



СЪЮЗ  
НА ФИЗИЦИТЕ  
В БЪЛГАРИЯ

1'19



# С В Е Т Ъ Т Н А Ф И З И К А Т А

ТОМ XLII, кн. 1, 2019 г.

*Издание на Съюза на физиците в България*

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

---

## РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

### ГЛАВЕН РЕДАКТОР

Сашка Александрова

### ЗАМЕСТНИК-ГЛАВЕН РЕДАКТОР

Ана Георгиева, Мариана Кънева

### ОТГОВОРЕН СЕКРЕТАР

Пенка Лазарова

### ЧЛЕНОВЕ

Никола Балабанов, Иван Лалов,  
Евгени Попов, Радостина  
Камбурова, Борислав Павлов,  
Светлен Тончев, Игорь  
Масляницын, Лилия Атанасова

## РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ

Александър Г. Петров, Николай В.  
Витанов, Чавдар Стоянов,  
Николай К. Витанов, Лъчезар  
Аврамов, Хассан Шамати,  
Евгения Вълчева

ВОДЕЩ БРОЯ: Сашка Александрова

## EDITORIAL STAFF

### EDITOR-IN-CHIEF

Sashka Alexandrova

### VICE EDITOR-IN-CHIEF

Ana Georgieva, Mariana Kuneva

### EXECUTIVE SECRETARY

Penka Lazarova

### MEMBERS

Nicola Balabanov, Ivan Lalov,  
Evgeni Popov, Radostina  
Kamburova, Borislav Pavlov,  
Svetlen Tonchev, Igor  
Maslyanitsin, Liliya Atanasova

## EDITORIAL COUNCIL

Alexander G. Petrov, Nikolay V.  
Vitanov, Chavdar Stoyanov,  
Nikolay K. Vitanov, Lachezar  
Avramov, Hassan Chamati,  
Evgenia Valcheva

VOLUME EDITOR: Sashka Alexandrova

---

## АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА:

Бул. „Джеймс Баучер“ №5,  
1164 София

## EDITORIAL OFFICE ADDRESS:

5, James Bouchier Blvd,  
1164 Sofia

☎ 02 862 76 60

E-mail: [worldofphysics@abv.bg](mailto:worldofphysics@abv.bg)

Предпечатна подготовка: Л. Атанасова

ISSN: 0861-4210

## РЕДАКЦИОННО

В развитието на физиката, както и на всяка наука, се наблюдават периоди на сравнително монотонно натрупване на факти, данни, обсъждане на проблеми, поява на хипотези и доказателства. После настъпва време, когато старите представи вече не работят, възникват нови идеи и смяна на парадигмите. Една от големите промени в началото на ХХ век е резултат от хипотезата на Макс Планк за излъчването на енергията от нагретите тела на дискретни порции – кванти. Това е началото на голямото приключение „квантова физика“, което определя физиката за необозримо дълго време напред, продължаващо и днес, и напред в бъдещето.

Понастоящем никой не се съмнява в значението на научните изследвания и иновациите на базата на физичните знания за развитието на цивилизацията. В последния за 2018 г. брой списанието *EuroPhysics News* на Европейското физично дружество (*EuroPhysics News* 49/5&6) Кристоф Росел (*Christophe Rossel*) и Маркус Нордберг (*Markus Nordberg*) анонсираха 6 статии, обединени като „Физиката и нейните актуални и бъдещи приложения“, по теми, в които физиката ще продължи да допринася за развитието на нови технологии и приложения. Авторите предупреждават, че изборът им със сигурност не обхваща целия спектър от научни изследвания, но има за цел да даде на читателя представа за актуалните важни посоки на развитие.

Съвременното общество е изправено пред големи предизвикателства като глобалния растеж на населението и изменението на климата и това прави особено важна ролята на физичното материалознание. Обсъжда се въпросът за необходимостта от тясно сътрудничество на учените и урбанистите за проектиране на материали за интелигентни и енергийно ефективни домове. Научните изследвания върху новите материали могат да осигурят решения за намаляване на въглеродните емисии и за ниска консумация в енергетиката, транспорта, битовата електроника или здравеопазването.

В статия, озаглавена „От класическата оптика до нанофотониката“, е показано как развитието на микро- и наноелектрониката позволява да се контролират както спектралните, така и пространствените свойства на светлината чрез използване на материали на базата на 2D или 3D структури. Последните постижения в тази област имат съществено въздействие върху новите информационни и комуникационни техники и технологии.

Друга важна тема засяга полупроводниковата индустрия, която претърпява промяна в парадигмата. В продължение на много години микроелектрониката ставаше все по-ефективна благодарение на напредъка в проектирането и производството на основните компоненти. Но днес самото скалиране (*scaling*) не може да поддържа нарастващите нужди на мобилните приложе-

ния, силовата електроника, приложенията в автомобилната индустрия и в здравеопазването. Ще са необходими иновации, включително нови концепции за устройства, нови материали и архитектури на системно ниво с интегрални функции. Работи се и по нови невроморфни компютърни архитектури, където паметта и процесорът са близко разположени и работят по подобен начин на синаптичните и невронните функции на мозъка.

Актуална е и темата за изкуствения интелект и драматичните пробиви през последните десет години и бъдещото въздействие върху различни сектори на човешката дейност. Обсъжда се вероятността технологиите на базата на изкуствения интелект да променят напълно много аспекти на обществото. Дали можем обаче да говорим за „интелект“?

Други нови области в науката са квантовите компютри, квантовата комуникация, квантовата симулация и квантовите измервания и метрология. Очаква се европейската инициатива *Quantum Flagship*, която е с 10-годишен срок и финансиране от 1 милиард евро, да доведе квантовите технологии от лабораторията на пазара. Представена е историята на тази инициатива, управлението ѝ и старта на първите изследователски проекти.

Разгледан е и важният принос на физиката на елементарните частици в здравеопазването след откриването на рентгеновите лъчи и радиоактивността и появата на радиационната медицина. Понастоящем най-съвременните техники, използващи ускорители на частици, детектори и изчислителна техника, се използват рутинно в клиничната практика и за широкообхватни медицински и биомедицински изследвания.

По някои от тези теми, като например квантовите компютри, ускорителите на частици, медицински приложения и др., в списанието „Светът на физиката“ вече бяха публикувани интересни материали. Други от тези теми са предмет на статии в настоящия брой, както и в следващи броеве.

Интересна новост, на която е посветена статия в настоящия брой на списанието, са приетите нови дефиниции на някои от основните физични величини от Международната система СИ, които трябва да се базират на фиксирани стойности на фундаменталните физични константи като скоростта на светлината във вакуум, константата на Планк, заряда на електрона, константата на Болцман и константата на Авогадро.

**Сашка Александрова**

главен редактор на „Светът на физиката“

**СВЕТЪТ НА ФИЗИКАТА**

том XIX, кн. 1, 1996 г.

**РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ**

ГЛАВЕН РЕДАКТОР:  
Нъшан Ахабабян, проф. д.ф.н.

ОТТОВАРЕН СЕКРЕТАР:

Илия Русев, н.с. к.т.н.

ЧЛЕНОВЕ:

- Антония Пеева, доц.
- Людмила Вацкичев, доц. к.ф.н.
- Мария Велева, ст.н.с. к.п.н.
- Михаил Бушев, ст.н.с. к.ф.н.
- Никола Балабанов, проф. д.ф.н.
- Роберт Попов, гл. ас.

**EDITORIAL STAFF**

EDITOR-IN-CHIEF:  
N. Ahababian

MANAGING SECRETARY:

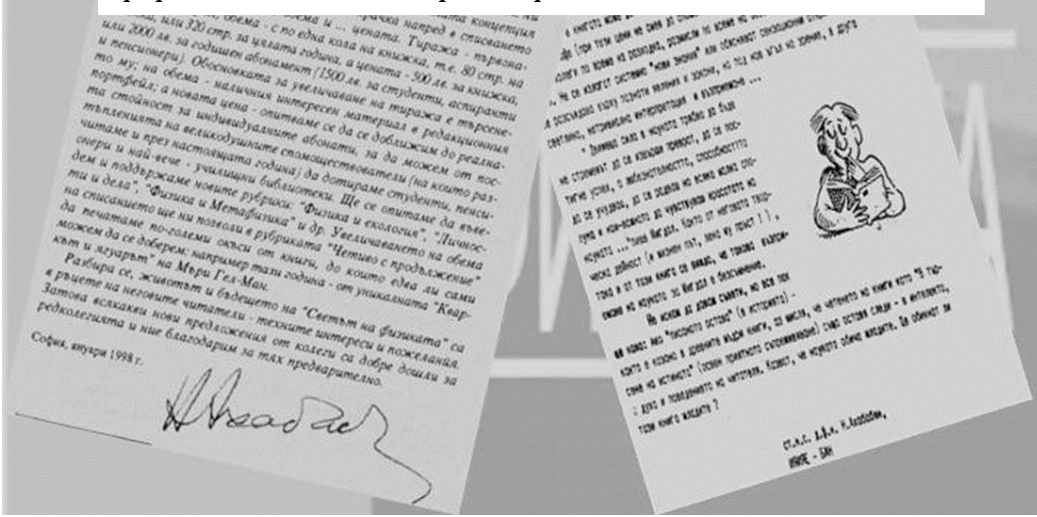
I. Roussev

MEMBERS:

- Ant. Peeva
- L. Vatzkitchev
- M. Veleva
- M. Bushev
- N. Balabanov
- R. Poppov

АДРЕС НА  
1124  
бул. Девел  
тел.

*Редколегията на "Светът на физиката" поздравява проф. д-рн Нъшан Ахабабян с неговия 85-годишен юбилей и му пожелава здраве, енергия и творческо дълголетие. Проф. Ахабабян беше близо 20 години Главен редактор на списанието. Под неговото ръководство списанието публикуваше статии в широк спектър не само от областта на физичните науки, но от други области на науката, беше интересно и полезно четиво и читателите му очаквахме появата на всеки следващ брой. Интересът му към списанието и одобрението му за нашата дейност от последните две години са неоценима подкрепа. Надяваме се да успеем да продължим и поддържаме високото ниво от времето, когато проф. Ахабабян беше Главен редактор.*



## ПЪТУВАНЕ ВЪВ ВРЕМЕТО

### Част 2, продължение от брой 4/2018

Станислав Божков

#### Опасни срещи с Общата теория на относителността

В предходния подраздел се ограничавахме само до инерциални отправни системи, в които действа първият закон на Нютон, и при отсъствие на външна сила всяко тяло запазва състояние на покой или равномерно праволинейно движение. Какво би станало, ако отправната система се ускорява? Специалната теория на относителността (СТО) не отговаря директно на този въпрос. Въпреки това бихме могли да мислим за ускорението като разделим движението на много малки интервали, в които движението е приблизително равномерно. Във всеки такъв интервал СТО предсказва разтягане на времето и следователно, ако сумираме всички интервали, бихме получили сходен ефект на забавяне на времето в ускоряващата се координатна система. Ако се намираме в потеглящ асансьор, в периода на ускоряване се появява инерчна сила, която усещаме като нарастване на тежестта ни. Може би, ако приложим Галилеевия мисловен експеримент с принципа на относителността, би трябвало да е невъзможно да установим дали се намираме в ускоряващ асансьор или в гравитационно поле. Например при въртене на тяло около оста му се появяват центробежни (псевдо)сили, като този подход се предлага като една възможност за генериране на изкуствена „гравитация“ в космически кораб. Следователно, ако ускорението води до забавяне на времето, то и гравитацията би могла да води до такъв ефект. Оказва се, че това е точно така. Този проблем е изследван от Айнщайн, който формулира Общата теория на относителността (ОТО), която разширява СТО, предсказвайки действието на гравитацията и неинерциалните отправни системи.

Самата ОТО е достатъчно сложна и тук няма да разглеждаме нейните уравнения, а само ще дадем уравнението, показващо връзката между времето  $T^{sp}$ , измерено в гравитационно поле (собствено време), и времето  $T$ , измерено от наблюдател, намиращ се безкрайно далеч от центъра на масата:

$$T = T^{sp} / \sqrt{1 - \frac{2GM}{rc^2}},$$

където  $G$  е гравитационната константа,  $M$  е масата на тя-

лото, създаваща гравитационното поле,  $r$  е разстоянието до центъра на масата, а  $c$  е скоростта на светлината. Тази формула има структура, много наподобяваща уравнението на забавянето на времето при взаимно движение на инерциална отправна система (ИОС) в СТО ( $T = T^{ob} \cdot \gamma$ ). Нека видим, колко е това забавяне за нас, хората, на повърхността на Земята. Гравитационната

константа е  $G = 6,6719 \cdot 10^{-11} \left[ \frac{m^3}{kg \cdot s^2} \right]$ , а за масата и радиуса на Земята имаме

$M = 5,972 \cdot 10^{24} [kg]$  и  $r = 6371 \cdot 10^3 [m]$ . За скорост на светлината приемаме  $c = 3 \cdot 10^8 [m/s]$ . Заместваме във формулата по-горе за  $T$  ( $T = T^{zp} \cdot \gamma'$ ) и получаваме забавяне  $\gamma' \approx 1,000000695$ . Една година от 365 дни има 31 536 000 секунди и следователно това, което за нас изглежда като една година, далеч от Земята изглежда с около 22 секунди по-продължително.

Земята обаче е една много малка планета. Можем ли да разтегнем времето повече? Най-добре да се приближим до нещо по-плътно! Слънцето?  $M = 2 \cdot 10^{30} [kg]$  и  $r = 6,957 \cdot 10^8 [m]$ , откъдето  $\gamma' \approx 1,000002132$  – едва 67 секунди за една земна година спрямо далечен наблюдател. Трябва ни нещо по-плътно от звезда!

