве. Тогава, една нощ около Коледа, когато повечето от сътрудниците на Института бяха в отпуска, настъпи внезапно раздвижване. Беше тъмна и дъждовна нощ. Голям камион стоеше пред Института заедно с един взвод добре въоръжени израелски войници, които го охраняваха. Аз случайно минавах наблизко и изчаках да видя какво ще се случи. Бях единственият видим наблюдател, но не се съмнявах, че Хелън също присъстваше, вероятно следейки операцията от своя прозорец на най-горния етаж на Института. Няколко големи дървени сандъка бяха свалени бързо един след друг с асансьора от най-горния етаж, изнесени от сградата през отворената предна врата и натоварени на камиона. Войниците скочиха в каросерията и камионът замина в нощта. На следващия ден архивът вече беше на своето окончателно място за пребиваване в Ерусалим. Хелън продължи да идва на работа в Института, поддържайки кореспонденцията си и почиствайки празното място, където беше стоял архивът. Шест седмици по-късно, внезапно и неочаквано, тя почина. Ние никога не разбрахме дали е имала някакво предчувствие за приближаващата си смърт; във всеки случай тя предварително взе мерки, за да се подсигури, че любимият ѝ архив ще остане в сигурни ръце.

След като Еврейският университет пое отговорност за архива и след смъртта на Ото Натан през януари 1987 г., призраците, които бяха преследвали Хелън, бързо започнаха да се появяват на дневна светлина. Роберт Шулман, специалист по история на науката, който се беше включил в

проекта за архивите на Айнщайн няколко години по-рано, получи сведения от Цюрих, че може би все още съществува таен пакет с любовни писма, писани някъде около края на века от Айнщайн и неговата първа съпруга Милева Марич. Шулман започна да подозира, че този таен пакет е може би част от литературното наследство на Милева, пренесено в Калифорния от нейната снаха Фрида, първата съпруга на по-големия син на Айнщайн Ханс, след смъртта на Милева в Швейцария през 1948 г. Въпреки че Шулман беше получил многократни уверения, че единствените съществуващи писма са тези от времето след раздялата на Милева с Айнщайн през 1914 г., той не беше убеден в това. През 1987 г. той се срещнал с внучката на Айнщайн Евелин, в Бъркли. Те заедно открили важна следа. Скрити в един непубликуван ръкопис, който Фрида била подготвила за Милева, но не като част от текста, те открили бележки, директно позоваващи се на петдесет и четири любовни писма. Заключение то било очевидно: тези писма трябва да са част от над четиристотинте писма, притежавани от Тръста на Айнщайновата семейна кореспонденция, законовият представител на Калифорнийските наследници на Милева. Тъй като Ото Натан и Хелън Дюкас по-рано бяха блокирали публикуването на биографията на Фрида, семейният тръст им беше отказал достъп до кореспонденцията и те не познаваха нейното съдържание. Откриването на бележките на Фрида и прехвърлянето на литературното наследство към Еврейския университет даваха нова възможност да се работи за публикуване на кореспонденцията.

През пролетта на 1986 г. Джон Стейкъл, по това време редактор, отговарящ за публикуването на архива, и Рювен Арон от Еврейския университет преодолели възникналите затруднения като постигнали споразумение със Семейния тръст. Решаващата среща станала в Калифорния, където живееше Томас Айнщайн, най-възрастният внук на физика и член на управителния съвет на Семейния тръст. Преговарящите били обезоръжени, когато младият човек се появил по шорти за тенис и много скоро била постигната приятелска договореност. В резултат на това интимните писма станали публични. Писмата до Милева разкривали Айнщайн такъв, какъвто той бил в действителност, човек нелишен от нормални човешки страсти и слабости. Писмата представляват шедьоври на язвителната проза, разказващи старата тъжна история на един неуспешен брак, започващ с нежна и игрива любов и завършващ с рязко и студено отхвърляне.

По времето когато Хелън владееше архивите, тя държеше близо до себе си една дървена кутия, която наричаше своята „Zettelkästchen“ – малка кутия за бележки. Винаги, когато в ежедневната си работа тя срещнеше някой Айнщайнов цитат, който намираше за поразителен или очарователен, тя си отпечатваше свое копие от него и го поставяше в кутията. Когато я посещавах в кабинета ѝ, тя винаги ми показваше последните добавки. Съдържание-

то на тази кутия послужи за основа на книгата *Алберт Айнщайн, човешката страна*, една антология от цитати на Айнщайн, която тя редактира съвместно с Банеш Хофман и публикува през 1979 г. *Човешката страна* описва този Айнщайн, когото Хелън е искала светът да вижда, Айнщайн легендата, приятелят на малките ученици и бедните студенти, меко ироничният философ, Айнщайн без бурни страсти и без трагични грешки. Интересен е контрастът между Айнщайн, описан от Хелън в *Човешката страна* и Айнщайн, обрисуван от Алис Калпрайс в тази книга. Алис е подбрала своите цитати безпристрастно както от старите, така и от новите документи. Тя не подчертава тъмните страни на Айнщайновата личност, но и не ги прикрива. В кратката част „За неговото семейство“ например, тъмната страна е ясно откроена.

Когато пиша предговора към тази книга, аз не мога да не си поставя въпроса, дали не извършвам предателство. Ясно е, че Хелън яростно щеше да се противопостави на публикуването на интимните писма до Милева и до втората съпруга на Айнщайн, Елза. Тя вероятно щеше да се почувства предадена, ако намереше моето име в книга, съдържаща много цитати от писмата, които я отвращаваха. Аз бях един от нейните близки и верни приятели и за мен не беше лесно да действам в разрез с нейните експлицитни желания. Ако аз наистина я предавам, не го правя с леко сърце. В края на краищата, успокоявам съвестта си с мисълта, че въпреки нейните многобройни добродетели, тя беше дълбоко неправа в стремежа си да скрие истинския Айнщайн от света. Докато беше жива, аз никога не съм се преструвал, че съм съгласен с нея по този пункт. Не съм се опитвал да променя начина ѝ на мислене, защото нейното разбиране за дълга ѝ към Айнщайн беше непоклонимо, но ѝ показвах ясно, че не одобрявам воденето на съдебни дела с цел да се пречи на публикуването на Айнщайнови документи. Изпитвах огромна обич и респект към Хелън като човек, но никога не съм обещавал да подкрепям нейната политика на цензура. Аз се надявам и почти вярвам, че ако сега Хелън беше жива и можеше да види със собствените си очи, че всеобщото възхищение и уважение към Айнщайн не намаляха след публикуването на неговите интимни писма, тя би ми простила.

