

АКТУАЛНИ ПРОБЛЕМИ НА КОСМОЛОГИЯТА

В. Лукаш, Е. Михеева

Прогресът на астрономията не е резултат от работата на кабинетни теоретици даже когато им помагат суперкомпютри. Той зависи главно от наблюденията и от голямата точност на експерименталното оборудване, постигнато от съвременната техника.

Мартин Рийс*

Известният английски изследовател говори за астрономията, но в действителност това с още по-голямо основание се отнася за един от най-бурно развиващите се нейни клонове – космологията.

Сред другите астрономични науки астрономията има особена позиция. Исторически тя е една от древните науки (наука, а не професия) – достатъчно е да си спомним „Теогонията“ на Хезиод (VIII-VII век пр.н.е.). Едновременно с това съвременното научно обосноваване на космологията започва едва в началото на XX век с появяването на Общата теория на относителността.

Космологията изучава Вселената като цяло и принадлежи към естествените науки. Затова нейните теоретични основи трябва да имат експериментално потвърждение. След като в основата на космологията лежи ОТО, всички нейни експериментални проверки внасят своята лепта и в обосноваването на космологията. Обаче, имайки в своята основа ОТО, космологията не се свежда до нея, и има своя собствена наблюдателна база.

До началото на 90-те години на XX век наблюдателната база на космологията се развива в традиционните за цялата астрономия рамки. Влизаха в действие все по-големи телескопи, разширяващи се вълновият диапазон на наблюденията. Обект на изследване дълго време оставаха само галактиките и свързаните с тях явления – например квазарите. Изясняването на статистическите свойства на пространственото разпределение на галактиките (до колко еднородно или нееднородно са разпределени във Вселената и какви юерархични структури образуват) служеше като единствен източник на наблюдателната информация за параметрите на моделите на Вселената.

Наблюдението на галактики прилича на търсене на загубени монети под фенер, при това от късоглед човек. Близо до фенера той лесно ще намери всички монети – в днешните (2006 г.) руски реалности това са монетите от 5 рубли и копейките (т.е. галактиките с голяма и малка светимост). Обаче с увеличаване на разстоянието от източника на светлина задачата се усложнява: виждат се само големите монети – ярките галактики. И ако трябва да се съберат всички разпръснати монети, включително и галактиките с малка све-

тимост, ще се наложи да се наведем и, пълзейки по земята, методично да опишаме голяма площ.

Качествено новата ера в развитието на астрономията започна през 1992 г. с откриването на космологическата анизотропия на реликовото излъчване на космическия радиофон. За разлика от отдавна известната диполна анизотропия, свързана с движението на Земята в космичното пространство, космологичната анизотропия съдържа информация за много параметри и процеси във Вселената. Ценността на данните, получавани при изследване на реликовото излъчване, се повишава и поради това, че тя носи информация и за много ранни стадии на развитие на Вселената, когато не са съществували въобще никакви галактики.

Откритието на космологичната анизотропия на реликовото излъчване наруши информационния „монопол“ на галактиките. В резултат стана възможно да се ликвидират множество изродени космологични параметри (неизбежни при анализа на данни от един-единствен тип), значително да се повиши точността на тяхното определяне и да се премине към непосредствена проверка на нашите представи за Вселената.

Постиженията на последното десетилетие

Като всяка друга наука, космологията не стои на място – тя се развива. Това, което преди десетина години е било предмет на ожесточени спорове и дискусии, днес вече е или твърдо установен факт, или е отхвърлено като грешна хипотеза.

Към тези факти се отнася преди всичко и това, че пълната плътност на Вселената ρ с висока точност е равна на критичната стойност ρ_{kp} :

$$\Omega_0 \equiv \frac{\rho}{\rho_{kp}} = \frac{8\pi G \rho}{3H^2} = 1,02 \pm 0,02$$

където H е константата на Хъбъл ($\sim 70 \text{ km.s}^{-1}\text{Mpc}^{-1}$), а G е гравитационната константа. В традиционните единици $\rho_{kp} \approx 10^{-26} \text{ kg.cm}^{-3}$, а в често използвани енергетични единици – $\rho_{kp} \approx (10^{-3} \text{ eV})$.

Класическата космология във вида, в която е съществувала по времето на Айнщайн и Фридман, е допускала всякакви стойности за плътността на Вселената – както по-големи, така и по-малки от критичната стойност, и в това отношение тя не е имала някакво предпочтение. Разбира се, тя не е наречена случайно критична стойност, а защото само при нея пространствената кривина на Вселената е нула, а параметърът Ω_0 се оказва независим от времето.

Това, че пълната плътност на всички материални форми е близка именно до критичната стойност, не беше неочеквано. Именно тази стойност на плътността на Вселената беше разглеждана от повечето теоретици като най-вероятна още от началото на 1980 г., когато беше предложена общоприетата

днес концепция за космологичната инфлация – моделът на много бързо разширяваща се в ранния си стадий на еволюция Вселена. Нещо повече, успехът на инфлационната парадигма се оказа толкова голям, че ако в експеримента се забележи статистически значимо отклонение на плътността на Вселената от критичната стойност, това без съмнение би се превърнало в зашеметяващ и най-важен космологичен проблем.

С инфлацията в икономиката се сблъскваме всекидневно всички и едвали някой може да каже, че това е положително явление. С космологичната инфлация нещата стоят обратно – тя успешно решава почти всички проблеми на класическата космология и съществено понижава актуалността на останалите две-три.

Пълната плътност на Вселената, оказала се близка до единицата, се превърна в един от триумфите на инфлационната теория. Тя се определя от няколко компоненти с различна природа – барионите, от които се състои обикновеното вещество, (съответстващото $\Omega_b \equiv \rho_b/\rho_{kp} \approx 0,04$), от т.нар. тъмна материя, която се проявява опосредствено – чрез гравитационното взаимодействие с барионите ($\Omega_\Lambda \equiv \rho_{tm}/\rho_{kp} \approx 0,26$). И един обезкуражаващ резултат! – основният принос в плътността на Вселената внася т.нар. космологична константа (в литературата се е възприело и друго название – Ламда-член (Л-член), чиято плътност $\Omega_\Lambda \approx \rho_\Lambda/\rho_{kp} \approx 0,7$, така че $\Omega_b + \Omega_\Lambda + \Omega_\Lambda = \Omega_0 = 1$. По своите свойства тя е близка или даже тъждествена на константата Λ , въведена от Айнщайн в лявата част на известното уравнение на ОТО, свързано с геометрията на Вселената със запълнен с вещество свят. Космологичната константа по определение не зависи от координатите и времето и обикновено се интерпретира като физически вакуум.

Това, че обикновеното вещество не оказва практически никакво влияние върху динамиката на разширяващата се Вселена, е отдавна и твърдо установен факт. Още през средата на 70-те години изследването на процеса на нуклеосинтеза в разширяващата се Вселена – основно образуването на ядрата на деутерия, лития и на изотопите на хелия с атомни номера 3 и 4 – показва, че количеството образувани ядра зависи от пълния брой на барионите. Многогодишните изследвания на първичния химичен състав на Вселената (на първо място анализът на количеството деутерий като най-чувствителен елемент) сочи неголяма стойност на Ω_b . Но доста преди да бъдат „преизчислени“ барионите във Вселената беше изяснено, че гравитиращата материя е няколко пъти повече от светещата, като точното им отношение зависи от типа на изследвания обект (галактики, групи от галактики, купове и пр.). Например анализът на кривите на въртене на спиралните галактики показва, че техният вид може да се обясни в рамките на общоприета гравитационна теория само ако се предположи наличието в галактиката на две гравитиращи подсистеми – дискова (наблюдавана във вида звезда и излъчения газ) и доста по-

обемна сферична система. При това масата, заключена в сферичната компонента, е по-голяма от маста на дисковата система от два до десет пъти.

Освен това, многократно предприетите опити за изследване на динамиката на спиралната картина на галактиките неизменно води до заключението, че тази картина е стабилна именно поради съществуването около галактиките на сферично разпределена маса – хало. Към аналогични изводи за съществуването на хало с различен мащаб се стига и при анализа на излъчването и динамиката на по-масивните обекти – групи и купове от галактики. При това покрай изследването на кривите на въртене на галактиките и температурата на газа в групите и куповете се използват методи, основаващи се на ефекта на гравитационната леща върху светлината на отдалечени купове галактики от близкия преден план. Окончателна точка в решението на този проблем беше поставена от неотдавнашните изследвания на анизотропията на реликтовото излъчване, които определиха космологичната плътност на тъмната материя с висока точност.

Така съществуването на тъмна материя, взаимодействаща с барионите само гравитационно, вече е твърдо установен факт. Въпросът за нейната физична природа, обаче, остава и до днес отворен. Не може да се каже, че космологията изпитва затруднение за претенденти на ролята на частици на тъмната материя: теоретиците, работещи в областта на физиката на високите енергии и елементарните частици, ги пекат като пирожки, но експериментаторите не са регистрирали нито един вид от тях.

Ако ситуацията с частиците на скритата материя е по принцип ясна – рано или късно те ще бъдат регистрирани (и като се отчете какви сили и средства се влагат в гоненето на този резултат, дългоочакваното откритие може да се случи и в най-близко бъдеще), то проблемът с космологичната константа е много по-сложен. Преди всичко не е ясно защо Ω_Λ (функция, която зависи силно от времето) е равна на 0,7 именно в съвременната епоха^{**}.

Вторият проблем е самата физическа природа на космологичната константа: еквивалентна ли е тя на онази, която въвежда Айнщайн, или е нещо друго? Най-често обсъжданото „друго“ е т. нар. квинтесенция – някаква друга среда (по правило модулирана от скаларно поле) с уравнение на състоянието $\epsilon = wp$, където ϵ е плътността на енергията на квинтесенцията, а p – налягането. Нека отбележим, че за космологичната константа $w = -1$, т.е. това е граничният случай на квинтесенцията^{***}. Понастоящем наблюдалите данни не позволяват да се направи избор между космологичната константа и квинтесенцията: $-1,2 < w < -0,8$ (при ниво на достоверност 95 %). Но съществуваща тенденция към съкращаване на интервала на достоверност позволява да се предположи, че ние живеем в свят, където тайнствената космологична константа е тъждествена на въведената от Айнщайн (от абсолютно други съображения!). Доминирането във Вселената на космологичната константа се отра-

зява по радикален начин на нейната еволюция – такава Вселена се разширява с ускорение и има по-голяма възраст (с всички изтичащи от това последствия) в сравнение с Вселена, в която тази константа е нула.

От теоретична гледна точка съществуването на космологичната константа засега няма сериозни, или поне общоприети обоснования. По скоро тя може да бъде наречена „излишна“ величина – нашите представи за Вселената не биха се изменили кардинално, ако се окаже, че в действителност космологичната константа е равна на нула (или толкова малка, че не може да се определи при сегашното ниво на техниката). Обаче космологията, както и всички естествени науки, се гради върху фундамента на наблюдателните данни и тези данни свидетелстват в полза на нейната значителна стойност.

Наблюдателни аргументи в полза на космологичната константа

Да сумираме основните аргументи в полза на съществуването на космологичната константа.

Първият се нарича накратко „аргументът на Свръхновите“. Изобщо казано, вместо Свръхнова може да се вземе всеки обект, удовлетворяващ следните две условия. Преди всичко, той трябва да бъде достатъчно ярък, така че да може да бъде видян от голямо разстояние (монетата от 5 рубли от въведението), и освен това неговата светимост не трябва да зависи от конкретния представител (всички монети от 5 рубли са еднакви). Ако обектът представлява такава „стандартна свещ“, не е трудно да се изчисли неговата яркост на всякакво разстояние и в рамките на всеки космологичен модел. След това, чрез съпоставяне на теоретичните пресмятания с реалните наблюдения, могат да се определят параметрите на Вселената. Многогодишните търсения на такава стандартна свещ доведоха до това, че понастоящем за целта се използват Свръхновите звезди от тип Ia, а анализът на техните криви на блъсъка води до значителна по стойност космологична константа.

Свръхновата (от всякакъв тип) не е обект, а явление – в дадения случай взрив на звезда-прародител. Според съвременните представи този прародител е т.нар. бяло джудже с маса, превишаваща критичната стойност от 1.4 слънчеви маси), под която такава звезда остава все още устойчива. Външен източник за падащата маса служи друга звезда (напр. гигант, запълнил в хода на еволюцията си зоната на Рош), която е компонент в двойна (или кратна) звездна система. Чак до критичната стойност на масата силата на гравитация, действаща в звездата, се уравновесява от налягането на изродения електронен газ. При по-нататъшно увеличаване на масата електронното налягане вече е недостатъчно, за да противостои на гравитацията и протича колапс (с последващ взрив) на звездата. Обаче този взрив изглежда прост само на пръв поглед: и до днес физическите процеси, протичащи в такава звезда, остават недостатъчно изучени поради своята сложност. Нещо повече, и до днес не съществува последователна теория за взрива на бяло джудже.

Това, че прародителите на Свръхновите от тип Ia принадлежат към един клас звезди и масите им лежат в много тесен диапазон, само по себе си не е основание Свръхновите да се приемат за стандартни свещи. Преди всичко това как избухването на Свръхновата се наблюдава на Земята зависи от свойствата на междузвездната среда, през която се разпространява излъчването. Ако средата съдържа много прах, излъчената от Свръхновата светлина ще изпита значително погълщане, което в крайна сметка може да внесе и значителни грешки в стойността и/или точността на определяните по такъв начин космологични параметри.

Друг вътрешен проблем на теста със Свръхновите е различният химичен състав на близките и далечни Свръхнови. Наистина, разликите между кривите, свързващи видимата звездна величина и червеното отместване в различните космологични модели се увеличават с нарастването на червеното отместване, на което наблюдаваме Свръхновите. Наличието на систематичен ефект, зависещ от червеното отместване, може да се окаже сериозно препятствие при възстановяването на космологичния модел.

Следващият аргумент в полза на значителната големина на космологичната константа е наблюдаваната при различни стойности на червеното отместване еволюция на броя на куповете от галактики. От една страна, чрез нея се определя темпът на нарастване на амплитудата на флукутациите в плътността на веществото (което пък от своя страна зависи от космологичния модел), а от друга – общият брой на купове се нормира към съвременната епоха. Затова (независимо, че нарастването на флукутациите във Вселената с голяма космологична константа е силно потиснато) броят на куповете от галактики в миналото е по-голям, отколкото във Вселена с космологична константа, равна на нула****.

Третият аргумент е наблюдателният ефект на Сакс-Волф, установяващ връзка между ъгловата анизотропия на реликтовото излъчване и флукутациите на гравитационния потенциал по пътя на разпространение на реликтовия фотон от момента на излъчването му до момента на приемането. Традиционно този ефект се описва като съвкупност от няколко компоненти, един от които (интегралният ефект на Сакс-Волф) е предизвикан от изместването на честотата на кванта под влияние на променливото гравитационно поле, формиращо едромащабната структура на Вселената. Еволюцията на гравитационния потенциал по време на линейния стадий на образуване на първичните купове и свръхкупове от галактики зависи съществено от наличието на космологичната константа (и разбира се, от нейната големина). Ако във Вселената доминира веществото, гравитационният потенциал не трябва да зависи от времето. В такъв случай интегралният ефект на Сакс-Волф е равен на нула и реликовият квант не изпитва изместване на честотата при преминаване през гравитационни „ями“ и „хребети“ на близкостоящите структури на Вселената. В обратния случай, ако космологичната константа е достатъчно

голяма и влияе на темпа на разширение на сегашната Вселена, полето на флуктуации на гравитационния потенциал по пътя на разпространение на фотона успява да се измени (намалее) за времето на неговото преминаване, което и съответства на наблюдателната проява на ефекта. Така интегралният ефект на Сакс-Волф във Вселена с голяма космологична константа води до допълнителна анизотропия на реликтовото излъчване, антикорелиращо с едромащабното разпределение на галактиките около нас (квантът изпитва червено/синьо отместване по посока на концентрацията/деконцентрацията на галактиките) и точно това следва от анализа на данните от наблюденията.

И накрая, четвъртият (и главен) аргумент в полза на космологичната константа е структурният.

Като главни източници на нашите знания за структурата на Вселената служат първо: пространственото разпределение на светещата материя (галактики, техните групи, куповете от галактики и т.н.) и второ: анизотропията на реликтовото излъчване. И двата тези „източника“ са чувствителни към количеството вещества във Вселената, но характерът на тази зависимост е различен. Това позволява възстановяването на стойността на плътността на материята (а следователно, и на стойността на космологичната константа) с висока точност. Така характерният мащаб, „запечатан“ в пространственото разпределение на материята около нас, се оказва мащабът, съвпадащ с космологичния хоризонт на ранния стадий на разширение на Вселената, когато плътността на енергията на излъчване се е изравнила с тази на материята. В този момент от време (преди около 13 милиарда години) епохата, доминирана от излъчването се сменя с епоха, доминирана от материята, което води до промяна на темпа на разширение на Вселената и изменение на скоростта на увеличаване на флуктуациите. В спектъра на мощността на смущенията в плътността това се е изразило в появата на характерната „гърбица“. Линейния мащаб, на който се вижда тази „гърбица“ в разпределението на галактиките, се определя от величината $\Gamma = \Omega_M h \approx 0,2$, където Ω_M е плътността на материята във Вселената (включваща тъмната материя и барионите), а h е безразмерната константа на Хъбъл в единици $100 \text{ km.s}^{-1}.\text{Mpc}^{-1}$ (в тези единици $H = 0,7 h$). Измерването на анизотропията на реликтовото излъчване позволява да се определи другата комбинация на същите космологични параметри: $\omega_M = \Omega_M h^2 \approx 0,13$. Изключвайки константата на Хъбъл, лесно може да се изчисли стойността на плътността на веществото във Вселената: $\Omega_M = \Gamma^2/\omega_M = 0,3$, която е по-малка от единица с висока степен на достоверност (наблюдаемите данни за пространственото разпределение на веществото са най-точните в съвременната космология!). И тъй като данните за дребномащабната анизотропия на реликтовото излъчване (местоположението на т.нар. максимуми на Сахаров) позволява еднозначно да се твърди, че сумарната плътност на всички форми на материята във Вселената е равна на единица (за което споменахме вече в началото на статията), достигаме до извода: съ-

ществува компонент на материята, който не взема участие в гравитационното свиване. Такъв компонент може да бъде само космологичната константа.

Заключение

И така: ние живеем в свят, чиято динамика на разширение се управлява от форма на материята, която ни е неизвестна. Единственото, което знаем достоверно за нея, е фактът за нейното съществуване и уравнението на нейното състояние от вакуумоподобен тип. Не ни е известно променя ли се уравнението на състоянието на тъмната енергия с времето и ако се променя – как. Това означава, че всички разсъждения за бъдещето на Вселената по същество са спекулативни (т.е. умозрителни) и се основават на естетическите схващания на авторите им.

В космологията съществуват и други задачи, които чакат решението си. Преди всичко, това е въпросът за природата на тъмната материя, участваща в състава на всички гравитационно свързани системи във Вселената. За разлика от космологичната константа, за тъмното вещество ние знаем значително повече, и отговорът за неговата природа без съмнение ще бъде получен скоро. На дневен ред в космологията стоят и други интересни загадки, чакащи отговор: произходът на първите галактики и квазари, проблемът за началото и образуването на Вселената, йерархията на частиците и техните взаимодействия, и други. Обемът на нашите знания за Вселената расте с бързи темпове, но колкото повече научаваме за откръжаващия ни свят, толкова повече въпроси възникват. Въщност, това е нормалният път на развитие на науката, особено на най-бързо развиващата се нейна област – космологията.

* Рис М. „Наша космическая обитель“, М. Ижевск: Ин-т компьютерных исслед., 2002.

** Космологичната константа започва да се проявява динамически при червено отместване $z \sim 0,5$ и с времето влиянието ѝ само нараства. Припомняме, че първите галактики се появяват при $z \sim 10$, а такава важна епоха, каквато е епохата на рекомбинация на водорода, се отнася към $z \sim 1100$.

*** Ще отбележим, че при $w \neq -1$ ω и p зависят от времето и от пространствената координата.

**** В свят с крайна скорост на светлината по принцип можем да надникнем в миналото на Вселената: наблюдавайки далечните обекти, ние ги виждаме такива, каквито са били в момента на излъчването на достигналия до нас светлинен квант. Тъй като разстоянията до космологичните обекти са огромни, то и „възможността“ да виждаме миналото е съответната.

„Актуальные проблемы космологии“, „Наука и жизнь“, №5, 2006.
Превод **Н. Ахабабян**

Тази година се навършват 100 години от рождението на един от големите физици на XX век – Лев Давидович Ландау (1908-1968). За него може да се говори и без повод, а да се чете от него – трябва винаги ... Сега „Светът на физиката“ ще публикува откъси от книгата „Круг Ландау“ на Борис Горобец (доведен син на най-близкия и постоянен сътрудник на Ландау – Е. М. Лишин)

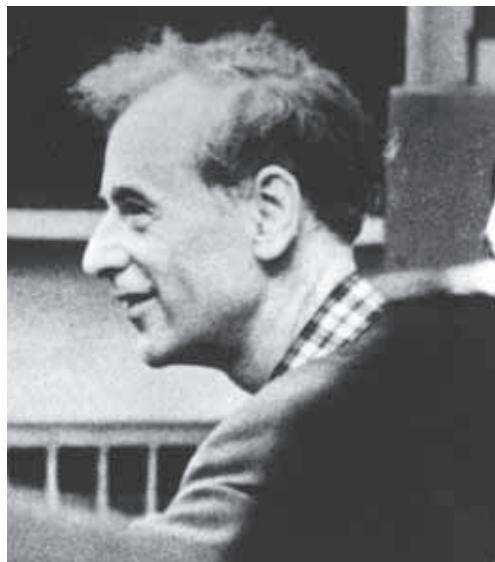
I Част

СКРИЖАЛИТЕ НА ЛАНДАУ

За предмета „Теоретична физика“

В книга за велик физик, разбира се, не може да се избегне самата физика, онези нейни части, открития и формули, които са били основните продукти на техния творец. Но за дадения случай това съвсем не е просто. Разбирането на методите и резултатите на теоретичната физика изисква многогодишна специална подготовка, в частност математична. По същество, теоретичната физика е достъпна на само тесен кръг професионалисти, които по целия свят са не повече от няколко хиляди души. Затова, за по-широката аудитория, вероятно са необходими кратки пояснения за това с какво се занимава теоретичната физика.

Схематично може да се каже, че теоретичната физика първо обяснява непонятни експериментални резултати, и второ – предсказва неизвестни свойства на материята и полетата, изпреварвайки експеримента. Обектите на нейните изследвания се простират от квантите до Вселената. Работата се провежда с помощта на огромен и много сложен математичен апарат. В тази връзка, трябва да отбележим, че не трябва да се бърка теоретичната физика с математичната физика. Последната е важен раздел на математиката; тя оперира с диференциални уравнения, които се решават в частни производни с различни гранични условия; решенията се получават във вид на различни системи специални функции (Беселови, Лангранжеви и т.н.). Теоретичната



физика е значително по-ширака. По своята природа тя преди всичко е физика. Математиката, макар и абсолютно необходима, е все пак вторична, тя се подбира за решаване на задачата. При това, нерядко математичните начини за решение биват няколко. Пример за задача от първия тип, решена от Ландау, която представлява и най-високото му постижение, е обяснението на свръхфлуидността на хелия, удостоено с Нобелова награда. В други области на физиката Ландау изясни детайлния механизъм на феромагнетизма, структурата на промеждутъчното състояние на свръхпроводниците, принципа на нарушение на четността при някои ядрени реакции и много други. Като примери за задачи от втория тип могат да се посочат предсказаниите от Ландау неизвестни явления: диамагнетизма на електроните в магнитно поле, затихването на електромагнитните вълни в плазма при отсъствие на „триене“ (сблъсквания) между електроните, възникването на втора ударна вълна при взрив. Ландау построи квантовата теория на ферми-течности, което позволи на неговия ученик Л. П. Питаевски да предскаже свръхфлуидността на „хелий-три“ (изотоп с два протона и един неutron). След това англо-американецът Дж. Легет разви тази теория за много сложния случай на частици с цял спин, равен на 1 (а не на нула!), и получи за това Нобеловата награда заедно с В.Л. Гинзбург за общата макроскопична теория на свръхпроводимостта) и А. А. Абрикосов (за теорията на свръхпроводниците от втори род).

Правилната теория, създадена за обяснение на неизвестно явление, позволява да се предскажат и други явления, които след това се установяват при целенасочени експерименти. Така теорията на свръхфлуидността позволи да се предскаже, например, възможността за възбудждане в свръхфлуиден хелий на надлъжни вълни на „втория звук“ със съвършено необикновени свойства (предсказано от Е. М. Лифшиц и след това експериментално установлено от В. П. Пешков). Но съществуват и задачи от теоретичната физика, които по принцип е невъзможно да се проверят с опити в земни условия. Това са задачи, свързани с космологията и астрофизиката. Например, невъзможно е да се възпроизведат в преки експерименти миналото на Вселената, да се убедим в свръхфлуидност в неutronните звезди. Въпреки това, теоретиците успяха да построят непротиворечиви теории за тези състояния, които се съгласуват със съществуващите общоприети теории и закони (обща теория на относителността, законите за запазване) и се потвърждават от всички налични опитни факти (разширение на Вселената, реликтово излъчване и пр.).

Ландау беше от последните универсали сред физиците-теоретици, той работеше на много широк фронт на тази наука. Впрочем, по-нататъшната все по-тясна професионализация доведе до това, че ако физик-теоретик работи в областта на космологията и астрофизиката, той малко разбира от теорията на твърдото тяло или въпросите на хидродинамиката, или ядрената физика.

Ето и още едно нетривиално наблюдение, изказано от А. А. Абрикосов: „...Дау никога не се „включваше“ в чужди работи. Сега е силно разпростра-

нена тенденцията ученици да включват своя научен ръководител, зав.лаборатория, директора на института и пр. като съавтори. Съавторството на Дау означаваше, че: а) идеята на работата в значителна степен принадлежи на него и б) той реално е участвал в изчисленията. Ако поне едно от тези две условия не беше изпълнено, той отказваше съавторство. Ако не беше така, то броят на неговите работи, около 120, би трябвало да се увеличи примерно 30-40 пъти, понеже всичките му ученици му представяха своите работи и едва ли има случай той да не внесе нещо свое в тях“.

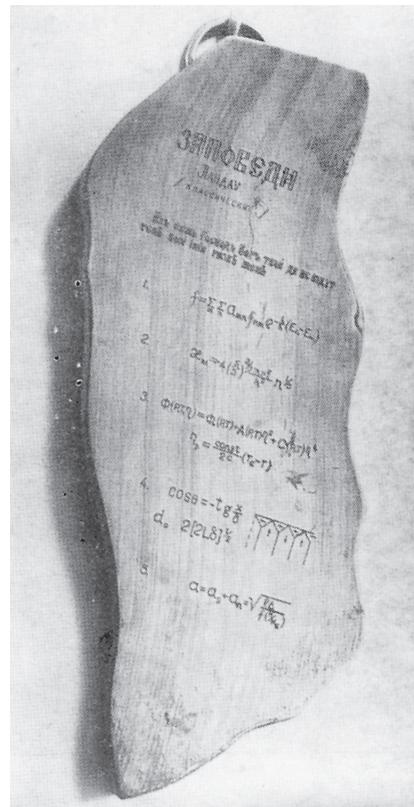
Строго казано, това е така. Към чужди завършени работи Ландау не е приписвал своето име. Но въпросът може да се постави и по-широко: не е ли имало случаи когато Ландау е прихващал идеи, споделени от негови ученици, а след това мигновено ги е развивал и публикувал само от свое име? Поне историите с принципа на комбинираната четност и с фононите в свръхфлуидния хелий позволяват тук да се постави въпросителният знак.

Два скрижала:

10-те висши постижения на Ландау

За представяне на основните постижения на Ландау в теоретичната физика е наложително да се избере концепция, въз основа на която да се обяснят ключовите думи (понятия) на научно-популярен език, достъпен, да кажем, на заинтересованите студенти от физико-математическите и даже от техническите специалности.

Като основен скелет при изброяване на постиженията на Ландау ще използваме тъй наречените Скрижали на Ландау. Те бяха подгответи по случай неговата 50-годишнина. Академик Кикоин ги поднесе на юбиляра от името на Института по атомна енергия „Курчатов“. На тях са гравирани „10-те заповеди на Ландау“ във вид на 10 формули от неговите основни открития. Фотографии на тези скрижали се появиха нееднократно по страниците на известни научно-популярни списания и в известен смисъл канонизират историографията на Ландау. През 1968 г. списание „Природа“ публикува тези скрижали с коментарите на И. К. Кикоин. Ще ги представим в кавички, с добавката на някои пояснения и допълнения.



1. „През 1928 г. Л. Д. Ландау въведе пръв матрицата на плътността, която след това широко се използва в квантовата механика и съвременната квантова статистика“.

През 1927 г., няколко месеца преди И. фон Нойман, Ландау въвежда матрицата на плътността, с чиято помош развива метод за най-общо квантово-механично описание на сложни системи. Дотогава почти цялата квантова механика има работа с тъй наречените чисти състояния, които се отнасят до най-прости системи от частици, описвани от вълнови функции. В тези случаи по принцип е известно какви измервания трябва да се проведат, за да може достоверно да се определят координатите и импулсите на частиците, определящи дадените вълнови функции, в частност, квантовите числа като техни собствени стойности. Но ако се разгледа система от частици, която представлява част от по-обща затворена система, то тя по принцип не може да бъде описана от вълнова функция от координати на частната система; трябва да се отчете и зависимостта на вълновата функция от координатите на по-голямата система. Става необходимо интегриране на функциите по координатите на последната. Обаче да се отчете пълният набор от състояния на голямата система обикновено не е възможно. Затова, за разлика от чистите състояния на простата система, в квантовата статистика се пресмятат смесените състояния, характеризирани не от вълнови функции, а от матрици на плътността. Те се състоят от редица елементи, разположени във вид на таблица, в която редовете и стълбовете се задават от квантовите числа на системата, определящи нейните енергетични състояния. Изчисляването на елементите на матрицата на плътността става чрез интегриране по доста сложни правила. Като се познава матрицата на плътността на сложна система, може да се изчислят средните стойности на физичните величини, характеризиращи частната система вътре в общата.

2. „На Ландау принадлежи честта за създаването на квантовата теория за диамагнетизма на електронния газ. Квантовите нива, отговарящи за движението на електроните в магнитно поле, сега се наричат „нива на Ландау“, а самото явление – „диамагнетизъм на Ландау“.

Диамагнетизъмът е свойство на веществото да се намагнетизира (да придобива магнитен момент) по посока, противоположна на външното магнитно поле. Това е известно отдавна и е присъщо на всички вещества. През 1930 г. Ландау предсказва и пресмята диамагнетизма на свободните електрони в метали, разглеждайки ги като газ в зоната на проводимост. Този вид диамагнетизъм има чисто квантов характер. Той възниква благодарение на движението на електроните във външно магнитно поле по спирални орбити, които се подлагат на квантуване. Някои дискретни орбитални магнитни моменти (които образуват нивата на Ландау) са насочени против външното магнитно поле и сумарно създават доста слаб диамагнитен ефект. Диамагнитният мо-

мент на електрона съставя 1/3 от неговия парамагнитен момент. Понеже последният може да бъде измерен чрез електронния парамагнитен резонанс, то диамагнитната компонента може да бъде изчислена като разлика между пълния и парамагнитния момент на електрона. В някои вещества диамагнетизмът на Ландау е доста голям, например, в бисмута и монокристалите на графита, израснали като хексагонални призми.

3. „*Едно от най-интересните явления във физиката на кондензираните състояния са фазовите преходи от 2-ри род, т.е. преходи, при които скокообразно се изменя само симетрията. Л. Д. Ландау разви термодинамична теория на фазовите преходи от 2-ри род, използвана широко в съвременната физика*“.

Бяха известни и добре изследвани фазовите преходи от 1-и род: твърди тела в течно, а след това и в газообразно състояние. Те са съпроводени от отделяне или поглъщане на скрита топлина на топене или изпаряване. Фазовите преходи в горниците на течното състояние на веществото, т.е. съществуването на две течни фази на едно и също вещество не беше известно. Фазовите преходи от 2-ри род това са преходи: парамагнетик в феромагнетик или антиферомагнетик (понятието за антиферомагнетизма беше въведено също от Ландау); параелектрик в сегнетоелектрик; нормален метал в свръхпроводящ метал; нормален хелий в свръхфлуиден хелий. Ландау показва, че в точката на фазовия преход от 2-ри род със скок се изменя симетрията на тялото, докато агрегатното състояние и другите „обикновени“ параметри за състоянието на тялото се изменят плавно (без скокове) с изменението на температурата. Той изясни термодинамично допустимите типове симетрия за конкретните преходи, създавайки количествена теория на фазовите преходи от 2-ри род.

4. „*Обстоятелството, че феромагнитът притежава доменна структура, е известно отдавна. Обаче едва през 1935 г. Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц успяха да намерят закономерностите, описващи размера на домена, характера на поведение на магнитния момент на границата между домените и особеността на структурата на домена в близост до свободната повърхност на феромагнетика*“.

Домен означава област. В желязото и в ред други метали и сплави съществуват големи (макроскопични) домени, излизачи на повърхността. Всеки от тях има свой магнитен момент, представляващ сума на магнитните моменти на електроните в домена. Във всяка двойка съседни домени моментите са насочени в противоположни посоки, затова желязото извън магнитно поле проявява слаба намагнитеност. При включване на външно поле целият домен със скок се ориентира по полето, в резултат на което парчето желязо силно се привлича към магнита. Ландау и Лифшиц изясниха формата на домена вътре в обема и в близост до повърхностния слой на феромагнита, техни-

те размери, наличието на промеждутъчни слоеве между домените, тяхната термодинамична природа и поведение.

5. „*В произволен по форма свърхпроводник при поместването му в магнитно поле възниква своеобразно състояние, което отговаря на възникването на особени слоеве на свърхпроводяща и нормална фаза. Ландау пръв разви теорията на това промеждутъчно състояние и реши въпроса за геометрията на такива слоеве.*“

Понятието за промеждутъчно състояние беше въведено от Р. Пайерлс и Ф. Лондон през 1936 г. за описание на постепеният преход на телата от свърхпроводящо в нормално състояние при поместването му в магнитно поле. Но природата на промеждутъчното състояние си оставаше неизвестна. През 1937-38 г. Ландау показва, че това състояние не представлява нова фаза, а редуване на слоеве от свърхпроводяща и нормална фаза. При излизането си на повърхността слоевете претърпяват множество разслоения, което е термодинамично по-изгодно.

6. „*Ландау построи статистическа теория на ядрата при много ранен етап на развитие на ядрената физика. По-късно тази теория получи широко развитие.*“

Сам Ландау поясняващо своята теория така: „Ако се отчитат взаимодействията на частиците в ядрото, разбира се, няма никакви основания да се разглежда ядрото като „твърдо тяло“, т.е. като „кристал“, а трябва да бъде разглеждано като „течна капка“ от протони и неutronи. За разлика от обикновените течности в тази течност съществена роля играят квантовите ефекти, понеже квантовата неопределеност на координатите на частиците вътре в ядрото са значително по-големи, отколкото взаимните им разстояния. Независимо от това, че ние все още нямаме метод за теоретично изследване на „квантовите течности“, можем да изведем някои свойства на ядрата, прилагайки статистически съображения“.

Както и другите елементарни частици, нуклоните (протоните и неutronите) се характеризират от набор квантови числа, задаващи техните стойности на енергията, орбиталния момент на въртене, вътрешния въртелив момент – спина (защото всички нуклони са фермиони), проекцията на спина върху избрана посока (например, вектора на външното магнитно поле), а също четността (техните вълнови функции изменят знака си при изменение на знака на координатата). Нуклоните имат спин, равен на $1/2$, и влизат в състава на частиците с полуцял спин – фермионите. Понеже на едно и също енергетично ниво не могат да се намират два или повече фермиона (поради принципа на забрана на Паули), то пресмятането на броя на фермионите по различните енергетични нива за сложна система (например, ядрото) става по особена статистика, наричана статистика на Ферми (която се различава от статистиката за бозони – частиците с цял спин, подчиняващи се на статистиката на Бозе-Айнщайн).

Нуклоните в ядрото взаимодействват, сблъскват се помежду си, което води към флуктуации, размиване и колективизация на енергетичните нива, т.е. възникването на енергетични зони, разделени от забранени енергетични зони. Вероятностното описание на състоянията, движенията, сблъскването на фермионите става с помощта на статистиката на Ферми. Ландау пръв прилага тази статистика във въведение от него модел на ядрената капка от „ферми-течност“. Това дава тласък към извънредно плодотворното прилагане на статистическата физика в ядрената физика.

7. „*Една от най-блестящите работи на Ландау е теорията на свръхфлуидния хелий-II. Работите на Ландау в тази област не само обясниха загадъчното явление, открито от П. Л. Капица, но определиха създаването на нов раздел в теоретичната физика – физиката на квантовите течности*“

Свръхфлуидността на хелия, наблюдавана при температури под $T = 2,17$ (ламда-точка), бе открита от П.Л.Капица през 1937 г. Наблюдавано визуално, това явление изглежда фантастично – например изтичането на течността над стените на съда. Физиците не можеха да го обяснят не само от позицията на здравия смисъл, т.е. изхождайки от представите на класическата физика, но и от позицията на квантовата физика на микрочастиците. През 1942-43 г. Ландау обясни явлението на свръхфлуидност, построивайки квантова теория на макросистемите, в дадения случай на течния хелий. Това беше първият случай във физиката, когато макроскопично явление (наблюдавано с невъръжено око) се описва с квантови методи, прилагани дотогава само към микрообекти. Подобни системи бяха наречени квантови течности. На теорията на свръхфлуидността се основава, в частност, построената след това теория на свръхпроводимостта – в нея движещите се електрони, отговорни за свръхпроводимостта, се разглеждат като свръхфлуидна квантова течност в метал.