През 1784 г. английският свещеник и натурфилософ Джон Мичъл предлага свои изчисления с формулата на Нютон за силата на гравитация между две тела, според които, ако едно тяло има плътността на Слънцето и радиус около 500 пъти по-голям от слънчевия, то неговата сила на привличане ще е толкова голяма, че дори светлината не може да избяга. ...

*Пълната версия на статията можете да прочетете в хартиения вариант на списанието.*

# СПИСАНИЕ „СВЕТЪТ НА ФИЗИКАТА“ СЪЮЗ НА ФИЗИЦИТЕ В БЪЛГАРИЯ



## Списанието „Светът на физиката“

е издание на Съюза на физиците в България, което публикува оригинални и обзорни статии във всички области от физиката.

### ПОСЕТЕТЕ НАШИЯ САЙТ

[wop.phys.uni-sofia.bg](http://wop.phys.uni-sofia.bg)

### АБОНИРАЙТЕ СЕ

Абонамент за 1 година (4 броя) – 16 лв. За ученици, студенти и пенсионери – 8 лв.

Ако желаете да се абонирате, пишете на [worldofphysics@abv.bg](mailto:worldofphysics@abv.bg)  
Цена за 1 книжка – 5 лв.

### СТАНЕТЕ НАШИ АВТОРИ

Може да изпращате статии за публикуване в списанието като прикачени файлове на същия адрес.

Броевете на списанието можете да намерите на сайта ни

[wop.phys.uni-sofia.bg](http://wop.phys.uni-sofia.bg)

и на адрес:

Съюз на физиците в България, Физически факултет  
СУ „Св. Климент Охридски“

бул. „Джеймс Баучер“ 5, София 1164

Тел. + 359 2 62 76 60, e-mail: [upb@phys.uni-sofia.bg](mailto:upb@phys.uni-sofia.bg),

както и по време на ежемесечната ни лектория  
„Светът на физиката на живо“  
в Софийска градска библиотека



## СЕНЗОРНИ ЕЛЕМЕНТИ НА ОСНОВАТА НА ПРОТОННО-ОБМЕНЕНИ ВЪЛНОВОДИ В ЛИТИЕВ НИОБАТ

Мариана Кънева, Светлен Тончев, Елка Караколева

Литиевият ниобат ( $LN$ ) е синтетичен нелинеен двойно-лъчепречупващ кристал с ключова роля в интегралната оптика ( $IO$ ). Освен отличните оптични качества, много важна негова характеристика е високият електрооптичен коефициент ( $r_{33} \approx 30,5 \text{ pm/V}$ ), който позволява лесно управление на светлинното поле с електрични сигнали. Важността на  $LN$  за фотониката може да се сравни с тази на силиция за микроелектрониката:  $LN$  намира голямо практическо приложение при изработването на различни многофункционални  $IO$  устройства, в които основна роля играят оптичните вълноводи.

Протонният обмен ( $PE$ ) е една от най-популярните съвременни технологии за получаване на оптични вълноводи в  $LN$  посредством модифициране на повърхността на кристала или на определени части от нея за различни  $IO$  приложения.  $PE$  технологията позволява бързо и лесно формиране на вълноводи, характеризиращи се със силно изменение на необикновения показател на пречупване  $\Delta n_e$  ( $\Delta n_e \cong 0,12 - 0,15$  при дължина на вълната  $0,633 \mu\text{m}$ ) и следователно – със силно вълноводно и поляризиращо действие. (По-подробно  $PE$  е разгледан в бр. 3 на сп. „Светът на физиката“ от 2012 г.).

От създаването на технологията досега са предложени и разработени редица  $IO$  пасивни и активни елементи, като съществена част от тях са предназначени за приложение в сензори. Висококачествени  $PE$  оптични вълноводи са в основата на многобройни  $IO$  елементи: модулатори, превключватели, мултиплексори, демултиплексори и  $Y$ -съединители като основни компоненти на съвременните оптоелектронни устройства за навигация, комуникационни системи и различни сензори (детектори на електрични и магнитни полета, температурни датчици [1, 2] и др.).  $PE$  технологията е за предпочитане в случаите, при които се използва светлина с дължина на вълната във видимата и в близката инфрачервена област на спектъра и линейната поляризация не е пречка. ...

*Пълната версия на статията можете да прочетете в хартиения вариант на списанието.*

# ФИЗИКАТА НА ВИСОКИТЕ ЕНЕРГИИ СЛЕД ЕРАТА НА ГОЛЕМИЯ АДРОНЕН КОЛАЙДЪР

Динко Динев

## Големият адронен колайдър и след това

Откриването през 2012 г. в Европейския център за ядрени изследвания (*CERN*) на бозона на Хигс привлече вниманието не само на специалистите, но и на широката общественост. За да се осъществи това откритие, протони, ускорени в Големия адронен колайдър до енергия 4 TeV на протон, се сблъскваха в детекторите *ATLAS* и *CMS*, които регистрираха раждащите се при ударите частици. По-късно енергията на колайдъра беше увеличена на 6,5 TeV на протон. Събитието беше широко отразено от медиите и получи голям обществен интерес. Хигс бозонът стана по-популярен като „частицата-Бог“ (Л. Ледерман). Откриването на тази частица е поредното потвърждение за правилността на съвременната теория на микросвета, т.нар. Стандартен модел. През 2013 г. белгиецът Ф. Енглер и англичанинът П. Хигс получиха Нобеловата награда по физика за теоретичното предсказване от 1964 г. на съществуването на Хигс бозона.

Главни „действащи лица“ в тази сага са Големият адронен колайдър (*LHC*) и детекторите *ATLAS* и *CMS*. *LHC* е ускорител на частици от типа на колайдърите. В него всеки от двата протонни снопа се ускоряват до рекордната енергия от 7 TeV и след това се сблъскват в 4 точки, в които са разположени детекторите (*ATLAS*, *CMS*, *LHCb*, *ALICE*). При ударите се отделя голяма енергия и се раждат голям брой нови частици. Тези частици се регистрират и анализират от детекторите. 7 TeV е максималната енергия, която могат да получат протоните в *LHC*. Тази максимална енергия не беше постигната изведнъж, а постепенно, стъпка по стъпка, като резултат от настройването и оптимизирането на работата на системите на ускорителя. *LHC* започна работа на 10.09.2008 г. През 2009 г. енергията на протон е 1,18 TeV. През 2010 г. тя се увеличава на 3,5 TeV, през 2012 г. на 4,0 TeV и през 2015 г. на 6,5 TeV.

*LHC* е разположен в подземен тунел с формата на окръжност с дължина 26,7 km.

Този колайдър е част от веригата от свързани един с друг ускорители, образуващи ускорителния комплекс на *CERN*. ...