За мен сега е ясно, че публикуването на интимните писма, макар може би да е предателство към Хелън Дюкас, не е предателство към Айнщайн. Айнщайн изпъква от тази колекция на цитати, взети от много различни източници, като пълноценно и напълно завършено човешко същество, по-велика и по-удивителна фигура, отколкото кроткият философ, описан в книгата на Хелън. Познаването на по-тъмната страна на живота на Айнщайн прави неговите постижения в науката и в обществените дела още по-невероятни. Тази книга го показва такъв, какъвто той наистина е бил – не един

сврѣхчовешки гений, а един гений, чиято човешка страна го прави много по-велик.

Преди няколко години имах щастието да изнасям курс лекции в Токио по едно и също време с космолога Стивън Хокинг. Разходките по улиците на Токио с Хокинг в неговия инвалиден стол бяха едно удивително преживяване. Чувствах се така, като че ли правя разходка из Галилея с Исус Христос. Където и да отидехме, тълпи японци мълчаливо се струпваха около нас, протягайки ръка за да докоснат инвалидния стол на Хокинг. Той се наслаждаваше на това зрелище със спокойна добронамереност. А аз си мислех за едно описание, което бях чел, на посещението на Айнщайн в Япония през 1922 г. Тогава тълпите са се устремявали към Айнщайн така, както се трупаша след Хокинг седемдесет години по-късно. Тогава японците са боготворели Айнщайн така, както сега боготворяха Хокинг. Те показват изтънчен вкус в своя избор на герои. През бариерите на културата и езика те усещат божественото начало във всеки един от тези далечни посетители. По някакъв начин те разбират, че Айнщайн и Хокинг са не просто велики учени, но и велики човешки същества. Тази книга ни помага да си обясним защо.

Превод: **Св. Рашев**

АБОНАМЕНТ И РАЗПРОСТРАНЕНИЕ

Абонамент за 1 година (4 книжки) – 16 лв., за пенсионери и студенти – 8 лв.
Ако желаете да се абонирате – пишете на worldofphysics@abv.bg

Броеве от списанието можете да намерите на следните места:

София

- Книжарница на БАН: София 1000, ул. „15 ноември“ 1, тел. (02) 987 97 86
- Книжарницата на Математически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“:

София 1164, бул. „Джеймс Баучър“ 5

- Книжарница „Нисим“, бул. „В. Левски“ 59
- Съюз на физиците в България, Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“: София 1164, бул. „Джеймс Баучър“ 5, тел. +359 2 62 76 60, e-mail: upb@phys.uni-sofia.bg

Варна

Народна астрономическа обсерватория и планетариум „Николай Коперник“, Приморски парк 4

ЗА ПОРЕДНАТА КНИГА НА ПРОФЕСОР НИКОЛА БАЛАБАНОВ*

Ангелина Тодорова-Трифенова

*Дубна винаги ще бъде синоним
за най-висок рейтинг в науката!*



През 2016 г. се появи книгата на проф. Никола Балабанов с тайнственото заглавие на корицата „ОИЯИ“. Заглавието за мен е един секретен код към Обединения институт за ядрени изследвания в Дубна, Русия. Затова бих го нарекла „Шифърът на проф. Балабанов“.

Книгата е посветена на 60-годишнината от създаването на този уникален център със световно значение. Бях приятно изненадана от жеста на автора към един биолог да ми подари книгата в навечерието на Коледа. Приех я с мисълта, че ще светлее под коледната елха (без да излъчва радиоактивност).

Проф. Балабанов е един от основателите на ПУ „Паисий Хилендарски“ през миналия век (1961). Освен като забележителен учен, той е из-

вестен с магнетичното си умение да пише изключително увлекателно, бих казала поетично, на различни теми.

Така, подобно на верижна реакция, той създаде една ръкотворна колекция от книги.

Най-общо тези книги можем да систематизираме в няколко групи:

I. Документални книги за историята на ПУ „Паисий Хилендарски“:

1. Пловдивският университет – магия и реалност.
2. Закачки с миналото на Университета.
3. Парчета от спомени. (Частици история).

* Никола Балабанов. *ОИЯИ Дубна (през погледа на един български професор)*. Унив. изд. „Паисий Хилендарски“, Пловдив, 2016, 176 с. ISBN 978-619-202-118-4

II. Книги, посветени на видни наши възрожденци:

1. Явлението Найдено Геров.
2. Йоаким Груев.
3. Хр. Г. Данов.

III. Лиричен прочит на физиката:

1. Да оркестрираме мелодиите на физиката.
2. mc^2 + усмивка.
3. Нишки от гоблена на съвременната физика.

4. Писма до една поетеса (разкази за възникването и развитието на съвременната физика).

Книгата, озаглавена с шифъра на Дубна (ОИЯИ), е една еманация от научни постижения, теоретични данни и чисто лични преживявания в Обединения институт за ядрени изследвания – един забележителен труд за историята, работата и постиженията.

Написаното излъчва обич и признателност, че авторът е имал съдбовния шанс да бъде пряк свидетел на развитието на ОИЯИ, Дубна, от възникването му до наши дни.

Може би най-подходящи за това, как се съчетават научни знания с писането (като изкуство!), са думите на акад. Р. Цанев (специалист по молекулярна биология) в стихотворението „Вселена“ (1999):

*Какво е наука?
Какво е изкуство?
Едното е мисъл,
другото – чувство.*

Проф. Балабанов в тази книга свързва по блестящ начин науката с Вселената на изкуството (писането).

Цялата книга е пропита от спецификата на руския дух и величието на много забележителни личности, не само като учени, но и като хуманисти. Искам специално да подчертая способността на проф. Балабанов да вниква деликатно в психологията на отделните личности и събития. А неговото умение (страст) да цитира поезия – и то в оригинал, украсява текста с много лирика и нежност.

Всеки ще почувства личния магнетизъм на автора чрез три основни аспекта – присъствие, сила, топлина.

Затова, макар да е посветена на ядрената физика, книгата се чете като увлекателен роман (епос), от който може да се научи много за Русия, без намек за русофилия или русофобия. Авторът разказва историята на град Дубна, сложна и драматична като историята на цяла Русия. И така през март 1956 г. е взето историческо решение за създаването на ОИЯИ.

Книгата има няколко раздела след т. нар. *Пролог*:

1. Възникване и развитие на ОИЯИ до края на XX в. Посочени са хронологично всички директори на Института и възникването на цяла верига от лаборатории. Тук авторът споделя и спомените на редица български учени.