Принципните моменти на теорията на Ландау са следните: преходът на течния хелий в свръхфлуидно състояние е фазов преход от 2-и род, т.е. преход в система, запазваща своето агрегатно състояние (течността си остава течност), но с изменението на някои от нейните термодинамични свойства. Ландау не разглежда нискотемпературния хелий като течност, състояща се от отделни атоми, а я разглежда като квантов колектив от принципно неразличими атоми, в който си взаимодействват два вида квазичастици – фонони (квенти на звука), предаващи енергията и импулса на надлъжните трептения на средата, и квантни на въртеливите (вихрови) движения на течността – ротони. Колкото температурата е по-висока, толкова по-голям е броят на квазичастиците. Тях няма да ги има в целия обем едва при абсолютната нула $T = 0\text{ K} = -273\text{ }^{\circ}\text{C}$, което теоретично е непостижимо. Ако няма квазичастици, то замръзналите атоми в цялата маса на хелия не обменят нито енергия, нито импулс помежду си или с външната среда. В тази точка целият обем хелий трябва да се окаже свръхфлуиден (хелий II). Започвайки с абсолютната нула и

примерно до 1,8 K, в хелия съществуват две неразделни компоненти: свръхфлуиден хелий II и нормален хелий I. Като че ли в хелий I е разтворен идеалният газ на квазичастиците на хелий II, които почти не взаимодействват помежду си (под ламбда-точката при 1,8 K). Поради отсъствието на триене при частиците на хелий II, вискозитетът на хелия е много малък. При нагряване до ламбда-точката газът от квазичастици напълно загубва своята идеалност поради усилване на взаимодействието на квазичастиците помежду им и със стените на съда. Целият хелий се превръща в обикновен хелий с нормален вискозитет. Ландау показва също, че хелият губи своята свръхфлуидност и под ламбда-точката, ако скоростта на потока превишава някаква критична стойност. При това възникват спонтанни завихряния – ротони – за чието образуване се изразходва енергия и импулс, което пък води до забавяне на пропричането на течността.

8. „На Ландау (съвместно с А. А. Абрикосов и И. М. Халатников) принадлежат фундаментални изследвания по квантова електродинамика. Формулата изразява връзка между физичната маса на електрона t и „затравочната“ маса m_p .“

Един от основните апарати на квантовата теория на полето е този на функциите на Грин, които описват разпространението на полето от пораждащия го източник. Така частен случай на функцията на Грин представлява потенциалът на полето на точковиден товар. Ландау със сътрудниците си разработи метод за изчисляване на функцията на Грин за електрон и фотон при много големи импулси на частиците – асимптотично приближение на гриновите функции. Такива приближения позволяват да се намери връзката между истинската маса и заряд на електрона и техните начални „затравочни“ стойности при всяка тяхна големина.

9. „През 1956 г. Ландау създаде теорията на ферми-течностите – квантови течности, чиито възбуджения имат полуцял спин. Тази теория получи широко признание.“

Теорията на квантовите течности е създадена преди това за обяснение на свръхфлуидността на частици с цял спин – бозоните ${}^4\text{He}$ II (това ядро е съставено от два протона и два неutrona, всеки от които със спин 1/2). Теорията беше разширена от Ландау за случая на ферми-течности, състоящи се от фермиони (частици с полуцял спин). Ландау разработи теория за тяхното поведение с помощта на статистиката на Ферми-Дирак. При свръхниски температури във ферми-течността фермионите могат да се свояват, образуващи свръхпроводящ бозе-кондензат. Той се състои от частици със сумарен нулев спин, подобно на куперовските свръхпроводници, подчиняващи се на статистиката на Бозе-Айнщайн. На основата на тази теория беше предсказано свръхпроводящото състояние на течния изотоп на хелия ${}^3\text{He}$, което се състои от два протона и един неutron. Това беше направено от

Л. П. Питаевски, който още през 1958 г. пресметна температурата на прехода за този изотоп на хелия в свръхпроводящо състояние – около 0,002 К. Скоро това беше потвърдено експериментално почти при предсказаната температура от В. Л. Пешков от Института за физични проблеми.

По мнение на някои физици теоретици (А. А. Рухадзе и др.) предвестник на тази теория представляват работите на В. П. Силин по електронните спектри на металите, които са послужили като първоизточник за мисълта на Ландау да обобщи тази теория за течности. Впрочем, в статията на Ландау, написана както обикновено от Е.М.Лифшиц, се цитира статията на Силин.

10. „Ландау пръв въвежда принципа за комбинираната четност, според който физическите системи ще бъдат еквивалентни само ако при замяна на дясна система с лява едновременно се премине от частици към античастици“.

Дясната координатна система X,Y,Z е система, която се върти като десен винт: ако координатната ос X се завърти на малък ъгъл към оста Y в посока обратна на часовата стрелка, то винт, разположен по оста Z, ще мръдне напред, тоест, ще се навинти в пространството; ако пък осите X и Y сменят местата си (като и коя и да е друга двойка оси), то дясната система ще се превърне в лява координатна система. Най-малко завъртане на оста X към оста Y ще доведе до „навинтване“ на оста Z. Лявата координатна система представлява огледален образ на дясната система. Операцията „отражение“ се нарича пространствена инверсия. Тя може лесно да се наблюдава в образа на предмет в огледало.

През 1956 г. американката с китайски произход Ву откри експериментално нарушаването на равноправието между лява и дясна координатни системи в една от реакциите на слабите взаимодействия с изпускане на неутрино. Ландау „спаси“ пространствената симетрия, предлагайки едновременно с огледалното отражение на процеса на разпад на частиците, те да се заменят с античастици. На среща със студенти от Московския университет Ландау им обяснява така открития от него принцип: „Вие сте съставени от частици. Поглеждайки се в огледалото – там вие ще бъдете съставени от античастици“. „Но нали сливането на частиците с техните античастици ще доведе до тяхната анихиляция с излъчване на фотони“ – се обажда един студент. „Да, отговоря Ландау, – ако вие можете да се слеете със своето отражение, щяхте да предизвикате взрив с колосална мощност. За щастие това е невъзможно“. Разбира се, отговорът е шеговит, понеже отражението на човек в огледалото не е материален обект, получен от замяната на неговото тяло с антиматерия. Но нагледността на обяснението е блестящо.

Обаче научният гений на Ландау не се изчерпва с изброените (от Кикоин) 10 постижения. Ще си позволим да добавим още няколко.

11. През 1933 г. Ландау въвежда понятието за *полярон*. Това е електрон в

твърдо тяло, който, преместен в зоната на проводимост, губи енергия, спуска се към дъното на зоната и там се автолокализира. Тази локализация става в потенциалната яма на кристалната решетка, възникнала вследствие на локалната й поляризация и деформация, предизвикана от самия този електрон. Въпреки че поляроните като такива не са наблюдавани експериментално, идеята за автолокализация на елементарния носител на електричния товар в кристала се оказа извънредно плодотворна. Физиците откриха явлението на автолокализация в твърдо тяло на „антиелектроните“, наречени дупки. Дупката – това е точковиден дефект в кристалната решетка с положителен товар. Той възниква поради отсъствието в дадената точка на електрон, който в идеална решетка трябва да бъде там (откъдето и названието дупка). Автолокализираните дупки играят решаваща роля в такива процеси като електричен и дупчест вид проводимост, луминесценцията, тунелния ефект, запомнянето на информация в кристала и др.

12. През 1950 г. беше публикувано полуфеноменологичната теория на свръхпроводимостта на Гинзбург-Ландау, чиято квинтесенция е едноименното уравнение. Заслужава да се обсъди до каква степен тази теория и това уравнение може да се причисли към главните постижения на Ландау. Въпросът не е маловажен, защото, първо, най-накрая през 2003 г. В. Л. Гинзбург беше удостоен с Нобелова награда, и второ – на основата на тази теория бяха развити всички следващи работи по свръхпроводимост, в това число и такива, които бяха отбелязани с Нобелови награди. Ако това постижение се привнесе в Скрижалите, то вероятно трябва да се гравира основният член на уравнението:

$$1/2m | -i\hbar \Delta \psi - e^*/cA \psi^2 |$$

където $\mathbf{A} = \text{rot} \mathbf{H}$ е векторният потенциал на магнитното поле. Този член напомня по форма съответният член в знаменитото уравнение на Шрьодингер за електрона, но при Гинзбург-Ландау той играе съвършено самостоятелна роля. При тях квантово-механичното уравнение се прилага не към микрочастица, а към кондензираната система и обяснява свръхпроводящото състояние.

Първоначално това, разбира се, е работа на Гинзбург. Естествено е да се предположи, че именно поради това И. К. Кикоин не го включва в Скрижалите. Но обсъждането на детайлите и съдбата на тази знаменита работа в контекста на ландаувската историография е много поучителна за историята на новата физика.

В статията си в памет на Ландау Е. М. Лифшиц пояснява причините за фундаменталната „полугрешка“, допусната от Гинзбург и Ландау в посочения член на уравнението. В нея звездичката означава величината на някакъв елементарен ефективен товар в свръхпроводника, разпределена според въведената от Гинзбург ψ -функция. e^* и t са въведени от В. Л. Гинзбург в уравнението

за свръхпроводимост по аналогия със записа на вълновото уравнение на Шрьодингер, в което тези величини са просто товарът и масата на електрона. Обаче вълновата функция в уравнението на свръхпроводимост явно не представлява вълнова функция на електрона, и затова т може да бъде избрано като произволен коефициент. При това товарът e^* не трябва непременно да бъде товарът на електрона. В. Л. Гинзбург е предполагал, че „ e^* трябва да бъде оставен като свободен параметър“. Обаче Ландау отхвърля идеята, че в универсалното уравнение може да влиза някакъв ефемерен ефективен товар. Тогава той трябва всеки път да бъде изчисляван заново в съответствие с множество конкретни параметри на свръхпроводника – неговия основен състав, нееднородности, вариации на различни термодинамични и геометрични величини – и теорията би загубила своята универсалност. Следователно товарът e^* трябва да представлява някаква универсална величина, което е естествено.

И така Ландау предлага, че „няма основания да се смята e^* различен от заряда на електрона“. Компромисът на двамата автори се свежда до това, че въпросът за равенството $e = e^*$ остава открит до експерименталната проверка. Едва през 1956 г. американците изясняват, че всъщност $e^* = 2e$ – това е товарът на тъй наречената куперовска двойка електрони. Сдвояването възниква при низки температури при два електрона с противоположни импулси и спинове, а кулоновското отблъскване се преодолява за сметка на обмяна на виртуални фотони през кристалната решетка (микроскопската теория на свръхпроводимостта БКШ, наречена на името на имената на тримата физици – Бардин, Купър и Шрифер, получили Нобеловата награда през 1972 г.) Тук необикновено правилното качествено предсказание на Ландау за естественото участие на элементарния заряд на електрона в уравнението е всъщност неверно точно два пъти. Универсалността на основната структура на уравнението на Гинзбург-Ландау обезпечава възможността за неговите приложения във все по-разширяваща се фронт на изследвания на свръхпроводимостта, в частност, в теорията на свръхпроводящите сплави (свръхпроводници от II род).

13. *Интеграл на стълкновенията в кинетичното уравнение на плазмата и затихването на Ландау.* Следващото уравнение, което беше въведено от Ландау през 1937 г. може също да бъде гравирано в Скрижалите:

$$\frac{df}{dt} + v \frac{df}{dr} + F \frac{df}{dp} = \Delta (\mathbf{D} \cdot \nabla f - \mathbf{F}_e f)$$

Тук f е функцията на разпределение – вероятността за намиране в плазмата на електрон с импулс $\mathbf{p} = mv$ в точката \mathbf{r} в момента t , а v е скоростта на електрона; $\mathbf{F} = e\mathbf{E}_0 + e/cv \times \mathbf{B}_0$ представлява действаща сила от страна на външните електрични \mathbf{E}_0 и магнитни \mathbf{B}_0 полета; Δ е градиент в пространството на импулсите, \mathbf{D} – тензорният коефициент на дифузия в това пространство.

Дясната част на това уравнение често се записва във вида на т.нар. интег-

рал на стълковенията, който беше въведен за пръв път от Ландау. Така той отчиташе ефекта на стълковения на частиците при големи свободни пробеzi, прилагайки модела на дифузия в пространството на скоростите (импулсите).

Няколко думи и за затихването на Ландау. Нека в плазмата да възникне смесване на облаци от електрони, което може да се предизвика и с помощта на външно поле. При възвръщането на такъв облак в равновесно състояние в плазмата възниква електромагнитна вълна. През 1946 г. Ландау показва, че трептенията, възникващи в електронна плазма, затихват даже и без отчитане на кулоновското взаимодействие (триене) между електроните. Математически това следва от кинетичното уравнение с нулева дясна част, т.е. даже при отсъствие на интеграла на стълковения. Обаче, тогава трябва да се заменят външните полета с пълните, самосъгласувани полета Е и В, при които уравнението на Ландау се превръща в уравнението на Власов. Според Ландау, затихването е предизвикано от това, че броят на електроните, изоставящи от вълните, винаги е малко по-голям от броя на електроните, изпредваряващи фазовата скорост на вълната. Това води и до излъчването на Вавилов-Черенков и загуби на енергия на вълната.

14. По време на Великата Отечествена война Ландау получава съвместно с К. П. Станюкович уравнение за състоянието на веществото при взрив – *уравнението на Ландау-Станюкович*. Те въвеждат формула за определяне на скоростта на изтичане на продуктите от детонацията на газа и кондензираните взривни вещества, с което внасят съществен принос в общата теория на горенето и взрива.

15. През 1945 г. Ландау публикува пресмятания на процеси, свързани с процеси на свръхзвуковото обтичане на телата, при което се достига до неочекван резултат: далеч зад тялото следват една след друга *две ударни вълни*, а не една, както се е считало до тогава. Любопитно е, че по негови разкази тези пресмятания той е направил, докато е лежал затвора.

16. Според мен този списък от постижения на Ландау може да бъде допълнен и с най-важните негови научно-технически резултати, които имат изключително обществено-историческо значение. Това е резултатът на групата на Ландау (Е. М. Лифшиц, И. М. Халатников, С. П. Дяков, Н. Н. Мейман) по пресмятане на „*кофициент на полезно действие*“ на атомната и водородна бомба. Въпреки че сам Ландау не е обичал тази своя работа и не е искал да се занимава с тази тематика, той с гордост е носил звездата на Герой на Социалистическия Труд, с която е бил награден точно за тава постижение.

Превод: Н. Ахабабян

(В следващата книжка на „Светът на физиката“ четете:
„Греше ли Ландау?“)

НАПЪТСТВИЯ КЪМ АВТОРИ НА АСТРОНОМИЧЕСКИ СТАТИИ

Цветан Б. Георгиев

Писането на научни статии е трудно дело. На този проблем продължават да се посвещават статии, брошури, дори книги. Често напътствията са главно общи пожелания като „пишете логично и ясно“, „пояснявайте мислите си с примери, без да се отклонявате от темата“, „не пишете изречения с повече от 120 думи“, „не включвате в текста данни, които могат да се представят таблично“, „не привеждайте в таблица данни, които могат да се представят текстово“ и др. п. (вж. напр. Величко, 2001).

Без да омаловажавам сериозността на такъв подход, имайки известен опит като читател, автор и рецензент и разполагайки с литература по въпроса, реших да систематизирам основните идеи и препоръчки, които биха били полезни за автори на научни статии – особено за автори с неголям опит. Следва да предупредя, че тази статия вероятно ще изглежда странна за хора, които не са писали научни публикации и не възнамеряват да пишат такива в бъдеще.

В тези „Напътствия“ са използвани съществено сборникът на Конобеев и др. „Физиците продължават да се шегуват“ (1972), сборникът на Тодоров „Геолозите се шегуват“ (2001) и шеговитото есе на Пушкирев (1989). В Раздел 2 са префразирани стихове от „Наръчник за докторанти“ (Георгиев, 1998).

1. Сериозно по темата

Научната литература е специален вид белетристика, която представя пред научната общественост резултати от научни изследвания – факти, данни, зависимости, хипотези, теории. Правилата за написването на научните статии се развиват от векове и са доста строги. Известно е, че ученият може да съобщи нов резултат в своята област, ако добре познава състоянието на проблема и ако резултатът му може да бъде възпроизведен и потвърден от други учени. Затова във всяка научна статия се съобщава ясно какви предходни резултати са използвани, как е извършено изследването, доколко проблемът е изчерпан и т.н.

В „производството“ на научна литература има нещо като свободен пазар, в който учените могат да изпълняват ролите на автори, на редактори, на рецензенти или просто на читатели. Обаче, работните места за учени са малко, като недостигът нараства към по-високите позиции в научната йерархия. Затова се смята, че в процеса на своето израстване, което се жалонира от научни публикации, учените се конкурират и контролират взаимно. От това следва, че в рецензираните научни журнали се публикуват достоверни научни резултати. Сигурно има изключения, но битува убеденост, че те са под

търпимия минимум. За съжаление, при популярните и комерсиалните публикации практически няма контрол. Затова в тях от време на време се съобщава, че в близко бъдеще ще настъпи краят на света, макар че множество такива предсказания вече не са се състояли.

Отдавна е известно, че глобалното енергопотребление расте експоненциално с времето и продължавайки с подобен темп около милион години, човечеството би трябвало да „посегне“ към енергията на цялата Вселена (вж. напр. Георгиев, 2004 и цитираната там литература). Количество на научните статии също расте експоненциално с времето. Днес сумарното годишно течение на четирите най-големи и най-авторитетни астрономически журнали – The Astrophysical Journal, The Astronomical Journal, Astronomy and Astrophysics и Monthly Notices заема вече рафт с дължина около четири метра. При това, с усъвършенстването на компютрите средният обем на статиите и тяхната илюстрираност непрекъснато нарастват. Накрая – читателите-учени, във всяка от изброените в предишния абзац техни роли, предявяват все по-големи изисквания към съдържанието и оформянето на научните статии.

Интересно е, че през последните десетилетия на XX век в гореизброението журнали количеството на статиите с един автор е намаляло около четири пъти, падайки под един процент, а присъствието на статии с над 50 съавтори е станало нещо обичайно (Шулман и др. 1997). В началото на XXI век се срещат и статии с повече от 150 съавтори.

Мотивацията на автора на научната статия е интересен проблем. За щастие, той не е така фундаментален и непристъпен, както например проблемът с източника на свободната воля на человека, и в частност – на автора на научната статия. Класически са известни четири причини за посягане към научното перо (Солимар, 1963): (1) безкористен стремеж към разпространяване на нови знания, (2) регистриране на научен приоритет, (3) изграждане на професионална репутация и (4) подхождане към ръководна длъжност.

Безкористно изглежда пишат малцина, главно млади хора и обикновено – само при първата си статия. Често тя е и последната им такава, ако не – за следващите статии работят по-сериозните мотиви. Безкористни автори продължават да се срещат, макар и рядко.

Вторият мотив – стремежът към приоритет – превъзхожда по сила и важност всички други мотиви, но реално и той движи малцина автори – само тези, които наистина могат да претендират за първенство при научен резултат. В този случай има голямо противоречие между необходимостта да се публикува бързо и недостатъчната провереност на резултата, от която могат да се възползват други. Известно е, че от съображения за приоритетност Галилей е съобщавал за откритията си на Кеплер чрез анаграми, които е разшифровал след година. Днес се препоръчва приоритетната публикация да започва с интригуващо, но същевременно уклончиво заглавие, а в самия текст

да не се съобщават конкретни резултати. Последните се оставят за следваща статия. Смята се, че при подходящо заглавие заразата за приоритетност ще се предаде на съответното научно съсловие, дори нация, представлявани от Редактора и Рецензента на научния журнал или най-малко – статията ще бъде публикувана бързо.

Изграждането и поддържането на професионална репутация е третият и най-широко разпространен мотив за писане на научни статии. Много рядко репутация може да се създаде веднъж завинаги чрез достигане до важен научен резултат (откритие) или признание (авторитетна награда). Типично е да се пишат множество статии по текущи резултати. Това е широка практика и при докторантите, като целта е при защитата Изпитната комисия или Научният съвет да са спокойни и да не питат много. В руската наука този подход се нарича кустарничество (от кустарь – занаятчия).

Известно е, че максимумът на репутацията на учения се постига при около 30 публикации. По-нататък има плато с лек отрицателен наклон. Тогава се препоръчва ученият да даде покой на неспокойната си научна мисъл, като се постарае за заеме подходяща ръководна длъжност, да ръководи млади учени или поне да отразява опита си в учебници, ръководства, напътствия и др. п.

При избор за ръководна длъжност обикновено се изисква кандидатът да има висока научна компетентност. Ако това правило се спазваше винаги, подхождането към ръководна длъжност не би било отделен, четвърти мотив за писане на статии. Обаче битува мнението, че високата научна компетентност (като междуенно стъпало към ръководна длъжност) не е необходима. Достатъчно е кандидатът да има множество публикации и затова този мотив е причина в научната литература да се появяват статии с отрицателна стойност.

Съвременните изследвания на мотивацията изтъкват и пета важна причина за писане на научни статии – отчитането на научен грант. По света това често е свързано с края на поредния трудов договор на автора и/или с максимума на усилията му да си намери следваща работа. На теория младият учен лесно би си намерил работно място в престижен институт, ако обладава едновременно следните три важни качества: (1) репутация на добър учен, (2) добри публикации и (3) множество публикации (Шулман 1996). Но на практика, за да е придобил тези екстри, младият учен трябва вече да е работил достатъчно дълго в престижен институт...

Писането на научната публикация, след като изследването е завършено и интересът на автора е вече другаде, е досадна дейност. Но въпреки изброените по-горе възможни меркантилни съображения, тази дейност, правеща чест на учените, е една забележителна проява на свободната воля – дейност в името на нещо абстрактно, макар то да е великото дело на науката. Би било велико да знаем повече за свободната воля...

Класификацията на научните публикации по съдържание обикновено започва с типовете „обзор“ или „увод“. Към тези типове могат да бъдат причислени и учебниците. После следват „обикновените“ статии от тип „изследователско съобщение“ (research report). Според подхода към предмета на изследването могат да се отделят поне четири категории такива изследвания – (1) експериментални (в астрономията – наблюдателни), (2) теоретични, (3) интерпретационни и (4) компютърно-симулационни. В чист вид те се срещат рядко.

Има „философски“ спорове на тема „кои научни резултати са най-важни“ – експерименталните ли, които би трябвало да може да получава текущо всеки дипломиран специалист, теоретичните ли, до които достигнат малцина специално подгответи учени или пък интерпретационните, в които отделни най-високо просветени учени разкриват нови хоризонти пред науката. Традиционно в астрономията за най-важни се смятат наблюдателните работи, които дават нови факти, данни и зависимости. В описанието на една такава работа, обаче, присъстват компоненти от почти всички гореизброени категории – обзор, теория, нови данни, моделиране и интерпретация. Компютърно-симулационните работи са относително нови, но вече широко разпространени. Те са много привлекателни с това, че авторът, обикновено бивш вундеркинд и отличен програмист, може да получи точно този резултат, който му трябва от други съображения. При това – без да се налага да се съобразява твърде много с данните от наблюденията, теориите и интерпретациите.

Съдържанието на научната статия е също обект на „науката“ за научните статии. Общоизвестно е, че за по-ясно представяне на резултатите, научната статия има традиционна рубрикация – заглавие, автор(и), резюме, увод, теория плюс модели и/или наблюдения плюс обработка, резултати, обсъждане, изводи, благодарности и литература. Обаче, изискванията към съдържанието на разделите в публикацията не са тривиални. За повече яснота давам пак думата на „Науката“ на Бурдин и Веселов (1973).

Уводът аспектира статията и трябва да обхваща поне три важни пункта: (1) изявяване на проблема и неговата актуалност, (2) обосноваване на предмета на изследването, целта и методиката, (3) формулиране на конкретните задачи. Актуалността на научното изследване се изтъква чрез логическо обосноваване на хипотетична новост или положителен ефект, който може да се достигне чрез решаването на проблема. Предметът на изследването и/или целта могат да бъдат вече известни или нови, а също така обзорни, емпирични (при наблюдателните и експерименталните) или абстрактни (при теоретичните и моделните изследвания). Основният метод за изследване на природата е наблюдението, а експериментът е частен случай на наблюдението. Конкретните задачи на изследването произхождат от поставената цел, но до голяма степен зависят от възможностите на достъпната апаратура и методика.

В раздела за наблюдения и методи се дава подробна информация за условията на изследването, апаратурата и обработката на данните, достатъчни за повтарянето на изследването от други автори. Пълнотата на описанието е така задължителна, както пълнотата на условието на една математическа задача. При теоретичните работи методичният раздел съдържа аналитични решения, модели, методика на компютърна симулация и т.н.

Резултатите са раздел, в който се прави изчерпателно изложение на същността на получената информация (данни, зависимости, хипотези, теории и др.). Резултатите трябва да са представени чрез таблици, графики и обяснения. При изводите и обсъждането резултатите се съпоставят с тези на други автори и се правят препоръки за по-нататъшни изследвания. Библиографията е списък на използваната литература, в който трябва да са указаны източниците на предходни резултати и данни, използвани в конкретното изследване.

Заглавието и резюмето на статията са изключително важни. Поради големото и все по-нарастващо количество нови публикации, на практика учениите следят само заглавията на статиите от своята област и от време на време четат резюметата на избрани статии. Пълен прочит се прави само, когато се работи по същата или близка тема. Тогава, ако статията се е оказала полезна за изследването, тя се цитира в новата статия и преминава в категорията на забелязаните публикации, т.е. става част от основата на съответната научна област.

Други типове научни публикации са разширени резюмета (анотации) на школи, семинари, дисертации и др., описанията на научни активности, преподавателски опит и т.н. Особено място в научната литература заемат специалните публикации, като есета (очерци) и хуморески (шеги, анекdoti; jokes). Последните имат самостойно присъствие в научната литература, включително и в специални журнали от типа „Annals of Improbable Research“ (вж. Интернет) или предшественика му „Journal of Irreproducible Research“. Шегите се срещат и като части от сериозни публикации. Това не е случайно. Както знаем от Нилс Бор „Някои неща са толкова сериозни, че за тях може да се говори само на шега“. Във втората част на тези Напътствия авторът се става да се придържа пълtnо към тази сентенция.

2. Още по-сериозно по темата

Научната статия е важна, но трудно разбираема публична изява. Тя се чете трудно от различните читатели, защото условието да е разбираема за неспециалисти, които, все едно, няма да разберат нищо, я прави да изглежда неприемливо простовата за специалисти, които смятат, че разбират всичко (Шулман 1996). От друга страна традиционно се смята, че научната статия само представя нови научни резултати, но всъщност дълбоката ѝ цел е да представи самия автор. По-долу се дават указания как да се прави това.

Уводът дава отлична възможност на автора да въведе себе си в темата и да демонстрира колко много е в час. Особено ценно е, че не се налага да се измисля нещо ново. Започва се с постановка на проблема, компилирана от статиите на двама-трима корифеи. Продължава се с позоваване на собствени работи, вкл. дипломна работа, доклади на младежки конференции, предварителни данни и т.н. При всяка възможност се изтъква собствен резултат или извод, даже ако той е бил направен в съвсем друг контекст. Непременно се споменават важни старши колеги – Директор, Член на Комисия или Съвет, Редактор, Потенциален рецензент. Естествено, цитиранията на собствените работи са малко небрежни, а тези на старшите колеги могат да включват епитети като „изчерпателен“, „всестранен“. При крайна необходимост може да се цитират и други, странични автори. Разбира се, техните резултати са откъслечни и противоречиви, поради което приносите на автора изпъкват още по-актуално (Пушкирев 1989).

Наблюденията и методите са най-подходящото място за издигане на репутацията на автора като перфектен професионалист, например, прецизен астроном-наблюдател и експерт по обработка на данни. За целта може да се пишат подробни заглавия, подзаглавия и под-подзаглавия.

Винаги се изразява възторг от достойнствата на използваната Обсерватория и/или Лаборатория. Нищо, че тя е съоръжена в древността и се финансира повече от скромно – може да се наложи да бъде използвана и друг път. Непременно се подчертават отличните качества на предоставения на автора Голям телескоп. Нищо че общуването с него е ръкопашно, а след последния ремонт той проявява и нещо като свободна воля. Следва да се изрази и сдържано съжаление за неблагоприятните метеорологични условия, поради които великолепно планираната наблюдателна програма е била частично редуцирана. Естествено, използваният софтуер е от Калифорния, а прилаганата суперметодика, предоставена любезно в частно съобщение от самия професор Херцшпрунг Ръсел, е подобаващо доразвита от автора.

Винаги се изтъква колко високопрофесионални са апаратурите към телескопа. Например, всички са убедени, че случайната грешка на звездната фотометрия с електрофотометър или с цифрова камера е под 1% и че заедно с това, измерванията са прецизни, дори когато наоколо се свети с мощен фенер. Авторът е длъжен да поддържа това широко разпространено заблуждение и няма смисъл да пояснява, че за да се регистрират уверено избухвания на определен тип звезди трябва да се провеждат едновременни наблюдения от поне три обсерватории, от три държави.

Изобщо, от контекста би трябвало да се подразбира, че всички организационни и технически трудности са преодолени с резонен професионализъм. Но би трябвало да е ясно и че авторът осъзнава мястото на своя подход и методика сред други възможни такива. Една система от подходи, внушена от

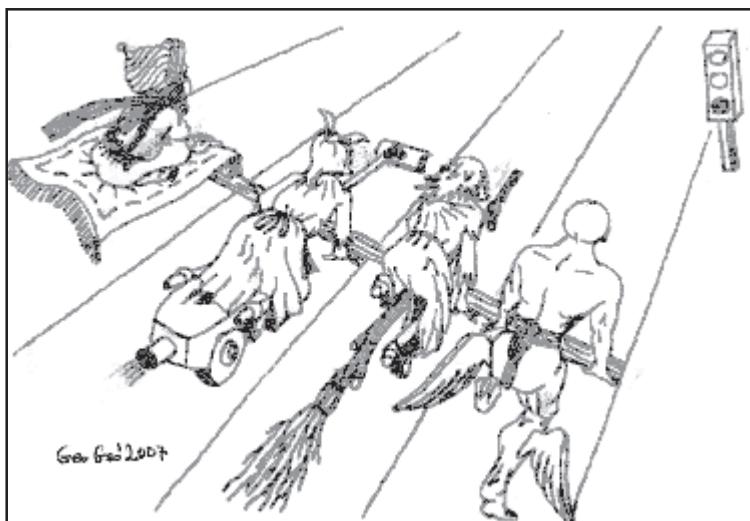
незабравимата песен на Владимир Висоцки „На дистанции четвърка первачей“, е показана на Фиг.1.

Казват, че красотата е съвършенство на целесъобразността. Затова е естествено е да бъдем фенове на атлета от Фиг.1. Обаче, във всички случаи следва да заложим на прахосмукачката. Добрата техническа съоръженост, съчетана с трудолюбие и педантизъм, са общиизвестните гаранции за успех в науката. Метлата е обичайно присъстващата специална персона. Тя има съвсем друга житейска мисия и в това състезание няма да стигне далеч. Персонажът с килимчето е случайно попаднал тук бивш вундеркинд, по правило преподавател по математика или теоретична физика. И той няма да стигне далеч, защото е проумял теорията лесно (къса дистанция), но е останал неподготвен за практиката (дълга дистанция).

Новата методика за наблюдение и/или обработка на данни е сама по себе си важен научен резултат. Ако младият автор е достигнал до нещо такова, той има добро бъдеще: „За всеки във своята област нов спец новият метод е главен живец. Нова методика в статията дайте и колко е нова най-честно признайте“. В такъв случай непременно се правят отделени раздели „Наблюдателен материал“ и „Методика на обработката“, като методиката се описва с големи подробности.

Обаче, в работата може да няма и най-слаб намек за нов метод. Тогава се указва поне една полезна модификация на известен метод, независимо дали е била прилагана или не (Пушкарев 1989). Още по-просто е авторът да обясни например, че вместо общоприетото време за експозиция от 10 минути, обосновано единствено от десетопръстната бройна система, той експонира 11 минути и наистина постига очакваното по-високо отношение сигнал/шум.

По принцип, при описането на наблюденията и обработките винаги се отделя внимание на някакъв оригинал елемент, като не се обръща внимание на общиизвестни недостатъци на наблюдателния материал. Например,



Фиг. 1. Четири подхода към нови научни резултати
(рис. Г. Б. Георгиев)

може да се изтъкне, че специално разработената от автора компютърна процедура калибрира пикселите на кадъра с точност около 1%, като не се споменава, че в кадрите има бликове и отражения с амплитуди над 10%. Авторът не бива да се притеснява и когато установи, че по време на наблюденията в цифровата камера е имало една мъртва муха. Просто в илюстрацията към публикацията ще има една мъглявина или далечна галактика в повече. Такива обекти в кадъра са много и не са предмет на изследването.

Изобщо, при нова методика се пише много истина, значително повече истина, отколкото се очаква, но в никакъв случай цялата истина (Пушкирев 1989). Иначе злонамереният читател ще се досети, че зад удобното опростяване на общоизвестната методика, благодарение на което са получени отлични резултати (за само две наблюдателни нощи!), се крие нещо гнило. Арт-ефектът от една „нова“ методика би могъл да бъде, напр. нарушаване на линейността на регистрацията с последващо изкривяване на всички данни и/или изявяване на несъществуващи обекти. За такива отблъскващи възможности не бива дори да се намеква.

Резултатите са разделът, в който авторът може да блесне с многостранна ерудиция. Обаче, традицията трябва да се уважава чрез използване на приемия в съответната област научен жаргон. По принцип се наблюга на табличите и графиките, а в текста се пишат сложни разказни изречения и множество двусловни междууметия, като „между другото“, „нещо повече“, „въпреки това“. Разбира се, нито един читател не бива да бъде подтикван да прочете този раздел внимателно и до край, защото той би могъл да се усъмни в достоверността на представените данни. Тогава току-виж му хрумнало да повтори изследването и да провери резултатите (Пушкирев 1989)!

Грешките на измерванията са неизбежни и никога не бива да се пести труд, време и текст за обосноваване на тяхната пренебрежимост. Това трябва да е нещо като приятен фон на картина, над който да изпъкват още повече достойнствата на представения научен резултат. Задължително се привеждат данни от статистическа обработка, даже ако такава не е правена. Това е едно от най-лесните неща – към всяко получено число се дописва, например, ± 0.6 . В този случай не бива да се дават никакви обяснения – знае се, че те са твърде обемисти. Освен това, такива обяснения биха обидили просветения читател (Пушкирев 1989). Много ценно е да се изтъкне някаква впечатляваща проява на прецизност, например, че при наблюденията на полумрачното небе за калибриране на кадрите телескопът е гледал на 2.4 градуса от зенита (противоположно на точката на залеза или изгрева на Слънцето), точно според изискванията на теорията.

Обсъждането е разделът за разпускане на въображението и развихряне на фантазията. Обаче, често резултатите са такива, че просто няма какво да се обсъжда. Тогава е най-добре да се направи обединение с предходния раз-

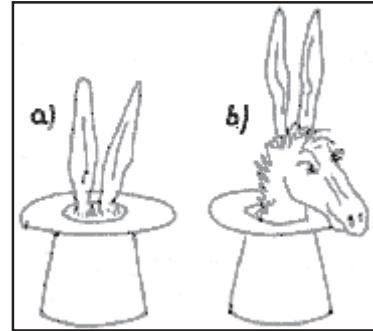
дел, под името „Резултати и обсъждане“. Понякога, много рядко, може да има специална благоприятна ситуация. Тя настъпва когато резултатите подкрепят научните приноси на Шефа и оборват резултатите на неговите опоненти. Тогава последните авторът изобщо не бива да има предвид – те са не само негодници в науката, но и не са сред потенциалните читатели на статията (Пушкирев 1989).

Неочекваният резултат, макар и рядък, винаги поражда сериозен проблем – веднага се прокрадва натрапчива мисъл за евентуално научно открытие. Обаче ние вече знаем, че данните от древната апаратура и методика (вж. „Наблюдения и методи“) могат да впечатлят единствено наивните теоретици.

Но дори когато всичко е наред, неочекваният резултат пак създава голям проблем. „Всяко откритие фундаментално ще бъде за статията катастрофално. С тежки въпроси ще почнат дебатите: Защо туй не са го открили във Щатите? Дали туй е принос? Отде да е ясно? Тогаз Рецензентът ще бъде натясно!“. Затова при анализа на неочекван резултат авторът трябва да измисли колкото се може повече обяснения, включително поне едно, намекващо за Пета сила, Бяла дупка, дори Дядо Господ. Обаче, не бива да се отдава предпочтение на някое от обясненията, за да може при всякакво бъдещо развитие на темата авторът да остане прав. За съжаление, подозираният и реалният резултат обикновено се отличават съществено, както е показано на Фиг. 2 (по Пушкирев 1989).

Изводите са разделът, който служи за увлекательно преразказване на резултатите и тяхното обсъждане. Естествено е данните и резултатите на автора да са в съгласие с тези на корифеите, като същевременно доразкриват интересни детайли относно природата на изследвания обект или явление. Добре е изводите да бъдат написани така, че да могат да се копират директно като анотации в реферативни журнали. За целта се следва резонната препоръка: „Нашите приноси нек' са едно цяло, нек' да не пишем за щяло-не-щяло, нек' да избягваме спорни моменти, нек' да помислим и за Рецензента“.