*Пълната версия на статията можете да прочетете в хартиения вариант на списанието.*

## НОВИТЕ ДЕФИНИЦИИ НА МЕРНИТЕ ЕДИНИЦИ

**Метролозите са готови да променят начина, по който учените да измерват Вселената.**

Създаването на десетичната метрична система по време на Френската революция и депозирането на два платинени стандарта, представляващи метъра и килограма, на 22 юни 1799 г. в Архивите на републиката в Париж, е първата стъпка в развитието на сегашната Международна система от единици СИ (SI).

Тези единици, заедно с астрономическата секунда (на основа на средния слънчев ден) като единица време, представляват механична система единици. След въвеждането на ампера, келвина и канделата като единици съответно за електричен ток, термодинамична температура и интензитет на светлината, през 1960 г. се установява система за мерните единици *Système International d'Unités* със съкращението SI. През 1971 г., с въвеждането на мола – единицата за количество вещество, SI получава своя завършен вид.

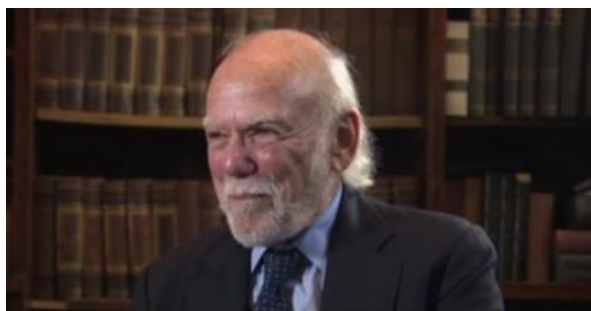
В последните години бяха положени значителни усилия за свързването на единиците на SI с непроменящи се величини, каквито са фундаменталните физични константи, свързани със свойствата на атомите. Признавайки важността на свързването на SI единиците с такива непроменящи се величини, 26-ата Генерална конференция по теглилки и мерки ратифицира ново определение на системата SI, основаващо се на използването на набор от седем такива константи като отправна точка за дефинициите.

Новите дефиниции на мерните единици са вече готови. При най-голямата досега ревизия на Световната система за мерни единици от създаването ѝ през 1960 г., е сформирана комисия, която да предефинира четири от основните единици – ампер, килограм, келвин и мол. За тяхното дефиниране тя ще използва връзките на тези единици с фундаментални константи вместо определянето им чрез абстрактни или произволни определения. От 16 до 20 октомври 2017 г. Международното бюро по мерки и теглилки прегледа тези планове на свое събрание близо до Париж. През ноември 2018 г. неговите препоръки бяха приети на Генералната конференция по мерки и теглилки, която преразгледа системата СИ. Промените (Фигура 1) ще влязат в сила през май 2019 г. ...

*Пълната версия на статията можете да прочетете в хартиения вариант на списанието.*

**Подбор и превод Ангел Гивечев**

## ПРОФ. БАРИ БАРИШ – ДОКТОР ХОНОРИС КАУЗА НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ



Нобеловият лауреат по физика за 2017 г. проф. Бари Бариш бе удостоен с почетното звание „доктор хонорис кауза“ на Софийския университет „Св. Климент Охридски“.

Предложението за удостояването с почетното звание е на Физическия факултет и е за съществения

принос на проф. Бари Бариш за планирането и осъществяването на лазерен експеримент по регистрирането на гравитационни вълни. През 2017 г. проф. Бариш е удостоен с Нобелова награда за физика за върховите си постижения в реализирането на безпрецедентна прецизност на интерферометричните измервания, довели до регистрирането на гравитационни вълни.

Официалната тържествена церемония по удостояването се състоя на 12.12.2018 г. в Аулата на Ректората. Почетният доктор благодари за оказаната му чест, изрази радостта си да бъде в България и отбеляза изключително топлото гостоприемство, на което е свидетел. Проф. Бари Бариш произнесе академично слово на тема: „Айнщайн, черните дупки и гравитационните вълни“. Той посочи, че днес разбираме природата по-добре с фундаменталните открития във физиката, астрономията и космологията. Съвременната наука се развива по различен начин, подчерта проф. Бариш. Най-големите открития през последните години не са направени по стандартния начин в лабораторията. Науката е еволюирала до големи колективи, обединяващи много хора с различни умения и днес сме в състояние да отговорим на въпроси, на които никога не е отговаряно досега, и даде пример с Нобеловите награди по физика през последните няколко години.

*„Така започва развитието си една нова наука. Искам да направя аналогия с Галилей. През 1608 година Галилей за пръв път използва нещо различно от човешкото око – леци, с които прави телескоп. Той наблюдава Юпитер и открива 4 спътника. Това е началото на съвременната астрономия. Сега, 400 години по-късно, с много по-мощни телескопи, сме научили много повече за Вселената“,* посочи проф. Бариш и добави, че сега имаме друг начин за наблюдаване на Вселената – с гравитационни вълни. Това е началото на възможност да видим много повече от Вселената, отколкото досега. И може би ще отнеме още 400 години, докато разберем напълно Вселената. *„Това е само началото“,* каза проф. Бари Бариш.

## Д-Р ВИКТОРИЯ АТАНАСОВА С ГРАМОТА ОТ КОНКУРСА НА СУБ` 2018 ЗА НАУЧНИ ПОСТИЖЕНИЯ В ЗАЩИТЕНИ ДИСЕРТАЦИИ



В навечерието на Деня на народните будители и българските учени, на станалото традиционно Тържествено събрание в зала „Проф. Марин Дринов“ на БАН бяха връчени отличията на младите учени (до 35 год.), победители в Конкурса на СУБ` 2018 за научни постижения в защитени дисертации. Д-р Виктория Тодорова Атанасова, физик в Института по физика на твърдото тяло, получи грамота за дисертацията си на тема: „Приложение на лазер с пари на меден бромид за реставрация на паметници на културното наследство“.

С дисертацията под ръководството на доц. д-р Маргарита Грозева се поставя началото на първото за България систематично изследване на лазерното почистване за реставрация на паметници на културното наследство. Използвани са различни експериментални лазерни установки и са определени оптималните режими на работа за получаване на качествено почистване на образци, изработени от камък и хартия. Анализирана е също ефективността от почистването. За целта са направени оценки на повърхността преди и след лазерното третиране, като са използвани различни методи: дигитална микроскопия, количествен и качествен рентгено-флуоресцентен анализ и лазерно-индуцирана флуоресцентна образна диагностика. Сравнена е ефективността на почистване при лазерните методи и при други конвенционални техники с механичен и химичен характер. Получените резултати показват редица предимства на лазерните техники като скорост, селективност и контролируемост на процеса. Те имат пряко практическо значение за археологията и реставрацията.

Резултатите са публикувани в 7 статии, 1 от които в списание с импакт фактор, 2 – в сборници от конференции, имат 7 цитирания, докладвани са на 6 международни и 6 – национални конференции.