2. Най-забележителните учени на Дубна. Тук специално искам да посоча двама от директорите на ОИЯИ, които пишат поезия – проф. Д. И. Блохинцев, който в стиховете си загатва за драмата на големите руски учени – издигани и свалени, награждавани и обиждани. Другият учен и поет е проф. А. Сисакян, като са цитирани осем негови творби, пронизани от мъдрост и патос. Ето как звучи една от тях:

*Я не просветитель,
не писатель,
мой дух парит
(с годами приземлен),
Я – Лирикоестествоиспытатель
так постигаю
Мировой закон!
(„Постижение“)*

3. В раздела със заглавие „Опит върху Русия“ проф. Балабанов много емоционално описва своята среща с Великата Руска страна чрез стих от поета В. А. Луговской:

*Передо мною середина века.
Я много видел.
Многого не видел.
Вокруг не понял и в себе не понял.
(из Предговора към сборника „Середина века“)*

Темата Русия е толкова всеобхватна, че може да се оприличи с една загадъчна Вселена.

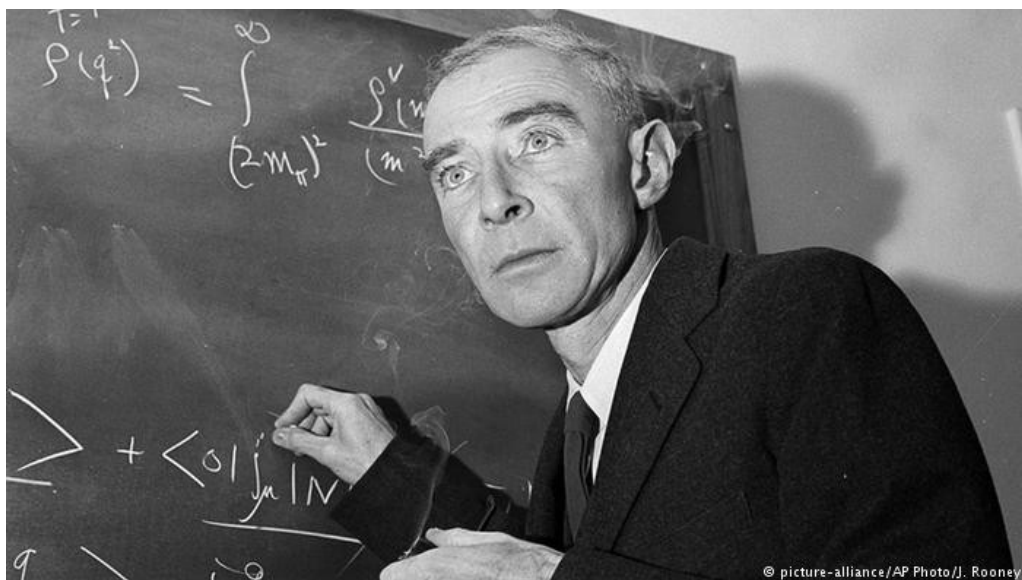
С похвата на добър художник е нарисуван и колективния портрет на руския менталитет – колкото самобитен, толкова и уникален.

В края на книгата авторът пише, че днес в Русия на всички нива тече процес на обновление, за което са нужни нови хора, притежаващи не само знание, но още култура и морал. Изразена е увереност, че времето ще роди такива нови хора.

В заключение ще кажа, че тази книга не само те обогатява, тя просто те докосва и те прави по-мъдър и духовно богат!

Прочетете тази книга и ще се почувствате съпричастни към един свят от елементарни частици, благодарение на които Човекът от новото хилядолетие върви уверено към нови, уникални открития за планетата Земя и другите небесни тела във Вселената.

РОБЪРТ ОПЕНХАЙМЕР – СПОДЕЛЕНО



Той е геният от ерата на ядрените оръжия, а също така ходещата, говореща съвест на науката и цивилизацията; повечето от големите въпроси около неговата личност са най-големите въпроси на онова време.

Брайън Каткарт

He was the genius of the nuclear weapons age and also the walking, talking conscience of science and civilization; most of the great questions surrounding him as a person were the greatest questions of that time.

Brian Cathcart

Преди половин век (на 18 февруари 1967 г.) приключва земният път на Джулиъс Робърт Опенхаймер – един велик учен, чието име много често предизвиква противоречиви асоциации.

Наричан „атомен гений“, „баща на атомната бомба“, сравняван с Прометей и белязан с неговата трагичност, автор на най-удивителното интелектуално постижение от миналия век, превърнало се в чудовищно изобретение, Опенхаймер е една сложна и изтъкана от противоречия личност. Свръх-интелигентен и свръхобразован, амбициозен, чаровен и магнетичен, но свръхчувствителен и лабилен емоционално, с променливо поведение и възгледи, обожаван и отхвърлян, изискан, но понякога нетактичен, предизвикващ благоговението на околните с талант и ерудиция, той преживява възторга от създаденото и триумфа на славата, превърнали се след това в до-

животни мъчителни угризения. Опенхаймер често е възприеман като олицетворение едновременно на създанието и на разрухата, на гениален учен, откриващ истини и трупаш познания, превърнал светлината на знанието в тъмна сила, непозната до този момент; „унищожител на световите“, държащ в ръцете си живота и смъртта. Неговата съдба повдига въпроса за тънката граница между дълг и морал, предизвикателство и благоразумие, талант и отговорност. Представената тук селекция от цитати на големия учен позволява да надникнем в неговия свят....

Повече за Робърт Опенхаймер ще може да прочетете в следващия ни брой.

Мариана Кънева

ЦИТАТИ:

Никой не трябва да напуска нашите университети, без да е наясно колко малко знае.

Играещите на улицата деца могат да решат някои от най-трудните за мен загадки във физиката, защото имат сетивни възприятия, които аз съм загубил отдавна.

Геният вижда отговора преди въпроса.

Мога да го направя по-ясно, но не и по-просто.

Телескопът смалва света, микроскопът го увеличава.

Всички науки са породени от здрав смисъл, любознателност, наблюдателност, размишления.

Въпреки мъдростта и далновидността на нашите военновременни държавни глави, физиците чувстваха дълбока лична отговорност за предлагането, подкрепата и накрая, до голяма степен – за реализирането на атомното оръжие. Не можем и да забравим, че това оръжие, по начина, по който беше използвано, направи без пощада още по-драматични безчовечността и злото на съвременната война. В известен смисъл, който никое опростяване, хумор или преувеличение не могат да смекчат, може да се каже, че **физиците са познали греха и това е познание, което не могат да изгубят.**

Днес не само нашите управници не знаят математика, но и нашите философи – и нещо повече, нашите математици не знаят математика.