Задължително е поне един от изводите да бъде глобален, например свързан със строежа и еволюцията на обекта, на класа обекти, дори на самата Вселена. Смело се издигат всякакви хипотези. В крайен случай фантазирането ще бъде приписано на ентузиазма на автора, още повече, че издънката в интерпретацията не може да помрачи вече изграденото у читателя отлично мнение за неговия професионализъм. Обаче, ако дори само една хипотеза се потвърди впоследствие, авторът ще бъде по своему велик. Тогава всяка от



*Фиг. 2. Научният резултат –
(a) очакван и (b) получен
(по Пушкирев 1989).*

бъдещите му многобройни статии ще започва с думите „Още в 200Х г. авторът за първи път показа, че...“ (Пушкарев 1989).

Благодарностите са най-приятния раздел, но и в него трябва да се внимава. Ако резултатите изглеждат интересни, трябва да се благодари на мнозина и особено на тези, които разпределят някакви блага – апаратура, командирски, наблюдателно време, грантове. За съжаление, най-често резултатите са съмнителни (вж. „Наблюдения и методи“) и е най-добре авторът да бъде скромен. Тогава се пише само, че изследването е подкрепено от еди-кой-си грант, благодарение на който е закупен, например, супер-компютър. Нищо, че всъщност компютърът е трета употреба, марков, без диск и без монитор.

Има и необикновени случаи. Ако мастит задграничен Рецензент се откаже от анонимността си и контактува директно с автора, работата става дебела. Значи рецензентът се присламчва, щото фамилията му да се мъдри край наистина ценен научен резултат. Тогава авторът е длъжен да изкаже специална благодарност за (уж) важните допълнителни данни, дискусии и препоръки. Добре е при доработката на статията рецензентът да бъде цитиран, още по-добре – повече от един път, даже ако логиката на статията не налага това. При такъв отклик Рецензентът няма как да не цитира автора в поне една своя бъдеща статия.

Библиографията в научната статия дава възможност на автора да изрази уважението си към множество други автори. По този начин авторът може да стане елемент на една незрима аудитория от потенциални читатели и потребители, които (дай Боже!) може и да го цитират. Затова не бива да се пренебрегват нито корифеи, нито такива като автора. Значи, списъкът на цитираната литература няма как да бъде къс. Обаче, списъкът не бива да бъде и прекалено дълъг, защото би затруднил Рецензента, който по принцип е длъжен да провери всичко. A priori е ясно, че трябва да се цитират основополагащи работи, публикации на автора, и, ако остане място, по нещо от трудовете на приятелите и познатите. Много впечатляващо е да се цитира древна статия, по възможност на латински език, а в краен случай – по-малко древна, например на сърбо-хърватски. За повече нагледност заедно с фамилията на някой от авторите може да се приведе и неговият прякор, стига той да е общеизвестен (Евинг, 1963).

Резюмето следва да внедрява у читателя доверие към компетентността на автора, а също така – усещане за солидност и достоверност на публикуваните резултати. Това е най-трудната част на текста, която се пише последна, след като всичко е подредено и проверено. Резюмето влиза в информационните системи и за разлика от пълния текст на статията става бързо достъпно по Интернет. Трудно се свиква с мисълта, че резюмето е по-важно от самата статия, но на практика то е главната камбана, която трябва да звучи ясно, пестеливо и непременно – привлекателно. Особено се запомня, когато в ре-

зюмето се споменават имена. Така например, ако сме успели да наречем поредния забелязан астероид на името на Шефа, това трябва да проблясва подобаващо дори в резюмето.

Заглавието е най-представителната част на научната статия. То често се доуточнява и от самия Рецензент. Това е стръвта, на която се хваща читателят, затова заглавието трябва да говори по възможност повече за обекта, предмета, метода и резултата от изследването, вкл. и напр. за броя на изследваните обекти, потвърждаването или отхвърлянето на дискусионни резултати и др. Ето примери: кратките заглавия „Феноменът Z And“ или „Явление V 838“ са достатъчни за астронома, но изкушеният автор ще напише „Изследвания на еруптивната активност на катализмичната двойна звезда Z Andromedae“ или „Необикновената променлива звезда V Monocerotis – погредната голяма загадка на Вселената“.

Ясно е, че въпреки горните многобройни и важни изисквания, заглавието трябва да бъде недълго, лесно читаемо и звучно. За предпочтитане е да се включват двойки думи с по две „р“, например, „формиране и структура“, „спектрофотометрия и поляриметрия“, „трансформация и групиране“. Подходящи са и впечатляващи изрази, като „йерархично скупчване“ (hierarchical clustering), „насилено звездообразуване“ (violent starforming), „самосъгласувано изпразване“ (self-consistent polution). Само по себе си астрономическото заглавие звучи неземно, но винаги е полезно да се добави малко интрига, мистика, дори тъмнина, например „Скорост и плътност на звездния вятър“.

Илюстрациите са средството, с което може да бъде обезкуражен и най-заклетият потенциален критик (и обратно!). Изчерпателните илюстрации дават възможност на винаги припрыния читател-учен да разбере за какво става дума, без да чете текста на статията. Такъв читател се гордее (пред себе си) с високата си компетентност и след такъв „прочит“ една малка част от гордостта му се превръща в подсъзнателно уважение към автора на статията.

Има една специфична опасност – ако текстовете и детайлите в илюстрацията са твърде дребни, възрастният читател ще трябва да си сменя очилата и/или да си търси лупата. Обикновено Редакторът и Рецензентът са възрастни, очилати и гневливи читатели. Ако авторът не отчита това просто обстоятелство, естествено възниква въпросът дали той има интелектуален потенциал да отчита значително по-сложните обстоятелства около научното съдържание на статията си.

Ясно е, че не бива да се пести труд и време за илюстриране. Напротив, нека илюстрациите да са повече. Тогава Рецензентът би могъл да си помисли „Статията е прекрасно онагледена“ и да не проверява някои подозирателни подробности. Понякога, поради неправилна подготовка или лош печат, изобщо не става ясно какво се илюстрира. Затова, във всяка картичка трябва да има надписи и стрелки, показващи дори обекти, които трудно могат да станат невидими – Слънцето, Млечния път, спектралната линия H?

Особено хитро е да се привеждат скици и дори карикатури. В такива случаи у внимателния читател, а понякога и у Рецензента, възниква спонтанно уважение към широкия кръгозор и разкрепостеното мислене на автора.

Обяснителният текст под илюстрациите трябва да е изчерпателен и да указва какво точно трябва да се види. По принцип може да се обхване цялата методика и цялата интерпретация на резултата. Тогава текстът на статията заприличва (поне по външност) на солидна и велика статия от най-авторитетния научен журнал – Nature.

Трябва да се знае още, че уместните, красиви и добре обяснени картички могат да привлекат внимание дори към една калпава статия. Тук вече става въпрос и за зарибяване на случайни читатели. Те обикновено не се напъват да вникват в смисъла на текста, формулатите и графиките, но искрено се възхищават от чистотата на линиите и изящността на композицията (Пушкирев, 1989). А току-виж се напънали?! Тогава се сдобиваме с последователи или поне – с потенциални бъдещи читатели. Помним, че „всяко внимание и пожелание за нас е безспорно научно признание“.

Стилът на изложението цели читателят да почувства подсъзнателно, че авторът не е прост човек. Затова трябва да се използват ненатрапчиво известни древни изрази, като a posteriori, ad hoc, inter alia. Препоръчва се също да се избягват общопонятни думи, например да се пише „директен“ вм. „пряк“, „редуциран“ вм. „съкратен“, „модифициран“ вм. „изменен“, „резонен“ вм. „подобаващ“ и др. (Евинг, 1963)

Освен това, при всяка възможност следва да се пишат многоетажно-вложени и сложно-подчинени изречения, нищо че читателят ще забравя началото на фразата, доста преди да е доближил края ѝ. Но за да мине номерът, справедливият гняв на Редактора и Рецензента следва да бъде отклонен чрез пробутване на лаконични фрази, построени не по традиционния английски маниер, напр.: „Изследване допълнително проведено беше“, а по съвършено друг, напр. български: „Беше проведено допълнително изследване“.

Всички са заинтересовани научните статии да се пишат по-бързо и да се четат по-лесно. Затова проблемът с текстовата стандартизация става все по-изпъкващ. Най-добре би било да има съответен образец, който да се попълва и дописва според случая. Известно е, че този проблем е решен отдавна при ядрените физици (вж. напр. ЦЕРН 1972). В този аспект астрономите несъмнено изостават.

Подреждането на авторите на колективни статии става традиционно по три начина, но днес начините са поне шест. Двама и повече съавтори се подреждат обикновено по (1) азбучен ред на фамилните си имена, или по (2) взаимно съгласие (според личния или институтски принос, според момента на включването в работата и т.н.). При трима или повече съавтори често се прилага още едно подреждане – (3) водещ съавтор, следван от останалите по

азбучен ред. Ясно е че, в горните случаи не се изтъква кой от съавторите е най-велик. Това е естествено. Участието на всеки съавтор в едно сложно съвременно изследване е решаващо и затова се приема, че всички съавтори са равноценни.

Обаче, когато един Шеф се присъединява като съавтор, има терен за та-рикатлък. Ако съавторите са повече от двама, при цитирането им обикновено се споменава само първият. Затова, в зависимост от ситуацията, Шефът избира като какъв съавтор да се впише – изявен (първи), скромен (вътре в списъка) или многозначителен (последен). При очертаващ се важен резултат, който би донесъл някаква облага или известност, (4) Шефът се натриса решително за първи съавтор, независимо от личния си принос и от подреждането на останалите съавтори. Но най-често ситуацията не е такава и тогава (5) опитният Шеф се присламчва скромно като последен съавтор. Смисълът в този случай е, че всеки читател-учен ще се досети кой именно е Шефът и ще напише в обзора си „На базата на резултатите, получени от групата на ...“.

От тази нетривиална част от „Напътствията“ следва, че при всяка възможност авторът трябва да се стреми бъде последен в списъка, стига да не е докторант и фамилията му да не започва с някоя от последните букви на азбуката. Обаче днес, ако статията ще бъде в основата на дисертационен труд, (6) дисертантът задължително оглавява списъка на съавторите, а другите съавтори се подреждат по някой от горните пет начина. Така се прави дори когато дисертантът изобщо не е работил по темата, защото от успешната му защита може да зависи (в някаква степен) репутацията и (в голяма степен) финансирането на съответната лаборатория или катедра.

Предаването на статията за публикуване (всъщност – първо за рецензиране) е велик и незабравим момент, нещо като приключи изпит, уволнение от армията или, изобщо, отвръзване. Авторът вече може да си позволи да форматира или поне да дефрагментира диска на компютъра си (трета употреба и т.н.), да пийне нещо и да прегърне, когото трябва. За съжаление, обикновено Рецензентът е неизвестен.

Има още една индивидуалистична опция за автора – да изхвърли компютъра през прозореца, да плесне с ръце и да се самопрегърне. Това, разбира се, не е краят.

Литература

Бурдин Н.С., Веселов П.В., 1973, Как оформить научную работу, Москва, Высшая школа.

Величко Е. К., 2001, Указания за оформянето на ръкописите на научните статии (вж. Тодоров 2001, с. 59)

Георгиев Ц., 1998, Наръчник за докторанти, София, сп. Андромеда, №29, стр.32

Георгиев Ц., 2004, Еволюция и постбиологични цивилизации, Светът на физиката, Т. 27, №4, с 304

Десета заповед, 1972, Седемнайсет заповеди за дисертанта (вж. Конобеев и др. 1972, стр.261);

Конобеев Ю., Павлинчук В., Работнов Н., Турчин В., 1972, Физиците продължават да се шегуват (превод – Л. и А. Стригачеви), София, Наука и изкуство

Евинг Дж., 1963, Инструкции за автори (вж. Конобеев и др. 1972, стр.105;

From The Journal of Irreproducible Results, 12)

Конобеев Ю., Павлинчук В., Работнов Н., Турчин В., 1972, Физиците продължават да се шегуват (превод – Л. и А. Стригачеви), София, Наука и изкуство

Лекъо 1991, Lequeux J., Astronomy and Astrophysics: To Be an Editor,

The Messenger of ESO No.63 p.20,

Пушкарев В., 1989, Как писать статью по биохимии, Химия и жизнь №1, стр. 50,
Солимар Л., 1963, Как да пишем научни статии (вж. Конобеев и др.1972, стр.69, from:
Proceedings of IEEE 51/4)

Тодоров Т., 2001, Геолозите се шегуват, София, Академ.Издат

ЦЕРН 1972, За стандартизация на статиите, (вж. Конобеев и др. 1972, стр. 153)

Шулман 1996 – Schulman E.R., 1976, How to Write a Scientific Paper,

Annals of Improbable Research, Vol. 2, No. 5, pg. 8.

Шулман и др. 1997 – Schulman E., French J.C. Powell A.L., Eichhorn G., Kurtz H.J.,
Murray S.S., 1997, Trends in Astronomical Publications between 1975 and 1996, PASP 109,
1278

(продължава в кн. 3)

ФИЗИКАТА, ТЕХНИКАТА И ТЕХНОЛОГИИТЕ В РЕТРОСПЕКТИВА И ПЕРСПЕКТИВА

Н. Велчев

Уводни бележки

В днешния динамично развиващ се свят категориите „физика“, „техника“ и „технологии“ в човешкото общество се преплитат много тясно на всички нива и интерфейси от веригата „разработка-производство-употреба“ и затова заслужават да бъдат анализирани и обсъдени. Освен това, макар между специалистите от тези сфери на обществото да съществува наличност на общи интереси и цели, понякога се открояват и някои форми на противопоставяне между тях, което също би трябвало да бъде обект на внимание.

Преди всичко трябва да си припомним, че **науката** е една от формите на световната и национална култура на хората: *физиката* представлява наука за фундаменталните свойства на материята и нейните закономерности, докато „техника“ е жargonна дума, визираща *техническите науки*, насочени към откриването и използването на средства и възможности за производство на нови продукти и нови форми за обслужване на населението. Като дял от техническите науки *технологията* е научно направление за майсторството при получаването (например чрез подходяща обработка на подходящи материали по подходящ начин) на определени продукти с повторими стойности на параметрите си. Висши или хайтек технологии са тези, чийто продукти се характеризират с върхови стойности на параметрите си – най-високи за максимално допустимите и най-ниски – за минимално допустимите. Други нови видове технологии от последните 30 години са: нанотехнологиите, биотехнологиите, генните технологии, космическите технологии т.н.

Тъй като съществуващите връзки между физиката, техниката и технологиите често се идеализират или обратно – силно се опростяват или недооценяват, по-долу тези връзки се обсъждат „още веднъж“ с цел да не се допуска взаимно противопоставяне на физици, инженери и технологии, например при изпълнението на наши и международни проекти и при достигането на различни творчески цели, както и при получаването в обратна връзка на научни степени и звания.

Общото

Българският законодател е предвидил еднакви права за дипломирани физици и инженери в номенклатурния списък на значителна част от научните специалности, по които се обявяват конкурси за получаване на *научни степени и звания*. На второ място трябва да се отбележи напълно равностойното включване и участие на инженери и физици в редица специализирани съвети

и комисии по технически науки на Висшата атестационна комисия, за да бъдат избираны само най-подходящите кандидати. Тук може да се припомни още, че до средата на 80-те години изпитът по физика беше задължителен при кандидатстване във висшите технически учебни заведения*. Сега се правят опити тази традиция да се възроди – поне в Техническия университет в София.

Трето – редица ръководители на големи български фирми и производствени обединения (например Научно-производствения комбинат по Полупроводникова техника в Ботевград, Експерименталния атомен реактор ИРТ-1000 в София и много научни институти към БАН), получиха висше образование с дипломи на „инженер-физик“ в най-големите руски университети и институти. Освен това, у нас отдавна се обучават студенти по специалността „инженерна физика“ в Софийския и Пловдивския университети.

На четвърто място е известно, че в колективни научни трудове българските физици и инженери имат напълно равностойно участие, включително от национално и международно естество.

Пето – много интересен и показателен е фактът, че Нобеловият лауреат по физика Джак Килби, изобретил първата в света интегрална схема (през лятото на 1958 г.) по образование е електронен инженер. Шесто и като естествено продължение на този пример е обстоятелството, че електрониката като едновековна наука [1] изявява качествата на интерфейс между физиката и техниката – както поради необикновено големия брой технически открития (например на нови електронни елементи, схеми и системи дори само в Bell Labs в САЩ), така и поради обстоятелството, че значителна част от техните откриватели са физици. Не без значение е и обстоятелството, че за безотказното функциониране на едва ли не всички съвременни механични, химични, биологични и още много други „–ични“ устройства, се осъществява и контролира на основата на физически принципи – от областта на електрониката.

Различното

може да започне с констатацията [2]: „*Да открие нещо ново може всеки, но да го объясни и опиши математически правило е в състояние само този, който е учил физика***“. Второ – макар идеята за патент на някой нов уред да възникне в един физик и дори той да е в състояние да реализира своята идея в прототип на изобретението си, същият не е в състояние (и не е длъжен) да

* Навремето се разказваше, че един от синовете на депутат от тогавашното Народно събрание като кандидат-студент бил скъсан по физика и това амбицирало депутата да положи усилия за промяна на Правилника към Закона за висшето образование. Усилията му завършили с успех – въпреки упоритата съпротива на тогавашното ръководство на Съюза на физиците.

** Без изисквания за завършено образование по физика.

го превърне в промишлено изделие, представляващо интерес за потребителите. При колективния труд обаче на инженери и технологии на етапи „разработка, „технология“ и „изпитания“, подобен продукт може да бъде безпроблемно осъществен. В този смисъл, всякакви подмятания от рода на „*физиците могат всичко*“ или дори, че „*физиците са най-умните и най-сръчните*“ звучат не само самонадеяно, но и позволяват да бъдат наричани с народната дума „*къорфищещи*“.

Друг е въпросът, че някои специалисти с инженерно образование се стремят понякога да изземват функциите на физиците в процеса на анализа, моделирането и експериментирането например на едно изобретение. Нещо повече, публикациите на ниво „изследвания“ без съавтор-физик в тях, неизбежно получават определения като „*елементарни*“ или обратно – „*излишно многословни*“, или пък констатации от рода на „*математически напарфюмирани*“.

Технолозите

представляват особена група или дори „каста“ от специалисти, упражняващи непрестижна, не добре платена и несправедливо оценена, но въпреки това – *много отговорна дейност*. Тогава неизбежно възникват условия за изява на редица нежелани конфликти, например между физици с университетско и техническо образование, или между изпълнители, възложители и оценители на технологични проекти – при условията на изключително нараснали напоследък цени. Накрая, макар приносите в публицистичната дейност на един колектив от учени, инженери и технологии, заети в реализацията на една технологична задача, да са по правило общи, съществуват основания, точно приносът на технолозите да бъде предмет на посегателства, при това без да има някой конкретен виновник за тях. Например, статиите, докладите и съобщенията, изпращани за печат се налага да бъдат „*прочиствани*“ откъм технологични секрети, което пък оставя у техните автори и съавтори чувството за неудовлетвореност, защото точно тези „*отпаднали*“ технологични резултати понякога съдържат нови и оригинални данни за действителния творчески принос на техните автори.

Въпреки тези изброени отрицателни обстоятелства, е известно, че технологичните дейности във всяка страна по света са от фундаментално значение за прогреса на нейната наука и стопанство и имат ключово значение за нейния международен престиж. Ето защо развитието на технологичните дейности и специалистите, заети в тях, трябва да бъдат подкрепяни на всички нива: от обучение и научно израстване – до йерархията на диференцирано, но високо заплащане в зависимост от получените резултати и поеманите отговорности.

Заключение

Съвместната научно-изследователска дейност на физици, инженери и технологии има за обект проектирането, конструкцията, технологията и изпита-

нията на най-ефективни елементи, схеми, устройства и системи в областта на техническите науки и затова трябва да бъде подкрепяна.

Лично авторът прави констатацията, че в дейността си на физик, работещ в областта на микро- и наноелектрониката в продължение на няколко десетки години на различни работни места и в различни работни колективи – е получил пълно професионално удовлетворение от съвместната си работа с технологии, електронни и машинни инженери и препоръчва подобно сътрудничество на всички свои колеги-физици! Такива са и глобалните тенденции в развитието на науката, техниката и технологиите на 21-ви век въобще!

Литература

1. Н. Велчев, *100 години електроника*, Акад. издателство „Проф. Марин Дринов“, С., 2006.
2. Н. Борисов, *От ума и от сърцето*, Издателство на ПУ „П. Хилендарски, Пловдив, 2006.

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

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

ЗАПИСКИ НА ПРИВИЛЕГИРОВАНИЯ

Владимир Фридкин

(Продължение от кн. 1)

Бих искал да умра в Париж

В „ханилката“ се запознах и с Алексей Алексеевич Абрикосов. [3] Той е физик-теоретик, получил световна известност благодарение на работите си по свръхпроводимостта. Веднъж той се появи в столовата с новата си съпруга – много мила млада жена. Казваше се Ани и беше наполовина французойка, наполовина виетнамка. Стойна, млада парижанка, тя явно искаше да сподели своето щастие с всички, които се оказваха близо до нея. След време някой ми разказа тяхната романтична история.

Алексей Алексеевич я срещнал в Париж, по време на своя дълга командировка там. Ани била жена на известния физик Нозиер, член на Френската академия, един от „бесмъртните“. Те имали три деца. Но, влюбвайки се в Абрикосов, тя решила да промени живота си: да премине от единния академик към другия. От френския към съветския. А тогава са били смътни времена – края на седемдесетте или началото на осемдесетте. Алексей Алексеевич поискал от съветското посолство разрешение да регистрира брака си в Париж. Дипломатите протакали, допитвали се до Москва и ... отказали. Тогава Абрикосов обявил, че няма да се върне. Разразил се грандиозен скандал, но в Москва знаели цената на международната слава на Абрикосов и разбрали, че с него шега не бива. Системата започвала да отслабва, появили се пукнатини. И пратили известие до посолството: правете каквото искате, само да се върне ... Ани зарязала мъжа си и децата, напуснала Париж и се преместила в Москва, за да започне нов живот. Това е то любов!

Минаха няколко години, на Абрикосови им се роди син. Сега Ани се появяваше в „ханилката“ за дажбата, редеше се на опашката с бурканче за сметана в ръка и натоварваше пакетите в „Москвича“. Тясната им московска квартира също не напомняше парижката им къща. Истински приятели, явно, нямаха. В Париж бяха останали три деца, но заедно със съветския ѝ съпруг не я пускаха обратно. Какво стана след това не ми е известно. Може би младата парижанка не е успяла да се приспособи към съветската действителност. Както нашите хора сега, разпръснати по целия свят, трудно свикват с живота на Запад. Едва след известно време Ани със сина си се върна във Франция.

Неотдавна в Париж ми разказаха, че Ани работи в Монпелие като секретарка в някакъв музей, недалеч от Нозиер и децата. В Париж влязох в руска книжарница „Глоб“, близко до „Одеон“ и неочеквано срещнах Ани. Тя

разглеждаше някаква руска книга. Срещайки погледа ми, тя върна книгата на рафта и бързо се измъкна на улицата под дъждъ. Проследявайки я с очи, видях как пресече улицата и се насочи към входа на метрото до паметника на Дантон.

В хранилката се запознах и с сприятелих и с друга семейна двойка – Вениамин Григориевич Левич и жена му – Татяна Соломоновна. Член-кореспондент Левич беше физик-теоретик, а жена му – филологичка. На маса Вениамин Григорович вземаше живо участие в общите разговори, а Татяна Соломоновна мълчеше и беше заета с домашните задачи. Въоръжена с лъжичка, редеше в съдове и тенджери парчетата пушена бяла риба, език или „микояновски“ кренвириши.

– Левич трябва да бъде хранен и днес вечерта и утре сутринта – пояснява-ше тя.

Веднъж някой на масата каза:

– Татяна Соломоновна, вие сте доктор на филологическите науки, а не пишете нищо...

– Докторите на филологичните науки са много, а Левич е един! – отвърна тя.

Такова откровено признание в любов аз още не бях срещал.

Левич дълго не го пускаха зад граница. Без каквito и да е обяснения или позовавания на медицински анализи. Все пак, вече в доста напреднала възраст той пристигна в Париж. Там, на руските гробища в Сен Женевиев де Буа, го срещнах случайно. Постояхме около гроба на Бунин. Под православния кръст имаше просфора, картонена икона и някакви монети. И още: значката „Слава на съветските граничари“.

– Той ги обичаше – съветските граничари – каза Вениамин Григориевич. Помълча и допълни със стиховете на Маяковски:

„Бих искал да живея и умра в Париж,
но мисля, че гроба ми ще бъде по-близо ...“

Той не позна. След няколко години семейство Левич замина за Израел, където и двамата починаха, за късмет, почти едновременно. И неговият гроб се оказа далече от родната земя.

Вратовръзката на иранския шах

Сега, когато настъпи новото време и науката е в немилост, някои казват, че Руската академия на науките е изживяла своето време (по-точно – почти три века, след като е основана от Петър I през 1724 г.). Наистина, „Хранилката“ я няма отдавна. На нейно място работи скъп частен ресторант с непопулярен надпис „Академия на пържолата“. Не може да се разбере – нова пържола ли са измислили, или са направили академията на пържола.

Всеки път, когато минавам покрай този ресторант, си спомням за по-крайния академик Александър Михайлович Прохоров, нобелов лауреат, отк-

рил лазера, заедно с Басов и Таунс. Обикновено той сядаше на нашата маса, обичаше да слуша и сам разказваше анекдоти, жестекулирайки с ръка със свит палец – на фронта беше ранен в китката. Обичаше да се шегува и четейки менюто и запълвайки поръчката за следващия ден:

– Салата от раци... скъпо. Пушена пъстърва с хрен... също скъпичко. Решено – херинга с лук. Скромно и с вкус!

По някакъв повод, той каза, че у нас съществуват две неизменни и лошо реформирани организации: Руската православна църква и Академията на науките.

Веднъж докладвах на неговия семинар в отделението по обща физика за перспективите на развитието на физиката на полимерите и сегнетоелектретите. Един никому неизвестен и неясно как попаднал на заседанието човек от промишлеността започна да възразява и да говори за безперспективността на това направление. Струваше ми се, че Прохоров се е разсеял и не слуша какво се говори. Но след заседанието той ми каза: „Този чудак ще казва с какво да се занимава Академията но науките!“. Думата „чудак“ той произнесе с буквата „м“. (Игра на думи – „мудак“, мръсен, нечист). И сега, когато полимерните сегнетоелектрици правят революция в техниката на оперативната памет, аз си спомням за Прохоров.

В средата на 70-те, не много преди революцията в Иран, Александър Михайлович беше поканен от иранския шах да чете лекции и за научни консултации. Срещнах го в „хранилката“ след като се завърна от Иран. Носеше необикновено ярка и пъстра вратовръзка. Всички на масата и обърнаха внимание.

– Подарък от иранския шах – каза Прохоров. – Наистина, скромно, но с вкус.

Когато ние в хор изразихме несъгласие и казахме, че вратовръзката не отива на сакото, той въздъхна и каза:

– Досадно. Ще се наложи да купя ново сако, а това е скъпо.

А някой добави: „Още повече, че новото сако ще трябва да се продупчи за „Златната Звезда“. (Прохоров постоянно носеше Златната Звезда на „Герой на Социалистическия Труд“).

След по-малко от година в Иран стана революция и шахът беше принуден да бяга. Веднъж Прохоров бръкна в джоба си, извади от там сгъната вратовръзка и ми я подаде:

– Подарявам Ви я за спомен. Мисля, че ще Ви подхожда.

Беше подаръкът от иранския шах. Честно казано, никога не съм я носил: наистина е много ярка. Пазя я в гардероба си като спомен.

Завистта на отдалечените векове

Друг нобелов лауреат по физика, академик Виталий Лазаревич Гинзбург

обядваше също в „хранилката“. Но не сме сядали на една маса. Затова общуването ми с него се свеждаше до участиято ми в неговия знаменит семинар, който се провеждаше всяка сряда във Физическия институт. Случваше ми се да докладвам на този семинар.

Преди няколко години попаднах на документален филм за Гинзбург по телевизията. Имаше епизод с кадри от този семинар. Пред черната дъска стояха двама. Беше лесно да се познае Гинзбург: гости черни вежди, едър, красиво очертан нос и живи очи, в които избухваха подигравателни искри. Вторият – млад човек с буйна коса, явно докладчикът, стоеше с гръб към камерата и пишеше на дъската формули. Лицето му не се виждаше, но нещо далечно познато се очертаваше в извивката на главата му. Накрая познах своите формули...

Преди три години се проведе 1700-то заседание на семинара. Гинзбург предварително обяви дневния ред: неговият доклад „Необмислено, недовършено...“ и свободни изказвания на „трудещите се“. Откривайки заседанието, той ми направи нечуван комплимент:

– Както обикновено, ще поканим писателя Войнович? ... Какво мислят трудещите се? Добре, този път ще се задоволим с Фридкин.

На този семинар четох свой разказ. Ето текста:

„Преди известно време Виталий Лазаревич ми подари своя книга с трогателен надпис. След една от вечерите, когато я четях, ми се присъни сън ... Сънувах как в един есенен ден на 2101 в антикварната книжарница, която се намира на Камергерската улица в Москва, влиза старец с чанта под мишница. А на мен ми се струва, че този старец е моят правнук (който все още не е роден). Този мой правнук се приближава се към тезгая, зад който стои собственикът на антиквариата, също старец, с лупа в ръка, и прелиства някакви стари книги и ръкописи.

– Здравейте – казва правнукът ми и вади от чантата си книга и я слага на тезгая. – Вижте, може би ще ви заинтересува. Книга с автограф на Гинзбург. Знаете ли, аз съм архитект в пенсия, от физика нищо не разбирам, а пари са ми нужни ...

– Автограф на Гинзбург? – вдига вежди собственикът – Интересно. А как е попаднала при вас?

– Прадядо ми е бил физик и е получил книгата като подарък от самия автор.

– Добре ... Мога веднага да ви предложа 500 долара. За повече и не си мислете...

Правнукът ми му подава книгата и вади от чантата си ръкопис.

– Ето ви още нещо. Рецензия за докторската дисертация на дядо ми от един академик, казват, също знаменитост. С негов истински подпись.

Антикварът разглежда подписа с лупа и пита:

– Чий е, казвате, подписът?
– На Вул. Имало е такъв академик.
– Вул? Три букви, по средата „у“? Не зная, не съм чувал. Не, това не става. А случайно вашия прадядо да има ръкописи от Айнщайн, от Ландау?
– Явно прадядо ми не е водил преписка с Айнщайн. А с Ландау се е запознал, когато е докладвал на семинара на Капица. Тогава е помолил Ландау да прочете ръкопис на негова статия. И ето какво написал Ландау на полето на ръкописа – правнукът ми вади ръкописа и чете: „Над патологично равнище. Ако искате – напечатайте статията. У нас печатат всичко“.

Антикварът бързо прибира ръкописа под тезгая. След това пита:

– И какво още?
– Остават ми книги, написани от прадядо ми, по физика и по литература. Той е бил още и пушкинист, писал е разкази ... ще ви свършат ли работа?
– Извинете, но как се е казвал прадядо ви?
– Владимир Михайлович Фридкин.
– Фридкин? Фридкин ... Не помня такъв. Не, оставете ги за себе си. Антикварът се усмихва и мърмори под носа си – Значи вашият прадядо е бил пушкинист? А помните ли думите на Пушкин за „завистта на отдалечените векове“? Времето завижда на славата на человека. Затова не на всички творци е дадена възможността да преодолеят тази далечина, да преживеят своето време.

Правнукът ми се покланя и тръгва към изхода. Но на вратата изведенъж се спира и казва:

– А творецът работи не за слава, а за удоволствие. Затова му и плащат толкова малко ...

И тук аз се събудих. Събудих се и започнах да си мисля с удоволствие за моят правнук, въпреки че той все още не е роден“.

А що се отнася до „недомисленото и недовършеното“ (спомних си доклада на Гинзбург), предполагам, че в края на краищата ще помислят и довършат, колкото и „далечината на вековете“ да завижда на славата на человека. И всичко това ще направят нашите руски теоретици. Ако, разбира се, не разтурят Академията на науките и не забранят фундаменталната наука.

Незабравимите паметници

Хората обядваха в хранилката ежедневно. Винаги в едно и също време. И ако някой изведенъж изчезнеше, това означаваше, че човекът е умрял. Питам Валя:

– А къде е Иван Иванович? Нещо не се вижда.
– Че него го погребаха преди месец.

И вдовицата на академика започва да ходатайства за увековечаване на паметта му: паметна плоча на входа на института, добро място (сега се казва – престижно) на гробищата, паметник. Тук често се разгорещяваха шекспирови страсти, които никога не разбирах. Помните Пушкин, нали:

„Има надпис. С точни дати,
неизтрити все още ...“

Да, неизтрити все още. Значи предстои ... На този свят човекът беше обядвал в спецстолова, а преминавайки в другия, щеше да лежи в спецгробище. Разказваше се такъв анекдот.

Отговорен работник звъни на свой приятел в ЦК:

– Ще можеш ли да ми уредиш място в Новодевичевските гробища?
– Ти пък. Та това е място за велики хора. Добре де, ще опитам да поговоря, с когото трябва ..

След време му се обажда приятелят от ЦК:

– Провървя ти. Уредих всичко. Само че трябва още днес да легнеш в гроба...

Мраморният бюст на Алексей Василевич Шубников беше изваян още докато той беше жив. Янина Ивановна го постави в тъгъла на гостната. И си го наричаше „надгробие“. Когато минавах през гостната към кабинета на шефа, се стараех да не гледам към тази страна. Беше ми страшно, а как самият Алексей Василевич съжителстваше със своя надгробен паметник – не зная. Когато у тях се събираха повече гости, трапезата се подреждаше в гостната. Бях поканен няколко пъти и аз се стараех да седна с гръб към паметника... Сега този бюст стои в коридора на института и съвсем не като „надгробен“. Поставят цветя, лятото – маргаритки, зимата – карамфили, и се фотографират пред него. Въпреки че бюстът е направен от твърд бял мрамор, той не е по-дълговечен от шубниковите групи на асиметрия.

Обичам да ходя из гробища. Обикаляш по алейте покрай надгробните паметници и през главата ти преминават прости и печални мисли. Веднъж в Донския манастир сред предвоенните паметници зърнах стара плоча. Разящащите години бяха почти изтрили надписа, но той все още се четеше: „Константин Петрович Мухобойников, писател“ и датите. Той беше починал преди последната война. Помислих си: „А аз не знам за такъв писател. Човекът писал и издавал книги, а аз не съм ги чел, а и името му не съм чувал“. Попитах приятели – те също не си спомняха за него. Вероятно някога плочата е била поставена от жена му или дъщеря му, а може би от приятели, другари по перо. Не минало половин век и името му е забравено. А и книгите му са умрели, може би, даже преди него. За разлика от спецстоловите,увековечаването не зависи от положението и връзките. Паметта след смъртта е Божия повеля.

Друг път, като се разхождах по Новодевическое гробище (към което се беше стремил отговорният другар), попаднах на мраморна надгробна плоча с надпис: „Кандидат на техническите науки Рабинович“. Гробът също беше предвоенен, но надписът все още не беше изтрит. За да увековечат Рабинович, потомците напомняха, че той е кандидат на техническите науки. А недалеч от него беше надгробният паметник на военачалник. Той ме порази. Бе-

ше мраморният бюст на маршала на свързочните сили Пересъпкин. Маршалът беше изваян в пълна маршалска униформа, с всичките си ордени, държеше на ухото си телефонна слушалка. „Откъде ли звъни? И с кого разговаря?“ – помислих си ужасен.

А насреща, през една алея лежи прост сив, естествен камък, като че ли останал от ледниковия период. На него е издълбанана само една дума: „Ландай“. Няма инициали, няма и звания. А той ги имаше и то какви: академик, нобелов лауреат! Но за какво са те?

Маел Исаевна Фейнберг, жена на известния пушкинист и снаха на още по-известния физик, веднъж ми разказа историята на един филолог. Той бил учен със световна известност. Неговото прославено име се срещало в учебници и монографии. През годините на борба с космополитизма, сменил еврейската си фамилия с руска. И Маел му казала: „Преди имахте име, сега – само фамилия“. Жалко че забравих да попитам под каква фамилия е билувековечен.

Днес, предишните постоянни посетители на хранилката от съседните академични институти, понякога се срещат на познатия ъгъл, пред входа на жилищната кооперация. Там, където сега е входът на скъп ресторант. Срещат се, покланят се един на друг и въздъхват: „Как всичко се е изменило, не можеш да го познаеш... Да, имаше живот едно време“. Поговорят си за трудностите на живота, за изоставената на произвола наука, за загиващите научни школи ... и се разотиват. Разбира се, в ресторанта, не влизат.

„Записки спецпрекрепленого“, сп. „Знамя“, 2005, № 6

Превод от руски: **Н. Ахабабян**
(под редакцията на Б.П., М.Б. и Б.Т.)

НАГРАДЕНИ БЪЛГАРСКИ ФИЗИЦИ

На 20.02.2008 г. Министърът на образованието и науката Даниел Вълчев връчи на официална церемония в МОН наградите „За особен принос в науката“ през 2007 г. на трима български учени от областта на природните науки. Между наградените са двама физици – акад. Александър Г. Петров от Института по физика на твърдото тяло, който получава наградата за „Учен на годината“ и доц. дфн Валентин Попов от Физическия факултет на Софийски университет „Свети Кл. Охридски“, който е награден като „Млад учен на годината“. Редколегията на сп. „Светът на физиката“ сърдечно поздравява наградените физици и представя накратко техните постижения, донесли им заслужената награда.