## НОБЕЛОВИТЕ ИНСТИТУЦИИ И РАВЕНСТВОТО В НАУКАТА

Сашка Александрова

Присъждането на Нобеловите награди в началото на октомври всяка година има широк отзвук сред учените по цял свят, както и сред широката общественост. След обявяването им се дискутират лауреатите, постиженията им, подробности от житейския им път, как са успели да постигнат това, което се е удало на малцина.

Обсъжданията тази година бяха особено интензивни и се появяваха в издания доста далеч от научните. Причината е, че след повече от 50 години сред Нобелистите по физика има жена – Дона Стрикланд. Преди нея са само Мария Кюри (1903) и Мария Гьоперт-Майер (1963). Не е само това. Има жена и сред наградените по химия – Франсис Арнолд. За същото време само една жена е спечелила наградата по химия – Дороти Кроуфут Ходжкин през 1964 г. „за определяне чрез рентгенови методи на структурите на важни биохимични вещества“. Така Франсис Арнолд е втората жена-лауреат за същия период.

Без съмнение Нобеловите лауреати за 2018 г. Дона Стрикланд и Франсис Арнолд са изключителни учени. Те също така са жени. Защитниците на равенството в науката се чувстват раздвоени между радостта за постиженията на тези жени и факта, че тяхната победа не означава, че проблемът с равенството в науката е решен. Денят, когато атрибути като пол, сексуалност или етническа принадлежност на Нобеловите лауреати няма да са от значение, ще бъде знаменателен, но днес не е така.

Неравенството при присъждането на Нобеловите награди е очебийно. Общият брой жени, получили Нобелова награда в научните области, е изключително малък – всичко 19 жени от общо 607 лауреати (включително тези, спечелили две награди). Това означава все още само 3%, или 9% за последното десетилетие. Това е важно, защото за добро или лошо, Нобеловите награди имат значение. Лауреатите стават научни суперзвезди и модели за подражание. Мнението им се зачита. Наградите показват на обществеността кой е най-добрият от най-добрите. ...

*Пълната версия на статията можете да прочетете в хартиения вариант на списанието.*

## НАУЧНИ СТАТИИ, КОИТО ИЗДЪРЖАТ ТЕСТА НА ВРЕМЕТО

По-малко от две от всеки 10 000 научни статии запазват влиянието си в съответната научна област десетилетия след публикуването им, както показва анализ на пет милиона статии, публикувани между 1980 и 1990 г.

Този вид статии представляват „раменете, върху които се базира останалата част от изследванията“, счита социологът по наука в Дружеството „Макс Планк“ в Германия, Лутц Борнман (*Lutz Bornmann*), който, заедно с колеги от Китай, е съавтор на изследване, публикувано в списание *Journal of Documentation*. Докато повечето статии се характеризират с постепенно спадане на броя на цитатите от две до три години след публикуването, то статиите, идентифицирани от Борнман, продължават да събират голям брой цитати десетилетия след публикуването. Това предполага, че те създават основите за много области на науката.

За да идентифицират тези вече станали класически статии, изследователите анализират въздействието на научните статии, публикувани между 1980 и 1990 г., за период от 25 години. Те ги категоризират като умерено, значително, или изключително много цитирани, въз основа на това колко по-висока е цитируемостта им спрямо средната в съответната област.

От петте милиона статии само 1013 запазват значителна цитируемост, което означава, че те поддържат голям брой цитати в продължение на десетилетия след публикуването им. Една малка част от тях – 40 статии – се открояват като изключително много цитирани, голяма част от които са в областта на химията, вътрешната медицина, биохимията и молекулярната биология. ...

*Пълната версия на статията можете да прочетете в хартиения вариант на списанието.*

**Подбор и превод: Сашка Александрова**

## ФИЗИКА – ОБЩЕСТВО – КУЛТУРА

Иван Лалов

На 25.11.1993 г., Патронният празник на Университета, произнесох мое първо академично слово (от общо 6) със заглавие, сходно на заглавието на тази статия – „Физиката и човешката култура“. За изминалия оттогава четвърт век моите основни възгледи по темата останаха същите, а развитието на обществената среда и на самата наука физика обогатиха впечатленията и аргументите. Доклад със заглавие „Физика – култура – средно образование“ изнесох през 2010 г. на 38-мата Конференция по въпроси за образованието по физика. В този вариант важна насока бе ролята и мястото на физиката в средните училища за познанията и нивото на общата култура на учениците.

Връщам се към тази основна тематика с нейните два аспекта, а именно:

- какви фактори от културата и по-общо обществени обстоятелства определят тематиката, фундаменталните идеи, необходимостта от научните изследвания и дори тяхната структура;

- какви са идейните приноси на физиката в културата и мисленето на обществото.

Несъмнено физиката е важна част на науката и така е част от културата. От библейски времена човешките общности търсят отговори на въпросите за устройството на небесния и поднебесния свят и за мястото на човека във Вселената. По пътя към истината за природата човечеството се опира на своите наблюдения, изгражда цели научни системи (преди всичко на природните и философски науки). Като стига до историческите граници на познанието в дадения период, то създава вярвания и хипотези за възможните процеси и движещи сили отвъд тези граници. Въпросите на вярата и етиката са предмет на религиите. Като сравнително нова насока на тематиката на статиите са природните науки и религията. Религиозните учения не съвпадат с културата на обществото, макар да имат силно, а понякога доминиращо, влияние върху нея.

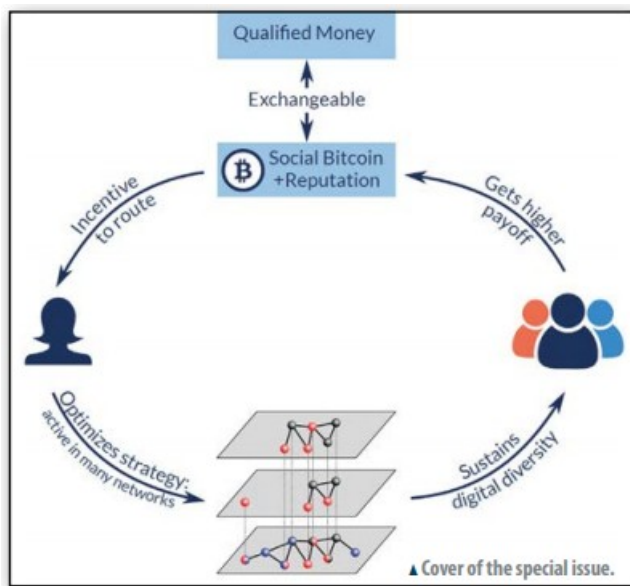
Чрез своите резултати вече повече от сто години физиката влияе силно върху обществото, като променя неговата техника, военно дело, създава материалната база на компютрите, съобщителните средства, оптичните източници. В живота на едно-две поколения се извършват няколко революции в тези области. В тази статия няма да правим преглед на промените в техническата база, а ще се стараем да анализираме триадата „физика – общество – култура“ като цяло. ...