Не мисля, че ще бъде ужасно, ако кажа – и това е самата истина, че **имам по-голяма нужда от физиката, отколкото от приятели.**

Всеки човек, чиито грешки отнемат десет години, за да бъдат поправени, е забележителен човек.

И двамата – човекът на науката и човекът на изкуството – живеят винаги на ръба на мистерията, тя ги заобикаля; и двамата като мярка за своето творение трябва винаги да съгласуват това, което е ново, и това, което е познато, с баланса между новото и синтеза, с борбата да създадат частичен ред във всеобщия хаос. Това не може да бъде лесен живот.

Не трябва да има бариери за свободата да се изследва. В науката няма място за догма. Ученият е свободен и длъжен да има неограничено право да задава всякакви въпроси, да подлага на съмнение всяко твърдение, да търси всякакви доказателства, да поправя всякакви грешки. Политическият ни живот също се основава на откритостта. Знаем, че единственият начин да се избегнат грешките е те да бъдат установени, а единственият начин да бъде установена грешка е човек да бъде свободен да изследва. Знаем и че колкото повече хората са свободни да питат каквото трябва, да казват това, което мислят, свободни да мислят, каквото желаят, свободата никога няма да бъде изгубена и науката никога няма да бъде в упадък.

Ние не вярваме, че която и да е група хора е достатъчно адекватна или мъдра за да работи без проверки и критика. Знаем, че **единственият начин да избегнем грешка, е да я открием, а единственият начин да я открием, е да сме свободни да изследваме.** Знаем, че плодът на прикриването е развалата. Знаем, че скритата грешка ще процъфтява и подрива.

Свършено ясно е, че целият свят отива по дяволите. Единственият възможен шанс това да не стане, е въобще да не се опитваме да го спрем да го направи.

Ние знаехме, че светът нямаше да бъде вече същият. Някои се смяха, някои плакаха. Повечето хора мълчаха. Аз си спомних стих от Бхагавад гита (най-известната книга на индуизма, наричана още „Индуисткия Нов завет“), в който Вишну се опитва да убеди Принца да изпълни дълга си и за да го впечатли, приема тежковъоръжената си форма и казва: **„Сега аз съм смъртта, унищожителят на светове“.** Предполагам, че всички мислехме това по един или друг начин.

Свършихме работата на дявола.

Това е свят, в който всеки един от нас, познавайки своите ограничения, познавайки злините на лекомислието и страха от умората, ще трябва да се придържа към онова, което му приляга, което знае и което може да прави...

Ние създадохме нещо, най-ужасното оръжие, което рязко и дълбоко промени същността на света... нещо, което по всички критерии на света, в който сме израснали, е дяволско нещо. **Правейки това, отново поставихме въпроса, дали науката е добра за човека.**

Г-н Президент, чувствам, че по ръцете ми има кръв.

Би трябвало да предпочетем поражението във войната пред победа, получена с цената на огромна човешка катастрофа, която може да бъде причинена от неговата (*на атомното оръжие – б.а.*) непоколебима употреба.

Учените не са нарушители. **Нашата работа е променила условията, в които живее човекът, но използването на тези промени е проблем на правителствата, а не на учените.**

Науката не е всичко, но **науката е много красива.**

Историята на науката е богата на примери за плодотворността от съчетаването на две системи от методи, две системи от идеи, развити по различни поводи в преследването на нова истина.

Когато видите нещо, което е технически очарователно, вие продължавате и го правите, и спорите какво да се прави с него след като постигнете техническия успех. Така беше и с атомната бомба.

Дълбока и неизбежна истина е, че **фундаменталните неща в науката са открити не защото са полезни, а защото това е било възможно.**

Животът ми като дете не ме подготви за факта, че светът е пълен с жестокост и горчивина.

С голямо признание и благодарност приемам от Вас този свитък за Лабораторията „Лос Аламос“ и за мъжете и жените, чиито труд и сърца я създадоха. Надяваме се, че в идните години ще гледаме с гордост на свитъка и на това, което символизира. Днес тази гордост е потисната от една силна тревога. Ако атомните бомби станат част от арсенала на воюващия свят или от арсенала на народите, готвещи се за война, **ще дойде време, когато човечеството ще проклина имената на Лос Аламос и на Хирошима. Народите по света трябва да се обединят, защото в противен случай ще загинат. Войната, която опустоши толкова голяма част от Земята, написа тези думи. Атомната бомба ги изрече така, че всеки човек да ги разбере.** Други хора са ги казвали по друго време, за други войни, за други оръжия, но не са били чути. Някои хора, подведени от погрешен усет към човешката история, смятат, че те няма да бъдат чути и сега. Ние не вярваме. **Убедени сме, че светът трябва да се обедини – по силата на закона и на човечността – преди да се е разрушил.**

Аз видях какво направи Депресията с моите студенти. Често те не можеха да си намерят напълно адекватна работа. И покрай тях аз започнах да разбирам колко дълбоко политическите и икономическите събития биха

могли да повлияят върху живота на човека. **Аз започнах да чувствам необходимостта да участвам по-цялостно в обществения живот.**

Никога не съм приемал комунистическата догма или теория.

Изпитвах непрекъсната тлееща ярост заради отношението към евреите в Германия.

През пролетта на 1929 аз се върнах в Съединените Щати. Изпитвах носталгия към тази страна. Бях научил през студентските си дни доста за новата физика. Искях самият аз да следвам това, да го обяснявам и да подпомагам неговото развитие.

Стилът е разликата между действието и нерешителността.

Ние можем да предвидим ситуацията, в която някоя от двете Велики сили ще бъде в състояние да сложи край на цивилизацията и живота на другата, не без риск за своя собствен. Можем да бъдем оприличени на два скорпиона в бутилка, като всеки е способен да убие другия, но само рискувайки собствения си живот.

Няма тайни в света на природата. Има тайни относно мислите и намеренията на човека.

Когато отричаме злото в себе си, ние се дехуманизираме и се лишаваме не само от нашата собствена съдба, но и от всякаква възможност да се справим със злото у другите.

Подходящо е за ролята на учения, той не просто да открива нова истина и да я споделя с колегите си, но да обучава, да опитва да прави по най-правдивия и разбираем начин новото знание достояние на всеки, който ще се опита да учи.

Отвореното общество, неограниченият достъп до знанието, непланираното и невъзпрепятствано сдружаване на хората за неговото подпомагане – това е, което може да направи неограничен, комплексен, постоянно растящ, постоянно променящ се, все по-специализиран и компетентен технологичния свят, който при това си остава свят на човешката общност.

Истината, а не домашният любимец, е най-добрият приятел на човека.