Акад. Александър Георгиев Петров е роден в Ст. Загора на 27.V.1948 г. Завършва висшето си образование по физика в Софийския университет през 1970 г. Започва работа като физик в лабораторията по течни кристали в ИФТТ –БАН и през 1974 г. защитава кандидатска, а през 1987 г. докторска дисертация в областта на тематиката на същата лаборатория. През годините получава научните звания „научен сътрудник“ и „старши научен сътрудник“ в съответните степени, като работи в областта на физиката на атомите и молекулите, електричните и структурните свойства на кондензираната материя, физиката на живата материя. Научните му приноси са в областта на физиката на течните кристали и на физиката на живата материя (биологичните мембрани). **Открива и обяснява теоретично няколко принципно нови ефекти в областта на физиката на течните кристали.** Тези ефекти се използват в оптоелектрониката, нанотехнологиите, мембранологията. Автор е на 5 патента по течнокристална индикация.

Високата научна ерудиция, личен авторитет и научни постижения заслужават уважението на колегите му от института, които го избират за директор на ИФТТ при БАН през 1999 г., а в последствие – и за нови последователни мандати. През 2003 г. ст.н.с. I ст. дфн Александър Петров е избран и за академик.

Впечатлява и признанието на научните му постижения от чужди автори. Над 150 от публикациите на акад. Ал. Петров в международни списания и материали на конференции са цитирани независимо и положително от чужди автори над 1000 пъти. Поканени са негови обзорни статии в Менделеевски Журнал (1983), в European Biophysics Journal, Springer (1994), EMIS

Datareviews Series (2001), BBA-Reviews on Biomembranes, Elsevier (2002). Монографичен обзор в Progress in Surface Science, Pergamon (1984). Автор е на поканена глава в книгата „Planar Lipid Bilayers (BLMs) and their Applications“, изд. Elsevier Science (2003). Автор е на монографията „The Lyotropic State of Matter: Molecular Physics and Living Matter Physics“, изд. Gordon & Breach Publs. NY-L (1999). Монографията е отличена с Академичната награда на БАН за физически науки (2000).

Александър Петров е добре позната и високо ценена личност в различни организации на физичната общност по целия свят. Канен е като гост-професор и учен в многоrenomирани европейски университети и такива в САЩ и Япония. Член е на Международното общество по течни кристали, САЩ и на Европейското физическо дружество. Член е също на Съюза на физиците в България и негов заместник-председател в продължение на 3 мандата (1995-2001). Член е на ръководството на Секция «Физика» на СУБ и носител на Почетна грамота на СУБ за 2003. Президент е на Българското течнокристално общество от 2000 г. Носител е на Медала „Фредерикс“ на Руското течнокристално общество за „Забележителни работи в областта на физиката на течните кристали“, който медал му е връчен официално на Европейската конференция по течни кристали в Италия през 2005 г.

Доц. д-р Валентин Николов Попов завършил през 1980 г. магистърска степен във Физическия факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“, а през 1995 г. защитава докторат на тема „Динамика на решетката на високотемпературни свръхпроводници“. През 1995-1996 г. е на специализация в Лабораторията по физика на твърдото тяло в Университета „Пиер и Мария Кюри“, Париж, Франция. Координатор на изследванията там е широколвестният във Франция и у нас проф. Минко Балкански, а изследванията се финансират от Ministere de l'Education nationale de l'Enseignement superieur et de la Recherche (France). Следващият период на научна дейност (1997-2003 г.) на д-р Вал. Попов е определящ за научните му интереси и постижения в последващите години в областта на наноматериалите и нанотехнологиите. През посочените години той работи в Департамента по физика на Университета в Антверпен, Белгия, по темата «Динамични, еластични, термични и оптични свойства на въглеродни нанотръбички» с координатор проф. Виктор Ван Дорен, която е финансирана от NATO. Постигнатите много добри резултати са основание тези изследвания да се продължат от Вал. Попов и се финансират през 2004-2006 г. в Лабораторията по физика на твърдото тяло на Университета в Намюр, Белгия с координатор проф. Филип Ламбен.

Получените научни резултати със значителни научни приноси в тях доц. д-р Валентин Попов оформя в дисертационен труд на тема „Електронни и

вибрационни свойства на въглеродни нанотръбички“, за което през 2007 г. получава степента „доктор на науките“. Научната му продукция включва над 100 статии вrenomирани научни списания с импакт-фактор, а личното му участие в над 20 международни конференции и школи (на една от които, организирана от НАТО, той е съдиректор) оставя забележителна следа в научните му контакти.

Научните изследвания на доц. дфн Валентин Попов обхващат теоретично моделиране и компютърни симулации на основни физични свойства на нови материали. Част от работата е фокусирана върху пресмятане на динамиката на кристалната решетка на метални оксиди с приложение на получените резултати за приписване на наблюдавани линии в рамановите спектри за тези съединения на определени фонони. Втора, съизмерима по обем част от изследванията, е свързана с фулерени, фулериди, въглеродни и борово-нитридни нанотръбички. За нанотръбичките е предложен симетричен модел на динамиката на решетката и зонната структура, който е илюстриран с пресмятания в рамките на феноменологичен модел и модел на силната връзка. Получените резултати изявяват за пръв път характерните особености в поведението на фононите и електроните в зависимост от типа на нанотръбичката. За няколкостотин типа нанотръбички са пресметнати голям брой механични, топлинни, диелектрични и оптични свойства като ценна база за понататъшно моделиране и компютърни симулации на свойствата на конкретни системи от нанотръбички, които биха могли да имат индустриско приложение.

Проф. дфн Людмил Вацкичев

НАГРАДАТА „АКАД. ЕМИЛ ДЖАКОВ“ ЗА 2007 Г.

По предложение на Постоянната комисия за конкурса „Акад. Емил Джаков“ за най-добра публикация в областта на радиофизиката, физичната и квантовата електроника и с решение на НС на Института по електроника към БАН от 20.03.2008 г. наградата за 2007 г. бе присъдена за осем публикации на **Петър Атанасов, Николай Недялков** и съавтори на тема „*Формиране на наночастици и лазерно наноструктуриране с помощта на ултракъси лазерни импулси*“. В тях са описани експериментални и теоретични изследвания по взаимодействието на лазерно лъчение с твърдотелна мишена, като лъчението е в УВ/видимата част на спектъра, продължителността на импулса е около 0.1 до няколко пикосекунди, облъчващата енергия около $1\text{--}100 \text{ J/cm}^2$, а мишена е от Ni, Al, Au.

Авторите успешно се занимават с абляция от свръхкъси лазерни импулси през последните десет години, като съчетават експеримент, модерни средства за охарактеризиране на повърхности и компютърни симулации на физическите процеси по метода на молекулната динамика. Публикациите им от 2007 г. съобщават оригинални резултати в нова, бързо развиваща се област: наноструктуриране в повърхностния слой на материали вследствие на абляция от свръхкъси лазерни импулси. Показано е, експериментално и теоретично, как наночастиците възникват при разграждането на материал във фазовия взрив и раздробяването му от прегряване. Новият ефект в тези пионерни изследвания е обяснен с до стократното усиливане на светлинния импулс от плазмонни поляритони непосредствено до наночастиците. Освен познавателна стойност, новите резултати предлагат и параметри, с които нано структурирането при бъдещи технологии за обработване на повърхности би могло да бъде управлявано.

Статиите са публикувани през 2007 г в списанията: *J.Phys.D, Appl.Surf.Sci., Nanotechnology, Chin.Opt.Lett. и Proc.SPIE*.

Боян Джаков – Председател на Постоянната комисия за конкурса „Акад. Емил Джаков“.

В поредица от статии и доклади се разглеждаха научните постижения на проф. Георги Манев. Някои от тях засягат не само научните дейности на професора, но и взаимоотношенията му с проф. Рашко Зайков. Затова искаме да се спрем по-подробно върху живота и научните приноси на Р. Зайков, като представим и друга гледна точка върху събития, случили се преди години.

ЧОВЕКЪТ И УЧЕНИЯТ ПРОФЕСОР РАШКО ЗАЙКОВ

Милен Замфиров



През 2007 г. се навършиха 25 години от смъртта на проф. Рашко Зайков. Би било интересно да се разкаже за наистина удивителната съдба на този учен, свързан през целия си живот с физиката.

Началото

Рашко Зайков е роден на 10 декември 1901 г. в Бургас. На 14 години кандидатства за кадетското училище в Моравска Бяла Черква (в тогавашна Австро-Унгария), но военният режим в колежа не допада на свободолюбивия младеж и той се връща вкъщи, преди да започне втората учебна година. След няколко години е студент в Германия и през 1922-1923 г. слуша лекции по математика и физика в Университета в Гьотинген при такива големи имена като Давид Хилберт, Макс Борн, Еми Ньютер, Рихард Курант, Бернайс, Карл Зигел, Карл Рунге, а през 1923 г. – в Берлин при други велики учени като Алберт Айнщайн, Макс Планк, фон Лайе, фон Мизес и др. [8]

В своите „Спомени за Айнщайн“ [3] той споделя, че през 1923 г. като студент в Берлин е имал щастietо да слуша лекции на Айнщайн от цикъла „Избрани глави от теоретичната физика“. Лекциите на Айнщайн, поради техния твърде абстрактен характер, се посещавали не повече от 15-20 души, които вече били защитили докторати в Швеция, Германия, Унгария и други страни. Рашко Зайков бил единственият студент сред аудиторията на Айнщайн, но слушал неговите лекции с огромно внимание и увлечение. „*Той обясняваше така увлекателно и разбрано, и макар да използваше сложен математически апарат за тензорни изчисления, че след всяка негова лекция слушателите му трябваше да положат големи усилия, за да се върнат относно, така да се каже, на земята.*“ [3] Там Зайков се запознава с Л. Сцилард, Ю.

Вигнер, Е. Шрьодингер, като последните двама стават по-късно Нобелови лауреати.

През 1925 г. Зайков е преподавател по физика и математика в Роберт Колеж в Цариград [8]. Там написва „Приложение на теоремата на Хилберт-Ньотер в афинната теория на полетата“ и я изпраща на Айнщайн за мнение, който пък от своя страна я праща на Еми Ньотер за отпечатване в списанието „Mathematische Annalen“ и същевременно му издейства (през 1926 г.) стажантска стипендия от Хумболтовата фондация – както пише Зайков – „...за научна специализация в Берлин под негово непосредствено ръководство, където работих върху проблемите на теорията на гравитацията“. [3]

Това е първата стипендия, дадена на българин от фондацията. Когато през март 1926 г. пристига в Берлин, той веднага посещава Алберт Айнщайн в неговата квартира, намираща се в югозападното берлинско предградие Шонеберг, ул. „Хаберланд“ № 5. Напълно естествено разговорът между двамата се измества към физиката: Айнщайн „засегна получаването на уравнение на движение на система от материални точки непосредствено от уравнението за гравитационното поле. По онова време той вече работеше над този проблем заедно с Громер.“ [3] Айнщайн ми даде писмо до Громер, който живееше в Берлинското западно предградие Шарлотенбург, с молба веднага да ме включи в изчисленията си и да ми намери постоянна квартира. Това Громер направи още на другия ден. Даде ми и молба върху визитна картичка до квестора на Берлинския университет да ме запише като слушател за негови и други лекции, тъй като семестърът бе започнал, а аз бях закъснял. Тази молба на Айнщайн бе също удовлетворена след няколко дни. Към 11 часа през нощта, след като няколко пъти съпругата му Елзе го вика за вечеря, а той отговаряше да почака, Айнщайн слезе с мен с асансьора да ме изпрати, тъй като входната врата на оградата се затваряше още в 9 часа. Тръгна с мене към площада на предградието Шонеберг „Байеришер платц“, където се намираше входът на подземната железница. Но, излизайки от късата и тъмна улица Хаберланд, забелязах с удивление, че Айнщайн е по чехли и халат. Айнщайн се позасмя, рече „увлякохме се доста в приказки“ и ръкувайки се с мен за сбогуване, усмихнат се върна в жилището си.“ [4]

По същото това време Р. Зайков среща стари познати от 1923 г. – Сцилард и Вигнер. „Първият ме представи на Макс фон Лауе – лауреат на Нобелова премия и професор по теоретична физика в Берлин и му препоръча да ме вземе като корепетитор на упражненията при неговата катедра. Съгласих се, за което ми се заплащаše скромната сума от 80 марки месечно. Стипендията ми възлизаše тогава на 93 марки месечно. Пари ми бяха нужни, понеже брат ми следваše по това време художествена архитектура в Берлин и не му стигаха пари за таксите, а аз в свободното си време вземах 4 пъти месеч-

но уроци по цигулка при световно известния педагог Хавеман, учител на цигуларката Недялка Симеонова, която ме препоръча нему.“ [4]

Един ден Сцилард го помолва да извърши срещу заплащане няколко изчисления за берлинския биолог акад. Майерхоф. Рашко Зайков успешно се справя и това му създава популярност, като предизвиква и други поръчки от подобен характер. [7]

През лятото на 1927 г. Р. Зайков по настояване и със средства на А. Айнщайн, присъства на Международната конференция на естествениците в Дюселдорф, на която се събира елитът на световната научна мисъл.

По препоръка на Айнщайн Рашко Зайков започва да работи през 1927 г. като научен работник във втората астрофизическа обсерватория в Нойбабелсберг до Потсдам. Тази обсерватория, известна с името „Кулата на Айнщайн“, е била построена по доста оригинален начин от знаменития берлински архитект Менделсон. Директор на обсерваторията е известният астроном проф. Фрайндлих, а прям началник му е проф. Гротриан, прочут специалист по спектроскопия. Там Р. Зайков работи заедно с помощника на Айнщайн Громер над проблемите, които занимават великия учен по това време.

Конфликтът с Георги Манев

Някои изследователи [6] отстояват тезата, че конфликтът между Р. Зайков и Г. Манев се корени в спора за същността на теоретичната физика от 20-те години на миналия век. Според [6] „редовният професор по ДИС Кирил Попов поддържал становището теоретичната физика да се изгражда абстрактно математически върху релативната теория, като я нарича „математична физика“.... Г. Манев изгражда теоретичната физика върху реалния свят“.

Според нас конфликтните точки са поне няколко и са свързани не просто с административни амбиции за професорско място в СУ, а по-скоро като противопоставяне на научни схващания.

Нека се спрем по-подробно на този казус.

И така, докато Р. Зайков работи във втората астрофизическа обсерватория в Нойбабелсберг до Потсдам, той има възможност при срещите си с Айнщайн да обменя идеи върху различни теории, една от които е петмерната теория. Тази теория е първото обединение, основано на обобщение на римановата геометрия в обикновените четири пространствено–времеви измерения и е предложена от Х. Вайл. Вдъхновен от Вайл, математикът и лингвист Т. Калуца предполага, че обединението би могло да се получи чрез разширяване на пространство–времето до петмерно многообразие.

Айнщайн пише на Калуца: „*Никога не се бях сетил за идеята да се получи единна теория, посредством петмерен цилиндричен свят... На пръв поглед идеята Ви ми харесва много*“.[15] Айнщайн пише различни статии върху петмерната теория, като своя последен опит върху нея прави през 1938 г.

Р. Зайков разказва в своите спомени [3], че веднъж, докато беседвал с Айнщайн в залата на Берлинската академия на науките, Айнщайн повдигнал въпрос за броя на измеренията на физическото пространство. „*Той ми даде един брой от една стара работа на проф. Калуца, в която последният извежда ново, пето измерение за свързване на електромагнитното и гравитационното поле. Аз взех този труд и внимателно го прочетох. На следващата среща изразих съмнение може ли наистина по този начин да се постигне единство на физическите закони, като подчертах, че микроскопичният свят има само четири измерения (пространствено-временни) и изглежда, че новото пето измерение ще помогне да се изяснят закономерностите на микрокосмоса.* Айнщайн ми каза тогава: „*Аз също така мисля, но как да се направи това – предстои на науката да решава в бъдеще.*“ Обещах на Айнщайн да се заема с този въпрос.“ [3]

Както отбелязахме по-горе, докато Р. Зайков е студент през 1923 г. Берлин, той слуша лекциите на Айнщайн и се превръща в негов абсолютен последовател.

За разлика от него, Г. Манев заема малко по-различна позиция, касаеща релативната теория. Какво имаме предвид? Специалната и Общата теория на относителността, независимо че сега учените ги приемат като фундаменталните блокове, изграждащи модерната физика, в годините на публикуването им (1905 за СТО и 1915 за ОТО) не са били приемани съвсем еднозначно. Специалната теория на относителността е налагала нов начин на мислене в самата физика, понеже чрез нея са били подложени на преосмисляне понятия, дълбоко вкоренили се във физиката и химията през класическия им период (измерването на пространствените разстояния и интервали и пр.). Айнщайн е достигнал до това преосмисляне не внезапно, но след дълги години на размишления. Друг е случаят, например, с Х. Лоренц и А. Поанкар, които са се борили със същите проблеми и са правили важни стъпки към тяхното решаване, но не са успели да направят решаващите стъпки и в последващите години реагират на специалната теория по различен начин – Лоренц никога не е успял да се освободи от идеята за етера, а Поанкар така и не успял да разбере специалната теория на относителността [15]. И докато Айнщайн бива ценен високо от Х. Лоренц и А. Поанкар, не такъв е случаят с М. Абрахам. Абрахам е бил много надарен физик, но съдбата му е отредила да бъде научен противник на Айнщайн както в специалната, така и в общата теория на относителността и да претърпи поражение и в двата случая [15]. В *Annalen der Physik* започва дискусия между двамата, като Абрахам отбелязва, че теорията на относителността представлява заплаха за здравото развитие на физиката, понеже „*на трезвомислеция наблюдал е ясно, че тази теория не би могла да доведе до изграждане на пълна картина на света, ако в нея не може...да бъде включена гравитацията*“ [15].

Можем да се досетим, че и в България в онези години теорията не е възприемана напълно радушно. Например Г. Манев в редица свои статии или се придържа към идеите на Абрахам: „...еквивалентният принцип на Айнщайн е един по-широк постулат, който се отнася и до същността, когато тоя на Абрахам е един по-тесен. От гледището на теорията, естествено, че последният има предимство“ [10], или критикува Айнщайновата теория: „Друго възражение е, че релативната теория съвършено се отдалечава от действителния свят. Тя създава гравитационни полета без материални центрове, и само чрез чисто математични операции, тя може да измъква и въмъква материални тела. Всичко това е противно на експерименталното чувство на физика. Ето защо, много малко са експериментаторите – физици на страната на Айнщайн“ [12].

На друго място Г. Манев пише следното: „Но все пак една част от физиците и то най-вече в Германия, родното място на тая теория и нейния автор, заемат по отношение на нея не само индиферентно, но и неприязнено отношение. Известен е оня протест до администрацията на Конгреса на естествоизпитателите в Лайпциг през 1922 г., в който част от немските и чуждоземни физици се изказваха за релативната теория, че не само не е една доказана хипотеза, но я смятат за една фикция, която не може да се издържи логически [9].

Тези схващания на Г. Манев естествено не кореспондират с идеите на Р. Зайков и последният защитава енергично своя учител. Естествено е и това да си проличи в кореспонденцията между Зайков и Айнщайн: „Аз трябващие да съобщя за съществуващата тук, в София, антирелативистка атмосфера, която се осъществява чрез Г. Манев и други професори. Така разбирам аз своя дълг.“ София, 23. VI. 1928г.“ [19]

В същото писмо Р. Зайков добавя: „Позволявам си волността да Ви изпратя, прилагайки я, моята критика върху публикуваната в *Zeitschrift fur Physik*, 48/141/1928 работа на Г. Манев... Не става дума за някакъв [научен] принос, а просто само за една, възможно най-елементарно формулирана и свързана с вече добре познатите и налични в литературата идеи, критика на работата на един от Вашите противници. Публикуването на подобна критика от страна на асистент в същия институт, в който господин професор Манев играе водеща роля, е дързост, а и със сигурност доста ще му навреди. Затова предоставям критиката на Ваше разположение, да постъпите, както смятате, че е най-добре. [19]

Конфликтът между двамата може да се оприличи на този между Абрахам и Айнщайн, като – разбира се – значимостта и приносите на Абрахам и Айнщайн са несъизмерими с приносите на Зайков и Манев. Но може да се каже, че Зайков и Манев заемат позициите на последователи – Манев на

Абрахам, Зайков на Айнщайн. Защо се е получило така? Ако за Зайков това не е изненада, то каква е била причината за скепсиса на основните идеи на Айнщайн от Манев? За да разберем този проблем е нужно да разгледаме до какви последствия води СТО.

Проблемният етер

Един от най-разпространените конфликти по онова време е бил свързан с етера. Предполагало се е, че тази хипотетична среда прониква в целия космос и запълва пространството между материалните тела.

През 1880 американският физик Албърт Майкелсън, подпомогнат от Едуард Морли измерва скоростта на Земята с помощта на светлинни спонове. Резултатът показал, че не съществува никакво движение на Земята спрямо етера, т.е. не се наблюдава етерен вятър. Ако има етер, това би означавало, че Земята не се движи спрямо него. Но тогава излиза, че Слънцето и звездите трябва да се въртят около Земята, както е в космологията до Коперник. Физиците, водени от Айнщайн, решават, че етерът просто не съществува [2].

Самият Майкелсън отбелязва, че „*съществуването на етера се оказва несъвместимо с теорията... Но как би могло да бъде обяснено разпространението на светлинните вълни при отствие на етера?*“ [2] Това е вопъл не на една отделна личност, а на цяла епоха, така че не е чудно, че такъв блестящ физик-теоретик като Абрахам не е могъл да се примири с новата теория, като това касае и идеята за етера. Борн и фон Лауе пишат в некролога за Абрахам следното: „*Абстракциите на Айнщайн бяха в дълбоко противоречие с неговото мислене – той обичаше своя абсолютен етер, своите полеви уравнения, своя твърд електрон със страсти на влюбил се за пръв път младеж, чиито по-късни спомени не могат да заличат пламъка на първата му любов*“ [15].

Може да се каже, че със същата сила това важи и за Г. Манев – той е привърженик на съществуването на етера, като се придържа към тази идея дълги години: „*Най–сетне, всички видими и невидими лъчи са резултат на един и същи природен процес – прептението на етера.*“ [11] „*Колкото се отнася до произхода на земния магнетизъм, може да се каже, че той се дава от електричните токове, които се развиват в етера – космичното лъчение – и които текат противно на въртенето на земята*“ [13].

Дори през 1940, т.е. 15 години след станалата историческа иронична бележка на Брайнщайн, Гамов, Иваненко, Измайлов, Ландау, Чумбадзе до Б. Гесен, „*Прочитайки Вашето изложение в 65-том на БСЭ, с ентузиазъм пристъпваме към изучаване на етера. С нетърпение очакваме статиите ви за топлорода, флогистена и електричната субстанция*“ [1], Г. Манев не се поколебава да напише, да издаде и да преподава по него учебник със заглавие „*Увод в теоретичната физика. Част втора. Учение за етера*“ [5], в предго-

вора на който, за да се аргументира, казва следното: „*Но щом като етера, както твърди Айнщайн, чрез релативната теория се отнема и последния материалиен остатък – движението, тогава се явява въпросът, защо си служим с него и защо не направим, както някои релативисти преди години предлагаха, окончателно да го премахнем... Интерференцията и дифракцията спасиха вълновата оптика, а заедно с нея и преносача на вълните – етера*“ [14].

Тук можем да отбележим и първия разлом между Р. Зайков и Г. Манев – приемането и неприемането на Айнщайновата теория. Както личи, той се основава на научните гледища на двамата, а не толкова на привързаността им към никакви постове в Университета.

Но да се върнем към Рашко Зайков. Той се прибира в България в началото на 1928, подтикнат както от недостатъчните средства, така и от поканата на Георги Манев за работа, което личи от писмото на брат му Христо Зайков до А. Айнщайн: „*Тъй като в Берлин живееше при тежки материалини условия, брат ми се върна в България, където от професора (Г. Манев, бел. авт.) му бяха предоставени упражненията не по теоретична, а по експериментална физика, в която област обаче, брат ми се чувстваше все още недостатъчно подгответен. Въпреки това, той си вършише работата коректно и съвестно. Шарлотенбург, 22. X. 1928 г.*“ [18]

И така, в началото на 1928 г. Р. Зайков кандидатства за асистент в катедрата по теоретична физика, но Георги Манев, който е извънреден професор по теоретична физика и ръководител на катедрата, отказва да го приеме за асистент, въпреки че (а може би именно заради това) Рашко Зайков е учен и специализирал теоретична физика под ръководството на вече световноизвестния проф. Алберт Айнщайн. Георги Наджаков, който тогава е доцент ръководител на катедрата по експериментална физика на Физико-математическия факултет, оценявайки отличната теоретична подготовка и големите математични способности на Р. Зайков, го приема като асистент в катедрата, но прочутата му непохватност не му позволява да работи като физик-експериментатор. Въпреки това, от 1928 до 1930 г. Рашко Зайков прави важни научни разработки в областта на специалната и общата теория на относителността.

Същевременно конфликтът между Р. Зайков и Г. Манев постепенно набира скорост, вече не само като противопоставяне на научни схващания, но и като административни противоречия: „*Професорът, който знаеше за отношенията между Вас и брат ми, се ядосващие от тях и се опита, както казах, да го отклони от Вашето влияние и дори [да го убеди] с негова помощ съвместно да работят на научна почва срециу Вас, при което, освен това, му даде да разбере, че ще му съдейства за неговото издигане. Брат ми не може*

ие да стори това и вече знаеше какво би могло да го очаква, което се и потвърди в действителност.

С отлични почитания: Христо Зайков

П.П.: При себе си имам едно писмо от професор Манев, отправено към брат ми в Берлин, което потвърждава по-горе [описаното] поведение на професора. Шарлотенбург, 22. X. 1928 г.“ [18]

Любопитното е, че преди настъпването на този втори разрыв взаимоотношенията Зайков – Манев, ако не приятелски, поне са функционирали на някаква приемлива професионална основа. Това може да се види от кореспонденцията между Р. Зайков и А. Айнщайн. В писмо от 14. II. 1927 г. Зайков пише на Айнщайн с молба „.....да прегледате и [приложените] работи на господин професор Манев. Изпрати ми ги лично господин професор Манев, с [молба] да Ви ги предам с цел препоръка от Ваша страна. Берлин, 14. II. 1927 г.“ [18].

Айнщайн отговаря, че „За съжаление, не съм в състояние да препоръчам работата на господин Манев за печат. Берлин, 22 юни 1927 г.“ [18]

Явно натискът върху Рашко Зайков от страна на Георги Манев за препоръка на статии не намалява, което личи от следващото писмо на Р. Зайков до А. Айнщайн, в което му се извинява: „Обещах Ви в писмо, повече да не Ви беспокоя с личните си работи, но по молба на господин професор Манев исках да зная, дали бихте препоръчали работите му с цел публикуване, ако не – да ми ги върнете. Междувременно Ви срещнах в Института по Физика и вмества да отговорите на въпроса ми по отношение на споменатия проблем, Вие ме обидихте, като ме нарекохте невъзпитан. Не искам да обсъждам дали сте прав или не. Оставям всичко на Провидението!“

Писмото завършва отново с извинение и пак с настояване: „Моля Ви за прошка, задето отново Ви обезпокоих! Ще ме извините за това! Моля Ви да ми дадете отговор относно работите на Манев или ми ги пратете обратно“ Берлин, 21. VI. 1927 г.“ [18]

Това показва, че Г. Манев също не е бил безразличен към възможността за популяризиране на своите идеи пред А. Айнщайн, разчитайки на Рашко Зайков като посредник. Но научните схващания на Г. Манев не намират почва и пред Айнщайн, което и личи и в негово писмо до Зайков:

„Скъпи господин Зайков,

...От страна на господин д-р Шеел бе проява на небрежност неотдавна да приеме онази съвсем погрешна работа на господин Манев. Смятам, че е излишен изчерпателен отговор, тъй като всеки добър студент е в състояние да определи подобни любителски драканици, именно като такива. Берлин, 30.VI. 1928 г. [18]

Според [17] в коментар за конфликта Зайков-Манев от писмата на Зайков до Айнщайн прозира желанието му великият учен да бъде негов ментор, както и че е използвано познанството им за улеснение при публикуването на

статии от Р. Зайков. Видно е, обаче, че самият Айнщайн не е имал нищо против да лобира за своя бивш студент и асистент. В писмо до брата на Р. Зайков, Хр. Зайков, той пише:

Многоуважаеми господин Зайков:

Съжалиявам, че са постъпили така зле с брат Ви. Трябва, обаче, да отбележа, че последният, противно на това, което го посъветвах, е дразнил господин Манев с публикации, които можеше да пропусне. Аз самият не разполагам с никакви възможности за назначения, така че нямам място, което да предложа на брат Ви. Единственото, което бих могъл да направя, би било да напиша писмо до подходящото място, за да се опитам да осигурия някаква преподавателска дейност на брат Ви, посредством която той да може да си изкарва хляба. Правилното, следователно, би било, ако се информирате в тази връзка, за да мога да пиша до въпросното място.

23. октомври 1928 г. [18]

Както отбелязахме, не само Р. Зайков е пращал свои статии до Айнщайн, но и самият Г. Манев също води кореспонденция с Айнщайн както на ниво коментари на релативната теория:

Многоуважаеми господин професор!

Позволявам си да Ви изпратя отделно чрез господин Странски статията „Гравитацията и принципа на действие и противодействие“ с молба за Вашата оценка.Разчитайки на Вашата голяма любезност, искам предварително да Ви изкажа дълбоката си благодарност за усилията Ви и за по-жертваното време и очаквам с нетърпение мнението Ви по въпроса.

София, 10.12. 1924 [18]

така и с молба за публикуване:

Многоуважаеми господин професор!

*Тук ви изпращам, приложен, ръкописа „Върху уравнението на Шварцишилд за общата теория на относителността“ с молбата да го прегледате и да ми споделите мнението си за него... Надявам се, че няма да схванете съдържанието на същата като критика среци теорията на относителността; напротив, водеще ме единствено мисълта да разясня някои въпроси, които са от водещо значение и които биха могли да бъдат използвани от Ваша страна в други случаи. ...Надявам, че няма да откажете помощта си за приемането на настоящата работа в *Zeitschrift der Physik*¹ – естествено, в случай, че намерите работата за правилна, предварително Ви изказвам моята най-любезна благодарност и оставам с отлични почитания*

28.1. 1929г. [18]

Също и през 1932 г.

Многоуважаеми господин професор,

Позволявам си и този път да Ви ангажирам, като тук, приложени, Ви изпращам статиите си върху космологичния проблем на теорията на относителността, с молбата да ги прегледате и да споделите мнението си по тях....., и ако естествено Вие намерите работите за правилни, надявам се, че няма да ми откажете помощта си за приемането на същите работи в някое списание.

Предварително Ви изказвам моята най-любезна благодарност и оставам с отлични почитания. София, 5 януари 1932 г., ул. [.....] № 5 [18]

Но, както отбелязахме по-горе (писмата до Р. Зайков), А. Айнщайн явно не е особено впечатлен от приносите на българския професор по теоретична физика, което си личи и от разменените писма вече между Г. Манев и А. Айнщайн, без Р. Зайков да има никаква посредническа роля. В тези писма Айнщайн подробно описва грешките, допуснати в хипотезите на Манев, като в изводите за тях не са ласкави:

Многоуважаеми господин Манев!

....не смятам за съществена водещата гледна точка на първата Ви работа. Що се касае до втората работа...основната идея, която имате предвид, въпреки положените усилия, не ми стана ясна, така че не мога да оценя тази работа. 25. юни 1932 г. [18]

В друго писмо четем:

Многоуважаеми господин колега!

Не ми е възможно да предоставя статията Ви на Zeitschrift fur Physik, защото научното й съдържание е неправилно.

Мисля, че приведените грешки са напълно достатъчни, за да обосноват отхвърлянето на работата Ви. Всеки човек греши. Но на мен ми е трудно да разбера как Вие можете да смятате, че всички досегашни теоретици на относителността биха могли да наприказват толкова елементарни приказки! Затова би трябвало да бъдете по- внимателен.

С дълбоко уважение: А. Айнщайн [18].

Тук според нас се корени и втората точка на разрива между Р. Зайков и Г. Манев: докато предложените на вниманието на Айнщайн статии от Г. Манев с молба за мнение и/или публикуване в повечето случаи са отхвърлени, то при Р. Зайков случаят е малко по-друг. През периода 1929-1931 г. Р. Зайков със съгласието на Айнщайн обнародва седемнадесет научни труда в немски-те списания „Zeitschrift fur Physik“ и „Annalen der Physik“. Някои от написаните научни статии се представят за печат от самия Айнщайн, като с тези публикации се поставя началото на изследванията в областта на теоретичната физика у нас [8]. Дали ревността, така характерна за много учени, е изиграла и тук роля можем само да гадаем.

Така или иначе, разрывът между Р. Зайков и Г. Манев, заложен още от различията в научните им схващания, е неминуем, като манифестирането му е пропитият с интриги провален конкурс за професор по теоретична физика.

Конкурсите за редовен професор

Конфликтът избухва с пълна сила през 1930 г., когато е обявен конкурс за редовен професор на катедрата по теоретична физика и Р. Зайков решава да участва в конкурса. Как се стига до там? На 12 ноември 1929, Р. Зайков моли факултетния съвет: „да бъда назначен за частен доцент по математическа физика“. Факултетният съвет иска Физическият институт „да даде мнение дали е необходима подобна частна доцентура“ [6]. Уредникът на Физическия институт проф. А. Христов предлага на 3 декември 1929 година: „Работите на г-н Зайков да се прегледат от г-н Манев (от физично гледище) и от един преподавател от математическия институт – за тяхната математична страна“ [6].

Не е трудно да си представим каква би могла да бъде оценката на Г. Манев за трудовете на Р. Зайков, предвид научното им противопоставяне.

След поредица от откази и прехвърляния на отговорността за рецензия на трудовете на Р. Зайков, на 29 април 1930 година проф. А. Христов докладва, „че преподавателите по физика са обсъдили обстойно въпроса за откриване частна доцентура при катедрата по теоретична физика и са решили въз основа на писмен доклад от проф. Г. Манев, че за сега няма нужда от такава доцентура“ [6]. Желанието на Р. Зайков за откриване на частна доцентура по математична физика завършва печално. Впоследствие, поради упражнен сериозен натиск, той оттегля документите си за конкурса в последния момент и дори бива отстранен от университета от 15 май 1930 г. до 29 януари 1932 г. [17]. Това предизвиква скандал, заради който университетът сформира комисия, която да разследва причините за отказа. В процеса на работа на сформираната комисия са разпитани архимандрит Шиваров (ректор на Семинарията), проф. Попов, проф. Странски, проф. Марковски, проф. Златаров, проф. Моров, г-н Обретенов, майката на Зайков, както и самия Зайков. В Доклада на Комисията по разследване причините за оттеглянето на г-н Рашко Зайков от конкурса за редовна професура по теоретична физика се казва следното: „...оттеглянето от конкурса на един от явилите се кандидати, именно г. Р. Зайков, е станало под натиск на членове от съвета с придумване, обещания и заплашвания.“ В доклада се цитират и показанията на проф. Марковски: „...за да улесни конкурса на проф. Манев, а чрез това пък, да подсигури докторантурата за Зайков, проф. Марковски е упражnil върху последния силен натиск, за да се оттегли от конкурса.“ Членовете на комисията изслушват и родителите на Рашко Зайков: „Г-жа Зайкова каза, че била викана чрез сина ѝ от проф. Златаров, който я увещавал, синът ѝ да се откаже от конкурса, поне-

же нядало никакъв шанс да спечели, а ако не се оттегли, влизането му в университета ще се отсрочи за 5-6 години. Тя каза също, че проф. Марковски силно настоявал Зайков да се оттегли от конкурса, като прибавил, че и без Зайков, и с него, Манев все ще си мине“¹⁷. Показанията на проф. Златаров също навеждат комисията на мнението, че е имало натиск: „В своите показания проф. Златаров съобщи как е станало оттеглянето на г. Зайков от конкурса, как му предал документите в присъствието на проф. Моров и Марковски. Златаров категорично отрича да е изказал желание пред някого да го срещне с г-жа Зайкова, обаче призна, че при срещата си с нея й казал, че си нът и няма да успее в конкурса за редовен професор по теоретична физика и ако той не успее в конкурса, влизането му в университета ще се отложи за няколко години.“ Самият Рашко Зайков също е поканен да даде показания, вследствие на което комисията заключава, че „Те [показанията] свидетелстват за много силен натиск, упражнен от проф. Моров и Марковски, а донякъде и от проф. Златаров, който натиск на 14. I. е бил довел г. Зайков почти до полуада..“

На 10. III. 1932 г. становището на комисията е: „Въз основа на изложеното дотук, комисията идва до заключение, че оттеглянето на г. Рашко Зайков от конкурса е станало вследствие на упражнен върху него натиск от страна на членове на професорското тяло. Затова комисията счита, че конкурсът е от морално гледище опорочен..“

Това, разбира се, не компенсира огорчението на Рашко Зайков „От съревнованието за катедрата Теоретична физика не спечелих, за съжаление, нищо. Нещо повече! Благодарение на влиянието на онзи професор Г. Манев загубих асистентското си място и сега съм задължен да работя в Министерството на културата като обикновен чиновник с месечно възнаграждение от 2500 лв.

