


БЕЛЕЖИТИ БЪЛГАРСКИ ФИЗИЦИ

- 
- П. БАХМЕТИЕВ
 - П. ПЕНЧЕВ
 - К. ПОПОВ
 - Г. НАДЖАКОВ
 - Е. КАРАМИХАЙЛОВА
 - Н. БОНЕВ
 - Е. ДЖАКОВ
 - Л. КРЪСТАНОВ

НАРОДНА ПРОСВЕТА

БЕЛЕЖИТИ БЪЛГАРСКИ ФИЗИЦИ

1300 ГОДИНИ



БЪЛГАРИЯ

П. БАХМЕТИЕВ

П. ПЕНЧЕВ

К. ПОПОВ

Г. НАДЖАКОВ

Е. КАРАМИХАЙЛОВА

Н. БОНЕВ

Е. ДЖАКОВ

Л. КРЪСТАНОВ

БЕЛЕЖИТИ БЪЛГАРСКИ ФИЗИЦИ

Съставител: проф. П. Симова

Държавно издателство
„НАРОДНА ПРОСВЕТА“
София, 1981 г.

В книгата се описва жизненият и творческият път на тези учени, които със своя труд са допринесли за развитието на физиката в България. В изложението е отделено голямо място на педагогическата и обществената им дейност, допринесла за демократизиране на образованието в страната, а също така и на усилията им за създаване на национална наука.

Книгата ще бъде използвана от ученици и широк кръг читатели.

ПРЕДГОВОР

В нашия век на големи научни открития и технически постижения интересът към науката все повече расте. Успоредно с това расте и интересът към нейните творци. Животът на бележитите личности вълнува особено младите хора, които силно се стремят към усъвършенствуване и се увличат от техния пример.

За живота и творчеството на прочути физици и астрономи в чужбина са издавани много книги. У нас тази литература е немногобройна. Ще споменем например българските книги „Бележити физици“ и „Бележити астрономи“ на издателство „Народна просвета“. Поредица „Портрети“ на издателство „Наука и изкуство“ и поредица „Научни животописи“ на издателство „Техника“ през последните години предложиха на широката читателска публика преводни книги за живота и дейността на световноизвестни физици и други учени. Читателите вероятно познават интересния и духовит сборник „Физиците се шегуват“ (излязъл на български език в две издания), от който могат да се доловят отделни черти от характерите на някои бележити физици. В редица други книги се дават сведения за творчеството на видни физици в определен период от живота им при запознаване на читателите с развитието на отделни физически идеи. Известни са редица художествено написани биографии, като например за живота на Мария Кюри, на американския физик Роберт Вут, за съветските учени Френкел, Ландау, Капица и още за много други. Особено жив интерес будят биографиите на гениалните учени. Поради това в не една статия и книга е описван животът на Нютон и Айнщайн, а техните романизовани биографии са претърпели не едно издание. В други произведения е отразена атмосферата, в която са живели водещи физици, техните тесни взаимни контакти, бързият обмен на научна информация, създаването на прочути физически школи и т. н.

За живота и творчеството на български физици в чуждата литература могат да се намерят съвсем малко сведения. Така в „Большая советская энциклопедия“ се намират кратки данни за Порфирий Бахметиев, Георги Наджаков и Любомир Кръстанов. Сведения за Порфирий Бахметиев, Георги Наджаков, Емил Джаков, Асен Дацев, Христо Христов и Иван Тодоров могат да се намерят и в съветската книга на Ю. А. Храмов „Физици“.

За учудване е обаче, че и родната литература не предлага нещо повече. Освен в „Кратка българска енциклопедия“, в книгата „100 години Българска академия на науките“ и в Алманах на Софийския университет „Климент Охридски“ по случай 50-годишнината му, където се дават много кратки биографични сведения и списък на научните трудове на академици, член-кореспонденти и професори, данни за български физици или въобще липсват, или трудно могат да се намерят. Извънредно полезно и възпитателно е обаче да познаваме историята на българската наука, в това число и на физиката, да ни станат достояние условията, в които тя се е развивала, постиженията и живота на онези, които са я създавали. Предлаганата книга „Бележити български физици“ представлява пръв опит да се отговори на тази необходимост. Ние трябва добре да познаваме дела на българите в науката, и то не само защото това ще ни помогне да не губим чувството си за национално достойнство, но много по-важно е, че това знание ще ни приобщи по-силно към общочовешката култура.