Може би генерал Гроувс е прав. **Може би трябва просто да забраним мисленето завинаги.**

Всеки иска да се харесва на жените и това желание не е напълно, при все че в голяма степен е, проява на суетност. Но човек не може да има за цел да се харесва на жените повече, отколкото може да се стреми да има вкус или красота на изразяването, или щастие; за тези неща няма точно определени

стремежи, които човек може да се научи да следва; те са проявления на адекватността на съществуването му. **Да опиташ да бъдеш щастлив е като да опиташ да създадеш машина с единственото изискване тя да работи безшумно.**

Едно откритие в науката, или една нова теория, дори когато изглежда най-цялостна и най-всеобхватна, разглежда някакъв непосредствен елемент на новост или парадокс в рамките на далеч по-обширни, неанализирани, неизговорени резерви от знание, опит, вяра и предположения. Нашето развитие е ограничено; то приема един необятен свят за даденост и не го поставя под съмнение. Това е една от причините за това, че колкото и едно откритие да е значимо, ние нито можем, нито трябва да реорганизираме ума си много бързо. Това е една от причините науката, при цялата си революционност, да бъде консервативна. **Затова трябва да приемем факта, че никой от нас никога няма да знае особено много. Затова трябва да се утешим с факта, че взети заедно, знаем все повече.**

Мисля, че обединението, към което се стремим, се основава на две неща. Едното е това, че знанието, което идва при нас с ужасяваща, нечовешки висока скорост, има някакъв ред в себе си. Позволено ни е да забравяме много, както и да учим. Този ред никога не е адекватен. Масата неразбрани неща, които не могат да бъдат обобщени или напълно подредени, винаги нараства, но голяма част от нещата все пак биват разбрани. Другото е просто това: можем да вечеряме заедно. Ние самите, и разговаряйки един с друг, можем да създадем не глобална архитектура, но огромна, сложна мрежа на близостта, просветлението и разбирането. Не може всичко да бъде свързано с всичко в света, в който живеем. Но всичко може да бъде свързано с нещо друго.

Не бяха нужни атомни оръжия, за да накарат човек да търси мира. Но атомната бомба направи перспективата за бъдеща война непоносима. Тя ни преведе през последните стъпки преди прохода в планината, отвъд който вече е друга страна.

Разглеждани като история на човешките постижения и човешкото невежество, откритията в науката са измежду великите епопеи.

Границите, до които е достигнала науката, сега са разделени от дълги години на изследвания, от специализирана лексика, умения, техники и знания от общото наследство дори и на най-цивилизованото общество; и всеки, работещ в предните редици на такава наука, е в този смисъл далеч от дома, далеч от практическите умения, които са били в основата ѝ, и които днес наричаме изкуство.

Мощната идея за ентропията, която произхожда от една много особена област на физиката... със сигурност е полезна при изследването на общуването и е от голяма полза за теорията на езика.

Има нещо необратимо в постигането на знанието, а симулацията на търсенето му дълбоко се различава от реалността.

Правейки това, участвайки в осъществяването на тези неща, поставихме наново въпроса, дали науката е добра за човека, дали е добре да изучаващ света, да се опитваш да го разбереш, да го контролираш, да дадеш на човешкия свят по-голямо познание, по-голяма власт. Тъй като сме учени, трябва да отговорим с неотменимо „да“ на тези въпроси; **нашите вяра и убеденост – макар и рядко изказвани и още по-рядко подлагани на съмнение – са, че знанието е добро само по себе си.**

Вярвам, че чрез дисциплина, макар и не единствено чрез нея, можем да постигнем спокойствие и известна малка, но безценна свобода от случайностите на сътворението. Мисля, че чрез дисциплина можем да се научим да съхраняваме това, което е решаващо за нашето щастие при все по-заплашителни условия и да се откажем с лекота от онова, което иначе би ни се струвало незаменимо: това, че малко не ни достига за да гледаме на света, без да се влияем от личните желания и, виждайки го така, да приемем полесно земната си нищета и земния ужас.

Ако разработката на термоядрени оръжия от наша страна, както и от страна на противника, можеше да бъде предотвратена, мисля, че щяхме да бъдем в донякъде по-сигурен свят, отколкото сега. Не мисля, че трябва да спорим по технически въпроси тук, както и не мисля, че има особен смисъл за мен да разсъждавам как бихме отговорили, ако картината тогава беше по-близка до това, което видяхме по-късно.

Не мисля, че някой беше против създаването на атомната бомба; имаше известни спорове какво да се прави с нея, след като беше готова. Но основната причина да направим това, беше органичната необходимост. Ако сте учен, не можете да спрете такова нещо. Ако сте учен, мислите, че е добре да се разбере как функционира светът, да се знае каква е реалността; че е добре да дадете на човечеството най-голямата възможна власт да управлява света и да постъпва с него според ценностите си.

(Селекция и превод: М. Кънева, Р. Горгоров)

ЗА ДОЦЕНТ АНТОНИЯ ПЕЕВА – С ОБИЧ И ПРИЗНАТЕЛНОСТ!

Пенка Лазарова



Преди 10 години ни напусна доц. Antonia Пеева (1923–2006), наричана с обич от членовете на Софийския клон на Съюза на физиците в България, на който отдаде много сили и енергия, „човекът-съюз“. Активен член още от студентските си години на тогавашното Физико-математическо дружество, неуморен организатор на обществения живот на физическата колегия, тя беше зам.-председател на Софийския клон, а след пенсионирането си, почти до сетните си дни беше всеки ден на поста си в офиса

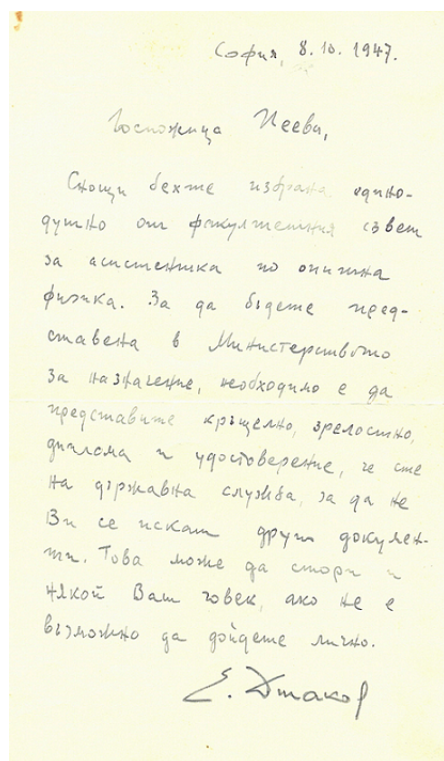
на Клона, чиито членове по това време наброяваха над 800. Беше пример за изключителна доброта, всеотдайност и обич към близки, приятели, колеги. Имаше рядката дарба да открива сред колегите личности, които всеотдайно като нея работеха за каузата на физиката и като редови членове, и като ръководители. Тя привлече за председатели на Софийския клон покойния проф. Николай Мартинов и тогавашния професор (сега академик) Ангел Попов, които достойно продължиха славните традиции на председателя преди тях – покойния проф. Александър Раев, клонът да запази своята многочисленост и активности, с което беше заслужил крилатата фраза на проф. Раев: „Поклон, поклон, Софийски клон!“