*Пълната версия на статията можете да прочетете в хартиения вариант на списанието.*



## ПОГЛЕД КЪМ ИКОНОМИКАТА ЧРЕЗ ПРОСТИ ФИЗИЧНИ МОДЕЛИ

*Europhysics News*, 48/2, 11



Картина на изучаване на икономическите явления, използвайки методите на физиката

Едно от специалните издания на Европейския физически журнал (*European Physical Journal Special Topics*) е посветено на темата „Може ли икономиката да бъде физична наука?“. Генезисът на този специален брой е резултат от дискусии през последните години на физици и икономисти и оформяне на мнение, че времето е подходящо за равностетка на постигнатото в изследването на икономическите явления с използване на физични методи.

Можем ли да разберем как така пазарите могат внезапно да бъдат обхванати от паника? За физиците би било целесъобразно използването на модел, първоначално разработен за обяснение на магнетизма. Икономистите обаче могат да считат това за изключително нелогично. И физичните, и икономическите явления могат да притежават универсални характеристики, които да бъдат разкрити с помощта на физични методи. Основната разлика е, че в икономическите системи, за разлика от физичните, настоящите действия могат да бъдат повлияни от възприемането на бъдещи събития. В специално издание на Европейския физически журнал (*European Physical Journal Special*

*Topics*) се разглежда въпросът дали иконофизиката, основана на физичен подход към разбирането на икономическите явления, е по-полезна и за предпочитане пред конвенционалните теории на икономиката. Отличителен характер на по-голямата част от физично-базираните подходи е акцентът върху разкриването на „универсалните“ явления, т.е. свойства, които са относително инвариантни в системите. Една от особеностите на въпроса е, че много привлекателната идея за универсалност може да бъде по-скоро изключение, отколкото правило в икономическия и социалния свят. Също така, много от първоначално предложените модели на иконофизиката са по-скоро опростени, а не прости. Най-важното е, че все още предстои да се представи ясна демонстрация на превъзходството на модели на иконофизиката спрямо стандартните икономически модели.

S. Sinha, A. S. Chakrabarti and M. Mitra, 'Can economics be a physical science?'  
Eur. Phys. J. Spec. Top. 225 Issue 17-18 (2016)

превод: Сашка Александрова

---

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

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

---

## ПРИНОСЪТ НА НАЙДЕН ГЕРОВ И ЙОАКИМ ГРУЕВ В РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО НА ФИЗИЧЕСКИ ЗНАНИЯ В НАШАТА СТРАНА

Никола Балабанов

На фона на огромните научни и просветителски, обществени и управленски дейности, които Найден Геров и Йоаким Груев са извършили, техният принос във физиката изглежда скромнен. Но като се има предвид, че с този принос те определят началото на обучението по физика в нашата страна [1-3], той заслужава същото внимание, което отдаваме на техните заслуги в другите области на културата.

Първите искри на физиката като наука в българските земи проблясват през 20-те години на XIX в. чрез дейностите на нашите възрожденци Петър Берон и Иван Селимински. В своя знаменит „Рибен буквар“, написан през 1824 г., Петър Берон включва и един раздел, озаглавен „Физически знания“. Истината изисква да се каже, че в този раздел физиката почти липсва, само на последните странички са разгледани някои „въздушни явления“.

През същото десетилетие Иван Селимински, завършил гръцкото училище в Кидония, основава в родния си град Сливен училище, като включва в неговата учебна програма и т.нар. „положителни науки“. Без да се изучава физиката като отделен предмет, Селимински въвел някои елементи от физическите знания.

Основателно може да се смята като истинско начало на обучението по физика у нас написването на учебника „Извод от физика“ от Найден Геров, издаден през 1849 г. в Белград. Написването и издаването на учебник по онова време, в условията на икономическа изостаналост и ограничена свобода („двойно робство“ го наричат нашите възрожденци, за разлика от днешните опити да смекчим онзи гнет, за да не „обидим“ съседите), е истински подвиг [2]. Ще спестим оценките за организаторската дейност, която извършва Найден Геров при издаването на учебника, за да отдадем заслужено внимание на неговото съдържание. ...

*Пълната версия на статията можете да прочетете в хартиения вариант на списанието.*

## ПОДХОДИ НА ПИАЖЕ ПРИ ИДЕНТИФИЦИРАНЕТО НА ТАЛАНТЛИВИ УЧЕНИЦИ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ

Милен З. Замфиров

Въпросът за ранното идентифициране на талантливите ученици, подкрепата на семействата им и специалното им обучение за пълната реализация на техните възможности остава нерешен и открит. Не съществува общоизградена и утвърдена педагогическа система за обучение на талантливи ученици в българските училища. За тази цел предлагаме теоретичен модел, който би улеснил идентифицирането и определянето на талантливите ученици и даването на възможност на учителите за насоки в тяхната работа.

Разкриването и последващата работа на талантливите ученици в България никога не е представлявало тривиална дейност. Обикновено се разчита, че учителят ще е в състояние да извърши тази преценка, но това невинаги е възможно да се постигне в пълна степен. Причините за това се коренят в непрекъснато увеличаващия се обем от работа, с който се натоварва българският учител, а това по никакъв начин не му помага да отделя достатъчно време за откриването и последващото насърчаване на надарените и талантливите ученици. Възможностите по-скоро са изведени извън училището под формата на различни олимпиади и състезания. Министерството на образованието и науката също се включва в този процес, главно с отпускането на индивидуални годишни и/или еднократни стипендии. Независимо от това, проблемите в тази област остават.

Талантливите ученици се обхващат от приетата през 2017 г. Наредба за приобщаващото образование. В нея се посочват и целевите групи, разглеждани в наредбата:

- ученици, застрашени от отпадане от училище;
- талантливи ученици;
- ученици със специални образователни потребности;
- ученици с проблемно поведение и др.

За съжаление дейностите, насочени към откриването на талантливи ученици в училище, остават на заден план, за разлика от учениците със специални образователни потребности (СОП), при които вече има утвърдена и апробирана система за оценка на индивидуалните им възможности.

И така, по какъв начин е възможно да се определи, дали даден ученик е талантлив? Какви образователни инструменти може да използва учителят за това? ...

*Пълната версия на статията можете да прочетете в хартиения вариант на списанието.*

## МЪДРИ ДЕФИНИЦИИ

В тази рубрика ще публикуваме отговори на тестови въпроси от изпити по физика. Оригиналният правопис е запазен. Целта не е да се надсмеем над отговарящите, макар че отговорите често предизвикват смях. Повечето от тях не са лишени от смисъл, както би могло да ни се стори от пръв поглед, макар че има и такива. В тях по-скоро прозира непознаване на езика на науката, неумение да се формулира ясна и чиста мисъл, както и слабо познаване на българската граматика и правопис.

Инерциална отправна система е система в която инерциалният момент не се губи.