Подборът на учените, за които са включени очерци в тази книга, представляваше труден проблем. На фона на историята на световната съвременна физика, която изобилствува с имена на прочути талантиливи учени, критерият за оценка на постиженията на българските физици също трябваше да бъде висок. Повече от 150 години у нас физиката се преподава като отделен учебен предмет, а от 90 години имаме висше образование и научна дейност по физика. В тази първа книга ние се ограничихме само със сведения за живота и дейността на наши вече покойни учени и преподаватели по физика. В сборника се съдържат очерци за онези физици, които са поставили началото на физиката или на отделни нейни клонове и са допринесли значително за развитието им в България. При подготовката на материалите от особено важно значение беше мнението по този въпрос на живия тогава акад. Г. Наджакков, който за нас представлява историята на българската физика. Редица статии, преди да бъдат завършени, бяха обсъждани с него. Това допринесе за по-голямата задълбоченост и автентичност на изложения в книгата материал. Тъй като историята на българската физика е неделима от живота и дейността на акад. Г. Наджакков, с негово съгласие в сборника включихме основна статия за него. При написването на статията в разговори с авторите акад. Г. Наджакков осветли най-подробно много моменти от историята на Софийския университет „Климент Охридски“, на Физико-математическия факултет при него, на Физическия институт при БАН, разказа нови подробности за своя живот, благодарение на което много ценни сведения, неотразени преди това никъде, се запазиха за нас и за бъдещите поколения физици.

Когато си поставихме задачата да създадем тази книга, разбрахме много скоро, че не се бяхме погрижили навреме за много неща, които, уви, вече не можеха да се възстановят след смъртта на някои хора. Ето защо особено внимание беше обърнато на избора на автори за отделните статии. Те са наши видни представители на съвременната физическа наука, в повечето случаи ученици и продължители на делото на тези, за които пишат. Убедени в голямата познавателна и възпитателна роля на книгата, те се отнесоха към написването на очерците с необходимата отговорност, с присъщата им добросъвестност и научна обективност. Така подготвеният труд представлява нашата благодарност и признание към онези, които са творили (понякога в много трудни условия) и са оставили научно наследство, без което не можем да си представим съвременната българска физика.

Ние се надяваме, че книгата ще представлява интерес както за всички физици — учители, специалисти, научни работници, така и за студенти, за любознателни ученици и за широката общественост. Тя се издава в годината, когато чествуваме 1300-годишнината от създаването на българската държава и правим преглед на развитието на всички области на културата в нашата страна. Като пръв опит книгата не е лишена от недостатъци. Ето защо всички критични бележки и препоръки ще бъдат приети с благодарност.

От съставителя

РАЗВИТИЕ НА ФИЗИКАТА В БЪЛГАРИЯ ДО СЪЗДАВАНЕТО НА ВИСШЕТО УЧИЛИЩЕ В СОФИЯ

ФИЗИЧЕСКИТЕ НАУКИ В БЪЛГАРИЯ ДО ОСВОБОЖДЕНИЕТО ОТ ОСМАНСКО ВЛАДИЧЕСТВО

В средновековна България начало на развитие на българската наука и висше образование поставят Охридската, Преславската и Търновската школа. Когато в Италия и в страните на Западна Европа започва Ренесансът, а след това се полагат и основите на новата наука, нашата страна е под чуждо владичество.

Интересно е да се отбележи, че дори в тези години по данни на югославския историк Н. Янкович неизвестен наш астроном от Габрово през 1577 г. е наблюдавал комета, следена от Тихо Брахе, а през 1578 г. — и появата на нова звезда.

Начало на нашето Възраждане, както е известно, поставят Паисий Хилендарски и Софроний Врачански, след което започва бързото развитие на образователното дело в нашата страна.

Още преди Освобождението за пропагандирането на физиката сред българската интелигенция и за поставяне началото на обучението по физика в нашите средни училища са допринесли много видни обществени и просветни дейци от епохата на Възраждането. Между тях особено изпъкват имената на Петър Берон, Иван Селимински, Найден Геров, Йоаким Груев и Иван Гюзелев.