Доц. А. Пеева е родена на 16 април 1923 г. в Асеновград в семейство на интелектуалци. Неин дядо по майчина линия е изследователят на Родопите Стою Шишков – учител и просветител, издал над 70 книги и списания от областта на историята, етнографията, демографията, фолклора. Вероятно от него е наследила възрожденския дух, всеотдайността и обичта към всичко, до което се е докоснала в живота си. След завършването на Асеновградската смесена гимназия „Св. Димитър“ през 1941 г., е приета за студентка във Физико-математическия факултет на Софийския

университет. Висшето си образование завършва през 1946 г. след 3-месечен следдипломен стаж и държавен изпит, който се провежда върху 5 теми по избор на комисията. Същевременно завършва и педагогическия курс в Института за гимназиални учители към III мъжка гимназия „Уилям Гладстон“ в

София. Като пълноправен учител около 1 година е преподавател по физика в Асеновградската гимназия.



Фотос 1. Писмо от доц. Емил Джаков



Фотос 2. Спомен от експедиция по р. Дунав

През 1947 г. е избрана чрез конкурс единодушно от Факултетния съвет на ФМФ за асистент по опитна физика. Свидетелство за това е запазено писмо до нея от акад. Емил Джаков (доцент по онова време) (Фотос 1). Още от началото се изиявява не само като преподавател, но и като способен и задълбочен експериментатор. Като една от най-близките сътрудници на проф. д-р Елисавета Карамихайлова, А. Пеева неотклонно следва нейния пример за отдаване на физиката. Научните ѝ изследвания са в областта на атомната физика и газовите разряди. Тя участва в първите тогава за страната проучвания върху съдържанието на радон във водните ресурси около София, а през летните ваканции е постоянен член в океанографски и хидроложки експедиции за изследване водите на Черно море, Дунав и Варненското езеро (Фотос 2). Изследва загадъчните самогасящи се процеси в газов разряд, което импулсира дългогодишния ѝ изследователски интерес към газовите разряди, предизвикани от елементарни частици. Основните ѝ приноси са върху създаването на усъвършенствани Гайгер-Мюлерови броячи с подобрени работни

параметри чрез изменение на газовата смес и електродите им. По-късно, заедно с Щ. Кавлаков и Ст. Рижигов, участва в разработката на броячите, с които е оборудвана Космическата станция на връх Мусала.



Фотос 3. Е. Карамихайлова сред свои студенти. Вдясно от нея – асистентката Антония Пеева (1947)



Научното израстване на А. Пеева преминава през всички степени на университетската йерархия (Фотос 3) – старши асистент, главен асистент и доцент в катедра „Обща физика“ на вече обособения като самостоятелен Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“, на която дължност и се пенсионира през 1988 г.

Но тя не напусна Факултета, а всеки ден беше на своя пост в стаята на Софийския клон на тогавашното Дружество на физиците в България, днешния Съюз на физиците в България. Тя е един от инициаторите и радетелите за неговото превръщане в съюз през 1992 г. и сред инициаторите за издаването на Бюлетина на Съюза на физиците в България, който впоследствие прерасна в печатния орган на Съюза – сп. „Светът на фи-

зиката“, и активен член на редколегиите им. Главен инициатор е и за създаването на Софийския клуб на физика, обединяващ физици от средни и висши училища, учени от институти на БАН и от различни държавни и частни структури. Гости на клуба, който съществува и сега, бяха изтъкнати дейци на науката и културата, много от които с удоволствие впоследствие присъстваха на неговите сбирки.

Беше сред главните организатори на първия Конгрес на нашия съюз, на регулярните симпозиуми „Обучението по физика“, на колоквиумите „Физика-производство“ и „Медицинска физика“. Създаде и поддържаше картотека на физиците от София, благодарение на която немалко млади физици успяха постъпят и да се развиват като професионалисти в научни звена на БАН, катедри в университетите и в столични училища.

Беше неуморим организатор на традиционните пролетни балове на СФБ, на вълнуващите екскурзии – из северните страни, на конференция на Балканското физическо дружество в Истанбул, на круиз из Средиземно море, на юбилейни чествания на годишнини на видни български физици и на редица културни инициативи. Беше истински обединител на физиците от различни възрасти и с различна месторабота, а домът ѝ се беше превърнал във втори офис на Софийския клон на Съюза.



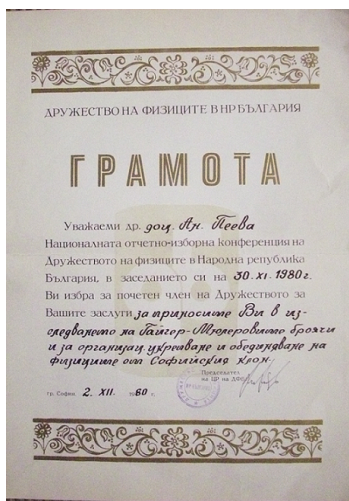
Фотос 4. Елисавета Карамихайлова. Ръководител на Катедрата по атомна физика (1946–1955).



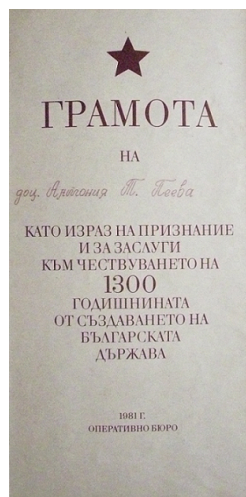
Фотос 5. Александър Раев. Пръв ръководител на катедра „Обща физика“ в Софийския университет (1955–1977).

За повечето физици тя беше просто „Нина“; заради изключителните грижи, усилия и любов при подпомагане на децата сираци от училище „Райна княгиня“ в гр. Роман я наричаха „Майка Тереза“, а за децата от дома и за децата на колеги и приятели тя беше просто любимата „леля Нина“. Правеше всичко от сърце – с усмивка и доброжелателност. Стаята на Софийския клон на СФБ и малкият апартамент на ул. „Гогол“, в който живееше, се бяха пре-

върнали в складове, в които събираше подаръците за децата сираци. Неморна нейна помощничка в това благородно дело беше проф. Ренна Дюлгетрова. В ония години благотворителността не беше на мода, както стана впоследствие (и то често не от благородни подбуди!), но това не я спираше.