София, 17. V. 1931 г.“ [18]

В този конкурс отново индиректно се намесва личността на А. Айнщайн, който според [17] е „въвлечен като арбитър в този спор“. В поредица писма Н. Обрешков, К. Попов, М. Попов, проф. Консолов, молят за мнение великия учен, относно конкурса за български професор. Според [17] Айнщайн не препоръчва нито един от кандидатите, тъй като е пресен от епистоларната сага около българския конкурс. Все пак Айнщайн не заема съвсем пасивна позиция по този въпрос. В отговор на писмо на Н. Обрешков Айнщайн пише:

До господин Н. Обрешков, Булевард Евлоги Георгиев, София, България
Многоуважаеми господин колега:

....По мое виждане, господин Манев владее сферата на теоретичната физика твърде слабо, за да може успешно да работи като преподавател по висока теоретична физика. Работите му съдържат груби грешки.

Господин Зайков притежава задълбочени познания в сферата на теоретичната физика. В известна степен работите му свидетелстват за самостоително разработване на идеи. Трябва, във всеки случай, да кажа, че публикациите му са малко небрежни и свидетелстват за липса на особена критичност. Като за начало, аз не бих му поверил професура, но щях да се опитам да му осигура възможност да преподава и да работи. Може би може да излезе нещо от него.

С отлични почитани: А. Пасадена, Калифорнийски Технологичен Институт, 6 януари 1931 г. [18]

Много интересни са и бележките, правени от Айнщайн на гърба на получените писма от българските учени, на които си е отбелязвал в съкратен вид написания отговор. Това доста ясно издава отношението на Айнщайн:

Отговорено.

Манев [е] неспособен да преценява, както показват работите му. Зайков [е] образован, но малко безkritичен. Трябва да му се даде възможност за работа.“

„[24-225] копие от А. [24-224] на гърба на писмо от проф. Консулов, 7-ми юли 1929. [18]

и

Абсолютно осъждане на работата на господин Манев. Зачитане на знанията, но осъждане на начина на публикуване на господин Зайков. Препоръчване за възможност за преподаване, но засега не и за постоянно назначение.

Изпратен отговор на господин Попов, копирано от стр. 2 на писмото на К. Попов за Г. Манев и Р. Зайков от 27. септември 1930. [18]

Няколко години след проваления конкурс, през 1935 година, Р. Зайков отново се явява за конкурс за ръководител на катедрата по теоретична физика и отново се изправя срещу Г. Манев. Рецензентите И. Ценов и извънредният професор Н. Бонев препоръчват Г. Манев и отхвърлят Р. Зайков, което слага край на надеждите и амбициите на Зайков за академична кариера в СУ.

Показателното в тази афера е как междуличностните отношения могат да вземат връх над професионалните и това да подрине както представата за Университета като цяло, така и да окаже отрицателно въздействие върху стремежа на учените за ефективна работа.

Работа след университета

След неуспешния първи конкурс Р. Зайков започва да работи в Министерство на културата. По-късно, от 1930 до 1933 г. – става учител във Втора софийска гимназия, а след втория неуспешен конкурс работи от 1935 до 1940 г. като математик-статистик към Статистическия институт за стопански проучвания към Софийския университет, под ръководството на Оскар Андерсен – виден статистик и прогресивен човек.

От 1940 до 1942 г. е учител по физика в Павликенската смесена гимназия.

Същевременно кореспонденцията между Айнщайн и Рашко Зайков прекъсва в годините на Втората световна война. Запалителна бомба уцелва при бомбардировка къщата на българския физик през 1943 г. Под развалините остават и писмата на Айнщайн.

От 1942 до 1944 г. Р. Зайков е командирован с научна цел в Германия, където работи като научен сътрудник в заводите „AEG“, „Siemens-Schuckert“ и др. След 9.IX. 1944 г. е бил и извикан за справка от съветското командване, където е стоял три дни. След това пазел в тайна разговорите, водени с него.

През 1944 г. се връща в България и е назначен за учител в Ботевградска гимназия, където работи до 1946 г., като през втората година е командирован към Софийския университет.

През периода 1946-1953 г. работи като началник отделение „Статистика“ при ДЗИ.

През 1953 г. благодарение на застъпничеството на акад. Георги Наджаков, който познава отличната му подготовка по теоретична физика, става старши научен сътрудник във Физическия институт при БАН, където работи до пенсионирането си по собствено желание поради навършена възраст – смятал, че никой не може да спре професорите да продължават научната си работа по библиотеките, но не трябва да се допуска „младите да ни чакат да умрем, та да могат да постъпят на местата ни.“ [7]



R. Зайков като учител в Ботевградската смесена гимназия

Научните изследвания и приноси на Р. Зайков

След като се връща в България през 1928 г. и започва работа като асистент в Катедрата по експериментална физика при Физико-математическия факултет на Софийския университет, Рашко Зайков провежда научни изследвания в тази област. Написаната от него работа „Релативистичната теория на петото измерение“ е издадена в България на немски език. „*Тази работа изпратих на Айнщайн. В отговор той ми писа, че, изглежда, аз се намирам на прав път и че без петото измерение е невъзможно да се обяснят микроявленията в квантовата физика.*“ [3]



Във Физическия институт на БАН (най-вляво е М. Борисов, вдясно от Р. Зайков е Е. Карамихайлова)

статии, или по-точно есета, по специална и обща теория на относителността и други физически въпроси, на голям брой реферати-рецензии върху математически трудове и др.

Според проф. Д. Факиров [17], оригиналните научни трудове на проф. Зайков, могат да се разпределят на няколко групи:

1. Трудове, отнасящи се към Айнщайновата теория на относителността – обща и специална. Тук са и неговите първи трудове: „5-мерна релативистична теория“, „Обща теория на гравитацията“, „Върху Айнщайновата теория на далечния паралелизъм“ и др. Всички печатани в „Zeitschrift fur Physik“.

2. Серията от трудове по математическа статистика: „Върху изключването на случайната слагаема посредством метода „Вариантна разлика“, „Върху разлагането на статистическите редове по време на три слагаеми“, „Към анализа на конюнктурните редове“, „Върху развитието на понятието вероятност“, „Tables de mortalite de la population de la Bulgarie pour la periode de 1921 a 1926“, „Таблици за смъртността на населението в България за периода 1927-1934“ [4]. В тези трудове проф. Зайков дава съществен принос в създаването на метода на вариращите разлики, който има за цел отделянето на случайните колебания от закономерните тенденции в една редица опитно определени стойности на дадена величина. В тази важна приложна област на математиката проф. Зайков намира някои точни, практически важни критерии за използване на вариантно – диферентния метод в статистиката [17].

3. Групата трудове (която е и най-голяма) върху единните теории на квантовата механика, гравитацията и електродинамиката, възникнали на базата на общата теория на относителността: „Към релативистичния синтез на полевите представи“, публикуван в „Annalen der Physik“ – Лайпциг, „Върху връзката поле-материя („Zeitschrift fur Physik“), „Интегрална теория на полето и

В резултат на своята научна дейност, така успешно започната в творческата атмосфера, облагородена от плодоносния Айнщайнов дух, проф. Зайков е публикувал над 100 оригинални научни труда от областта на теоретичната физика и около 15 труда от областта на математическата статистика и демографията. Освен това той е автор на редица интересни научнопопулярни

материята („Zeitschrift fur Physik“), „Единна теория на полетата в шестмерно пространство“, „Върху развитието на идеята за единни физически закони“ [4] и др. Тук той си поставя нелеката задача да получи уравненията на гравитацията на Айнщайн, уравненията на електродинамиката на Лоренц и уравнението на Дирак на базата само на един вариационен принцип, респективно – Лагранжиан, при подходящ избор на последния [17]. Въпросът за единството описание на силите в природата може да се отнесе към „най-старите“ въпроси на физиката, вълнувал цяла плеяда учени още от древността и заемал важен дял в научната дейност на самия Айнщайн. Това е централен въпрос в съвременните изследвания по физика на високите енергии. Сред учените, дали принос в изследванията по единствните теории, е проф. Зайков [17].

4. Следваща група от трудове е по теория на елементарните частици: „Върху една обща форма на уравнението на Дирак“, „Обща теория на магнитния електрон“, „Симетрична форма на квантовата механика на електрона“, Върху една обща форма на вълновото уравнение“, „Изопространство и силно взаимодействие“, „Изотопична би-пространствена теория“, „Точни масови формули за барионите“, „Върху преформулировката на SU_3 – симетрията“, „Theorie generale des electrons magnetiques“, „Extended Symmetry by Strong and Electromagnetic Interactions“, „Baryons Classification and Masses“, „Classification and Masses of Mesons“, „Exact Mass-Formula for Baryons“, „On Regge-Sequences of Baryonic Isomultiplets“ [4] и др. В тази серия от трудове са разгледани цял спектър въпроси – от уравненията на движение до класификацията на елементарните частици на феноменологична основа и на основата на теорията на Редже. Работата „Обща теория на магнитния електрон“ е забележителна с това, че в нея за първи път в литературата се разкрива тясната връзка между две основни системи уравнения, отнасящи се до един и същ процес, но получени по различен начин и имащи съвършено различен вид: уравненията на Уитекер и уравненията на Дирак [17].

5. Пета група от работи на проф. Зайков третират въпроси, свързани с редица космологични хипотези: монографията „Разширяваща се Вселена с движеща се инертна материя и светлинна радиация“, обемния научен труд „Самостъгласувана мегакосмология“, „Към релативистичната космология“, „Към елиптичната космология“, „Обобщена теория на гравитацията“, „О Зависимости между Обращением Системы Млечного пути и Геологическими Циклами“, „Космологические основы абсолютной геохронологии“, „Об Одной Периодической Модели Нестатической Вселенной“, „Galactic Rotation and Geologic Cycles“, „Solar Cycles and World Population Growth“, „Pulsating Model of Closed Universe“, „Periodic Model of the Evolving Universe“ [4] и др.

В тези свои трудове проф. Зайков добавя няколко оригинални варианта към известните модели на Вселената на Айнщайн, Фридман и Льометър, в които той взема под внимание не само гравитационните, но и вътрешноди-

намичните сили на материята, описвани чрез космологичната константа и чрез едно средно налягане на материята във Вселената. [17]

Заключение

Проф. Рашко Зайков е бил уважаван учен и като член на Съюза на ученици в България получава специален поздравителен адрес във връзка с осемдесет-годишнината си.

Освен забележителен физик той е и човек с голяма обща и музикална култура. Зад неговата странност, граничеща понякога с комичност, се криела ботата личност, готова да обогати околните със своите знания. Някои от неговите колеги още си спомнят великолепните му импровизирани лекции по астрономия и физика, които той изнасял вечер в хижата на БАН на Витоша.

На 25 ноември 1982 г. проф. Рашко Зайков умира след кратко боледуване.

И така човекът, контактувал с най-големите умове на своята епоха (през целия си живот поддържал връзка с проф. Д. Иваненко, с когото съвместно обсъждали теоретични проблеми), остава познат само на част от физическата колегия.

Литература

- [1] Ахабабян, Н. Джордж Гамов *doctus ludens*: една необикновена жизнена траектория. Сп. Светът на физиката, кн. 1, 2006 г.
- [2] Дейвис, П. Относно времето: Айнщайновата незавършена революция (част 1). Сп. Светът на физиката, кн. 1, 2007 г.
- [3] Зайков, Р. Спомени за Айнщайн. В: Сб. „Айнщайн и неговият принос в науката“, София, 1981, с. 216-217.
- [4] Зайков, Р. Лични спомени за Алберт Айнщайн. (личен архив на В. Зайкова).
- [5] Камишева, Г., Ваврек, А. Нови данни за професора от Софийския университет Георги Иванов Манев (1884 – 1965). Сборник с доклади на 29 Национална конференция по физика, 10-12 май, 2001, Смолян
- [6] Камишева, Г., Ваврек, А. Професор Манев и споровете за математическа или теоретична физика в Университета (1921 – 1944). Сборник с доклади на 29 Национална конференция по физика, 10-12 май, 2001, Смолян
- [7] Лазарова, П. Кой беше професор Рашко Зайков? сп. Наука, бр. 5, 1992, с. 4.
- [8] Лазарова, П. За проф. Рашко Зайков. сп. Светът на физиката, бр. 3, 1992, с.168-169.
- [9] Манев, Г. Заместване на релативния принцип с разширения реакционен принцип. Годишник на СУ. Физико – математически факултет, книга VI, т. XX, 1923-1924
- [10] Манев, Г. Гравитацията и реакционния принцип. Годишник на СУ. Физико-математически факултет, книга VI, т. XX, 1923 – 1924
- [11] Манев, Г. Етерните трептения и техния спектър. Списание на физико-математическото дружество, година XI, януари 1926 г, кн. 1

[12] **Манев, Г.** Нютон и идеите му във физиката и астрономията. Списание на физико – математическото дружество. Година XII, април и май 1927 г., кн. 8 и 9.

[13] **Манев, Г.** Космичното лъчение като основа за единна теория на електричеството и гравитацията. Годишник на СУ. Физико – математически факултет, книга 1, т. XXXII, 1935-1936

[14] **Манев, Г.** Увод в теоретичната физика. Част втора. Учение за етера. София, 1940 г.

[15] **Пайс, А.** Изкусен е Всевишният...София, 2004

[16] **Сретенова, Н.** Академичната кариера на проф. Георги Манев (по архивни документи от български и американски източници). Наука“, бр. 4, с. 62.

[17] **Факиров, Д.** Професор Рашко Зайков на 80 години. Бюлетин на ДФБ, бр.1, 1982, с. 48 – 49.

[18] **Einstein Duplicate Archive**, C0701. Department of Rare Books and Special Collections. Princeton University Library.

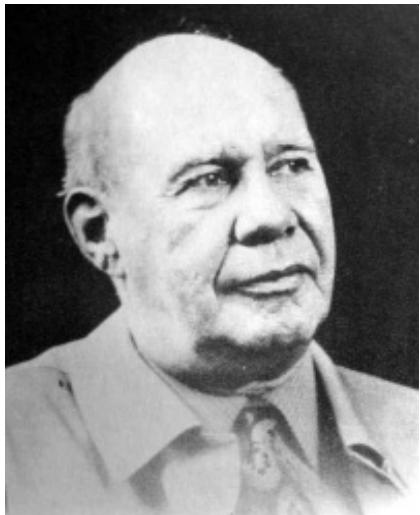
**НА ВНИМАНИЕТО НА БЪДЕЩИТЕ ВЕЛИКОДУШНИ И ЩЕДРИ
СПОМОЩСТВОВАТЕЛИ НА СП. СВЕТЬТ НА ФИЗИКАТА**

EURO
BG 82 SOMB 9130 14 25109301
BIC SOMBBGSF
MUNICIPAL BANK PLC
BRANCH DENKOGLU

ЛЕВА
IBAN: BG 03 SOMB 9130 10 25109301
BIC: SOMBBGSF
ОБЩИНСКА БАНКА
КЛОН ДЕНКОГЛУ

ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ БЛОХИНЦЕВ (победи и драми)

Н. Балабанов



Може би съм сред първите българи, посетили Дубна и ОИЯИ. Това се случи две години след неговото създаване, по време на Международната конференция по мирно използване на атомната енергия (Москва, август 1958). Като студент третокурсник бях удостоен да участвам в такъв отговорен форум.

На 2 август пътувахме с автобус от Москва до Дубна. Впечатляваха ме хубавите брезови гори, покрай които минавахме, срещата с великата руска река Волга, милото посрещане от русите пионерчета, които ни връчиха диплянка със снимки на града и института. Помня посещенията на фазotronа и синхрофазotronа – гордостта на съветската ускорителна техника, с постигнатите рекордни енергии на частиците.

Разбира се, най-впечатляващото беше срещата с директора на института – проф. Д. И. Блохинцев. Висок, здрав, с атлетична фигура мъж, той сякаш олицетворяваше мощта на съветската ядрена наука. Знаех, че е един от „бъщите на първата в света атомна електроцентрала (заедно с А. К. Красин, чийто доклад за ядрената енергетика бяхме изслушали при откриването на конференцията). Името на Блохинцев беше известно и с изложението на квантовата механика, в която аз бях едва надникнал.“

Но тепърва щях да узная много повече за биографията на тази богата личност, част от миналото на която е била забулена в тайна дори и за близките му сътрудници.

Димитрий Иванович Блохинцев (сътрудниците го наричаха Д. И. ДеИ) е роден през 1908 г. Като юноша се увлича по астрономията и авиацията, кореспондира с Е. К. Циолковски, прави опити с ракетни двигатели. Решително влияние върху професионалния му избор изиграва съобщението за опитите на Ръдърфорд по разцепване на атома. Вместо към големия Космос Д. И. се насочва към микросвета.

Годините на следването и на аспирантурата му в Московския университет съвпадат с времето на създаването и първите приложения на квантовата механика. Под ръководството на И. Е. Там той се занимава с обяснението на някои от електронните свойства на металите и твърдите тела.

През 1936 г. Д. И. е избран за професор в МГУ и завеждащ Катедрата по теоретична ядрена физика, която ръководи до смъртта си (1979 г.).

В университета той създава различни теоретични курсове, сред които следва да се изтъкне курсът по квантова механика. Върху неговата основа написва първия в света университетски учебник „Основи на квантовата механика“ (1944), който е издържал 22 издания на девет езика.

Учебникът е удостоен с Държавната премия на СССР. По време на Великата отечественна война Д. И. Блохинцев се включва в решаването на отбранителни задачи. На основата на общите уравнения на газоидродинамиката той обяснява разнообразни акустични явления в нееднородни и движещи се среди както при дозвукови, така и при свръхзвукови скорости. За тези работи е награден с ордена „Ленин.“

След войната Д. И. Блохинцев се включва активно в работите по съветската атомна наука и техника. Въпреки своята специализация във фундаменталната ядрена физика и физиката на елементарните частици, той е принуден да се ориентира и в твърде приложни задачи на ядрената технология, по-специално във взривната верижна реакция на ядрено делене. Малко хора са знаели, че той е бил „дубльор“ на И. В. Курчатов в случай на неудачен резултат с атомната бомба. Когато съветското правителство взима решения за построяване на атомна електроцентрала, научното ръководство на нейното проектиране и изграждане е поверено на Д. И. Блохинцев. През 1950 г. той е назначен за директор на Физико-енергетичния институт в Обнинск. През юни 1954 г. първата в света АЕЦ заработка успешно. Негови сътрудници казват, че Д. И. е „първият и последен истински директор“ на Обнинския институт, като под „истински“ разбират директор, който може да си позволи „с крак“ да отваря вратите на министерските кабинети.

В Обнинск Блохинцев е осенен от идеята за създаване на импулсен бързодействащ реактор (ИБР). Това става по време на семинар през есента на 1955 г. Един от присъстващите, Ю. А. Ставиский, описва този случай в своята книга „Мы из Обнинска,: „Изведнъж Д. И. стана и започна да говори като че ли нещо несвързано с доклада: „А какво ще стане, ако част от активната зона на реактора се закрепи върху обръча на въртящ се диск, така че при всеки оборот тази част да преминава пълтно до неподвижната част и да създава кратковременна свръхкритична маса? Ще получим импулсен реактор, действащ с честотата на въртенето на диска“.

Работата по проектирането на ИБР започва в началото на 1956 г. Същата година по инициатива на съветското правителство е създаден Обединеният институт за ядрени изследвания в Дубна. Неговата цел е коопериране на усилията на социалистическите страни за изучаване на свойствата на атомните ядра и елементарните частици. За директор на новия институт единодушно е избран Д. И. Блохинцев. На този отговорен пост той остава до 1965 г.

„Създадената от Блохинцев структура на ОИЯИ със системата от научни съвети, с обсъждане в тях на плановете и резултатите от работата, с изборността на ръководствата на института и лабораториите нямаше аналог в Съюза. Условията за научна работа бяха несравними с тези в другите институти. Обединеният институт се създаваше като „лице“ на съветската наука“ (Ю. А. Ставиский).

Едно от условията на Блохинцев при приемането на директорското място е ИБР да бъде реализиран в ОИЯИ. Това искане е изпълнено, благодарение на което Лабораторията по неutronна физика след време притежава уникален неutronен източник. Първият вариант на ИБР е пуснат на 23 юни 1960 г. Той има малка средна мощност, но по мощност на неutronите в импулса не отстъпва на най-големите реактори с постоянно действие. През следващите години ИБР няколко пъти е модернизиран и доказва своето предимство за целите на неutronната спектроскопия. За тази разработка през 1971 г. Д. И. Блохинцев, И. М. Франк и други техни сътрудници получават най-високата държавна награда.

Няколко години след пускането на ИБР-1 Д. И. Блохинцев предлага да се създаде мощен пулсиращ реактор с натриево охлаждане. По замисъл новият реактор (ИБР-2) трябва да има почти 100 пъти по-голяма мощност и плътност на неutronния поток в импулса (10¹⁶ неutronа за секунда). Окончателно реакторът е построен и пуснат няколко години след смъртта му, а много по-късно (1996 г.) на него и колектива му е присъдена правителствена награда в областта на науката и техниката.

Д. И. Блохинцев има значителни научни приноси във физиката на твърдото тяло и квантовата механика, акустиката и атомните реактори, квантовата електродинамика и квантовата теория на полето, физиката на атомното ядро и на елементарните частици. Тези приноси са широко известни и са получили заслужено признание. Но Д. И. Блохинцев бе възприел духа и традициите на руската наука, които се изразяват не толкова в стремеж за достигане на конкретни резултати, колкото до създаването на цялостен светоглед. Той има огромен принос в построяването на методологичните основи на квантовата механика. Автор е на концепцията за квантовите ансамбли, която допуска единно описание както на микросистемите, така и на макроприборите. Тази концентрация окончателно отстранява наблюдателя от формулировката на основите на квантовата механика и свързания с нея парадокс на копенхагенската трактовка.

Трудовете на Д. И. Блохинцев по философия и методология поразяват със своята цялост на световъзприемането, което така често не достига на съвременните изследователи. Някои от тези трудове ми бяха познати още в първите години на моето асистентство – и аз се увлечах по философските проблеми на квантовата механика. Затова, когато постъпих на работа в

ОИЯИ, с удоволствие посещавах семинарите, които се организираха с участието на Д. И. Верно. Това не беше вече онзи едър и силен човек, когото бях видял през 1958 г. – голямото напрежение, отговорност и рисковете, които е поемал, се бяха отразили на лицето и на фигурата му.

Особено отчетливо в това изменение се убедих, когато през пролетта на 1973 г. посетих професора в директорския му кабинет на Лабораторията по теоретична физика. (От 1965 г. той е сменен от директорския пост на ОИЯИ.) Бях зам.-ректор на Пловдивския университет и поводът беше да го поканя на замислена от мене конференция по философски въпроси на физиката. Проф. А. Атанасов, който беше сътрудник в ЛТФ, организира срещата. Това беше единственият ми пряк контакт с Д. И. Срещата беше кратка и делова (разбира се, с традиционния чай). Аз бях начинаещ управленец, ентузиазиран и пълен с идеи за работа, а срещу мене седеше един поуморен човек, претоварен с административни задължения. Бях един от десетките посетители, с които той ежедневно се срещаше. Не бих казал, че посрещна ентузиазирано поканата ми за участие в конференцията. Даде условно съгласието си, вероятно беше преценил, че идеята не е на неговото равнище. Освен това тя беше още в зародиш аз се надявах с неговото име да я афиширам в България. А Блохинцев имаше вече богат опит, за да преценява и избира къде и как да участва. И не само богат опит беше натрупал маститият професор! По-късно, когато научих някои подробности за неговия жизнен път, когато успях да проникна по-натърте в творческата му лаборатория, разбрах, че той е изживял немалко разочарования и обиди. През това време и аз натрупах разочарования, болки, обиди и вече можех поясно да си обяснявам минали случки и събития. Тепърва ми предстоеше като зам.-ректор, ректор и декан да се давя в административното тресавище, да срещам всякакви хора, да бъда фокус на недоволството им, филтьр на амбициите им, обект на критики и клюки.

От идеята тогава нищо не



Професорите Блохинцев и Понтекорво посрещат семейство Ирен и Фредерик Жолио-Кюри – нобелови лауреати

излезе. Като се върнах в Пловдив, изпратих покана до няколко софийски институции с идеята за конференцията, но не получих нужната подкрепа. Не се наложи да се свързвам с Д. И. повторно, за което съжалявам. Това беше едно от моите разминавания с голяма личност, с голям човек.

Десетина години по-късно имах възможност да прочета някои стихове, написани от Д. И. Блохинцев, и в тях открих негови откровения, които контрастираха със златната обшивка на официалната му биография. Ще цитирам някои негови стихове, навярно писани през 60-те години:

*Все заполнено туманами
И неверны все пути
В мире, созданном обманами
Нет желания идти.*

(„Идеал“)

Колко много се отдалечава тази картина от рисуваното по онова време съветско общество. Ученият е срещал толкова много лъжи, че всички пътища му се виждат неверни, а бъдещето – потънало в мъгли. „Нет желания идти!“ А аз го каних да тръгне по една пътешка (имам предвид замислената конференция), която той сигурно е виждал в мъгла. Още по-силна изповед прави Д. И. Блохинцев в обръщението към своята мечта:

*Моя надежда и мечта!
Нас с тобою здорово били,
изранили,
измляли...
Нас били:
нелепостью били сверху,
дикостью били в пах,
ножом предательства в спину.*

(„Мечте моей“)

Признавам, не съм срещал сред хората с такава „героична“ биография подобна изповед. Той, героят на социалистическия труд, лауреатът на сталински, ленински и всякакви премии, споделя за удари в пазвата и ножове в гърба, за предателства и глупости „от горе..“. Вероятно ние, страничните хора, няма никога да разберем откъде идва това разочарование, какъв е генезисът на това отчаяние.

Може би непризнанията са били повече от признанията, които Д. И. Блохинцев е получил? Много често е бил „втори“ в строя на призваните: дубльор на Курчатов; сменен от Н. Н. Боголюбов след 10-годишно успешно директорство на ОИЯИ (Зашо, след като са го смятали за изключителен директор?!), неизбран за академик въпреки огромния му принос в науката и нейната организация.

Не съм сигурен, че тези мои съждения са верни, те са породени единствен-

но от стиховете на Блохинцев. Няма възможност да попитам някого за отговорите на въпросите, които си задавам, – истинските свидетели на неговия жизнен път са покойници. А по онова време, когато бях в Дубна, се допуснаха само официални изявления.

Няколко години след нашата среща научих печалната новина за смъртта на Д. И. Блохинцев. Караб е ски в гората и му прилошало. Казваха, че в джоба си е носил необходимите лекарства, но е нямал сили да ги извади. Ако е имало някой с него – коментираха колегите, може би е щял да оцелее. Но може би той е искал да бъде сам с мислите си, с гората, с тъгата си.

Така завърши животът на Д. И. Блохинцев – един многостранен творец с универсални прояви не само в научното, а и в естетическото възприемане на света; живот с постижения, драми и разочарования. Такъв остава в моето съзнание образът на големия учен, педагог, поет и художник – героичен и драматичен, преживял слава и непризнания, свидетелство за което са поетичните му откровения. Впрочем, мисля си, може би в негово лице срещнах един от хилядите активни съветски труженици – герои и жертви, награждавани и бити, издигани и предавани, възхвалявани и мачкани – типични герои на следвоенното съветско време.

**АБОНАМЕНТ
За сп. „Светът на физиката“**

- на адреса на редакцията – ул. Джеймс Баучер № 5
 - в канцеларията на СФБ
- в канцеларията на Софийския клон на СФБ
 - във всяка пощенска станция – кат. № 1686

Годишен абонамент – десет (10) лева

Намаление за ученици, аспиранти и пенсионери – пет (5) лева

КЪМ ДИАЛОГА НАУКА И ВЯРА

Възможен ли е днес плодотворен диалог между науката и вярата?

Как учения и вярвания могат да намерят обиц език? Явяват ли се науката и вярата взаимно изключващи се и непримириими категории?

Ето мнението по този въпрос на няколко наши съвременници.

Професор Сергей Капица:

(с известни съкращения, „Независимая газета“, 1 август 2007 г.)

Знанието не е застинала докма, тя еволюира. В отношение на религията, науката е следващата степен в познанието на света – преход от митологично-то (или митоетическото) описание на света към неговото научно описание. Да вземем, например, първите глави на Стария Завет. Това е космология, описание (ако разбира се признаваме, че текстът е писан от човек, а не е представлява Божествено откровение) и изразяване в образи представата за света, господства преди 25 века. Тя ни заставя да уважаваме силата на проявената интуиция и въображението, пробужда в нас интерес към историята на културата. Но нали знанието в продължения на хилядолетия не остава на едно място.

Когато днес говорим за диалог между науката и религията, не трябва да се изпуска от поглед един важен момент: съществува глобална наука, единна система на знанието. Разделянето на „европейска“, „американска“ или „съветска“ наука остана в миналото. Всяка страна си има свои научни традиции, които взаимно се обогатяват и заедно формират тялото на фундаменталните знания. От своя страна религиите са разнообразни: съществува „световната“ религия, както великите религии на Източ (Китай, Индия, Япония), които не прибягват до понятието за единен Бог. При тях обединяващото е общия морален знаменател, формиращ т.нар. „осево време“ преди 2,5 хиляди години. По същество, тогава е даден и отговора на въпроса: „Какво трябва да бъде нормалното поведение на человека в обществото?“

Църквата притежава огромен опит при решаване на морални проблеми, които не трябва да избягваме. Научния „максимализъм“ (науката е извън морала, откритията са заради познанието и т.н.) са останали в миналото, и в съвременния свят въпросите на етиката придобиват все по-голямо практическо значение. Така например, в биологията и медицината без тях често е невъзможно да се решат моралните проблеми, поставяни от самото развитие на съвременната наука, затова в областта на „етиката на науката“ религиозните представи могат да внесат значителен принос. Наистина, в минало-

то това вмешателство често е било контрапродуктивно, когато църквата още през XVIII век се е произнасяла против аутопсията на трупове при изучаване на анатомията, а даже и днес, когато се апелира за ограничаване на изследванията на стволовите клетки.

По същество, на съвременната наука е хвърлено предизвикателство. Става дума да се даде отговор на съкровените и дълбоки въпроси на човешкото битие, същността и целта на неговия живот. Често в стремителния бяг на прогреса ние излишно се увличаме от могъществото на знанието и отчасти губим разбирането на нейната цел. Обаче тя трябва да се търси не в миналото, а на основата на нова разбиране на света, което е така привлекателно с възможностите и откритията на съвременната наука.

Резюме от дискусията между астрофизика проф. Лоренс Крос от Западния университет (САЩ), и биолога еволюционист проф. Ричард Докинз, от Оксфордския университет (Англия).

(с известни съкращения от „В мире науки“, октомври 2007; пълния текст на дискусията – вж. www.SciAm.com/ontheqeb)

Неотдавна в Института по биологични изследвания „Солк“ в Сан-Диего бе проведена конференция, посветена на конфликта между науката и религията, в която учените направиха опит да обяснят своята гледна точка и разберат, как трябва да се говори с вярващите за науката: каква трябва да бъде целта – популяризацията на науката или дискредитирането на религията? Могат ли двата светогледа да се обогатят взаимно, а не да се отричат взаимно? Вредна ли е религията по своята същност?

Трябва ли да се проповядват научните концепции, изхождайки от противоречията между доказаните от науката факти и писанията в Библията, или само нагледно да се демонстрират ограниченията на религиозния светоглед? Според Крос, ако целта е да се просветят хората и да се убедят да се замислят за истинната природа на нещата, то преди всичко е необходимо да се разбере гледната точка на опонентите. Голяма грешка на учителя е да е предубеден, че ученикът се интересува от това, което той иска да му разкаже. Същността на преподаването е да заинтересува слушателите, да ги пресити. Да се казва на хората, че техните убеждения са просто нелепици (даже когато е така), и че за да разберат истината те трябва да слушат само вас, означава да се закопае всичко, което ще им кажете след това. И ако искате да определите мястото на религията в системата на човешките ценности, по-полезно ще бъде да ги впечатлите и склоните да се замислят над възгледите си.

И ако Крос е склонен да се съгласи, че религията може да послужи като някакво допълнение към науката, то Докинз е по-разък в своите разсъждения.

ния и ги счита за вредни. Според него, ако по метода на „прельствяването“ може да се достигне, например, до „креационистите от Стария Завет“, които считат, че Бог е сътворил света, а след това – от време на време – се намесвал, за да помогне еволюцията да направи поредния труден скок, то едва ли по същия начин можем да преубедим онези, които считат Земята за плоска, или „креационистите на Младата земя“, че светът е създаден след мезолита.

В хода на дискусията възниква още един въпрос: трябва ли науката да обогатява вярата или трябва да се бори с нея? За добро или не, но потребността от вяра в божествения разум е присъщ на много хора. И според Крос, да се разрушава тяхното религиозно убеждение е също толкова немислимо, колкото и борбата срещу романтичната любов или ирационалните пориви на душата. Бидейки „ортогонални“ на рационалните страни на личността, подобни прояви не са по-малко реални и по-малко достойни за уважение. Каквото и да се каже, религията съставя основата на световъзприемането на милиони хора, затова въпроса се свежда не в избавянето на света от бога, а в това, може ли науката, макар и малко, да намали сляпата вяра и да пресече ирационалните и вредни аспекти на религиозния фундаментализъм.

Докинз е по-категоричен по този въпрос. Той счита, че ирационалността няма нищо общо с романтичната любов, ни с поезията, ни с емоциите. Тези неща не са „ортогонални“ на рационалността. Друго нещо са фантастичната вяра или суеверието. Според него, би било високомерие да се счита, че човечеството по своята природа не е способно да скъса със собствените си заблуди.

Научните принципи изискват непредубеден анализ на всякакви данни, като при техния подбор пък не трябва да се изхожда от собствения фундаментализъм. Ако допуснем, че признавате за нравствено или безнравствено едно или друго действие, позовавайки се на Библията, то вие трябва да приемете и друго положение на Свещеното писание, например, допускането да убийте собствените си деца, ако те са непослушни, правото на жените да имат полови връзки със собствения си баща, ако това се налага, за да заченете свое дете, а други мъже, достъпни за това липсват, т.н.

Науката може и трябва без колебание да развенчава буквалното тълкуване на най-радикалните твърдения на Книгата. Например, старозаветното пренебрежително отношение към жените като към същества от втора ръка, което противоречи на научните данни за интелектуалните възможности на двата пола и биологичната роля на жената. Въпреки това, познанието не трябва да се противопоставя на религията, даже само за това, че – както беше казал Галилей, – Бог не би дал на человека разума, ако той не е предназначен за изучаване на природата.

Колкото и да е парадоксално, много от вярващите, отхвърлящи научния път на изследване на обкръжаващия ни свят, неволно стесняват и дискредитират самата идея за Бога. Впрочем, за това говореше в лекциите си за връз-

ката между науката и религията Карл Сейган, отбелязвайки че типичното религиозно чудо е много късогледо и ограничено за идеята за всемогъщия бог, за когото един-единствен свят би бил смехотворно малък. Огромният мащаб на Вселената, открит ни от науката, е несравнено по-голям и сложен. Нещо повече, в светлината на съвременните тенденции в теоретичната физика може да се предположи, че истинския мащаб на Творението не съответства на единствената Вселена – възможно е да съществуват огромно множество други такива, обаче, това не може да се счита за потвърждение на истинността на религията. В анотацията към лекциите на Карл Сейган Докинз бе писал: „Беше ли Сейган религиозен? Неговото мислене беше значително пошироко Той се беше отдалечил от дребния и нищожен средновековен свят на обикновените религии, от богословите, свещениците и ходжите, оплетени в своята нискочелна духовна нищета. Той ги бе изоставил, защото имаше значително повече неща, поради което можеше да бъде религиозен. Ако за тях това бяха митовете от бронзовата епоха, средновековните предразсъдъци или детските представи, пред него беше Вселената“.

Впрочем, вредна ли е религията по своята същност? Безспорно, църквата носи отговорността за множество зверства. В частност, едва ли някой би насочил самолетите върху нюйоркските небостъргачи-близнаци, ако не е уверен, че Бог е на негова страна. От друга страна, не може да се отрече, че с името на Бога в уста са били извършени много високи действия. Безусловно, религиозните чувства на хората трябва да бъде уважавано, но не по-малко или повече отколкото кои да са други метафизични концепции. Ролята на учените- популяризатори се заключава в това, да възразяват, когато са убедени, че се проповядват неверни представи за света. Не може да се подържат вярвания, ако не са грешни и явно противоречат на емпиричните данни: възрастта на Земята не е 6 милиона години, Слънцето не е спряло на небосклона, а кенневиксият човек не е индианец от племето уматила. Задачата пред учените не е да изкоренят вярата, а невежеството. Религията става враг на науката само когато тя вижда заплаха от истинното знание.

Тук се налага и разговор за нравствеността, който за мнозина става фундамент за вярата. Тоест, кое е по-важно: истината или морала? Докинз споменава дискусията си с ветерана от британската политика Тони Бен, който се счита за християнин. В хода на беседата се изяснило, че него никак не го интересува истинността на християнските вярвания. Той е загрижен само дали те са морални. Той е обвинил науката, че тя не дава нравствени ориентири. И когато ученият заявил, че морализаторството не е работа на науката, опонентът го попитал каква е ползата тогава от нея. Това е класически пример на синдром, който философът Даниел Денет бе нарекъл „вяра в вярата“.

Много хора считат, че въпросът за истинността на религиозните убеждения е по-маловажен, отколкото способността да се захранва надеждата и со-

чи целта на живота. Но въпроса за моралната ценност на вярата трябва така или инак да се отдели в съзнанието на хората от нейната правдивост.