В своя „Буквар с различни поучения“ (известен като „Рибен буквар“, издаден за пръв път през 1842 г.) в специалния раздел от него „Физически сказания“ Петър Берон дава някои начални сведения от областта на физиката, предимно от физиката на атмосферата и от другите природни науки. Интересите на Петър Берон към физиката и метеорологията личат и от неговата философска публицистична дейност по време на пребиваването му в Париж.

Иван Селимински, учител от Сливен, пръв въвежда физиката като учебен предмет у нас. В статията си от 1858 г. „Как ще се освободи и нашият народ“ той пише: „Откриването на астрономическите закони от Кеплер, на естественото привличане на телата от Нютон, на химическото съединяване и разлагане на веществата и новите геологически изследвания и открития строшиха робските окови на човешкия дух в цяла Европа. Малко по малко тези придобивки ще се пренесат и в другите страни на Земята, докато най-последно изчезнат робските окови и за цялото човечество.“

Българският национал-революционер и гениален поет Христо Ботев в своя идеал за училище, което ще подготви света и за социален прогрес, отрежда подходящо място в него и на физиката. „Не училището на Златоуста и Лойола, на Вилхелма и Наполеона — пише той в статията си „Смешен плач“, — а онова на Фурие и Прудона, на Кювие и Нютона — и училището житейско.“

Найден Геров, основател на първото в страната класно училище в Копривщица през 1849 г. съставя първия български учебник по физика, озаглавен „Извод от физика“. Той обхваща въпроси от механиката и акустиката. Интересът към този учебник е бил голям и за него предварително са се били записали 660 абоната.

Йоаким Груев през 1869 г. превежда от френски учебника „Опитна физика“ на А. Гано. По обем (612 страници) и съдържание той надхвърля изискванията за учебници по физика в средните училища. През 1872 г. той превежда и краткия учебник по физика на Д. Шуберт, който отговаря по обем и съдържание на сегашните учебници за средния курс на училищата.

Иван Гюзелев създава кабинет по физика при Габровското пълно класно училище, преименувано през 1875 г. в Априловска гимназия. Дотогава с такъв кабинет по физика е разполагала Болградската гимназия на българските преселници в Бесарабия, на която дългогодишен директор е бил племенникът на Петър Берон — Васил Берон. С физически апарати е разполагало и Сливенското класно училище.

Добре е било застъпено изучаването на физиката и в Пловдивското класно училище, което от 1869 г. се преименувало в семинария, за да не бъде поставено под надзора на турската администрация. Семинарията обаче давала общо-образователна подготовка и представлявала по-скоро гимназия. Преподаватели по физика тук са били Найден Геров и Йоаким Груев.

През 1874 г. Иван Гюзелев отпечатва учебник по физика, озаглавен „Ръководство към физиката“. В него на 458 страници са намерили място всички отдели на физиката: механика, топлина, звук, светлина, магнетизъм и електричество, включително и кратки сведения от метеорологията. Интерес представлява и списъкът, поместен в края на този учебник, на 30 най-необходими за преподаването на физиката в тогавашните класни училища физически уреди. Когато през май 1876 г. турците направили обиск в Габровската гимназия, уредите за изучаване на електричеството и особено телеграфът възбудили подозрения и Иван Гюзелев бил обвинен, че прекарал подземен телеграф до Балкана за връзка с въстаниците. Той е бил арестуван заедно с други учители, отведен в Търново и предаден на съд. Спасен от смърт благодарение на застъпничеството на Одринското българско настоятелство (чрез руския посланик в Цариград) и на дадената амнистия по случай заемането на турския престол от новия султан Абдул Хамид.

При условията, в които се намирали българските земи до Освобождението, нашите възрожденци са могли само да мечтаят за българско висше училище. През 1869 г. обаче в град Браила (Румъния) Марин Дринов, Васил Друмев и Васил Стоянов основават Българско книжовно дружество (БКД). Дейно участие при създаването и първите стъпки на браилското Българско книжовно дружество взели и революционерите: Васил Левски като спомагателен член на дружеството, Любен Каравелов като участник в учредителното събрание, а един от съставителите на устава му е и Христо Ботев. През 1911 г. Българското книжовно дружество се преименува в Българска академия на науките.