Фотос 6. Грамота на А. Пеева за Почетен член на ДФБ



Фотос 7. Грамота от Оперативно бюро за честване 1300-годишната от създаването на българската държава

Доц. Антония Пеева беше с широки културни интереси – участваше активно в културния център „Дени дьо Ружмон“ – София, свиреше на пиано, рисуваше графики и акварели, интересуваше се от изкуство. Нейното приятелско обкръжение се състоеше не само от представители на точните науки, но и от лекари, юристи, писатели, музиканти и художници. Шаржовете на видни академични и университетски учени, които беше правила като асистентка по време на Факултетни съвети през 50-те години на XX в. (Фотоси 4, 5), бяха показани в Софийския университет на изложба по време на Нощта на учените 2007 и предизвикаха много вълнения сред посетителите от областта на природо-математическите науки, които пазеха жив спомена за своите преподаватели физици, химици и математици. След приключването на събитието те бяха подарени на Съюза на физиците в България и поставени на стените в офиса на централното ръководство. По разказ на нейните родственици сем. Щърбови, на които изказваме благодарност за предоставените биографични данни и някои документи, свързани с незабравимата доц. А. Пеева, навремето си тези графични портрети така силно са впечатлили нейните колеги, че те стават инициатори на експеримент без прецедент във физико-математическата колегия. Поразени от таланта ѝ, те подтикват А. Пеева да премери сили в конкурсите на Държавното рисуwalно училище –

по-късно Художествената академия. След пет изпита: графика, архитектурен детайл, голо тяло, свободна тема – „обич към земята“ и акварел – „на полето“, тя е класирана пета по ред и приета за студент. Но въпреки увещанията на декана по учебната част, видял в нея талант на художник, тя отказва да се запише в Рисувалното училище, тъй като предпочита да отдаде творческите си сили на физиката.

Многогранната ѝ дейност и талантите ѝ бяха високо оценени от физическата колегия. На Националната отчетно-изборна конференция на тогавашното Дружество на физиците в България (ДФБ) през 1980 г. е избрана за негов Почетен член (Фотос 6), отличена е със специални грамоти за нейни инициативи, вкл. и във връзка с честването на 1300 години от създаването на българската държава (Фотос 7), а при честване на нейната 70-годишнина в едно „*радостно важно съобщение*“, публикувано в сп. „Светът на физиката“, се предлага въвеждане на мярка за характеризиране на ентузиазма във физиката, носеща нейното име – *Nin*, като за редовите физици се употребяват производните от нея.

Обичана и уважавана от физическата колегия, бившите си студенти, приятели и близки доц. Антония Пеева изживя жизнения си път, посветен на физиката и на физиците – път, който трябва да бъде пример за всеотдайност в науката, изключителна доброта, толерантност и обич към хората.

**ПОСЕТЕТЕ УЕБ-СТРАНИЦАТА НА
СЪЮЗА НА ФИЗИЦИТЕ В БЪЛГАРИЯ
НА АДРЕС:**

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

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПОСТЪПВАЩИТЕ МАТЕРИАЛИ

Статии до редакцията се изпращат на адрес: worldofphysics@abv.bg. Като прикачени файлове изпратете текста, фигурите и pdf версия на цялата статия. Получаването им се потвърждава с обратен е-мейл. Ако не сте получили потвърждение до 10 дни, съществува възможността Вашата статия да не е получена и следва да изпратите файловете отново.

Редакционната колегия може да откаже да публикува или да върне за корекции статиите, които, по преценка на представящия редактор или главния редактор, не отговарят на основните изисквания за научност, оригиналност и стил на изложението.

Материали, които вече са публикувани някъде или са под печат в друго списание, няма да бъдат публикувани. Публикуването на представените материали се определя от препоръките на рецензентите.

Редакторите могат да редактират ръкописите, когато това е необходимо.

Публикуването в това списание е безплатно за авторите.

УКАЗАНИЯ КЪМ АВТОРИТЕ

Статиите да не надхвърлят 10–15 страници (включително със снимки, фигури). За текста на статиите може да се използва Word или Writer.

1. Текстът да няма специално оформление (освен болд, курсив и главни букви):

- да е **без колони**, да няма **нищо в табличен вид** (освен ако не става въпрос за таблици);

- за **отстъп** при нов ред да се използва First line Indent, а не табулация;

- разделянето примерно на формула и след нея номер да става с табулация, а не с многобройни интервали;

- да не се използват интервали като средство за някакво оформление.

2. Задължително целият текст да е **редактиран и коригиран** (да няма печатни и правописни грешки).

3. **Бележките под линия** да не са оформени като footnote, а да са накрая на съответния материал.

4. **Фигурите и снимките** да са на отделен файл с отбелязано място в самия файл за местоположението им. Ако са от интернет, да бъдат с резолюция поне 250 пиксела. Ще са цветни в онлайн версията на списанието.

5. **Използваната литература** трябва да съдържа литературни източници, които са достъпни за проверка.

6. Допълнителна информация – **информация за автора** на статията: име, длъжност, месторабота, академично звание, научна степен, контакти; **резюме**, **заглавие** и **име** на автора на английски;

**Издаването на настоящия брой на списанието
е с финансовата подкрепа на
Европейското физическо дружество.**



НАШИТЕ АВТОРИ:

- Сашка Александрова** – проф. дтн, Технически университет, София;
Бернард Найнхаус, Карелян Шаутенс – Delta Institute for Theoretical Physics and Institute of Physics of the University of Amsterdam;
Радостина Ташева – д-р, Департамент по приложна физика, Технически университет, София;
Любомир Цонев – доц. д-р, Институт по физика на твърдото тяло, БАН;
Веселин Бончев – д-р инж., Национална лаборатория по компютърна вирусология, БАН;
Александър Петров – акад., Институт по физика на твърдото тяло, БАН;
Петко Витанов – проф. д-р, Централна лаборатория по слънчева енергия и нови енергийни източници, БАН;
Дейвид Лий (David Lee), Кристоф Росел (Cristophe Rossel) – Европейско физическо дружество;
Фрийман Дайсън – Институт за съвременни изследвания, Принстън;
Ангелина Тодорова-Трифенова – доц. д-р, Биологичен факултет, ПУ „Паисий Хилендарски“;
Мариана Кънева – доц. д-р, Институт по физика на твърдото тяло, БАН;
Пенка Лазарова – Съюз на учените в България;
Росен Горгоров – д-р, Convergys Bulgaria;
Светослав Рашев – проф. дфн, Институт по физика на твърдото тяло, БАН
-