Папа Бенедикт XVI

(из академичния доклад, произнесен в Университета в Регенсбург,
12 септември 2006; със съкращения от Spiegel, 15 септември 2006)

Университетът може с право да се гордее с двата си теологични факултета. Ясно е, че те, поставяйки въпроса към разума на вярата, извършват необходимо за целостта на Univesitas scientiarum дело, дори и ако не всички са могли да споделят вярата, за чието причисляване към общия разум се стараеха теолозите. Това вътрешно единство в космоса на разума не бе нарушено и когато един от колегите заявил, че в нашия университет има нещо странно: два факултета, които се занимават с нещо, каквото изобщо не съществува – Бог. Това, че и такъв радикален скептицизъм остава необходим и разумен – да се търсят отговори за Бога с разум и да се свързват с преданията на християнската вяра, беше неоспоримо за университета като цяло.

Всичко това си спомних отново, когато неотдавна четох част от диалога за християнството и ислама, който ученият византийски император Мануил II Палеолог е водил с един образован персиец през 1391 г. в зимния лагер край Анкара. Императорът е записал диалога вероятно по време на обсадата на Константинопол между 1394 и 1402 г., което се разбира по това, че неговите обяснения са предадени много по-подробно, отколкото отговорите на персийския учен. Диалогът обхваща всички въпроси на вярата, описани от Библията и Корана, и се концентрира специално върху образа на Бога и на човека, както и главно върху отношението между „трите закона“, трите житейски преписания: Стария завет – Новия Завет – Корана.

В тази лекция бих искал да отбележа само един пункт, който е по-скоро маргинален за диалога, но ме привлече във връзка с темата вяра и разум и ще ми послужи само като изходна точка за разсъжденията ми по тази тема. В публикувания от проф. Кури седми диалог императорът говори по темата за джихад (свещена война). Императорът сигурно е знаел, че в сура 2,256 пише: **никаква принуда по въпроси за вярата**. Тази сура, както казват запознатите, е от ранния период, когато Мохамед е бил още безсилен и застрашен. Но императорът е знаел, разбира се, и включените в Корана, по-късни определения за свещената война. Без да споменава подробности като различното отношение към „притежатели на книгата“ и „неверници“, той се обръща учудващо рязко към събеседника си с централния въпрос за отношението на религията към насилието: „покажи ми какво ново е дал Мохамед и ще откриеш само лошо и нехуманно като това, че е преписал вярата, която проповяд-

ва, да се разпространява с меч“. След това императорът се обосновава защо разпространяването на вяра с насилие е безсмислено. То противоречи на същността на Бога и на същността на душата: „*Бог не одобрява проливането на кръв и несъобразните с разума постъпки противоречат на същността на Бога. Вярата е плод на душата, не на тялото. Който иска да поведе някого към вярата, той се нуждае от способност за говорене на добри думи и на справедливо мислене, а не от насилие и заплахи ... За убеждаване на една разумна душа, няма нужда от ръка, нито от оръжие, нито от други средства, чрез които някой може да бъде заплашен със съмрт...*“

Решаващата теза в тази аргументация срещу разпространяването на вярата чрез насилие гласи: **неразумното действие противоречи на същността на Бога.** Коментарът на проф. Кури е: Тази теза е очевидна за византийския император, запознат с гръцката философия. За мюсюлманското учение обаче Бог е абсолютно трансцендентален. Неговата воля не е свързана с никоя от нашите категории, нито дори с тази на разумността. Кури цитира и известния френски исламолог И. Арналде, който отбелязва, че Ибн Хазн дори обяснява, че Бог не се обвързва и със собствените си думи и нищо не го задължава да ни разкрива истината. Ако поискам, човек трябва да служи и на идоли.

Тук се вижда и кръстопътят в разбирането на бога и конкретното осъществяване на религията, който днес представлява конкретно предизвикателство за нас. Само гръцко ли е вярването, че неблагоразумното действие противоречи на същността на Бога, или то важи винаги и само за себе си? Мисля, че тук се вижда дълбокото съгласие между това, което в най-дълбок смисъл е гръцко, и основаващата се на Библията вяра в Бога. Изменяйки първия стих на „Битие“, Йоан започва пролога на евангелието си с думите: В началото бе логос. Точно тази дума е използвал императорът: **Бог действа с логос. Логос е разум и дума едновременно – разум, който е творчески и може да се разкрива, но именно като разум.** С това Йоан ни е подарил заключителната дума на библейското понятие за Бог, в който всички вярващи по често изнурителните и преплетени пътища на библейската вяра стигат до целта си и намират синтеза ѝ. В началото беше логос, а логос е Бог, това ни казва евангелистът...

Заштото наред с радостта от новите възможности на човека виждаме също и заплахите, произтичащи от тези възможности и трябва да се запитаме как бихме могли да се справим с тях. Бихме могли само ако разум и вяра се свържат по нов начин. **Ако преодолеем самоналожилото се ограничение на разума върху фалшифицируемото в експеримента и разкрием цялата широта на разума.** В този смисъл теологията не е само историческа и хуманистарна дисциплина, но и същинска теология – като въпрос за разума на вярата към университета и нейния широк диалог с науките. Само така ще бъде способни за истински диалог между културите и религиите, от какъвто се нуж-

даем наложително. В западния свят продължава да преобладава мнението, че само позитивистичният разум и принадлежащите към него форми на философията са универсални.

За дълбоко религиозните култури в света обаче точно това изключване на Божественото от универсалността на разума се приема като нарушение срещу най-съкровените им убеждения. Разум, който е глух за Божественото и изтласква религията в сферите на субкултурите, е неспособен за диалог между културите. При това, както се опитах да покажа, модерният природонаучен разум с присъщия му платоничен елемент, съдържа в себе си един въпрос, който сочи извън тях и техните методически възможности. Самият той трябва да приеме просто като даденост, върху която почиват методичният път, рационалната структура на материјата, както и господстващите в природата рационални структури.

Но въпросът защо това е така, продължава да съществува и трябва да се предава от естествените науки към други равнища и начини на мислене – на философията и теологията. За философията и по друг начин за теологията вслушването в големия опит и убеждения на религиозните традиции на човечеството, особено на християнската вяра, е извор на познания, чието пренебрегване би представлявало недопустимо стесняване на нашето вслушване и отговаряне. Идват ми на ум думи на Сократ към Фаедон (син на Хелиос). След като в предишните разговори били засегнати много грешни философски мнения, Сократ казва: Разбираемо би било, ако някой от гняв заради толкова много лъжи до края на живота си мрази и презира всички разговори за битието.

По този начин обаче той би загубил истината за съществуването и би понесъл голяма вреда. Западът от дълго време е застрашен от тази неприязън към фундаменталните въпроси на разума си и с това би могъл да си навреди много. **Смелост за широта на разума, не толкоз от неговата величина** – това е програмата, с която една задължена на библейската вяра теология влиза в диспута за настоящето. „Противно на същността на Бога е да действа неразумно (с Логоса)“ е казал Мануил II, изхождайки от своята християнска представа за Бога на своя персийски събеседник. В този голям Логос, в тази широта на разума ние каним за диалог на културите нашите събеседници. Да ги намираме отново е голямата задача на университета.

Превод Н. Ахабабян

ДЕСЕТИ ЮБИЛЕЕН ЗИМЕН СЕМИНАР НА ДОКТОРАНТИТЕ И МЛАДИТЕ УЧЕНИ ОТ ФИЗИЧЕСКИТЕ ИНСТИТУТИ НА БАН

На 14-16.12.2007 г. беше проведен Десетият *Юбилеен Зимен Семинар на докторантите и младите учени от физическите институти на БАН*, спонсориран от ръководствата на БАН, ИФТТ – БАН и Софийския клон на СФБ, и традиционно организиран от ИФТТ – БАН. В семинара взеха участие 30 младежи – представители на следните звена на БАН: ИФТТ, ИЕ, ИЯИЯЕ, НИХМ, ЦЛФОП, ИЕХЕС и ФФ на СУ. Бяха изнесени 27 отлично подгответи и представени доклада (13 – от докторанти, 3 – от студенти (бакалаври и магистри), 11 – от физици, химици и инженери, някои вече доктори и научни сътрудници). Резюметата на представените доклади са отпечатани в сборник.

Семинарът по традиция беше открит от Директора на ИФТТ акад. А. Г. Петров, който поздрави младежите с юбилейното му издание и им пожела той да продължава и в бъдеще. И този път поканените докладчици – наши изтъкнати специалисти, представиха пред участниците много разностраница и полезна информация с образователна цел, последвана от оживени дискуси: акад. А. Г. Петров (ИФТТ) – „Физика на меката материя“; ст.н.с. I ст. П. Атанасов (ИЕ) – „Наноструктуриране на материали, основано на усилване на електромагнитното поле в близост до наночастици“; ст.н.с. I ст. Н. Щърбов (ЦЛФОП) – „Върху текущите проекти в ЦЛФОП-БАН“; ст.н.с. II ст. К. Илиева (ИЯИЯЕ) – „Бъдещето на ядрения реактор в София“; ст.н.с. II ст. Н. Витанов (ИМ) – „Физика и социална динамика“; ст.н.с. II ст. Л. Аврамов (ИЕ) – „Оптичната биопсия – революция на интерфейса физика/ медицина“; д-р М. Матев (ИЯИЯЕ) – „Съвременни представи за структурата на атомното ядро“ и ст.н.с. II ст. Е. Борисова (ИЕ) – „Възможности за проектно финансиране в България“. Бих желала специално да отбележа по-активното участие в този семинар като поканени докладчици на нашите млади колеги ст.н.с. II ст., д-р Е. Борисова (ИЕ), ст.н.с. II ст., д-р Н. Витанов (ИМ) и д-р М. Матев (ИЯИЯЕ). Радостно е да виждаме как доскорощи участници в този семинар като докторанти вече са израстнали като добри учени.

Организацията на семинара, и този път поета почти изцяло от секретариите му ст.н.с. II ст. Е. Борисова (ИЕ) и ст.н.с. II ст. К. Темелков (ИФТТ), беше отлична. Всички останали младежи се включваха най-активно в разнообразните дейности по време на неговата работа. Както съм писала и друг път, младежката „материя“ не е „твърдо тяло“, а по-скоро една „течна фаза“, защото всяка година някои някъде заминават, идват нови, някои напускат или се преместват в други звена и т.н. За да се запази традицията на семинара, трябва да има едно постоянно ядро, около което да се привличат нови млади хора.

Натрупаният опит от организирането на този семинар вече десета поредна година ме прави убедена, че младите ни колеги оценяват ползата от семинара и са в състояние и в бъдеще да се самоорганизират при провеждано му.

Приятна изненада за младите участници беше специалното отпразнуване на десет-годишния юбилей на този семинар чрез коктейл, с торта и свещи, организиран от директора на ИФТТ акад. А. Г. Петров. Беше вдигнат тост за здравето и успехите на нашите младежи и те бяха сърдечно поздравени от поканените гости.

Информация за протичане на семинара през годините е публикувана в „Светът на физиката“, в Бюлетина и в Списанието на БАН. Там са описани и неговите цели, както и задачите, чрез които тези цели са постигнати. Но тъй като обикновено юбилеите са повод за равносметка, като инициатор и организатор на този семинар бих желала накратко да отбележа няколко обобщени извода от неговите десет издания. В семинара са участвали общо 270 младежи от всички звена на БАН с физическа и физико-химическа насоченост, от ВХМТУ – София, от ТУ – София, от ФФ на СУ и др., Най-малко половината от тях са докторанти и обикновено 2/3 участват за първи път. Пред младежите са изнесени общо 45 поканени доклада от наши изтъкнати учени с общообразователна цел, отразяващи най-актуалните познания в пресечните точки на физиката с „меката“ (акад. А. Г. Петров, ст.н.с. I ст. М. Петров) и „живата“ материя /биология, медицина/ (акад. А. Г. Петров, ст.н.с. I ст. Ив. Недков, проф. В. Тодоров, ст.н.с. II ст. К. Илиева, ст.н.с. II ст. Л. Аврамов), с нанотехнологиите (ст.н.с. I ст. П. Атанасов, ст.н.с. I ст. М. Петров, ст.н.с. I ст. Т. Русков, ст.н.с. II ст. Н. Щърбов), с екологията (ст.н.с I ст. Й. Стаменов, ст.н.с I ст. Т. Русков), с роботиката и механотрониката (проф. К. Минков), с новите материали и източници (проф. В. Ковачев, ст.н.с. I ст. Д. Узунов, ст.н.с. I ст. Н. Вучков, ст.н.с. II ст. К. Илиева, ст.н.с. II ст. Н. Щърбов, ст.н.с. II ст. Т. Кехлибаров), с историята (ст.н.с. II ст. А. Ваврек, н.с. Г. Камишева), с общество (ст.н.с. II ст. Н. Витанов, ст.н.с. II ст. О. Йорданов) и с научната етика (проф. В. Шкодров, ст.н.с. М. Бушев). Бяха изнесени лекции за Нobelовите награди от ст.н.с I ст. Д. Узунов, а така също и няколко изключително актуални доклада, свързани с приемането на България в Европейския Съюз (ст.н.с. II ст. Л. Аврамов, ст.н.с. II ст. Е. Борисова и доц. Стоянова).

Младежите са участвали в „къръгла маса“, където на срещи с представители на ръководствата на БАН (проф. Н. Якимов, акад. Н. Съботинов, проф. В. Шкодров, проф. К. Минков, ст.н.с. А. Ваврек, ст.н.с. I ст. И. Недков) и на ИФТТ (акад. А. Г. Петров, ст.н.с. В. Ловчинов, ст.н.с. С. Андреев) е обсъждан основният въпрос „Имат ли шанс младежите – специалисти, в частност – младите физици, да останат в България и да продължат да работят по специалността си?“. Поставените конкретни проблеми от младежите са предизвикали специално допълнително обсъждане от ръководството на БАН. Поканени лектори са били и няколко млади колеги, работили продължително време в чужбина,

като Н. Минков и Хр. Ангелов (Япония), А. Пеева и Н. Витанов (Германия), М. Матев (САЩ), Д. Неов (Холандия) и др. Ст.н.с. М. Бушев (ИФТТ) и ст.н.с. Н. Витанов (ИМ) представиха наскоро излезлите си книги „Мимикрофизика“ и „Популационна динамика и националната сигурност“. По време на семинара са провеждани от българистката В. Христова кратки курсове по българска граматика, тестове и упражнения и е изслушана лекция за правилния правоговор от проф. И. Бенчева от катедра „Слово“ в НАТФИЗ. В рамките на семинара са проведени две срещи с представители на Японското посолство в нас, с представители на МОН, с експерта по патентно и авторско право при БАН Р. Янева, с младата лекарка – специалист по спешна медицинска помощ, д-р С. Стамболска и др. Проведено беше честване на празника на българската писменост и наука 24 май по време на седмия по ред Зимен Семинар – единственият, проведен в творческата станция на БАН „Пчелина“ през пролетта на 2004 г., благодарение на любезната покана на директора на ИЯИЯЕ ст.н.с I ст. Й. Стаменов. Световната година на физиката през 2005 г. беше отпразнувана по време на Осмия семинар с проведена викторина с образователна цел (чиито отговори се съдържаха в „Светът на физиката“ от последните години), състезание по судоку, анонимна анкета, коледна томбала и др. По този повод също така 15 избрани статии на докторантите бяха публикувани в Младежката рубрика на Списание на БАН, а във връзка с настоящия юбилеен семинар избрани статии се подготвят за публикуване в списанието Доклади на БАН. Докторантите, участвали в семинара, получават сертификат (носещ им точки в докторантската програма) от Центъра за обучение при БАН за изнасяне на доклад и изслушване на цикъл общеобразователни лекции. Тук ще бъде спомената също така и допълнителната оценка, дадена на физическите институти при БАН от Комисията за акредитация през 2007 г. благодарение на този семинар, във връзка с изпълнение на изискването на Европейския съюз за интеграция между научните институти, висшите и средните училища.

Всеки път по време на семинара запознавах докторантите с разностранната дейност на Софийския клон на СФБ и Центъра за обучение при БАН и по-специално – с дейностите, свързани с развитието на младите физици. В резултат на това, всички докторанти от нашите институти са редовни членове на СФБ. Главният редактор на „Светът на физиката“ проф. Н. Ахабабян всеки път подаваше на участниците книжки от това полезно списание. Запознавах също така младежите с нашите непрекъснати, вече повече от 25 годишни, грижи за децата без родители в училището в гр. Роман и за моя радост, няколко от младежите – участници в семинара, започнаха да помагат в грижите ни за тези деца. Вярвам, че по такъв начин ще се постигне приемственост за тази хуманна компонента от дейността на физиците.

В крайна сметка, смятам, че е безспорна ролята на този семинар в старанието ни нашите млади колеги да почувствуваат и оценят искрените ни грижи за тяхното развитие и тяхното бъдеще.

Ренна Дюлгерова

СТ.Н.С. Д-Р ИНЖ. АЛЕКСАНДЪР МАЛИНОВСКИ (1928-2008)

На 29 февруари 2008 г. ни напусна ст.н.с. д-р инж. Александър Малиновски – член на физическата общност, виден учен и конструктор на нова измерителна физична апаратура, откривател и изобретател, радетел на приложната и инженерна физика у нас.

Александър Петров Малиновски е роден на 7 септември 1928 г. в гр. Сливен. От 1934 г. живее в София и през 1947 г. завършва Френския колеж. Записва и завършва през 1953 г. МЕИ – София по специалността “Слаби токове“.

Научноизследователската и приложна дейност на инж. Александър Малиновски протича изцяло в Българската академия на науките. От 1953-1961 г. работи в секция “Аерология“ към Института по хидрология и метеорология. Негов научен и приложен интерес са методите за сондиране на атмосферата посредством електронни прибори в свободен полет и радиолокация. Участва в изготвянето и пускането в редовна експлоатация на първия български радар, който се използва за определяне посоката и скоростта на вятъра във височина.

От 1961 г. преминава на работа във Физическия институт с АНЕБ. Разработва и изготвя първата българска апаратура за електронен парамагнитен резонанс (ЕПР), използвана за изследвания в областта на биофизиката, химията и медицината. В периода 1968-1969 г. работи във френския научен център – Институт по атомна енергия в Сакле до Париж. Със световно известния учен проф. А. Абрагам провежда интересни изследвания в областта на електронния и ядрен магнетизъм, които продължават повече от двадесет години. През 1975 г. участва в откриване и изследване на явлението „ядрен псевдомагнетизъм“, а през 1981 г. – на явлението „ядрен антиферомагнетизъм“. От 1973 до 1981 г. работи в Института по физика на твърдото тяло, където ръководи изследванията по електронен спинов резонанс в антиферомагнетици. През 1982 г. преминава в Института по електроника, където работи до 1989 г. и се занимава с радиолокация и разпространение на радиовълните в атмосферата, над земната и морска повърхност, както и с натрупване и обработка на радиолокационни данни.

Ст.н.с. д-р инж. Александър Малиновски автор и съавтор в над 70 научни публикации, от които 24 в известни западни списания, на доклади и научни съобщения в редица международни конференции, на открития на нови явления и на две изобретения. Той е един от първите изобретатели в областта на физическите науки. Първото му изобретение е от 1959 г. и се отнася до метод и уред за измерване влажността на въздуха при положителни и отрицателни температури. Второто е от 1966 г. и се отнася до микровълнов нулев мост за измерване на импеданси и за спектрометри за ЕПР.

Ст.н.с. д-р инж. Александър Малиновски бе един достоен учен с ценни научни и приложни приноси в редица области на физиката. Неговото дело остави трайна следа в тези области.

ПРОФ. НИКОФОР КАШУКЕЕВ (1917-2008)

Напусна ни уважаваният български физика проф. Никифор Тодоров Кащукеев – дългогодишен член на СФБ и СУБ (от 1951 г.). Отиде си последният представител на поколението, което постави основите и започна да гради съвременната физика в България.

Роден на 24.10.1917 г. в с. Шатрово Кюстендилско, Н. Кащукеев завърши с отличие висше образование по физика във Физико-математическия факултет на Софийски университет „Свети Кл. Охридски“ през 1943 г. и от следващата година работи като редовен асистент във факултета до 1949 г., когато става научен сътрудник в новосъздадения Физически институт с АНЕБ на БАН. Ръководи Лабораторията по ядрена физика към института, а през 1958 г. е избран за старши научен сътрудник и ръководител на Секцията по неutronна физика. Продължава да чете лекции по неutronна физика във факултета и през 1966 г. е избран за професор. През 1972 г. е създаден ИЯИЯЕ, в който проф. Кащукеев ръководи Сектора по неutronна и реакторна физика и ядрена енергетика до 1980 г. След тази година до пенсионирането си през 1988 г. ръководи Секцията по неutronно-физични и неutronно-оптични изследвания към ИЯИЯЕ. Работил е и години наред в ОИЯИ-Дубна, а през 1968-1970 г. е бил зам. Директор на ФИ с АНЕБ при БАН.

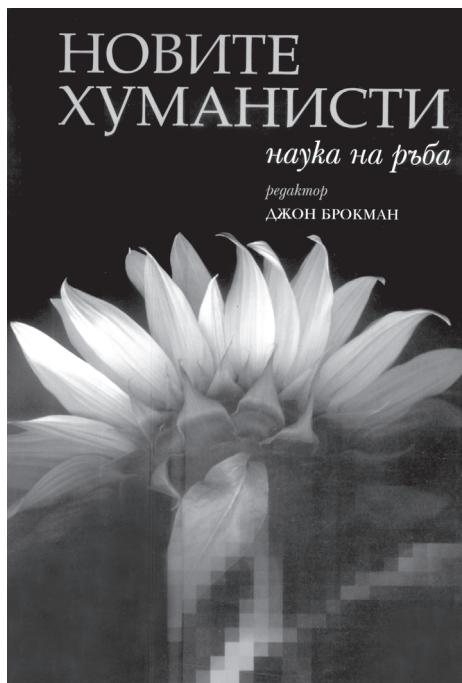
С научно-изследователската си дейност в областта на неutronната физика проф. Н. Кащукеев е учен с международна известност, автор и съавтор в повече от 100 научни труда и 8 обзора. Пише и много научно-популярни статии и монографии. Автор е на университетски учебник и авторски свидетелства за изобретения, две от които са признати за такива у нас и две – в СССР. Особено ценни и оригинални са изследванията му с ултрастудени неutronи.

Проф. Кащукеев ще остане в паметта ни като човек с будна гражданска съвест, чувство за хumor и добротамерено отношение към колегите си – особено към младите хора. Ще го запомним и като учен с оригинални подходи в изследванията си и изключително творческо дълголетие.

СЪС ЗЯПНАЛИ УСТА, ОКОКОРЕНИ ОЧИ И ОТВОРЕНО СЪЗНАНИЕ

„Ние учените, трябва да се научим да признаваме публично,
че и ние понякога нощем се тревожим от въпросите,
които нямам отговор. Духовността на един човек е
обсегът на неговото емоционално отношение към въпросите, на
които не може да бъде отговорено“

проф. Джарън Ланир



Така – „със зяпнали уста, ококорени очи и отворено съзнание“, представя професорът по медийна култура в Нюйорксия университет Дъглас Ръшкоф, отношењето на видни съвременни учени към въпищите въпроси на съвремието, обсъждани в есетата, събрани от Джон Брокман в „The New Humanists: Science At the Edge“, (A Barns and Nobel Book, 2003.) На български книжен пазар те се появяват благодарение на издателство „Прометей-И.Л“, (и „любезното съдействие на Посолството на САЩ у нас“) като „Новите хуманисти: Наука на ръба“, (София, 2006), в превод от английски език на М.Михайлова, Н.Розова и В.Карлуковски, (под редакцията на М.Бушев).

Когато разгърнах книгата се върнах в спомените си от близо преди половин век: тогава този проблем бе повдигнат и нашу-

мя след лекцията на сър Чарлз Пърси Сноу [1] за „Двете култури“, изнесена през май 1956 г. в Кембриджкия университет. Разбира се, в друг контекст – увеличаване на разрива между хуманитарната култура и научно-техническия „прогрес“ (както се казваше тогава), неразбирателството между художествената интелигенция и учените, поляризацията и политизациията на културата и пр. и в друга ситуация – разгара на студената война, активизирането на западните „леви“ интелектуалци, борбата за мир и ядрено разоръжаване и пр. Спомням си, че лекцията на лорд Сноу завършваше с въпроса: „Стигна ли този процес до точката на не обратимост?“

Наистина, през по-голямата част от човешката история никой не е раз-

граничавал изявите на способности и дарования в областта на изкуствата и науката – Архимед (287-212 г. пр.Хр.), Леонардо да Винчи и докъм началото на XIX век е съществувала една-единствена култура на познание и обучение, като творческият заряд е приемал различни форми... Но ако преди векове хуманизмът е бил обвързан с идеята за интелектуална цялост, широта на мислене, толерантност при възприемането и многовалентност на обяснението, по наше време традиционният интелектуалец все повече се фрагментира и маргинализира. Обяснението на този процес се свързва с нарастващата диференциация на познанието и изоставането в обучението, а от там – на загубата на възможност за общуване – не само между природоизпитатели и хуманисти, но и между учени от различни отрасли или творци от различни области.

В един от последните си текстове (средата на 70-е години на миналия век) един от видните съвременни мислители Арнолд Тайнби беше описал този процес по следния начин: „*Отличителните черти на тази настояща промяна на възгледите беше намаляването на интелектуалната увереност, последвалото смекчаване на догматизма и придрожаващото разширение на интелектуалния спектър. Интелектуалната увереност, която сега спада, се основава в миналото на едно от двете вярвания: вяра в непогрешимостта на твърдения или писания, които смятани за слова на Бога и вяра в непогрешимостта на логиката на човешкия разум на съзнателното ниво от човешката психика. На Запад доверието в разума се засили за сметка на доверието в откривението от последните десетилетия на XVII век сл.Хр. Това нарастване на доверието в разума е ограничило гамата от възможности, които могат да бъдат предвидени от умове приели логиката за тяхен единствен и върховен критерий на истината.*

Логиката не може да допусне, че две положения, две вярвания или даже две преживявания могат еднакво да бъдат истина, ако те са противоречиви, несъвместими, непоследователни или несъгласувани едно с друго. Логикът, когато се сблъска се несъвместими алтернативи, трябва да направи избор между тях: да поддържа едната и да отхвърли другата. Но скоро започна да се подозира, че сферата на логиката, също като и сферата на Нютоновата физика, не се покрива с цялата Вселена, а е само една ограничена зона от общата сфера на възможния опит. Появяват се други зони, в които двете преживявания, които са били несъвместими едно с друго, могат все пак еднакво да бъдат признати като равностойни проблясъци на истината“ [2].

С времето проблемите се мултилицираха, разнообразяваха и задълбочаваха, като същевременно нарастваше както неоправдания оптимизъм, възлаган на науката, съчетано с преследването на нейнатаексапилна дъщеря – технологията, както и съблазнителната nostalгия по абсолютното ... От друга страна, пиявиците в академичното познание и „интелектуални сделки“

продължаваха да копаят пропастта, разделяща религиозния фундаментализъм и догматичния неразумно тесен сциентизъм.

Всичко това дава достатъчно основание за превръщане на съмнението в норма, а пессимизът – в интелектуална поза. За съжаление, по цялото земно кълбо в изказванията на най-високопоставените лидери продължават да се наблюдават сериозни признания на ирационалност и залитания по ексцентрични крайности.

За съжаление, въпреки че днес под интелектуалец се подразбира човек, който смята идеите за по-важни от хаотичната реалната действителност, Той най-често е окупиран от ежедневните битови проблеми. А докато творци, с провинциален мироглед, които пренебрегват дълготрайните последици от работата си, които презират всичко извън собствения си кръг, подхранват тази атмосфера, то млади учени безкритично ще правят рецептурна наука, попълвайки празните графи в таблиците с данни, с които едва ли никой ще си направи труда да се консултира. Те са първите жертви, затъващи в тази мочурлива почва. И от там естествено следва – заобикалянето, премълчаването на големите открити въпроси, които зеят. Обаче, незаинтересоваността е само утешителна награда. Одухотворената личност се ангажира по смислен начин в живота. Да останеш печално невеж по отношение на науката или хуманитарните проблеми означава да заемаш най-евтините места в интелектуалните среди. „*Истинската победа за науката ще се изразява не в премахването на всички останали страни на живота, като например религията (не че има надежда подобно нещо да се осъществи), а в едно вдъхващо уважение задълбочено познание за това какво означава да живееш и умреши като човешко същество и да наблюдаваш Вселената от тази гледна точка*“,

пише проф. Тимоти Тейлър, археолог от университета в Брадфорд, Англия.

Днес „новите хуманисти“, представляват авангарда на ново широко интелектуално движение („Ню Ейдж Движение“), което вече има своите авторитетни представители в различни области на природните и обществени науки и на хуманитаристиката – общество от живи същества, търсещи познание чрез споделяне на наблюденията си и дискутиране на идеите си. Научното мислене на просветените учени хуманитаристи вече е част от общодостъпната култура. Науката най-сетне се вклинява в доминираните от философията и религията територии и търсене на връзки не само между отделни научни области, но и хвърляне на мостове над зейнали културни пропasti. Конвергенцията на различни светове вече не е прозрение на отделни учени или мода, а налагаша се парадигма на глобализация се свят и задълбочаване на познанието. Изкуство, хуманитаристика, естествени науки се събират – или се фокусират в една култура – третата култура.

Но за да не остане впечатление, че става дума за метафизични фантасмагории или за псевдонаучни измишльотини като марксизъм, социален дарви-

низъм, евгеника, психофармакология и други подобни е достатъчно да споменем само няколко от имената на физици и астрофизици, автори на есетата в третата част на сборника, озаглавен *Еволюраци вселени: „Златна ера на космологията“* на Альн Гът, професор в Масачузътския Технологичен Институт; „Цикличната Вселена“ на Пол Стайнхарт, професор в Принстънския университет; „Теория за браната“ на Лайза Рандъл, професор в Харвардския университет; „Примкова квантова гравитация“ на Лий Смолин, професор в университета в Уотърлу, „Поглед напред“ на сър Мартин Рийс, Кралския астроном на Великобритания. Онези, които имат представа за тези области на съвременната физика, разбират в какви територии се търсят отговорите; онези, които са чували имената на тези учени разбират за какво говорят; а онези, които не знаят – имат прекрасната възможност да се запознят...

А за да не бъда обвинен в професионален шовинизъм ще добавя и няколко имена и теми на други участници в сборника: „Родени киборги?“ на Анди Кларк, професор по когнитивна наука в университета в Индиана, САЩ; „Еволюция на готвенето“ на Ричард Рангам, професор по биологична антропология в Харвард, Англия; „Компютърната перспектива“ на Даниъл Денет, професор по философия в университета „Тънст“, САЩ; „Каква форма имат ушиите на немските овчарки“ на Стивън Коулзин, професор по психология в Харвард; „Софтуерът е културен разтворител“ на Джордж Полак, професор по компютърни науки в университета „Брандайс“; „Създаване на живи системи“ на Родни Брукс, професор по изкуствен интелект в Масачузетския технологичен институт; и т.н. и т.н. (Признавам, че съвсем съзнателно подробно изписах „специалностите“ на различните автори за да провокирам вашето съзнание – а вие какви лекции сте слушали по време на вашето следване?)

А сега си представете дискусията, когато част от тези хора седнат на една маса ...Ако не ви стига въображението, можете да се обърнете към *Епилога* (последните 40 страници на книгата), където е представено това обсъждане – каква широта на мисленето, доброжелателство и толерантност към чуждите мнения и становища! Без съмнение, възприемайки идеята, че има неща, които изглеждат различни от различни гледни точки, ние засилваме значението на нещата, по които можем да постигнем съгласие, следователно и напредък.

Ще се присъединя към духа на това обсъждане: към ентузиазма и надеждите на „новите хуманисти“ трябва да пристъпваме с мярка и внимание. Наистина, всяка култура се стреми към хегемония, но довеждането на всяко нещо до екстремните и крайности не вещае нищо хубаво. Наистина, няма неизменяеми и неоспорими истини. Но и доведени до своята крайност: и „безграничната ценност на човека“ – девиз на съвременните хуманисти, и „новия политеизъм“ – много вселени, много истини, както и залитанията на „новия пантеизъм“ – „ние сме мехурчета в божествената пяна“, водят до толкова разнопосочни предсказания, че понякога взаимно се обезсмислят ...

Освен „Познай себе си“, „Нищо прекалено“ е бил другият надпис, изписан над всеки храм на Аполон в древна Гърция. „Умереност“ е една от основните ценности на класическата цивилизация. Затова, като стар човек се опирам на древните – „Подлагай всичко на съмнение“...

Бележки

[1] – Чарлз Пърси Сноу нарича себе си „учен по образование и писател по призвание“, произхожда от бедно английско семейство. Завършва физика в Кембриджкия университет през 1930 г., през войната работи като учен-експерт в английското правителство по въпроси, свързани с въоръжението. Става известен с серията романни, свързани с живота и проблемите на английската научно-техническа интелигенция в средата на миналия век. Типичен представител, наред с лорд Берtran Ръсел и Джордж Бернал, на „левите интелектуалци“ и ... произведен в лорд от британската кралица

[2] – Арнолд Тайнби, „Идея за продължението на смъртта“, от книгата „Life after Death“, 1977

Редколегията на „Светът на физиката“

благодари на

г-жа ПЕНКА МИТРАНИ

за великодушното ѝ дарение

в памет на проф. дпн. ЛЕОН МИТРАНИ

НЯКОЛКО ПОХВАЛНИ СЛОВА ЗА ДВЕ КНИГИ НА НАШИ КОЛЕГИ – ФИЗИЦИ

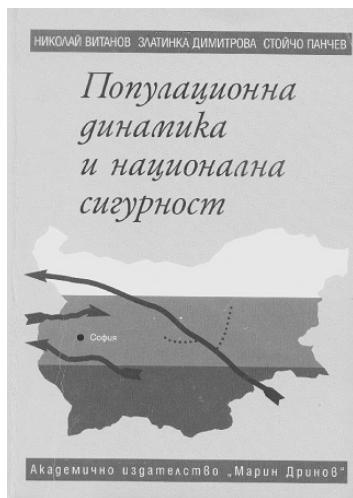
И двете книги ми бяха подарени от техните автори – Николай Щърбов (ЦЛФОП – БАН) и Николай Витанов (ИМ – БАН) по време на Десетия Юбилеен Зимен Семинар на докторантите и младите учени от физическите институти на БАН (декември 2007 г., планина Витоша), където те изнесоха доклади като поканени гости. И двете книги, напълно различни по тематика и стил, се оказаха много вълнуващи. Това ме мотивира да напиша тези няколко похвални слова за тях пред нашата физическа колегия.



Едната книга се нарича „Стою Шишков – житейски път и творческа биография“, част I „В родната Родопа планина“, издателство А⁶, София 2007 г. Книгата е написана в съавторство на нашите колеги Снежина Рижикова – н.с. в Института по Геофизика при БАН и водещ специалист в областта на сейзмологията, и ст.н.с., д-р Николай Щърбов – директор на ЦЛФОП при БАН. Книгата е посветена на Стою Шишков – един невероятен човек, патриот, учител, просветител, етнограф и публицист. Живял в Родопите през изключително драматичното за нашия народ време – втората половина на 19 век и първата половина на 20 век. Това младо момче, само с основно образование, се превръща в един прекрасен пример на истински строител на свободна България. Няма да разказвам историята на неговото „житие-битие“, сама по себе си трогателна и дълбоко вълнуваща. Но не мога да не изкажа искреното си възхищение от езика на авторите, близък до онзи чист български език, свеж като Родопски ручей, който ние, живеещите през втората половина на 20 век и след това, вече няма къде да чуем. Чрез този омайващ език авторите изключително успешно ни пренасят в атмосферата на описаните събития. Читателите на историческа и епистолярна литература ще останат особено приятно изненадани от изобилието на исторически факти, писма и цитати, запознаването с които може само да ги изпълни с дълбока наслада.

Интересът ми към тази книга беше породен и от факта, че Стою Шишков се оказва дядо не само на нашите уважавани колеги – физици С. Рижикова и Н. Щърбов, но и на нашата обичана Нина Peeva. За съжаление, тя вече не е между нас, но нейният обединяващ дух продължава да ни сплотява за добри дела. Какво нещо са добрите гени!...

Другата книга се нарича „Популационна динамика и национална сигурност (Рисковете за националната сигурност на България)“, академично изда-



телство „М. Дринов“, София 2005 г. Написана е от нашите колеги ст.н.с. II ст., дфн Н. Витанов (ИМ – БАН), н.с. д-р З. Димитрова (ИФТТ – БАН) и акад. Ст. Панчев. Представеният на семинара по много привлекателен начин доклад от Н. Витанов предизвика голям интерес сред младежите. Като обща образователен беше наистина много полезен, защото ги запозна с два нови члена, особено актуални за голямото семейство на физическите науки, с необичайните наименования „социофизика“ и „иконофизика“. В тях физиците разработват проблеми, традиционно отнасящи се към социологията и икономиката, като използват подходите и методите на физиката, включително математическото моделиране. От такива позиции в книгата се разглеждат

актуалните за страната ни проблеми на демографската динамика, в момента и в обозримото бъдеще, и отношението ѝ към националната сигурност на България. Придружена с богата цитирана литература и речник с използваните понятия, книгата е написана по стегнат, почти алгоритмичен начин. Компютърните симулации и модели са описани в специално отделена част. Книгата се чете на един дъх, без никакви затруднения. Нещо повече, читателят остава много приятно изненадан, че не само научава много за разглежданите проблеми, но и схваща математичните формули, чрез които тези проблеми се решават. Ще си позволя тук да цитирам само последните заключителни думи (изводите) в книгата, представляващи препоръка не само за политиците и управниците, но и за всички нас, относно начините за укрепване на националната сигурност на България в тези смутни времена.