ФИЗИЧЕСКИТЕ НАУКИ В БЪЛГАРИЯ ПРЕЗ ПЪРВИТЕ ДЕСЕТ ГОДИНИ СЛЕД ОСВОБОЖДЕНИЕТО

Първите наши министри на народната просвета след Освобождението са били Марин Дринов и Иван Гюзелев. Още тогава се оформят трите степени в нашите училища: долна — отначало тригодишна, а от 1880 г. четиригодишна, средна — отначало двукласна, а от 1880 г. трикласна, и горна — четирикласна с два профила: реален и класически. В периода до 1886 г. броят на часовете за изучаване на физика нараства. Първите наши училища след Освобождението са били чисто общообразователни. През 1882 г. се издигат за пръв път гласове в полза на професионализирането на обучението в средните училища. В законопроекта от 1883 г. (който не става закон) се предвижда изучаването на физиката да бъде насочено към нуждите на зараждащата се у нас промишленост. Особено ярък противник на общообразователната система на нашето средно образование е бил Иван Евстатиев Гешов, председател на БКД от 1898 г., докато нейни защитници са били Марин Дринов, Иван Гюзелев, а по-късно и Константин Величков.

След идването на власт на Стефан Стамболов силно се намалява броят на часовете по физика в училищата.

През първите десет години след Освобождението се отпечатват няколко нови учебника по физика за средния курс. Ползват се и някои учебници по физика на руски език, от които най-разпространени са били тези на Малинин—Буренин и на Краевич. През този период били закупени и първите кабинети по физика от Виена (1884 г.) за обзавеждане на нашите училища. Голяма нужда обаче се чувствувала от добре подготвени учители по физика.

От физическите науки у нас след Освобождението най-напред започва да се развива метеорологията. Първата метеорологична станция в София е организирана от австроунгарското консулство през 1880 г. Като министър на народната просвета Константин Иречек доставя от чужбина пет второкласни метеорологични станции, които били изпратени в гимназиите в София, Варна, Габрово, Кюстендил и Лом, но поради липса на подготвени лица в тях не са били извършвани редовни метеорологични наблюдения. Едва през 1887 г. учителят по физика Марин Бъчеваров започва да провежда в станцията на Софийската мъжка гимназия редовни наблюдения, които през 1889 г. публикува в „Сборник за народни умотворения, наука и книжнина“, издаден от БКД.

Заедно с Марин Бъчеваров в областта на метеорологията започва да работи и неговият колега от Софийската мъжка гимназия Спас Вацов. Той пръв се заема с организирането на метеорологичните наблюдения в цялата страна. През 1889 г. публикува „Упътване за провеждане на метеорологични наблюдения“, което е първото наше общо ръководство по метеорология. През 1890 г. той е назначен за завеждащ Софийската метеорологична станция, която от 1894 г. се преименува в Дирекция на метеорологията. С. Вацов е натоварен и с общото ръководство и на всички метеорологични станции в страната. Той следи международното ниво на развитието на метеорологията, взема участие в международни конференции и конгреси в Мюнхен, Париж, Лондон и др., където привлича с културата си и знанията си вниманието на световноизвестни учени. Спас Вацов поставя начало и на развитието на сеизмологията и хронометрията у нас.

Още до Освобождението Българската екзархия е замисляла да създаде българско висше училище в Цариград, но осъществяването на този замисъл се за-