Инерциалната отправна система има съпротивление на настилката.

Импулсът представлява определена енергия, която се предава  $m/u$  тела, които ако са с еднакви характеристики биват повлияни по един и същ начин. (Люлката на Нютон).

Идеално твърдо тяло е тяло със сферична форма изработено от метал.

Определение за идеално твърдо тяло ползваме в дялът механика. Като не се влияем от формата и габаритите на същото. Интересува ни масата  $m$  и в частни случаи триенето действащо му.

Физичната величина маса е единица за теглото на даден предмет или колко тежи определения обект.

Моментна скорост ( $m/s^2$ )

Тяло с маса ( $m$ ) се движи с определена скорост зародена от сила ( $\vec{F}$ ), но заради силите на триене, скоростта намалява, докато  $\sigma = 0$  ( $m/s^2$ ).

Нормалното ускорение е явление при което силата придадена на 1 тяло се премества спрямо др. тяло.

Закон на Кулон:

Преминаване на равни разстояния един от друг на електрични заряди от единия полюс в другия. Докато преминават остава пространство около тях.

## ЧЛЕН-КОРЕСПОНДЕНТ ЧАВДАР СТОЯНОВ НА 75 ГОДИНИ



Член-кореспондент Чавдар Стоянов е завършил Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ през 1968 г., специалност атомна физика. След дипломирането си започва работа във Физическия институт на БАН. От 1970 г. до 1981 г. е командирован и работи в Лабораторията по теоретична физика на Обединения институт за ядрени изследвания (ОИЯИ) в Дубна, където през 1983 г. защитава дисертация и получава научната степен „Доктор на физико-математическите науки“. От 1982 г. работи в Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика (ИЯИЯЕ), където през 1987 г. е избран за професор, а от 2004 г. е член-кореспондент на Българската академия на науките.

Основната тема в научните изследвания на чл.-кор. Стоянов е развитие и приложение на Квазичастично-Фононния Модел (КФМ) на атомното ядро. В момента това е водещият модел на атомното ядро и представлява алтернатива на придобилите широка известност модели: модел на взаимодействащите бозони (авторите на модела на взаимодействащите бозони са предлагани няколко пъти за Нобелова награда) и слоест модел.

В рамките на КФМ са получени редица уникални резултати, недостъпни за други модели. Направени са редица предсказания, свързани с конкретни ядрени процеси, голяма част от тях са потвърдени експериментално. Използвайки КФМ, Чавдар Стоянов изяснява динамиката на колективното и едночастичното движение в ядрата, обяснява механизма на емисия на частици от атомните ядра и изяснява структурата на ширините на гигантски диполни резонанси и на високовъзбудените едночастични състояния. За класификация на тези процеси чл.-кор. Стоянов и неговите ученици дефинират „бозонно забранени“ преходи, чрез които се разграничават определени процеси в ядрата. Редица експериментални групи използват получените резултати за интерпретация на своите данни и за планиране на нови експерименти.

Чл.-кор. Чавдар Стоянов участва и в редица проекти за приложения на ядрено-физични методи. Такъв е проектът „Енергия & Трансмутация“. В сътрудничество с ОИЯИ – Дубна ръководената от него българска група работи по създаване на релативистка ядрена технология за получаване на енергия и преобразуване (трансмутация) на радиоактивни ядра, т.е. за ликвидиране на ядрени отпадъци, включително от ядрени реактори чрез ядрени методи. ...

*Пълната версия на статията можете да прочетете в хартиения вариант на списанието.*

# ПРИЛОЖНА ФИЗИКА И КОМПЮТЪРНО МОДЕЛИРАНЕ – МОДЕРНАТА СПЕЦИАЛНОСТ

В рамките на кандидатстудентската кампания 2019, Техническият университет – София представя специалността „Приложна физика и компютърно моделиране“.

През 2018 г. в ТУ-София в професионалното направление „Общо инженерство“ е открита бакалавърска специалност „Приложна физика и компютърно моделиране“, наследник на съществуващата бакалавърска специалност „Инженерна физика“. Специалността „Приложна физика и компютърно моделиране“ е насочена към задълбочено изучаване на физичната същност на процесите и явленията, чрез които се развиват и реализират модерните фотонни, лазерни, оптични, електронни и нанотехнологии и други области на съвременната техника. Друга основна насока на специалността са компютърното моделиране и симулации, които в наши дни заместват много от скъпите физични експерименти и същевременно позволяват да се получи необходимата за дадена технология информация за свойствата на изследваните обекти и системи и процесите, протичащи в тях. Обучаващите се в специалността усвояват използването на компютърни технологии и професионални софтуерни продукти от високо ниво за решаването на практически задачи с инженерно приложение. Обучението включва и задължителния комплекс от инженерни, езикови, икономически и бизнес знания и умения, нужни за успешна реализация в индустрията.



Специалността „Приложна физика и компютърно моделиране“ има за цел подготвянето на специалисти, които да са свързващо звено между фундаменталните знания, научните разработки, компютърното моделиране и симулации и индустриалните им приложения. Такива специалисти имат важна роля в прилагането на иновации и най-нови научни постижения.

Комплексният подход при обучението в предлаганата специалност осигурява на завършилите бакалаври по-голяма мобилност, адаптивност и кариерно развитие и възможност успешно да се впишат в съвременните изисквания на пазарната среда за развитие на индустрията.

Завършилите инженер-физици от специалност „Приложна физика и компютърно моделиране“ са подготвени да се реализират като конструктори, специалисти по проектиране, разработване и експлоатация на продукти във високотехнологични компании в областта на оптичните технологии, фотониката, лазерната техника, материалнообработването и микромашинните технологии, световодните комуникационни системи и прибори, на микро- и нанотехнологии за електронни и оптоелектронни прибори.

Подходящо място за приложение на получените знания и умения може да бъде изследователска работа в институтите на БАН и университетите, преподаватели в университети, търговски представители или дистрибутори на техника, представители на фирми, занимаващи се с инженерингова дейност.

Технически университет - София  
Ние успяваме!

Кандидатстудентска кампания

2019

Факултет приложна математика и информатика  
Катедра приложна физика

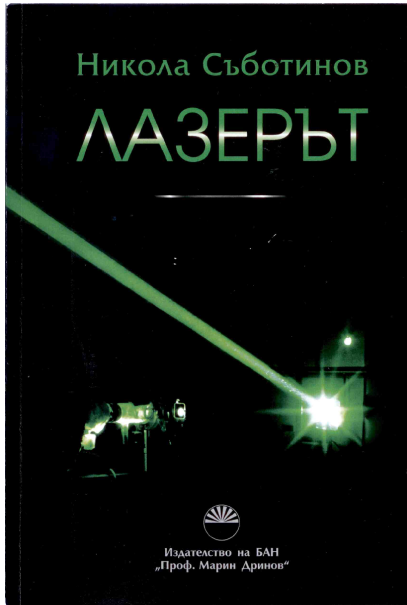
The advertisement features a central image of hands holding a pen over a document, with a lightbulb above it. The background is a collage of green and blue geometric shapes. On the left, there is a grid of numbers and a logo with the letters 'КП' inside a circle.