Research and Innovation Capacity Strengthening of ISSP-BAS in Multifunctional Nanostructures

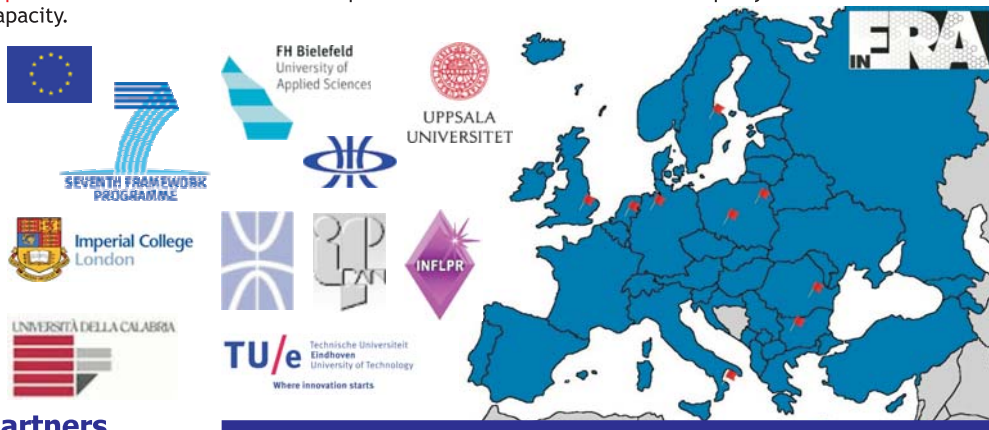
<http://www.inera.org/>

Key Objectives

Improve the existing research potential of the Institute of Solid State Physics at the Bulgarian Academy of Sciences.

Increase the impact of INERA teams' interactions in key technologies of nanosciences, with scientific and non- scientific representatives, within the European Research Area and the region.

Implement measures and activities to protect the Institute's Intellectual Property and Innovation Capacity.



Partners

Department of Chemical Engineering and Chemical Technology, Imperial College, UK

Department of Engineering Sciences, Uppsala University, Sweden

Institute of Physics at Polish Academy of Sciences, Poland

National Institute for Lasers, Plasma and Radiation Physics, Romania

International Laboratory for High Magnetic Fields and Low Temperature Physics, Poland

Fachbereich Technik, Bielefeld University of Applied Sciences, Germany

The Liquid Crystal Laboratory at National Research Council and the University of Calabria, Italy

Department of Applied Physics, Eindhoven University of Technology, The Netherlands

Work Groups

WG 1: Graphene and carbon nanotubes growth and implementation (Leader: Assoc. Prof. P. Rafailov)

WG 2: Magnetoelectric single crystals and magnetron-sputtered thin films structures and their implementation (Leader: Prof. M. Gospodinov)

WG 3: Smart window-electrochromic devices and electrochemical splitting of water (Leader: Prof. K. Gesheva)

WG 4: Nanomembrane and liquid crystal nanostructures: research and applications (Leader: Assoc. Prof. Y. Marinov)

WG 5: Lasers and laser assisted annealing of nanostructures (Leader: Assoc. Prof. T. Petrov)

Work Packages

WP 1: Strengthening research infrastructure (Leader: Assoc. Prof. Y. Marinov)

WP 2: ISSP-BAS research organisation and recruitment (Leader: Prof. N. Tonchev)

WP 3: Exchange of knowledge and mobility (Leader: Assoc. Prof. E. Dimova)

WP 4: Innovation capacity building (Leader: Assoc. Prof. M. Grozeva)

WP 5: Strengthening visibility - Integration of ISSP-BAS in ERA as a major player (Leader: Prof. K. Gesheva)

WP 6: Project dissemination (Leader: Prof. H. Chamati)

WP 7: Project management (Leader: Assoc. Prof. E. Vlachov)

WP 8: Evaluation of ISSP-BAS research strategy (Leader: Acad. A.G. Petrov)

РЕДАКЦИОННО

НАГРАДИ

– Б. Найнхаус, К. Шаутенс – Нобеловите награди за физика 2016.

– Награда „Лизе Майтнер“ за 2016 г.

НАУКА

– Р. Ташева – Планетарни вълни и време

– Л. Цонев – Кладенци-телескопи: предизвикателство пред интердисциплинарните изследвания

НАУКА И ОБЩЕСТВО

– В. Бончев – Шифроващи вредителски програми

СЪЮЗЕН ЖИВОТ

– А. Петров, П. Витанов – III Национален конгрес по физически науки

ЕВРОПЕЙСКО ФИЗИЧЕСКО ДРУЖЕСТВО

– Д. Лий, К. Росел – Кратко описание на срещата с избрани членуващи дружества, организирана от Комитета за европейска интеграция на ЕФД

IN MEMORIAM

– Проф. дфн Антония Шиварова

– ст.н.с. Сава Симеонов

КНИГОПИС

– Ф. Дайсън – Най-въздействащите цитати от Айнщайн (предговор)

– А. Тодорова-Трифенова – За поредната книга на проф. Никола Балабанов

PERSONALIA

– М. Кънева – Робърт Опенхаймер – споделено

– П. Лазарова – За доц. Антония Пеева – с обич и признателност!

EDITORIAL 1

AWARDS

– B. Nienhuis, K. Schoutens – Physics Nobel prizes 2016 3

– 2016 Lise Meitner Prize 7

SCIENCE

– R. Tasheva – Planetary waves and weather 8

– L. Tsonev – Wells-telescopes: a challenge to the interdisciplinary research 16

SCIENCE AND SOCIETY

– V. Bontchev – Encrypting malware 29

UNION LIFE

– A. Petrov, P. Vitanov – III National Physics Congress 43

EUROPEAN PHYSICAL SOCIETY

– D. Lee, C. Rossel – Short description of the meeting of selected members societies, organized by the EPS Committee of European Integration 46

IN MEMORIAM

– Prof. DSc Antonia Shivarova 50

– Assoc. Prof. Sava Simeonov 51

BIBLIOGRAPHY

– F. Dyson – The ultimate quotable Einstein (foreword) 52

– A. Todorova-Trifonova – On the latest book of Prof. Nikola Balabanov 57

PERSONALIA

– M. Kuneva – Robert Oppenheimer: shared..... 60

– P. Lazarova – To Assoc. Prof. Antonia Peeva with love and appreciation 67