бавя поради Априлското въстание и Освободителната война. Горещ привърженик на идеята за създаване на български университет е чешкият историк Константин Иречек, който от 1879 г. до 1884 г. работи у нас като висш чиновник и министър на народната просвета. Тази негова идея се подкрепя от Петко Каравелов, както и от физиците Иван Гюзелев и Спас Вацов. През 1884 г. за пръв път в Народното събрание се прави предложение за откриване на Висш педагогически курс от Тодор Иванчов, а на празника на славянските просветители Кирил и Методий през 1885 г. се открива и народна подписка за събиране на средства за откриване на български университет. Войната от 1885 г. и настъпилите вътрешни сътресения след нея забавят създаването на наше висше училище. През 1887 г. министърът на народната просвета Тодор Иванчов издава заповед за откриване на Висш педагогически курс в София, но поради падане на правителството това не е осъществено. Висшият педагогически курс при Софийската държавна класическа гимназия се открива на 1 октомври 1888 г., за което имат заслуги тогавашният министър-председател Стефан Стамболов, министърът на народното просвещение Георги Живков и началникът на средното образование Иван Шишманов. Във временния правилник на този курс нарочно се е премълчавал въпросът за неговата продължителност. Предвиждало се е обаче той да се изгради на университетски начала. От 1 януари 1889 г. той преминава във Висше училище. На 28 юли 1889 г. Министерският съвет решава Висшето училище в София да бъде тригодишно. Пръв негов ректор е Александър Теодоров-Балан. На 23 януари 1904 г. то се преименува в „Български университет братя Евлогий и Христо Георгиеви от Карлово“.

През първата учебна 1888—1889 г. към Висшия педагогически курс в София работи само Историко-филологическо отделение. През втората учебна година, когато ректор става дотогавашният директор на Пловдивската реална гимназия Димитър Агура, се открива и Физико-математическо отделение с две специалности по физика и математика и по физика и химия. По късно се оформят три специалности: по физика и математика, по химия и по естествена история.

Първоначално лекциите по физика във Висшето училище чете математикът Емануил Иванов. Една година след това, на 1 октомври 1890 г., започва дейността си Порфирий Иванович Бахметиев.

чл. кор. проф. М. Борисов

ПОРФИРИЙ ИВАНОВИЧ БАХМЕТИЕВ

(1860—1913)



Името на Порфирий Иванович Бахметиев е най-тясно свързано с развитието на висшето образование и научноизследователската дейност в областта на физическите науки у нас в периода от Освобождението ни от османско владичество до Първата световна война. Безспорно през този период той е най-ярката личност, най-изтъкнатият и най-заслужил наш университетски препода-

вател и учен в областта на физическите науки. Голямо щастие за нашата страна е, че начало на развитието на висшето образование и на научноизследователската работа в областта на физическите науки в създаденото след Освобождението ни първо българско висше училище постави такъв бележит човек и учен като Порфирий Иванович Бахметиев.

БИОГРАФИЧНИ ДАННИ ЗА П. И. БАХМЕТИЕВ

Порфирий Иванович Бахметиев е роден в Русия в глухото волжко село Лопуховка, Саратовска област, на 26 февруари 1860 г. в семейство на крепостни селяни. Баща му Иван Егорович е бил впоследствие освободен от крепостничество.

Основното си образование П. И. Бахметиев получава от местния запасен фелдфебел, след което продължава да се учи в гимназиите на градовете Сызран и Волск. Още като ученик той проявява интереси към физиката, сам прави физически опити и конструира ма-



П. Бахметиев със съпругата си през 1893 г.

шини. Гимназиалното си образование завършва с отличие през 1878 г. По същото време той се увлича от народническото движение в Русия, емигрира и след около една година пътуване из Германия се установява в Цюрих в Швейцария. Според документи на Централния държавен архив на Октомврийската революция, висшите органи на държавната власт и органите на държавното управление на СССР ЦГАОР и библиографския речник „Дейци на революционното движение в Русия“, издание от 1929 г., през август 1882 г. някой нелегално се връща в Русия със задграничния паспорт на Бахметиев. Поради това молбата му за нов паспорт е отхвърлена. Специално издаден циркуляр на Департамента на полицията

от 7 септември 1883 г. нарежда на всички гранични пунктове в случай на връщане на Бахметиев в Русия той да се обискира, арестува и предаде на разпореждане на Петербургското губернско управление, където е започнало следствие по делото за революционни кръжоци на руските поданици в Цюрих. П. И. Бахметиев се записва студент в Цюрихския университет и през 1884 г. там завършва висшето си образование по физика и химия. След това той остава да работи в Цюрихския университет като редовен асистент по физика до 1885 г., а после — като частен доцент до 1890 г.