**Повече информация: <http://phys.tu-sofia.bg>**



## ЛАЗЕРЪТ

Академик Петър Атанасов



На 16.01.2019 г. пред българската научна общност се състоя представянето на книгата „ЛАЗЕРЪТ“ с автор академик Никола Съботинов. Това е една книга, описваща подробно възникването на оригинална идея, довела до откриването на лазера с меден бромид, пътя на проведените широки научни изследвания и издаването на патент у нас, продажбата му и внедряването на производството му у нас и в чужбина. Отбелязани са и някои от приложенията на този вид лазер. Оригиначните идеи и конкретните експериментални решения на автора се базират на творческото му мислене и въображение, както и на отличното познаване и анализ на публикуваните статии от чуждестранни учени. Съществен момент от творческия процес представлява осъществяването на

идеята за силното влияние на водорода върху параметрите на лазера. Така първоначалните идеи на Съботинов се реализират на качествено ново ниво – създаден е най-мощният изцяло български газов лазер, генериращ във видимата област на електромагнитния спектър.

Значимите постижения на автора са основание на чуждестранни учени да търсят сътрудничество с него и ръководения от него колектив и така да бъдат реализирани голям брой мащабни съвместни проекти. Участията в международни научни форуми и изложения, посещенията във водещи световни лазерни лаборатории и фирми на изток и на запад, срещите с известни чуждестранни учени у нас и в чужбина допълнително допринасят за оформянето на цялостната картина на творческия процес. Трябва да отбележа, че това, за което мечтае всеки учен с вкус към иновациите, е постигнато по особено оригинален начин от акад. Съботинов и подробно е описано в книгата. Авторът отдава дължимото и на своите колеги и сътрудници от лабораторията си, както и на ръководството на БАН и Института по физика на твърдото тяло (ИФТТ). ...

*Пълната версия на статията можете да прочетете в хартиения вариант на списанието.*

---

## ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПОСТЪПВАЩИТЕ МАТЕРИАЛИ

Статии до редакцията се изпращат на адрес: [worldofphysics@abv.bg](mailto: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 на 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, таблици, 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. **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.

4. **Използваната литература** трябва да съдържа източници, достъпни за проверка. Правилата за изписване са дадени на интернет страницата на списанието.

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

---

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

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

---

Корица: Светлинни конуси в пространството на Минковски.

---

***НАШИТЕ АВТОРИ:***

**Сашка Александрова** – проф. дтн, Технически университет, София;  
**Станислав Божков** – студент, Софийски университет „Св. Климент  
Охридски“;

**Мариана Кънева** – доц. д-р, Институт по физика на твърдото тяло, БАН;  
**Светлен Тончев** – доц. д-р, Институт по физика на твърдото тяло, БАН и  
Водещ учен в Нюпорт – МКС, Рочестър;

**Елка Караколева** – доц. д-р, Институт по физика на твърдото тяло, БАН;  
**Динко Динев** – доц. д-р, Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика, БАН;

**Ангел Гивечев** – Софийски университет „Св. Климент Охридски“;  
**Иван Лалов** – проф. дфн, Софийски университет „Св. Климент Охридски“;

**Никола Балабанов** – проф. дфн, Пловдивски университет „Паисий  
Хилендарски“;

**Милен Замфиров** – доц. д-р, Софийски университет „Св. Климент  
Охридски“;

**Петър Атанасов** – академик, Институт по електроника, БАН.  
**Христо Попов** – проф. дпн, Софийски университет „Св. Климент Охридски“;

---

## СЪДЪРЖАНИЕ

## CONTENTS

## РЕДАКЦИОННО

## ЮБИЛЕЙ

– проф. дфн Нъшан Ахабабян на 85 години

## НАУКА

– С. Божков – Пътуване във времето, част 2

– М. Кънева, С. Тончев, Е. Караколева – Сензорни елементи на основата на протонно-обменени вълноводи в  $\text{LiNbO}_3$

– Д. Динев – Физиката на високите енергии след Големия адронен колайдър

## НАУЧНИ НОВИНИ

– Новите дефиниции на мерните единици

## НАГРАДИ

– Проф. Бари Барिश – доктор хонорис кауза на Софийския университет

– Д-р Виктория Атанасова с грамота от Конкурса на СУБ` 2018

## НАУКА И ОБЩЕСТВО

– Нобеловите институции и равенството в науката

– Научни статии, които издържат теста на времето

– И. Лалов – Физика – общество – култура

## ФИЗИКА И ИКОНОМИКА

– Поглед към икономиката чрез прости физични модели

## ИСТОРИЯ

– Н. Балабанов – Приносът на Найден Геров и Йоаким Груев в разпространението на физически знания в нашата страна

## ФИЗИКА И ОБУЧЕНИЕ

– М. Замфиров – Подходи на Пиаже при идентифицирането на талантливи ученици по природни науки

– Мъдри дефиниции

## ГОДИШНИНА

– Член-кореспондент Чавдар Стоянов на 75 години

## КНИГОПИС

– П. Атанасов – Лазерът

## IN MEMORIAM

– Х. Попов – Христо Д. Димитров

– Доц. д-р Серафим Николов

## EDITORIAL ..... 1

## JUBILEE

– 85<sup>th</sup> anniversary of prof. Nashan

Ahababyan .....3

## SCIENCE

– S. Bozhkov – Time travel, part 2 .....4

– M. Kuneva, S. Tonchev, E. Karakoleva –

Sensing elements based on PE technology in  $\text{LiNbO}_3$  .....18

– D. Dinev – High Energy Physics beyond the Large Hadron Collider .....29

## SCIENCE NEWS

– New definitions of measurement units .....40

## AWARDS

– Prof. Barry Barish – doctor honoris causa of the Sofia University .....47

– Dr. Victoria Atanassova with an award from the USB` 2018 contest .....48

## SCIENCE AND SOCIETY

– Nobel institutions and diversity in science .....49

– Papers that stand the test of time .....54

– I. Lalov – Physics – Society – Culture .....60

## PHYSICS AND ECONOMY

– Economics made simple with physics models .....70

## HISTORY

– N. Balabanov – Nayden Gerov and Yoakim Gruev's contribution to spreading physics knowledge in Bulgaria .....72

## PHYSICS AND TEACHING

– M. Zamfirov – Piaget's approaches for identification of talented students in Science .....80

– Smart definitions .....90

## ANNIVERSARY

– 75<sup>th</sup> anniversary of corresponding member of BAS Chavdar Stoyanov .....91

## BIBLIOGRAPHY

– P. Atanassov – The Laser .....95

## IN MEMORIAM

– Ch. Popov – Hristo Dimitrov .....97

– Assoc. prof. Serafim Nikolov .....99