„За да можем ефективно да работим за това укрепване, трябва:

- Да оставим националния си нихилизъм в миналото и да спрем да бъдем „тор“, подхранващ другите народи с творческите сили на нашата нация.
- Да скъсаме с ориенталското отношение към работата, която вършим.
- Да променим отношението си към науката, техниката и образоването, защото те могат да подобрят живота ни, без да прибягваме до хитруване или други непозволени средства.
- Да започнем да уважаваме умните си хора, защото ако нямаме собствен умствен капитал, ще ни се налага да плащаме скъпо и прескъпо за чужд ум.
- Да променим отношението си към държавата, от която не бива само да се иска. Българската държава трябва да се укрепва, защото тя може да ни пази от демоните, върлуващи в обществата на неразвитите народи.“

Както разбрах от авторите и на двете книги, те работят върху техните продължения. Нека да им пожелаем успех.

Ренна Дюлгерова

ПРОГОНВАНЕ ДУХА НА АРИСТОТЕЛ

Фрийман Дж. Дайсън

„Трябва да започнем с това, че всяко нещо, което има някакво предназначение, съществува именно заради това свое предназначение. Работата на Господ е да бъде безсмъртен, т.е. вечният живот. Оттук следва, че божественото се крие във вечното движение. И след като небесата имат такава природа (т.е. те са част от божественото тяло), ето защо те представляват кръгло тяло, което по своята природа се движи винаги в кръг.“ „След като тогава небесата трябва да се движат в своите собствени граници и звездите не бива да се движат напред сами, ние можем да направим заключение, че и едните и другите са сферични. Тази форма най-добре би осигурила на едните тяхното движение, а на другите – тяхната неподвижност.“

Това са типични пасажи от трактата на Аристотел, „За небесата“. В други книги той описва земния свят, света в който живеем, непрекъснато променящ се, изпълнен с хаотично движещи се обекти, ветрове и водопади, животни и растения. Земният свят е изграден от класическите четири елемента, земя, вода, въздух и огън. Взаимодействията на четирите елемента придават на нашия свят неподреденост и разнообразност. Аристотел си е представял земния свят и небесата като различни по състав а също и по поведение. При небесата няма безпорядък и разнообразност. Там няма земя, вода, въздух и огън. Небесните тела и сферите, по които се движат те, са направени от един единствен пети елемент, квинтесенция, който е неизменен и неразрушим. Небесата са царството на вечната хармония и вечния мир. Земният свят е царството на дисонанса и дисхармонията. Земният свят е домът на животните и хората. А небесата са домът на Бога.

Не знаем как Аристотел е повярвал толкова убедено в своята представа за небесата. Защо един безсмъртен Бог непременно да се движи в кръг? Защо Аристотел е бил така твърдо убеден в божествената природа на кръговото движение? Начинът му на мислене е бил силно повлиян от Платон, с когото заедно са учили и преподавали 20 години. Неговите книги не са написани подобно на диалозите на Платон, като литературни произведения на изкуството. Това са лекционни записи, резюмиращи лекциите, които той изнасял в края на живота си в Лицея на Атина. Много след смъртта на Платон той основал Лицея като алтернативна институция на Платоновата академия, защото обичал независимостта. Неговите ученици в Лицея се наричали Перипатетици, защото извършвали по-голямата част от обучението си на крак. На тях никога не им дошло на ум, че биха могли да проверят своите вярвания за физиката или метафизиката, като седнат и направят

някои експерименти. Аристотел не мислел и не пишел като учен. Той мислел и пишел като теолог.

Може да се окачестви като нещастен исторически инцидент това, че писанията на Аристотел станаха известни в западна Европа по време на културната революция от ранното средновековие, когато бяха основани университетите в Бologna, Париж и Оксфорд. Съществуващо странно сходство между Аристотелевия възглед за небесата като дом на Бога и традиционната Християнска приказка за Иисус, който се възкачва в небесата, за да седне от дясната страна на Бога след своето възкръсване. Имаше също сходство между начина на мислене на Аристотел и стила на Християнската теология. Може би тези сходства да не са били съвсем случайни. Все пак, в началото стилът на Християнските вярвания и теология са формирани под силното влияние на Свети Павел, който е изучавал гръцката философия и вероятно е бил поне частично запознат с идеите на Аристотел. Тези сходства били здраво укрепени от Свети Томас Аквински, написал през 1265 г. своята „Summa Theologiae“, която изцяло включва Аристотелевите доктрини в Християнски контекст. Неговата „Summa“ се превърнала в официален документ на теологичната вяра за Католическата църква, и вследствие на това Аристотелевите разсъждения за небесата и земята станали част от Християнската догма. През късното средновековие Аристотелевият възглед за света бил преподаван в училищата и университетите на Европа и възприет от всички образовани и правоверни Християни.

Аристотел прекарал в Атина двайсет години на обучение в Академията на Платон, и десет години като преподавател в своя собствен Лицей. Между тези два периода в Атина, той прекарал три години в Пела, столицата на Македонското царство, по покана на цар Филип, като наставник на неговия син Александър. Александър бил на 13 години, когато той пристигнал, и на 16, когато заминал. Четири години по-късно, Александър станал цар и тръгнал да завоюва света. Не съществуват сведения за това, какво е мислел Аристотел за младия принц или какво младият принц е мислел за Аристотел. Забележително е, че две толкова силни личности са могли да съжителстват заедно в мир цели три години. Бих искал да съм бил там като муха на стената, за да чуя някои от техните разговори. Бих искал да науча, дали някой от тях е имал предчувствие за огромното въздействие, което те щяли да упражнят върху историята – Александър в следващите няколко години, а Аристотел, петнайсет века по-късно. Но Александър не е обект на това есе и аз трябва да запазя времето си като муха на стената за други разговори, по подходящи за обсъжданата тема.

Моята тема е прогонването на призрака на Аристотел. Този призрак е витал над интелектуалния живот в Европа в продължение на много столетия. Прогонването било дълъг и труден процес, който започнал от Коперник

през 1543 година, когато съвременната наука се раждала мъчително, и завършил четири века по-късно. В началото призракът живеел в центровете на властта, в умовете на папи и инквизитори, подтиквайки ги да изгарят на кладата еретиците, които си позволявали да поставят под съмнение верността на Аристотелевата космология. Откакто Аристотел беше инсталирал Бога в материалните астрономически небеса, да се подлага на съмнение неговото построение за небесните сфери, значеше да се съмнява в авторитета на самия Бог. В „За небесата“, Аристотел беше писал „Сега няма плурализъм на световете нито някога е имало, нито пък може да има. Този свят е единствен, неповторим и завършен“. Когато Джордано Бруно публично заявил, че Бог е създал много светове с голям брой форми на живот, които го населяват, авторитетите от Рим не се поколебали да го изгорят.

Триста години по-късно, в началото на 20-ти век, никой вече не вярваше на Аристотелевата космология. Даже в официалните доктрини на Католическата църква беше възприет Коперниковия възглед за света. Католическите теолози разбраха, че подреждането на планетите около слънцето няма теологично значение. Небесата не са материално, а духовно царство. Изглеждаше, че Аристотелевата космология е вече изхвърлена на боклука на историята. И все пак, Аристотелевият призрак беше все още жив и силно изкривяваше нашия възглед за астрономичната вселена. Чак до средата на двайсети век, старият Аристотелев възглед за небесната сфера като място на съвършен мир и хармония, беше все още доминиращ в астрономията. Този възглед беше надживял интелектуалните революции, свързани с имената на Коперник, Нютон и Айнщайн. Все още статичността на вселената се приемаше като даденост. Работата на астронома беше като тази на земен картограф, да изучава вселената и да съставя картата на един неизменен пейзаж. Картографирането беше нужно да се извърши само веднъж. Самият Айнщайн споделяше общата увереност, че вселената е статична. След като беше открил общата теория на относителността, той намери космологично решение на своите уравнения, описващо статичната вселена. Няколко години по-късно, когато Александър Фридман намери решения, описващи една разширяваща се вселена, Айнщайн не ги възприе като верни. Айнщайн все още се намираше под влиянието на Аристотелевия призрак.

Сега ние вече знаем, че живеем в една бурна вселена. Накъдето и да погледнем по небето, виждаме бурни явления и бързи промени. Работата на един астроном днес е да записва и да интерпретира процесите на промяна. Бурни въздействия преобладават в еволюцията на астрономичните обекти от всички форми и големини, от галактиките и звездите до планетите и кометите. Откакто започнахме да търсим бурните явления, вече ги срещаме в изобилие. Не сме ги намирали по-рано, защото не сме ги търсили. А не сме ги търсили, защото сме носили Аристотелевата превръзка на очите.

Имаше два повратни момента при прогонването на Аристотелевия призрак. Двете решителни дати бяха 1610 и 1936 г. И двете повратни точки бяха предизвикани от малки парченца стъкло, използвани за да фокусират по нов начин светлината, идваща от небесните обекти. Имената, които се свързват с тези две събития са Галилей и Цвики. Името на Галилей е известно на всички, а името на Цвики – само на астрономите и на историците. Двамата са с равностойно значение за нашите познания относно вселената. Галилей беше първият астроном, който си представял вселената единна, като небесните и земните тела са направени от същите материали и са подчинени на едни и същи закони. Цвики беше първият астроном, който видя динамичната вселена. Галилей видя Юпитер с четири луни обикалящи около него, както нашата Луна обикаля около Земята, и разбра, че Юпитер и Земята трябва да са до голяма степен подобни. Той също така забелязва, че нашата луна не е идеална сфера, направена от квинтесенция, а една топка, подобна на Земята, с някои части плоски а други, покрити с планини. Цвики откри, че бурни явления, които той нарече супернови, често протичат из цялата вселена. Галилей наруши Аристотелевото разделение между Земята и небесата. А Цвики разруши Аристотелевата вселена на постоянен мир и хармония.

Решаващото явление от 1610 г. беше, че Галилей сам си направил телескоп от две стъклени лещи и го насочил към небесата. Той не действал сам. Той бил един от трима приключенски духа. През 1609 г. Ханс Ниперсхей от Холандия беше изобретил телескопа, а Йоханес Кеплер в Австрия беше открил, че Марс се движи около Слънцето по елиптична а не по кръгова орбита. Откритието на Кеплер доказало, че природата не споделя любовта на Аристотел към окръжностите. Но малкият телескоп на Галилей направил нещо много повече. Той открил нов път за изследване на вселената. След като един малък телескоп беше показал пътя, щяха да го последват по-големи и по-добри телескопи. Каквите и въпроси да възникнат за небесата, отговорите, получени от директните изследвания с помощта на телескопите, щяха да са по-надеждни от онези, получени използвайки Аристотелевата философска аргументация. След Галилей, всяко ново поколение астрономи щеше да вижда по-далеч и по-ясно от своите учители.

Искам да съм бил муха на телескопа в 23 ч. през нощта на 28 януари 1613 г., когато Галилей наблюдавал Юпитер и неговите луни. И тази нощ, по своя обичай, той нарисувал в тетрадката си схема на обектите, които виждал в зрителното поле на своя телескоп, а именно Юпитер, три от неговите луни и две звезди. Положенията на обектите били точно отбелязани. Той отбелязва в тетрадката, че е видял същите две звезди и миналата нощ, но тогава те били по-раздалечени. Една от звездите се била изместила. Сега ние знаем, че звездата, която се била преместила, била всъщност планетата Нептун, която била минала зад Юпитер на 4 януари и на 28 януари се отдалечавала от Юпи-

тер точно в тази посока, където я е забелязал Галилей. Това добре документирано наблюдение на Нептун, 233 години преди да бъде открит, демонстрира изкуството и надеждността на Галилей като наблюдал. То е също така и една от прочутите пропуснати възможности в историята на науката. Как ли щеше да се промени историята на астрономията, ако Галилей беше разпознал Нептун като нова планета, далеч отвъд орбитата на Сатурн? Не можем да знаем. Като муха на телескопа, аз също нямаше да съм в състояние да кажа на Галилей, че пропуска нещо важно.

Както и Галилей, Цвики също принадлежал на една тройка приключенски настроени учени. Другите двама члена на тройката били астрономът Валтер Бааде и шлайфистът на лещи Бернхард Шмидт. Те и тримата били необикновени хора, но Шмидт бил най-страниният. Шмидт бил роден и прекарал детството си на остров Нарген във Финландския залив, на 12 мили северно от Талин и 40 мили южно от Хелзинки. По онова време островът принадлежал на Русия. Сега той принадлежи на Естония. Баща му бил немец, а майка му шведка, така че той от малък научил и двата езика. На единайсет години започнал експерименти с експлозиви, използвайки произведен от него самия барут, който той натъпквал в метални тръби, за да получи по-силни експлозии. Един от неговите експерименти бил прекалено сполучлив и му откъснал дясната ръка до лакътя. Той успешно си направил сам стегната превръзка, за да спре кървенето. След това обаче се отказал от химията и се отдал на оптиката. Работейки с лявата си ръка, той си шлифовал леща от дъното на бирена бутилка и я използвал за направата на работещ фотоапарат. На осемнайсет години се записал студент по инженерство в Технологичния институт на Готенбург, Швеция. Там той посещавал занятия по оптика, но прекарвал по-голямата част от времето си в библиотеката. Бил особено впечатлен от статиите на Карл Стрел, преподавател по оптика в Техническото училище на Митвайда, малък град близо до оптическите работилници на Цайс в Йена. Шмидт отишъл до Митвайда и там толкова му харесало, че останал цели двайсет и пет години. Работейки с лявата си ръка, той изработвал огледала и лещи, които били оптически по-съвършени от всичко, което се предлагало в търговската мрежа. Издържал се, като продавал огледала и лещи на астрономи, първоначално на аматюри а по-късно на професионални обсерватории. Астрономите от обсерваторията Бергедорф в Хамбург били толкова доволни от неговите огледала, че го убедили да се премести при тях като „доброволен колега“, с работилница в обсерваторията но без определено работно време и задължения. Той се преместил в Хамбург през 1926 г. и там се запознал с Валтер Бааде, с когото били сходни по дух. Те се сприятелили и дълго разговаряли за проблемите на астрономическата фотография.

По това време астрономическите снимки се правели върху стъклени пластинки. Стандартната процедура била да се насочи телескопът към даден участ-

тък от небето и да се експонира плаката в продължение на няколко часа, докато бъдат записани изображенията на някои слабо видими обекти. Почти всички интересни небесни обекти са слабо видими. Две са причините тази процедура да е крайно неефективна. Плаките били много бавни, а полето на видимост на телескопа – твърде малко. По правило, не повече от една или две фотографии можело да се заснемат за една нощ. А изображенията били оптично контрастни само в неголям ъгъл, при не повече от един градус отклонение от вертикалата. В края на видимото поле, изображенията били разфокусирани, размазани и разкривени. Към края на деветнайсети век, международен комитет от астрономи организирал проект, известен като *Carte du ciel*“ (небесна карта) – първи опит за пълно фотографско картографиране на небето. За всяка обсерватория бил определен по един участък от небето за фотографиране. Обаче малко астрономи били склонни да пожертвват ценното си наблюдателно време, за да изпълнят своя дял от общата картина „*Carte du ciel*“ Тъй като плаките били бавни и наблюдалното поле малко, били необходими огромен брой часове за покриване на цялото небе. През 1926 г. вече било ясно, че проектът се е провалил. Проектът „*Carte du ciel*“ никога не бил завършен.

През 1929 г. Бааде и Шмидт заминали за Филипините с няколко телескопа, за да наблюдават пълното слънчево затъмнение. По онова време всяко затъмнение се разглеждало като възможност да се провери отклонението на светлината, предсказано от Айнщайновата обща теория на относителността. Те прекарали няколко седмици заедно на кораба, прекосявайки Индийския океан, и нямали какво друго да правят, освен да разговарят. Една вечер на кораба, Шмидт между другото казал, че той бил решил проблема с конструкцията на такъв телескоп, който имал контрастно фокусирано изображение при голям обхват на полето на видимост. Бааде го убеждавал да построи такъв телескоп с новата конструкция, веднага щом се завърнат обратно в Хамбург. Шмидт казал, че няма защо да се бърза. Той щял да се заеме с това тогава, когато измисли елегантен метод за шлифоване на лещите. След като се завърнали, на Шмидт му отнело цяла година, за да избери нов способ за шлайфане на несферични лещи и да го направи практически приложим. Покъсно Бааде описал какво се случило тогава: „През лятото на 1930 г. той беше привършил своя 14-инчов телескоп. Шмидт ме повика през един зноен неделен следобед, за да ми каже, че е готов. От един тавански прозорец на обсерваторията той го насочи към едно гробище. ‘Можеш ли да прочетеш имената върху надгробните камъни?’ ме попита той. ‘Да’, отговорих аз, ‘оптиката е невероятна’.“ Искам да съм бил муха на стената, за да чуя разговорите между Бааде и Шмидт или на кораба, или в Хамбург, или най-добре – и едните и другите.

Конструкцията на Шмидт давала контрастно фокусирано изображение с поле на видимост, което превъзхождало десетина пъти по диаметър и стоти-

на пъти по площ най-добрите тогавашни телескопи. Това значело, че небето може да се фотографира сто пъти по-бързо. Бааде осъзнал, че сега вече ставало възможно да се направи пълна фотографска картина на цялото небе за няколко години с един телескоп, отреден специално за тази цел. Той убедил Шмидт да публикува своята конструкция в „Централен вестник за оптика и механика“. Тази статия останала единствената публикация на Шмидт. Тя е дълга три страници. По-нататъшният живот на Шмидт бил кратък и тъжен. Той бил пацифист и ясно виждал, че възходът на Хитлер ще доведе до война. Той не виждал място за себе си в Хитлерова Германия, а се чувствал твърде стар, за да започне нов живот някъде другаде. Затова си купил достатъчен запас коняк и кратко се напил до смърт. Умрял през 1935 г. и бил погребан на същото гробище, където Бааде четял имената върху надгробните камъни.

Бааде намерил по-добър изход. През 1931 г. той приел една покана да се включи в състава на обсерваторията Маунт Уилсън в Калифорния. Той взел със себе си една снимка на надгробните камъни и няколко снимки на небето, направени с първия телескоп на Шмидт в Хамбург. Показал снимките на своите нови колеги в Пасадена, Едуин Хъбъл и Фриц Цвики. И двамата моментално разбрали, че в астрономията била настъпила нова ера. Но те реагирали по противоположен начин на новопоявилите се възможности. Хъбъл бил стълбът на учреждението, сподвижник и проводник на голямата наука. Цвики бил революционер, сподвижник и проводник на индивидуалната приемчивост. Хъбъл попитал „Какъв най-голям телескоп на Шмидт можем да построим, за да фотографираме максимално отдалечени, слабо видими небесни обекти?“ Цвики попитал „Какъв най-малък телескоп на Шмидт бих могъл да си построя, за да фотографирам големи части от небето, колкото може по-скоро?“ Отговорите и на двата въпроса предстояло скоро да бъдат дадени. Най-големият практически възможен размер за Шмидтов телескоп, бил 48 инча. А най-малкият размер, подходящ за сканиране на небето, бил 18 инча. И двата пътя, големият и малкият, бавният и бързият, били изминати. Двата Шмидтови телескопа на планината Паломар, 48-инчовият, който започнал работа през 1949 г. под ръководството на Хъбъл и 18-инчовият, започнал работа през 1936 г. по указанията на Цвики, функционират и до днес и все още се намират актуални задачи за тях. Това са паметници на Бааде и Шмидт, а също и на Хъбъл и Цвики.

Бааде и Цвики бързо се сприятелили и работили успешно заедно в продължение на няколко години. През 1934 г. те публикуват съвместно една класическа статия със заглавие „Космически лъчи от супернови“, в която изказват предположението, че експлозия на супернова става тогава, когато една звезда е изразходвала всичкото си ядрено гориво и колабира гравитационно, превръщайки се в малък обект, изцяло направен от неутрони. Тази статия представляваше голяма крачка към разбирането за бурната вселена. По-късно обаче те станали големи врагове. Бааде бил германец и Цвики го

обвинявал, че е нацист. Когато Съединените щати се включили във войната с Хитлер, Цвики ентузиазирано се записал в армията, а Бааде не. Когато 48 инчовия Шмидт бил окончателно построен, на Бааде му било отредено време за използването му, но той не споделил това време със Цвики. Всеки от тях вървял по своя път, Бааде като добросъвестен наблюдател, който довел фотографското изкуство до границите на възможното, а Цвики – бърз и приемчив, използвал всяка възможност да се захване с нещо ново.

Цвики бил преминал обучение в Швейцария по рентгенова кристалография. При пристигането си в Калифорнийския технологичен институт (Калтех) през 1925 г., той бил назначен като асистент във физическия факултет. По това време той нямал никакви официални правомощия като астроном. Професионалните астрономи никога не го приели напълно като свой колега. Те го смятали за луд, а той ги смятал за глупави. Ретроспективно бихме могли да кажем, че и двете твърдения били частично верни. През 1928 г. Рокфелеровата фондация дарила значителна сума пари на Калтех за построяване на голяма астрономическа обсерватория. Калтех придобили Паломарската планина като месторазположение на бъдещата обсерватория а професионалните астрономи начертали планове за построяването на най-големия телескоп в света – 200 инчовия телескоп на Хале, който започнал работа през 1947 г. Междувременно, през 1931 г. Цвики научил от Бааде за възможностите на Шмидтовия телескоп и решил да бие професионалните астрономи на течен собствен терен. Той незабавно убедил Калтех да купят един 18 инчов Шмидтов телескоп и да го инсталират на Паломарската планина. Осигурил си възможност за пъlnovременно използване на телескопа, който по това време бил единственият телескоп с широко зрително поле, разположен на място с добра астрономическа видимост. Неговият телескоп бил готов и заработил усилено, далеч преди по-големите инструменти на Паломарската планина да бъдат пуснати в действие.

Цвики имал чувството, че вселената е пълна с бурни явления, които остават незабелязани, защото никой не ги изследва. Той публикувал статии за неутронни звезди и супернови, за черни дупки и гравитационни лещи, много преди тези понятия да излязат на мода. Суперновите били нови звезди, които понякога светели на небето в продължение на няколко седмици с необикновена яркост. Една такава била забелязана от Кеплер и Галилей през 1604 г., преди появата на телескопите, и те го приели като доказателство, че небесата не са застинали. Цвики разбрал, че суперновите са явления с огромна мощ, вероятно резултат от разрушаването на една звезда. Той осъзнал, че за да наблюдаваш редки, мощнни и кратко живеещи явления във вселената, е необходимо регулярно да фотографираш големи участъци от небето. С помощта на своята малка Шмидтова камера, той имал уникалната възможност да фотографира отново и отново цялото северно небе. Започвайки през 1936 г. с един единствен асистент да му помага, той четири години регулярно разг-

леждал северното небе. Той и асистентът му открили двайсет супернови, достатъчна бройка, даваща му възможност да ги класифицира в няколко типа, в зависимост от произхода им. Той също така открил неравномерното разпределение на галактики в космоса, със сгъстявания и суперсгъстявания на някои места и празни пространства на други места.

Когато Цвики приключи своето проучване на небето, той гордо написал: „За построяването на 18 инчовия телескоп, неговия купол, пълноразмерната призма за обектива, скромното заплащане за моя асистент и разходите по поддръжката на целия проект в продължение на десет години, бяха изхарчени само около петдесет хиляди долара. Това вероятно представлява най-високата ефективност, изчислена според получените резултати за един инвестиран доллар, спрямо всички, понастоящем функциониращи телескопи и вероятно въобще за всички, някога съществували, с изключение на малкия рефрактор на Галилей“. Това проучване поставило началото на голям брой последващи изследвания, извършвани с далеч по-големи инструменти и инвестиции в брой участници и средства. И най-новото проучване на небето, което би трябвало да започне през 2007 г. под името Пан Старс, също ще следва примера на Цвики, за провеждане на експресно и многократно фотографско покритие на цялото небе. В резултат несъмнено ще бъдат наблюдавани голям брой кратко живущи явления на всякакви разстояния, от близко разположени астероиди до оптични послесветения от избухвания на гама-лъчи в далечни галактики. Взривовете на гама-лъчи са най-новата астрономическа загадка – чудовищни изригвания на енергия, които са наблюдавани на много места във вселената със средна честота веднъж на ден. Те са помощни от суперновите и са много по-кратки. Те представляват допълнително доказателство, ако такова все още е необходимо, че Аристотелевите ясни и спокойни небеса са само една илюзия.

След всичко казано дотук, разговорът, който най-много бих желал да чуя като муха на стената, не е един от реалните разговори, които ви описах, а един въображаем разговор. Бих искал да възкреся едновременно Аристотел и Цвики и да ги слушам как си говорят за вселената. Аристотел е бил невеж, но не и глупав. Цвики бил рядко интелигентен, но не и задълбочен. Всеки от тях би могъл да научи много от другия.

F.J. Dyson, „Exorcising Aristotle's Ghost“, Chapter for „I Wish I'd Been There, II“, American Historical Publications, New York, 2007.

Превод от английски: С. Рашев

ДА РАЗБИЕШ ШИФЪРА

(Пиеса в две действия по новелата
на Ендрю Ходжис „Алън Тюринг и Енигмата“)

Част II

Хю Уайтмор

(Пиеса в две действия по новелата на Ендрю Ходжис
„Алън Тюринг и Енигмата“)

Сцена 6

Тюринг сваля сакото си и облича халат

Влиза Рон, облечен е само с панталони и жилетка

Рон Колко е часът?

Тюринг Девет.

Рон се прозявава

Рон Голяма бъркотия.

Тюринг Кое?

Рон Къщата. Какви са всичките тези непотребни работи в банята? И смърди.

Тюринг Опитвам се да направя средство против плевели.

Рон И защо?

Тюринг За да унищожавам плевели.

Рон Защо не си купиш от магазина? Ти можеш да си позволиш това.

Тюринг Обичам сам да правя разни неща. Забавно е. Добре ли спа?

Рон Не се оплаквам. (Пауза; гледа към Тюринг) И често ли правиш това?

Тюринг Кое?

Рон Да каниш разни типове.

Тюринг Не често.

Рон Винаги ли си бил особен?

Тюринг Да.

Рон Никога не са те интересували момичета?

Тюринг Не.

Рон Аз харесвам по малко и от двете. Бих предпочел момиче, ако имам късмет, но те не се хващат така лесно – особено когато си останал без пукнатата пара. (Пауза) Преди време, когато бях в Лондон, една истински стара дама

ме прихвана. Копринени чаршафи, огледало над леглото. Доста по-различно от това тук.

Рон се захилва

Тюриng Ти говореше на сън.

Рон Така ли? И какво казах?

Тюриng Не можах да разбера. Изглеждаше като че ли си уплашен от нещо.

Рон Сънувах нещо. Смешно е, че този сън се повтаря пак и пак, откакто се помня като малък.

Тюриng Какъв е този сън?

Рон Всъщност повече прилика на кошмар. Като че ли се намирам в някакво огромно празно пространство; и като че ли се нося из него, разбиращ ли, просто се нося по средата на това голямо и тъмно празно пространство. И изведнъж, както отначало всичко е тихо, започва някакъв странен звук. Не знам как да го опиша. Прилика на шум, който усещаш с цялото си тяло, и тогава започвам да треперя. Усещам се, че треперя заедно с шума, а той става все по-силен. Треперя все по-силно и започвам да се разтърсвам, а той расте все повече, но не мога нищо да направя, за да го спра, нищо.

Пауза

Тюриng А после какво става?

Рон Това е всичко. А после се събудждам. (*Хили се*) Като история с призраци, нали?

Без отговор

Но и твойто хъркане си го бива.

Тюриng Съжалявам.

Рон Точно като баща ми. Чува се как хърка из цялата проклета къща.

Тюриng Какво си правел в Лондон?

Рон Какво искаш да знаеш?

Тюриng Работеше ли, ваканция ли имаше, или нещо друго?

Рон Нещо като пътуване за развлечение, бих казал. Там опитах да си намеря работа, но нищо не се получи. (*Кратка пауза*) Хванаха ме да свивам храна от Улууртс. Отпратиха ме обратно тук с изпитателен срок.

Няма отговор. Пауза

Какво е онова здание надолу по пътя?

Тюриng Какво здание?

Рон Оня голям навес. Вижда се от прозореца на спалнята.

Тюриng Стар хангар на въздушните сили.

Рон Не съм знаел, че там е имало Кралски военно-въздушни сили.

Тюриng Бяха по време на войната.

Рон Тогава тук ли беше?

Тюриng Не.

Рон А къде беше?

Тюриng Тук и там.

Рон И какво правеше?

Тюриng Работех за правителството.

Рон И какво правеше?

Тюриng Това-онова.

Рон (*придумва го*) Кажи ми де.

Тюриng Не мога. Обещал съм да не казвам.

Рон Обещал си на кого?

Тюриng На г-н Чърчил.

Рон Сещам се – правил си секретни оръжия.

Тюриng В известен смисъл.

Рон (*с интерес*) Истина ли?

Тюриng (*шеговито*) Ако не бях аз, ние щяхме да загубим войната.

Рон (*хили се недоверчиво*) Хайде бе?

Тюриng Съвършено вярно; слушай какво ще ти кажа (*но бързо сменя темата*) – ще ти кажа нещо друго.

Рон Какво е то?

Тюриng То е, хъм, онзи хангар там по пътя: нощем той става по-голям.

Рон По-голям...?

Тюриng Така е. Погледай го.

Рон (*хилейки се*) Правиш се на луд.

Тюриng Поне така изглежда. Денем това е само един обикновен голям навес, но когато слънцето се скрие, той изглежда все по-голям. Мисля да напиша разказ за него.

Рон (*върти се наоколо*) Добра идея.

Тюриng Така ли мислиш?

Рон А защо не?

Тюриng Прилича на оня филм, който ти толкова много си харесал.

Рон Оня за робота ли?

Тюриng Да. Доста е страшно – като история с призраци. Въобразявам си, че влизам в хангара, той е празен и изоставен, много тъмен – нищо не се вижда. И като вляза, ключалките на вратите се затварят зад мен.

Рон Няма никакъв изход.

Тюинг Никакъв. Тогава...тогава разбирам, че това изобщо не е хангар. Аз съм заловен във вътрешността на огромен механичен мозък. И този мозък, хангърът, започва да играе шах с мен. Аз трябва да победя – иначе никога няма да изляза навън. Играем цял ден и цяла нощ; продължаваме на следващия ден и следващата нощ. Но мозъкът е прекалено умен за мен, аз не мога да пресмяtam дозстатьчно много ходове – и това ме ужасява, че ще остана в този капан до края на живота си. (*Кратка пауза*) Проблемът е, че не мога да измисля добър финал.

Рон Идва Флаш Гордън и те спасява.

Тюинг се смее

Тюинг Мислех си, че навярно бих могъл да намеря парче тебешир и да напиша няколко суми на стената: много лесни суми, проста аритметика, нещо такова; но ще ги сметна нарочно грешно, ще направя глупави грешки; ще ги смятам толкова бавно и с толкова много грешки, че мозъкът все повече се отчайва и тогава, накрая...

Рон Какво?

Тюинг Мозъкът се самоубива. Какво ще кажеш за това?

Рон Флаш Гордън е по-добър.

Тюинг (*усмихва се*) Може би.

Рон става

Рон Имаш ли никакъв чай?

Тюинг В кухнята.

Рон излиза

Рон (*от кухнята*) Няма мляко.

Тюинг Съжалявам.

Рон се връща

Рон Няма и чай, само кафе.

Тюинг По-късно ще закусим нещо.

Рон Умирам от глад. Няма ли наоколо никакви магазини?

Тюинг Има един на края на улицата.

Рон Ще изтичам до там, става ли? Имаш ли никакви пари?

Тюинг Облечи се, а аз ще намеря пари.

Рон Хубаво.

Рон излиза

Тюриг вади портфела си от джоба на сакото. Очевидно е изненадан от нова, което намира вътре; няколко пъти преброява банкнотите, които внимателно оглежда

Влиза Рон, сега е облечен с пуловер и върхна дреха

Ще купя чай и мляко. Какво ще кажеш и за малко бекон?

Тюриг Да си взимал пари от портфела ми?

Рон Какво?

Тюриг Добре ме чу.

Рон Не съм пипал скапания ти портфел.

Тюриг Вчера тук имаше петнайсет паунда, а сега са само седем.

Рон Това няма нищо общо с мен.

Тюриг Тогава къде са отишли?

Рон Откъде да знам.

Тюриг Хайде, върни ги обратно.

Рон Не съм ги взимал.

Тюриг Не ти вярвам.

Рон Добре, можеш да ме претърсиш...

Тюриг Не ставай смешен.

Рон ...хайде, претърси ме.

Тюриг Скрил си ги някъде.

Рон За какво говориш, по дяволите?

Кратка пауза. Тюриг и Рон стоят изправени един срещу друг

Зашо да взимам пари от тебе?

Тюриг Ти сам каза, че си закъсал с парите.

Рон Не съм казвал.

Тюриг Каза, че си останал без работа.

Рон Е и какво от това?

Тюриг Моля те, Рон, върни парите обратно.

Рон Я се разкарай!

Тюриг Върни ги и въпросът ще е приключен.

Рон Не съм крадец, по дяволите!

Тюриг Ти преди малко сам каза, че си. Каза, че си на изпитателен срок.

Рон Ако мислиш, че съм свил парите ти, извикай полиция.

Тюриng не помръдва

Хайде де, ето ти телефона, какво чакаш още? (*Грабва телефонната слушалка*) Хайде!

Тюриng Постави я обратно.

*Рон захвърля телефонната слушалка на пода и крачи ядосано из стаята;
Тюриng стои неподвижно и гледа към него*

Съжалявам, съжалявам. (*Вдига слушалката и я поставя върху телефона*) Изпуснах нервите си. Съжалявам.

Никакъв отговор

Навярно съм сбъркал.

Рон Проклетите нерви!

Тюриng Съжалявам.

Рон се отправя към вратата

Къде отиваш?

Рон Няма, по дяволите, да остана тук.

Тюриng Моля те, не си отивай.

Рон (прави се на момиче) Моля те, не си отивай.

Тюриng Вероятно аз съм сгрешил.

Няма отговор

Мислех, че имам петнайсет паунда. Вероятно не е така. Хайде да го забравим. (*Вади пари от портфела си*) Иди да купиш някаква закуска.

Рон (имитира го) К-к-купи си сам.

Тюриng Вече ти се извиних.

Рон И какво от това?

Тюриng Хайде да си останем приятели. (*Пауза. Прави крачка към Рон*) Искаш ли да ти дам пари? Искаш ли?

Рон почти отговаря; колебае се

Колко ще ти трябват?

Рон Аз не съм проклет рентиер.

Тюриng Знам. (*Кратка пауза*) Ако си закъсал за пари, ако са ти нужни пари, трябва само да ми поискаш

Кратка пауза

Рон Тогава го наречи заем.

Тюинг Колко?

Рон Три?

Тюинг вади три паунда от портфела си и ги подава на Рон

Тюинг Ще те видя ли пак?

Рон Възможно е. Да, възможно е.

Тюинг Може би ще те видя в пивницата?

Рон Да. (*Кратка пауза*) Трябва да вървя.

Тюинг Първо закуси нещо. Чай и бекон. (*Предлага му пари за покупка на храна*) Закуси нещо и после тръгвай. Ще ти приготвя бекон и яйца.

Рон се колебае

Рон Не мога да остана задълго.

Тюинг Знам.

Рон Дадено. (*Взима парите*) Къде е този магазин? Надолу по улицата ли?

Тюинг Надолу по улицата, а после свиваш наляво.

Рон излиза

Светлините се променят: летен следобед; сенки от короните на дървета

Сцена 7

Влизат Сара и Пат; облечени са в летни дрехи. Сара носи поднос с кана и две чаши; тя поставя подноса на маса; Пат държи в ръцете си чаши

Сара Нямаме портокали и лимони; затова направихме плодов коктейл от ябълки и круши.

Пат Има много приятен вкус.

Тюинг Цветът му е потискащ.

Сара Не започвай да търсиш дефекти. Нещата и без това са достатъчно трудни в днешно време. (*Налива питието*) Пат ще дойде с мен на черква.

Тюинг А, хубаво.

Сара (*подава чаша на Тюинг*) Ела с нас, Алън, скъпи.

Тюинг Не днес. (*Отпива от чашата*) Ъ-ъх!

Пат Какво има?

Тюинг Ужасно кисело е.

Пат Така ли?

Тюинг Опитай го.

Пат Вече го опитах.

Сара (*Към Пат*) Толкова доволна съм, че ти днес можа да дойдеш у нас. Боях се да не би в последната минута да се променят плановете ти.

Пат Очаквах с нетърпение да дойда.

Сара Наистина ли, скъпа? Аз също. Алън толкова рядко кани свои приятели на гости у нас. Фактически почти никога. Разбира се, когато беше ученик, нещата бяха по-различни. Неговият приятел Крис идваше у нас през повечето празнични дни. Толкова мило момче. И много приятно семейство.

Тюинг Не мисля, че Пат иска да слуша за моите момчешки приятелства.

Сара А защо не? Винаги е интересно да научиш нещо за хората, към които си привързан. (*Предлагайки да допълни чашата на Пат*) Искаш ли още?

Пат Да, моля.