През 1885 г. Бахметиев открива в Цюрих „Институт за подготовка за постъпване в реални училища“. В този институт са се обучавали и редица българи. По покана на министъра на народното просвещение Георги Живков Бахметиев пристига в България, получава българско поданство и от 1 октомври 1890 г. започва да работи като преподавател по физика в първото българско висше училище в София. (В първите години на Висшето училище в София към него е нямало професори, а само извънредни и редовни преподаватели.) В препоръката си до Иван Шишманов ректорът на Цюрихския университет проф. д-р А. Клайнер подчертава сериозните качества на Бахметиев на млад учен, първите му успехи в изучаването на „акустомагнитните и термоелектричните проблеми“, неговата плодотворна преподавателска дейност в Цюрих и „голям педагогически талант“.

На 1 февруари 1895 г. П. И. Бахметиев е избран за редовен професор, ръководител на Катедрата по опитна физика и метеорология, която ръководи до 5 януари 1907 г. През 1900 г. той е избран за действителен член на Българското книжовно дружество.

От 5 януари 1907 г. поради студентски демонстрации против княз Ферди-

нанд Софийският университет е закрит и всички негови преподаватели и професори са уволнени. Новият министър на народното просвещение Никола Апостолов решава да създаде нов университет с нови професори и студенти, така наречения „Апостолов“ университет. Повечето от професорите на стария университет се вдигат на борба против новия университет, за възстановяване на стария. По това време Бахметиев е в Цюрих, където представя докторската си дисертация. Той е бил използван от тогавашното правителство, за да агитира някои чуждестранни учени да дойдат на работа в новия университет. Поради това П. И. Бахметиев след възстановяването на стария университет на 31 януари 1908 г. е бил дисциплинарно уволнен завинаги от него.

В най-зрелия период на своята научноизследователска дейност Бахметиев е бил принуден да продължи своите научни изследвания у нас при най-тежки условия с частни средства, като за лаборатория е използвал през нощта една от стаите на и без това тесната за многобройното му семейство квартира на улица „Кракра Пернишки“ (сега „Димитър Полянов“).

Много лични огорчения, материални лишения, несгоди и неоченяване на своята работа е изпитал П. И. Бахметиев през последните години на живота си в България. Бостонският университет го кани на работа в Америка, като му предлага най-добри условия. Но той иска да отиде в Русия. „Аз не съм бил в Русия 35 години — пише той. — А нали съм се родил на Волга! Няма ли възможност там да работя. Искане ми се да дам труда си на този народ, към който принадлежа.“ Затова голяма е била радостта му, когато е получил съобщение, че е амнистиран и че му се разрешава да се завърне в Русия.

На 26 март 1913 г. П. И. Бахметиев заминава за Русия заедно със семейството си. Той е бил назначен за професор при Московския университет „Шанявски“ (след революцията наречен Втори държавен московски университет, а сега Висш московски педагогически институт). Той се заема да създаде специална лаборатория за изследване на явленията анабиоза при ниски температури към този народен университет. Радостта на Бахметиев обаче е била краткотрайна. След продължителна и уморителна обиколка из Русия за популяризиране на своите идеи и бъдещи планове на 20 септември 1913 г. той се почувствувал зле и на 14 октомври 1913 г. умира, само шест месеца след завръщането си в родината. Съпругата му заедно с неговия син и двете му дъщери се завръщат в България.

В спомените за своя баща неговата дъщеря Вера Бахметиева-Златева пише: „Бахметиев бе не само виден учен, но и забележителен човек. На ръст той бе два метра и тежеше 125 килограма. Ползуваше се с голяма популярност. Бе известен със своята сила — и физическа, и интелектуална, с човечност, доброта, приветливост, бодрост, жизнерадост, умение да бъде весел и приятен събеседник, привличащ със своята култура и умеещ да поддържа разговор на всяка тема.“

Сам П. И. Бахметиев е обичал да казва: „Аз нося в сърцето си три отечества: Русия, моята родина, с която съм се разделил на осемнадесет години, Швейцария, където получих образованието си, и България, която ми даде своето гостоприемство в разцвета на моята творческа дейност.“

П. И. Бахметиев е бил член на Физико-химическото общество в Петербург, на Дружеството на любителите на естествознанието, антропологията и етнографията в Москва, на Физическо-

то дружество в Цюрих, на Ентомологичното дружество в Цюрих, на Германското ентомологично дружество. Бил е секретар на Всеславянския пчеларски съюз и главен организатор на три всеславянски пчеларски конгреса. Бил е почетен доктор на Цюрихския университет и почетен член на Физико-медицинското дружество в Москва, на Дру-

жеството за аклиматизация на животни и растения в Москва, на Московския хладилен комитет, на Дружеството на природоизпитателите и любителите на природата в Саратов. Той е член-основател на Българското природоизпитателно дружество, на Физико-математическото дружество в София, на Българското ентомологично дружество и пр.

ОРГАНИЗАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА П. И. БАХМЕТИЕВ ВЪВ ВИСШЕТО УЧИЛИЩЕ В СОФИЯ

След пристигането си в България П. И. Бахметиев се заема преди всичко със задачата да създаде първоначална материална база към Физико-математическото отделение на Висшето училище в София за демонстрации към лекциите по физика, лабораторни работи и научноизследователска дейност на студентите и преподавателите. Мъчно е сега да си представим при какви изключително трудни условия той се заема с тази задача. Липсвало е каквото и да било разбиране по този въпрос от тогавашните управници на страната и от обществеността. Въпреки това обаче благодарение на голямата си енергия и добрите си организаторски качества той бързо постига сериозни резултати.

За тази цел П. И. Бахметиев използва всички сили на сътрудниците и студентите си и провежда широка разяснителна работа сред нашето общество. Той е организиран участието на Физико-математическото отделение при Висшето училище в София в първия Пловдивски панаир през 1892 г. Там той заедно със свои сътрудници и студенти е представил 43 експоната — апарати и модели. За тях студентите са били наградени със сребърен медал. От тях 13 са били оригинални или са съдържали оригинални елементи. Такива са капиларен електрометър, апа-

рат за определяне остатъчния магнетизъм, електрически ареометър, автоматичен промивател на химически утайки, прибор за показване интерференцията на електромагнитни вълни, електростатичен мотор, прибор за показване разпространението на електричеството по повърхността на телата и др.

В годишния си отчет за учебната 1893 — 1894 г. ректорът на Висшето училище в София Емануил Иванов отбелязва: „Със своята неуморна дейност и с голямата любов, с която работят по предмета си двамата преподаватели по физика Бъчеваров и Бахметиев, са докарали преподаването по физика и практическите упражнения по този предмет до едно положение, което прави чест на заведението ни. В малко време Висшето училище ще може да даде на учения свят ценни сведения по физическото изследване на Софийското поле.“

През 1895 г. Бахметиев публикува в списание „Български преглед“ статията „Какво нещо е физически институт“. В нея той разяснява на тогавашното общество как трябва да бъдат съоръжени лекционната зала, механичната работилница, физическите кабинети и лаборатории на един физически институт, за да може в него да се извършва сериозна учебна и научноизследователска дейност. Той описва как-



Лабораторията на Физическия факултет през 1894 г. Отляво надясно : П. Пенчев, П. Бахметиев, Я. Въжаров, Г. Стамболиев, Н. Стоянов

то тяхното оборудване, така и практическите упражнения, които трябва да се извършват в тях. В статията се обосновава и необходимостта от създаването на физическа библиотека.

От тази статия се разбира каква е била материалната база в областта на физиката у нас по онова време. Физикоматематическото отделение при Висшето училище в София освен с около сто различни апарати и модели, изработени от самите сътрудници и студенти, е разполагало и с около десетина апарата, доставени от прочути по онова време женевски и парижки фирми. Между тях заслужава да се споменат галванометрите на Видеман, катетометърът, гониометрите, рефрактометърът на Аббе, фотометърът на Вебер, спектро-

метърът на Хартман и Браун, интерферометърът на Дезен, който и досега се използва за практическа работа на студентите по измерване на дублетната структура на жълтата натриева спектрална линия, и др. В статията си Бахметиев споменава и някои от уредите, направени от студентите, а именно : апарат на Еделман за проверяване закона за падане на телата, електрическа железница, румкорфова спирала, магически фенер, амперметър, хидродинамичен модел на уитстонов мост, термоелектрическа батерия, апарат за показване на хидростатичния парадокс, уреди за опити с електрически вълни и др. В научния архив на БАН има запазена снимка на П. И. Бахметиев, заобиколен от свои сътрудници в помещението на фи-

зическата лаборатория на Висшето училище в София пред маса, отрупана с апаратура. По свидетелство на акад. Иван Буреш кабинетът на П. И. Бахметиев и физическата лаборатория са се намирали на втория етаж в североизточния ъгъл на бившата сграда на Софийското класно училище до паметника „Левски“,

заемана тогава от Физико-математическото отделение.