Сара (*Към Тюинг, докато налива*) Ела с нас на черква, Алън, ще бъде много приятно, ако отидем всички заедно.

Тюинг Какъв е смисълът?

Сара Трябва ли непременно да има смисъл?

Тюинг Изглежда идиотско за един невярващ да прекара неделната си вечер в черква.

Сара Ти не си невярващ.

Тюинг Такъв съм.

Сара По-рано не беше. (*Към Пат*) Някога той беше извънредно набожен.

Тюинг Ти никога не си разбирала какво мисля.

Сара (*рязко*) Възможно е. (*Бързо се обръща към Пат*) Истински ти завиждам, че си била в Кеймбридж. Когато бях млада, се смяташе, че е губене на времето да дават на момиче добро образование. А ако наистина покажеш признания на интелектуални способности, хората сякаш започваха да те гледат с някакво подозрение – като че ли интелигентността е някак си неженствена и непривлекателна. Това наистина беше във висша степен несправедливо.

Тюинг (*Вдига чашата си*) Това се нуждае от захар. Имаш ли захар?

Сара Пада ни се по 250 грама на седмица – или дажбите не се отнасят за хора като теб?

Тюинг Хора като мен?

Сара Постоянно се чува за хора в шът-шът служби, които изсяждат благинките на страната.

Тюинг (*Към Пат*) Би ли казала, че ние изядохме благините на страната?

Пат (засмива се) Едва ли.

Тюриng В никакъв случай. (*Към Сара*) И престани да подпитваш.

Сара Да подпитвам...?

Тюриng Всичките тези намеци за шът-шът служби; прекрасно знаеш, че не можем да ти кажем с какво се занимаваме.

Сара Добре, не се сърди. (*Обръща се към изхода*) Ще отида да видя дали имаме някаква захар.

Сара излиза

Пат Тя е права все пак.

Тюриng За какво?

Пат Аз наистина обичам да слушам неща за твоето семейство и твоите приетели. Иска ми се да чувам какво говориш за тях.

Тюриng Понякога го правя.

Пат Освен всичко друго това е и притесняващо. Нямах никаква представа, че баща ти е болен, докато майка ти не спомена за това.

Тюриng Той не е болен, а е с влошено здраве. Преди няколко години му правиха операция на простатата и оттогава все не е в добро състояние. А брат ми е в армията; между другото – само за пълнота на картина – той е в армията в Египет.

Пат Да, знам.

Тюриng Предполагам, че майка ми ти е казала.

Пат Да

Тюриng След като тя ти казва всичко, няма смисъл аз да дублирам информацията.

Той гледа към Пат; тя не казва нищо.

Не е ли така?

Пат Кой е Крис?

Тюриng Кристофър беше мой приятел в Шърборн.

Пат Майка ти явно го е харесвала.

Тюриng Да. (*Пауза; раздразнението спада*) Да, той беше забележително момче. Много умен. Много чувствителен. Много зрял за възрастта си. В сравнение с него всички други изглеждаха твърде обикновени. Това беше едно от онези силни приятелства, които се срещат само в младежката възраст. Аз обожавах земята, на която той стъпваше.

Пат го гледа в очите; той се опитва да избегне погледа ѝ

Пат Продължихте ли връзката си?

Тюриng Той почина. (*Кратка пауза*) Имал е туберкулоза още от детска възраст. Не знаех това. Никога не ми беше казвал. Но не се е възстановил напълно. Болестта му се прояви, докато бяхме в училището. Ние всички спяхме. На следващата сутрин чух, че по спешност са го откарали в болница. Умря след шест дена. Четвъртък, тринайсети февруари, хиляда деветстотин и трийсета. Аз бях смазан.

Пауза. Тюриng отпива от плодовия си сок.

Пат Бедният Алън.

Тюриng гледа към нея; стеснително колебание, преди да заговори

Тюриng Струваше ми се... струваше ми се, че трябваше да умра аз, а не той; и че единственото възможно оправдание да живея е да постигна нещо, което Кристофър вече не би могъл да направи. (*Кратка пауза*) Често си мислех...след като той умря, почти вярвах, че той все още е заедно с мен с духа си и ще може да ми помогне. (*Усмихва се накриво*) Именно това, струва ми се, е създало у майка ми впечатлението, че аз съм дълбоко религиозен. Изобщо не бях такъв. Бях обсебен от идеята – от въпроса – дали е възможно умът на Кристофър да съществува без тялото му. Тази обсебеност остана у мен в продължение на години. Какво представляват умствените процеси? Могат ли те да протичат в нещо различно от живия мозък? В известен смисъл – по един много реален начин – много от проблемите, които съм се опитвал да разреша при моята работа, водят пряко назад до Кристофър. (*Засмива се*) Дали това не би го забавлявало?

Пат Мисля, че щеше да му е драго.

Тюриng Надявам се да е така.

Пат Защо не дойдеш на черква? Това ще достави на майка ти голямо удоволствие.

Тюриng Това би било лъжа. Също като да се преструваш, че това ужасно питие не е ужасно. (*Поставя чашата си на масата*) Ъх!

Пат Това е съвсем безобидна измама.

Тюриng В повечето случаи измамата е самозаблуда, а това далеч не е безвредно. (*Възбудено*) Виж само колегите ни в Блечли: всеки един от тях се преструва, че е лъчезарно оптимистичен. Защо е нужно това, защо? Какъв е смисълът на това?

Пат Това е по-добре, отколкото да си постоянно навъсен.

Тюриng Така ли? (*Кратка пауза*) Аз пресметнах шансовете ни да успеем да пребием Енигма на подводниците. Можеш ли да отгатнеш какви са те?

Пат Ами, предполагам, че трябва да е нещо около...

Тюинг (*Прекъсва я*) Едно на петдесет хиляди.

Пат Може би ще успеем заловим книгата за кодиране.

Тюинг Едва ли. Вярата ми в адмиралтейството е нулева.

Пат Може да извадим късмет.

Тюинг Или прасетата да полетят. (*Кратка пауза*) Чудя се какво може да се случи, ако ние загубим войната – как ще оцелеем.

Пат Не мисли за такива неща.

Тюинг А какво друго да правим? Длъжни сме – иначе само си заравяме главите в пясъка.

Пат Всичко, което можем да правим, е да живеем от ден за ден, защото всичко се изменя, добре знаеш това.

Тюинг Длъжни сме да правим планове.

Пат Например какви?

Тюинг Ами например смятах да си купя няколко ножчета за бръснене.

Пат Ножчета за бръснене ли?

Тюинг Те ще станат много дефицитни, ако ние загубим войната, така че поне ще разполагаме с известно количество за продан.

Пат се втренчва в него

Пат Какъв брой ножчета за бръснене?

Тюинг Достатъчно, за да се напълни един голям куфар.

Пат Е хайде, професоре, това не е сериозно.

Тюинг Говоря напълно сериозно.

Пат Не можеш току-така да влезеш в някоя кинкалерия и да закупиш стотици или хиляди ножчета за бръснене.

Няма отговор

Е, можеш ли?

Тюинг Не знам. Може би.

Пат Не можеш.

Кратка пауза

Тюинг Бих могъл да закупя някакво количество сребро.

Пат Какъв вид сребро?

Тюинг На късове – кюлчета или както там ги наричат. Ако взема пари от банката и купя няколко сребърни слитъка, бих могъл да ги зария в земята и да ги изровя, след като войната свърши.

Пат Къде можеш да ги заровиш?

Тюинг Където и да е – някъде в Блечли.

Пат (смее се) О, Алън!

Тюинг А защо не?

Пат О, Алън.

Тюинг Говоря сериозно. Такива са ми намеренията. Вече проучих това-
нова относно купуването на сребро.

*Смехът на Пат замира; тя е развлечена от момчешиката му увлече-
ност; протяга се и го хваща за ръката*

Пат (с нежност) О, Алън...

*Смутен от този знак на интимност, Тюинг рязко се обръща от нея и
бръква ръка дълбоко в джоба си; оттам изважда елхова шишарка*

Тюинг Погледни това. То е шишарка от елха.

Пат Много добре виждам, че е елхова шишарка.

Тюинг Вземи я. Разгледай я.

Тя го послушва

Ще ти кажа нещо необикновено за нея.

Пат Вижда ми се доста обикновена.

Тюинг Дай дефиницията на редицата на Фиbonachi.

Пат Редицата на Фиbonachi е последователност от числа, всяко от които
е сумата на предидущите две; така че ако почнем с две единици, тогава едно
плюс едно прави две, едно и две прави три, две и три прави пет, три и пет
прави осем, осем...

Тюинг (продължава редицата) пет и осем – тринайсет и т.н., и т.п. Добре
се спрavi, пълно отличие. А сега погледни тази елхова шишарка. Вгледай
се в подредбата на израстъците – листата. Проследи как се завъртят на спи-
рала около конуса: осем линии се завъртят към лявата страна, а тринайсет
към дясната. Броят на намотките винаги е число от редицата на Фиbonachi.

Пат (вглежда се в шишарката по-отлизо) Винаги ли...?

Тюинг Винаги. И не са само шишарките – листчетата на повечето цветя
растат по същия начин. Не е ли удивително?

Пат Да, така е.

Тюинг И това ни навежда на многовековния въпрос: Бог математик ли е?

Тюинг се засмива. Пат го гледа; тя му връща шишарката

Пат Обичам те, професоре.

Няма отговор

Обичам те. Ти знаеш това.

Тюриng Да.

Пат От теб се очаква да отвърнеш: „аз също те обичам“.

Тюриng Знам.

Пауза

Пат Моля те, кажи нещо.

Тюриng Не се мисля за особено привлекателен човек.

Пат Такъв си.

Тюриng В Блечли има много мъже, които са значително по-привлекателни от мен.

Пат Тук вече грешиш.

Тюриng Не бъди глупава, разбира се, че има. Аз ги виждам всеки ден по обяд – забързани, смеещи се, играещи крикет. Учуден съм защо не си се влюбила в един от тях.

Пат Защото са безинтересни, ето защо.

Тюриng Аз също съм безинтересен.

Пат Ето тук грешиш. Ти се небрежен към външността си, почти изцяло ти липсва лустро в общуването; по дрехите ти има лекета и гризеш ноктите си; ти казваш истината, когато би било по-любезно да изречеш лъжа, и нямаш никакво търпение спрямо хора, които ти наскучават. Но ти не си безинтересен. И аз те обичам.

Пауза

Тюриng В действителност аз наистина те обичам.

Пат (*не във вид на въпрос*) Като приятел.

Тюриng Като приятел.

Пат Това би могло да се промени. (*С тъжна усмивка*) Вероятно би могло да се промени.

Тюриng отива към Пат и я взема за ръка

Тюриng Аз съм хомосексуален.

Пат Зная. Но това не ми пречи да те обичам. Не би трябвало и на теб да пречи да ме обичаш.

Тюриng Би ме възпирало да се любя с теб. Не искам такъв начин на живот и не мисля, че ти би го поискала.

Влиза Сара и носи купа със захар. Виждайки Тюринг и Пат в такава интимна близост, тя замръзва на място

Сара О, много съжалявам.

Тюринг и Пат отскочат настрани един от друг

Тюринг (запътвайки се към Сара) Не се беспокой за захарта. Тази напитка не може да се пие. Ще пригответ чай, става ли? Ще искаш ли чай? (Взима купата със захарта от ръцете на Сара) Дай ми я. (Към Пат) Чай или шери, какво ще предпочетеш?

Пат Все едно ми е.

Тюринг Ако ще ходиш на черква, по-добре да е чай. Не ни се иска да издишваш алкохолни пари върху викария.

Тюринг излиза

Пат стои съвсем неподвижна с наведена глава. Сара гледа към нея разтревожено

Сара Какво става?

Пат Нищо.

Сара Да не би Алън да ти е казал нещо, което те е разстроило?

Пат Не, разбира се, че не.

Сара Съжалявам. Това не е моя работа. Много съжалявам.

Пат се опитва да изобрази успокояваща усмивка

Пат Нищо извън реда на нещата. Всичко е съвсем наред.

Сара въздиха

Сара Той винаги е бил своят най-голям враг, винаги. Даже когато беше по-млад, даже като ученик. Класният му в Шербърн, го наричаше антисоциален, спомням си добре. Бяхме много разстроени.

Пат не може да измисли подходящ отговор; обръща се настрани от Сара

Пат По-добре да се пригответ за черква.

Сара Не идвай, ако нямаш желание.

Пат Не, ще дойда, наистина го искам. (Взима подноса с чашите) Ще отнеса тези неща, нали може?

Сара Благодаря ти.

Пат излиза. Сара отново въздъхва; после тръгва след Пат

Осветлението се променя: зимна утрин

Сцена 8

Чува се тропане с чукчето на предната врата

Влиза Тюриng; носи къси гащета за бягане и спортна фланелка. Той отваря вратата. Влиза Рос.

Тюриng (с известна изненада) Сержант Рос.

Рос Съжалявам, че ви беспокоя в къщи, господине.

Тюриng Не е беспокойство. Моля, заповядайте.

Рос Благодаря ви, господине.

Тюриng затваря вратата; той се чувства задължен да обясни защо е облечен така

Тюриng Аз току що се връщам от, ъ-ъ ...занимавам се с бягане.

Рос А-а.

Тюриng Вече не мога да пробягвам колкото по-рано, уви. (Лека усмивка)
Средната възраст си казва думата.

Рос Какъв бегач бяхте: на дълги разстояния, спринтьор или нещо друго?

Тюриng Дълги разстояния. Всъщност маратон.

Рос Господи, аз не можех да пробягам толкова, когато бях на двайсет, а да не говорим за сега.

Тюриng се засмива. Той и Рос стоят един срещу друг

Тюриng Искате ли, хъм... искате ли да ми зададете още въпроси?

Рос Да, господине, искам; но преди всичко смятам, че ще трябва да изясним вашата история.

Тюриng Коя история?

Рос Тази за някакъв млад мъж, който дошъл у вас, за да продава разни неща – четки, струва ми се казахте...

Тюриng Да?

Рос Разполагаме с убедителни аргументи да смятаме, че вие излъгахте.

Няма отговор

Изльгахте ли?

Тюинг се колебае

Тюинг Да.

Рос Защо?

Тюинг Съжалявам. Беше много глупаво от моя страна.

Рос Бихте ли ми казал какво се случи в действителност?

Тюинг Нямаше никакъв продавач на четки. Аз, ъ-ъ-ъ...един приятел ми каза за крадеца. Джордж.

Рос Приятел...?

Тюинг Да.

Рос Как този приятел е узнал за кражбата?

Тюинг По-точно той не е знаел, а е предположил.

Рос Как така е предположил?

Тюинг Пили са заедно с Джордж, разбирате ли; в млечен бар и, ъ-ъ-ъ...той ме е споменал, моят приятел ме е споменал и е казал на Джордж къде живея.

Рос го гледа; изчаква

Той обядвал, разбирате ли. Моят приятел. Обядвал само няколко дена преди това и разказал на Джордж всичко. А после, хъм... след грабежа – аз казах на моя приятел какво е станало и той каза, че това би могъл да е Джордж. Той знаел, че Джордж е крадец на дребно или каквото там се назова. Беше само предположение.

Рос Е, вашият приятел е бил прав.

Тюинг Така ли?

Рос Детективите откриха някои отпечатъци от пръсти тук в дома ви. Този човек Джордж има криминално досие.

Тюинг О, разбирам. И това го доказва, така ли?

Няма отговор

Да, разбирам.

Кратка пауза

Рос Този ваш приятел – как му е името?

Тюинг Рон. Рон Милър.

Рос Ваш колега от университета?

Тюинг А, не.

Рос Общ социален кръг?

Тюинг В известен смисъл.

Рос Отдавна ли се познавате?

Тюинг Немного отдавна.

Рос От колко време?

Тюинг Три или четири седмици.

Рос И през тези три или четири седмици колко пъти сте се виждали?

Тюинг Приблизително веднъж на седмица.

Рос Как се срещахте?

Тюинг Просто, разбирате ли, случайно.

Рос Той е просто случаен ваш познат?

Тюинг Да.

Рос Не това, което бихте нарекли близък приятел?

Тюинг О, не.

Рос Тогава защо излъгахте и прикрихте личността му?

Тюинг Аз, хъм...не исках да го забърквам в неприятности.

Рос А защо не?

Тюинг Ами...

Рос Той в края на краишата е бил отчасти отговорен за обира на дома ви.

Тюинг Не бих казал.

Рос Не бихте ли, господине?

Тюинг Не бих казал, че е отговорен.

Рос Отчасти отговорен.

Тюинг Трудно е да се каже. Струва ми се, че е трудно да се каже точно какво е било – е, участието му във всичко това.

Рос Казал е на Джордж вашия адрес.

Тюинг Да.

Рос И вероятно е осведомен, че Джордж има криминално досие.

Тюинг Да, сигурно е така.

Рос Тогава защо са нужни толкова усилия, за да бъде предпазван?

Тюинг (говори на един дъх) Истината е, че аз съм в интимни отношения с него.

Пауза

Рос С Милър?

Тюинг С Рон, да.

Рос Вие имате сексуална връзка с този мъж, така ли?

Тюинг Да.

Рос Какъв вид сексуална връзка?

Тюинг Колко вида съществуват?

Рос Вие ми кажете, господине.

Тюинг Какво точно искате да знаете?

Рос Искам да знам точния характер на тази сексуална връзка.

Тюинг Имате пред вид, че искате да знаете какво точно сме правели?

Рос Това би помогнало.

Тюинг Е, щом питате, това беше не повече от взаимно мастурбиране.

Рос Имаше ли проникване?

Тюинг Не.

Рос Вие добре разбираете, нали така господине, че това е криминално деяние?

Тюинг Вижте, не е ли това встани от въпроса? Аз мислех, че ние се опитваме да изясним кой е обратил дома ми.

Рос Да, това е част от въпроса.

Тюинг „Част от него“...? Част от какво?

Рос Вие току-що признаяхте, че сте извършвали криминално деяние. Аз нямам как да пренебрегна това, нали така?

Тюинг Какво криминално деяние?

Рос Подчертано непристойно поведение.

Тюинг О, вижте какво, аз не съм го развръщавал – Рон знаеше какво прави, той дойде в къщата ми – моята къща, не забравяйте, – той дойде тук, знаейки прекрасно, че ние почти със сигурност ще легнем заедно. За него това изобщо не беше голяма изненада – той е имал и други хомосексуални връзки, така че направо смешно е да се говори за криминално деяние. А освен това, както вече казах, всичко ставаше тук, на четири очи, в място собствен дом и ако не бях ви казал, вие нищо нямаше да знаете за това.

Рос Но вие все пак ми казахте.

Тюинг Не можете ли да го забравите?

Без отговор

Не можете ли?

Пауза

Рос На колко години е този мъж – Милър?

Тюинг Не знам. Деветнайсет или двайсет.

Рос А на колко години сте вие, господине?

Тюинг Трийсет и девет. (*Кратка пауза*) Ясно е, че не трябваше да ви казвам. Винаги казвам неща, които не би трябвало. Навсякътко няма нужда да се вдига шум за това, така ли е? Искам да кажа, вие със сигурност бихте

могли да забравите това, което ви казах. Ще можете ли? Не е кой знае какво нещо, в края на краищата. Моля ви.

Rос запазва мълчание.

Как ще се възприеме, ако аз направя изявление? Да направя ли?

Рос Това решавате вие сам, господине.

Тюриng се колебае за момент

Тюриng Както и да е – хубаво... да, ще направя изявление. (*Гледа към Рос*) Сигурно ще искате да отида в полицейския участък. Тогава ще трябва да се преоблека.

Тюриng бързо излиза

Завеса

ДЕЙСТВИЕ II

Сцена 1

Влиза Тюриng и се обръща към аудиторията

Тюриng Г-н Директор, преподаватели и студенти, опитайте се да си представите купа, пълна с каша. Купа със студена каша. Когато бях ученик тук, в Шърборн, преди около двайсет и пет години, ние винаги имахме за закуска каша – всеки ден – зиме и лете, или поне така ни се струваше. И по някаква необяснима причина, докато стигне до мен, кашата винаги беше студена. Моят приятел Кристофър Моркъм имаше повече късмет: той харесваше кашата и я поглъщаше с удоволствие. Но аз всяка сутрин седях пред моята купа със студена каша, гледах опечалено това сивкаво нещо, мяко и с набръчкана повърхност. Сигурно се чудите защо ви разказвам това. Вашият директор ме покани да ви говоря за моята работа с компютрите, а аз тук ви занимавам с купи студена каша. Само че за това има много добра причина и аз ще стигна до нея след минута. Смея да мисля, че за мнозина от вас думата компютър не е позната. Така е също за много други хора. Но ако бях заговорил за Електронен мозък – а-а! – това е значително по-интересно. А ако бях ви запитал дали машината може да мисли, сигурен съм, че всички вие щяхте с интерес да очаква-

те, за да научите отговора. Но за да сме в състояние да обсъдим правилно този въпрос, аз ще трябва да ви разкажа нещо за компютрите и за това как те работят. Преди всичко да направим съпоставка между компютъра и човешкия мозък – което ни връща към купата с каша, защото именно така изглежда човешкият мозък – същият цвят и същият строеж. Компютърът е твърде различен. Той е голям – има размер на няколко големи гардероба, събрани заедно; той е твърд и отвън е метален, а отвътре е ужасно сложен, с безброй вакуумни лампи, кондензатори и т.н. – няма никакво подобие на студена каша, но това е без значение. Важна е логическата структура на мозъка, а не сивата материя, от която е направен. Същото е с компютъра. Важна е неговата логика. А логиката на един компютър наистина е много проста. Всичко, което той прави, е да чете списък от инструкции – ние го наричаме програма, – която след това той методично изпълнява. А единственото нещо, което вие трябва да правите, е да напишете точно какво ви е нужно на език, който компютърът разбира. Разбирам, че това може да ви прозвучи като фантастична теория, но, уверявам ви, не е така. Компютърът, който построихме в университета на Манчестер, работи вече повече от четири години, от хиляда деветстотин четиридесет и девета, и за този период успешно се е справил с най-различни задачи. Хората си мислят, че компютрите са просто прехвалени сметачни машини. Далеч не е така. Вярно е, че компютрите често се използват за изчисления, защото те наистина пресмятат много бързо, но компютърните програми нямат нищо общо с числа. Един от колегите ми направи компютърът да тананика мелодии и веднъж компютърът изпя коледна песен. Ние дори го научихме да пише любовни писма! Така че той изчислява, тананика мелодии, пише любовни писма. Твърде различни задачи, но всичките изпълнени от една-единствена машина. А това е извънредно съществен факт относно компютрите. Компютърът е универсална машина и аз доказах, че той може да изпълнява всяка задача, която може да се опише с помощта на символи. Бих отишъл и понататък. Моето убеждение е, че компютърът може да изпълнява всяка задача, която може да се изпълни от човешкия мозък. Всяка задача. Но вие вероятно ще си помислите, от казаното дотук, че компютърът може да извършва само основа, което му е наредено да свърши. Да, вярно е, че в началото можем така именно да започнем, но това е само в началото. Компютърът може да бъде накаран да се учи. Да предположим например, че той е научен как да играе шах. Той би могъл сам да открие, въз основа на собствения си опит, кои са печелившите и кои са губещите стратегии, след което да отхвърли губещите. След известно време ние не бихме могли да разпознаем кои инструкции използва той в действителност; така че едва ли ще е честно, ако кажем, че ние сме го инструктирали какво да прави. Това би било същото като да приписваме на майстора всяка оригиналност, която е показал неговият ученик. Следователно възниква въпросът дали можем да припишем интелигентност на та-

кава машина. Аз бих казал, че ние сме длъжни. На мен самия много би ми се искало да обучавам компютър – отчасти чрез пряко трениране, а отчасти като го оставям сам да се научава на някои неща. Ние все още не знаем как да правим това, но аз се надявам, че ще постигнем това в много близко бъдеще и че към дvehиляндната година ще се смята напълно правилно да се говори за интелигентна машина или да се казва, че компютърът мисли. Не всеки, разбира се, споделя този възглед, далеч съм от това. Има хора, които твърдят, че мисленето е функция на безсмъртната човешка душа и тъй като машината няма душа, тя не може да мисли. Това направо е богохулство – кои сме ние, та да отричаме възможността Бог да дари машината с душа? Освен това съществува възражението, което аз наричам „заравяне на главите в пясъка“. Има хора, които казват: „Последиците от това, че машините могат да са мислещи, направо са ужасяващи и такова нещо не би могло никога да се случи“. Този възглед обикновено се споделя от интелектуалците. Те могат да загубят най-много. Още едно възражение – и то може най-често да се чуе – е, че машината не би могла да се смята способна да мисли, докато не е в състояние да напише сонет или да композира концерт, да изпитва тъга, когато й изгорят лампи, да се стопли от ласкателство или да се ядосва, когато не получава нещо желано. Е, ние естествено бихме могли да отговорим, че никак не са много хора, които могат да напишат сонет или да композират концерт, а аз не виждам никаква причина защо една мислеща машина да не е вежлива, находчива, да има чувство за хумор, да различава доброто от злото, да прави грешки, да се влюбва или да се наслаждава на крем с ягоди. В момента това няма защо да ни тревожи, но би било твърде приятно, ако един ден открием какво точно може да чувства една машина. Не мислите ли така?

Светлините се променят; есенен следобед

Сцена 2

Влиза Нокс, подпира се тежко на бастун

Нокс Казах ли ти какво се случи на брат ми?

Тюриng За какво става дума?

Нокс Имали са банкет. Било е преди време, през блицкрига. Еди тъкмо се канел да отвори бутилка червено вино, когато наблизо паднала бомба. Ужасна експлозия. Буум! Познай какво е станало.

Тюриng Нямам представа.

Нокс Взривната вълна била толкова мощна, че корковата тапа излетяла от бутилката. Удивително, нали? Еди, разбира се, останал невъзмутим. Коментарът му бил: „Поне да може човек да разчита, че това ще се случва редовно“.

Нокс и Тюриng се смеят; после Нокс се намръща

Зашо ти разказах това? Имах нещо пред вид. Но какво беше то? (Замисля се) По дяволите. Паметта ми напоследък е безнадеждна. Ще трябва всичко да си записвам. (Засмива се) Старостта – това е проблемът. Всички ние живеем прекалено дълго. Моят адвокат казва, че виновни за това са зъболекарите.

Тюриng Да, каза ми това.

Нокс Така ли? Ах. (*Кратка пауза*) Ходил ли си до Лондон напоследък?

Тюриng Не, не съм стъпвал там цял век.

Нокс Пораженията от бомбардировките са ужасяващи. Роуз Маколи казва, че преминаването през Св. Джон Удс прилича на разходка през развалините на Вавилон и на Помпей. (*Внезапно се замисля*) Сещам се зашо ти разказах онази история: банкет – бутилка червено вино –(*отваря едно чекмедже и изважда бутилка уиски*) – истински скоч! Да ти налея ли?

Тюриng Не на мен, благодаря ти.

Нокс Не...?

Тюриng Не, аз не го харесвам.

Нокс Така ли? Нито пък аз. Не е ли срамно? Някой ми го подари. Много мило от негова страна. Аа, добре, няма значение. (*Връща бутилката на мястото ѝ*) Мислех, че трябва да се чукнем по случай пътуването ти до Вашингтон.

Тюриng Не знам дали ще е скоро.

Нокс Но вече всичко е уредено, нали така?

Тюриng Надявам се да е така.

Нокс Е, по-скоро ти отколкото аз. От онова, което знам за американците – а то не е много, – през повечето време те ще се опитват да те убедят, че в Блечли всичко се прави погрешно и че техните методи са несравнено по-съвършени.

Тюриng Каквото и да си говорим, но техните кораби биват непрестанно потопявани и това ги постави в шок. Те поискаха достъп до нашите методи и ето че аз трябва да заминавам. (*Усмихва се накриво*) Нека се надяваме, че подводниците няма преди това мен да потопят. А и не всичко е едностранно: американците се съгласиха да ми покажат тяхната нова система за шифриране на реч, а това е извънредно важно. Просто ужасяващо е, че всички комуникации през Атлантика трябва да стават в късовълнов радиообхват. Всеки може да ги подслушва.

Нокс Смесители на речта ...?

Тюриng (*с жест на отрицание*) Недей така, в тях много лесно се прониква. Нужна е непробиваема система за шифриране на реч. Но такава не съществува. (*Лека усмивка*) Поне засега.

Нокс се засмива. Кратка пауза

Нокс Важно е, че ти отиваш.

Тюриング Да, така е.

Нокс Мисълта ми е, че е важно ти да отидеш, а не някой по-конвенционален представител.

Тюриинг Аз поне знам за какво говоря.

Нокс А и ще те придружава личният авторитет на твоя приятел Чърчил.

Тюриинг Да.

Нокс Това също е от значение. Ние не сме твърде популярни сред бюрократите или високите чинове. *Au contraire*. Фактът, че ти си този, който заминава за Вашингтон, е твърде значителен.

Тюриинг Мисля, че това е работа главно на Чърчил.

Нокс О, не се съмнявам в това. Той знае колко важна е тноята работа. „Гъската, която снесе златните яйца“ – нали така беше казал той?

Тюриинг Той говореше за всички нас.

Нокс Но особено за тебе.

Тюриинг хвърля поглед към Нокс

Тюриинг Това е много ласкателно, Нокс. Караш ме да се чувствам неловко.

Нокс Това пък защо е?

Тюриинг Усещам, че нещо ми се крои.

Нокс Не е точно така. (*Съвсем кратка пауза*) Предполагам, че връзваш чаената си чаша с верига към радиатора.

Тюриинг Предупреждението ти не е лишено от смисъл. Чаши за чай трудно се намират.

Нокс Някои хора се дразнят от това.

Тюриинг Мен пък ме дразни това, че някои хора могат да се раздразват.

Нокс (въздъхва) Стигнах до заключението, че старото клише за ексцентричните хора на изкуството не е точен. Учените са много повече склонни към ексцентризъм. (*Поглежда към мълчания Тюриинг*) Не точно ти – други също – например твойят приятел Витгенщайн.

Тюриинг Витгенщайн не е учен.

Нокс Добре де, философ, математик – има ли значение? Даже ти трябва да се съгласиш, че той е ужасяващо ексцентричен. А също груб.

Няма отговор

Един мой приятел ме заведе, за да ме запознае с него. И ето го него – този изтъкнат член на Тринити – седи на разтегателен стол в напълно гола стая.

Приятелят ми ме представи и каза, че би ми било интересно да посещавам някой от неговите класове. Витгенщайн ме погледна с онези студени, пронизващи очи и каза: „Моите лекции не са за туристи“.

Тюриng (Свива рамене) Живее така, както намери за добре. Има ли нещо лошо в това?

Кратка пауза

Нокс Сериозно смятам, че ти би трябвало да си малко по- внимателен.

Тюриng По повод моята чаена чаша ли?

Нокс По повод младото инженерче, което ти взе на работа при себе си. Почват да се дочуват сплетни.

Тюриng го гледа втренчено

Тюриng Дали не ми се готви урок по морал?

Нокс По здрав разум. Аз лично не давам пукната пара дали ти си избрал да лягаш с момчета от черковния хор или с кокер спаньоли, но би било по-разумно личният ти живот да не става обществено достояние.

Тюриng Това официално порицание ли е?

Нокс Приятелски съвет, нищо повече. (*Опитва се да възприеме по-непринуден тон*) Все пак най-напред са важните неща – това, което правим тук и по-специално това, което ти правиш тук, а то е от пряко и съдбовно значение за развоя на войната. А симпатичният млад инженер отива на заден план, нали така?

Тюриng Никой не протестираше, когато работех с Пат.

Нокс Това беше нещо друго.

Тюриng Така ли?

Нокс Да, разбира се.

Тюриng Но, доколкото си спомням, твои са думите, че правилата са от значение само за крикета.

Нокс (раздразнено) О, каква безсмислица е тази съвременна обсебеност със сексуалната реализация! Страстта ужасно се надценява, ако питаш мен. Човек е най-щастлив, когатоексъст е мъглив спомен за отминало удоволстви, каквото е построяването на пястъчни кули или катеренето по ябълкови дървета.

Тюриng Ти едва ли се надяваш да се съглася с това.

Нокс Подобно на всички други, аз мога да говоря само въз основа на личния си опит. Имах щастлив брак в продължение на повече от двайсет години и мога с удоволствие да кажа, че страстта никога не е играла съществена роля в нашите взаимоотношения. Човек може да се опира на взаимното разбиране и общуването. Страстта отлита завинаги.

Тюинг Това има ли съществено значение?

Нокс За мен да.

Тюинг Може би един кратък миг на страст струва повече от двайсет години безметежно общуване.

Нокс Аз не казах, че е било безметежно. Но все пак говорим не за мен, а за теб.

Тюинг Чувам, че не си много добре.

Нокс Това има ли някаква връзка с разговора ни?

Тюинг Никаква, просто сменям темата.

Нокс (пренебрегва казаното) Твърде много хора – както администратори, така и военни – гледат на Блечли като на развъдник на анархия и неуправляемост. Молят се само да им падне случай, за да ни разпилеят.

Тюинг (яростно) Бюрократите и военните трябва да са до гроб благодарни, че ме има тук!

Нокс Повечето от тях са прекарали живота си в среда на строга дисциплина: йерархия, рутина, процедура – това е всичко, което те познават. И тогава се появяваш ти: работиш, когато ти се иска, оплакваш се от това и онова, пренебрегваш и малкото правила, които имаме тук, а – още повече и още по-лошо – това всичко ти се разминава. Успехът е с теб. Можеш ли да ги обвиняваш, че те ненавиждат?

Тюинг Те са тесногръди. Дребни душици. Злобни.

Нокс Да, може би е така.

Тюинг Какъв смисъл може да има система, която дава власт на хора, които не я заслужават? Казваш, че съм се оплаквал – ами да, разбира се, че се оплаквах – нищо не беше направено – знаеш това не по-зле от мен; никой не разбира *мащабите* на проблема – това не беше просто въпрос за по-голям щат и повече пари – бяха ни нужни нови идеи, електроника – цяла промишленост! – но абсолютно всичко беше оплескано. Ако не бях написал на г-н Чърчил – или ако бях минал през т.нар. правилни канали – ние щяхме да заседнем на едно място, да си смучем пръстите и до никъде да не стигнем.

Нокс се опитва да отговори, но Тюинг не спира да говори

Знаят ли тези хора какво отговори Чърчил на писмото ми? Знаят ли? „Като върховен приоритет да им се осигури всичко, което искат“ – ето това написа той.

Нокс Да, знам.

Тюинг „Действие в същия ден“.

Нокс Да, знам – и не казвам, че си направил нещо погрешно. Опитвам се само да ти обясня защо подобни неортодоксални методи неминуемо водят до порядъчна бъркотия.

Тюинг От значение единствено е работата, която вършим. Всичко останало – разлики във възгледите, разлики между личностите – остава на заден план.

Нокс Би трябвало, но не е така.

Тюинг Тогава това трябва да се пренебрегне.

Нокс Не мисля така.

Тюинг А аз мисля именно така.

Нокс Не можеш да вървиш през живота и да пренебрегваш влиянието, което оказваш върху други хора, така както и влиянието на други хора върху теб.

Тюинг (*нарочно се държи предизвикателно*) Но можеш да опиташ.

Нокс Употребил си твърде много време в мислене по твоите Тюингови машини. В края на краищата ние сме човешки същества и ти би трябвало да опиташи да приемеш многото несъвършенства, които са част от човешката природа.

Тюинг Да толерирам – може би, но не и да приема.

Нокс При все това отстъпки трябва да се правят, налага се да стигаме до компромис.

Тюинг Нека ми бъде разрешено да се различавам.

Нокс Е, добре, нека ти дам пример. Преди няколко минути ти запита за моето здраве. Да допуснем, че аз бях ти отговорил направо и без увъртане. Да допуснем, че бях ти отговорил, че съм смъртно болен и че ми остава да живея само около една година. Да допуснем, че се бях разчуствал и бях се разхлипал. Да допуснем, че бях разкрил сърцето си пред теб и бях казал, че никак не искам да умирам; че съм уплашен и съкрушен. Не мога да повярвам, че ти ще приветстваш подобна откровеност. Сигурен съм, че ти би сметнал това за съкрушаващо, смущаващо и малко необмислено. Така че – познавайки както твоите, така и моите чувства, – аз вероятно бих постъпил единновременно коректно и адекватно, ако ти бях дал умерен отговор.

Тюинг Наистина ли умираш?

Нокс По същия начин – поне така ми се струва, – когато разкриваш характера на твоята сексуалност, ти не можеш да си позволиш да пренебрегнеш какво въздействие ще окаже това върху другите хора. Може например да породи страх: това е, когато хората биват карани да възприемат нещо, което не разбират. Или гняв – когато ти без никакъв свян разкриваш пред тях нещо, което противоречи на всичките им досегашни вярвания. И болка. Ти неминуемо ще предизвикаш твърде много болка. Не непременно на съмия себе си – това все пак си е твоя грижа, – но на хората, които са близо до теб, на всеки, който е привързан към теб. Болка. Истинска болка.

Тюинг мълчи. Кратка пауза

Говорехме за Витгенщайн; той беше написал нещо, което дълбоко ме впечатли. На момента седнах с книгата в ръце и научих наизуст онова, което беше написал. Ето какво казва той: „Нашето убеждение е, че даже когато всички възможни въпроси на науката получат своите отговори, проблемите на живота ще останат без никакъв отговор.“

Нокс излиза

Светлините се променят: мразовит зимен ден

(Hugh Whitemore. *BREAKING THE CODE.*
Based on the book *Alan Turing, The Enigma*
by Andrew Hodges. London, 1987)

Превод: **М. Бушев**