Въз основа на тази дейност на П. И. Бахметиев през 1897 г. се създава Физическият институт при Висшето училище в София, а след това и при Софийския университет.

ДРУГИ ОРГАНИЗАЦИОННИ УСПЕХИ НА ФИЗИЧЕСКИТЕ НАУКИ В БЪЛГАРИЯ ПРЕЗ ВРЕМЕТО НА П. И. БАХМЕТИЕВ

Освен катедрата по експериментална физика и метеорология от 1892 г. започва да работи втората физическа катедра по математическа физика, механика и астрономия към Физико-математическото отделение при Висшето училище в София и след това при Софийския университет. Тя се ръководи до 1926 г. от Марин Бъчеваров, който е назначен за преподавател по астрономия към Физико-математическото отделение от 15 февруари 1892 г. Той също се заема със създаването на материална база за учебна и научна дейност в областта на астрономията, геофизиката и метеорологията у нас. Въз основа на тази му дейност през 1894 г. се създава Астрономическа обсерватория при Висшето училище в София, а след това към Софийския университет.

За разлика от Порфирий Бахметиев Марин Бъчеваров не развива у нас научноизследователска дейност. За поставяне начало на научноизследователска дейност в областта на астрономията и теоретическата физика изиграва известна роля дейността на асистента при катедрата по астрономия от 1903 до 1907 г. Никола Стоянов.

Към катедрата по астрономия като асистент от 1 септември 1901 г. до 1 януари 1904 г. работи и Йордан Ковачев, който след това става професор по математическа география и ръководител на катедрата по геодезия и

културна техника при Агрономо-лесовъдния факултет. За издигане на научноизследователската работа в областта на астрономическите науки и на теоретичната физика в България на по-високо ниво големи заслуги има Кирил Попов, който през 1904 г. е назначен за асистент по астрономия. Освен курса по астрономия, четен от Марин Бъчеваров, от същата катедра се четат и курсовете по аналитична механика — до 1897 г. от Михаил Момчилов.

През 1897 г. се създава отделна катедра по математическа физика и аналитична механика, като курсовете по аналитична механика се четат от Спиридон Ганев. Макар и още през 1909 г. да се взема решение за създаване на отделна катедра по математическа (по-късно наречена теоретична) физика, такава катедра всъщност се създава едва след Първата световна война. Интересно е да се отбележи, че в Закона за народното просвещение от 1909 г. се предвижда и създаване на катедра по индустриална физика. Подобна катедра по техническа физика обаче се създава едва след 9 септември 1944 г.

В началото на нашия век се активизира и дейността на Природо-математическия клон на Българското книжовно дружество. Първи негови действителни членове в областта на физическите науки са Иван Гюзелев, Спас Вацов и Порфирий Бахметиев. Чак до

9 септември 1944 г. дейността на този клон на Българската академия на науките се ограничава само с обсъждане и отпечатване на научни трудове.

През 1898 г. започва своята дейност и друг важен обществен орган за развитието на физико-математическите науки в нашата страна — Българското физико-математическо дружество. Инициатор за създаване на това дружество е Емануил Иванов. Между неговите членове-основатели е и Бахметиев. Целите, които то си поставя, са: „1. Да спомога за усъвършенстване на членовете си и да ги поощрява към самостоятелни научни трудове. 2. Да следи развитието на литературата по физико-математическите науки. 3. Да възбужда и обсъжда въпроси по учебното дело, относно обучението по физико-математическите науки в училищата и да указва средства и методи за подобрене на обучението изобщо. 4. Да изработва обща научна и учебна терминология по тези въпроси. 5. Да разглежда критически учебници и съчинения по физика и математика и особено българските. 6. Да спомога морално и материално за напечатването и разпространението на самостоятелни научни трудове и добри ръководства и учебници.“ През 1898 г. и 1901 г. дружеството издава два годишника. От 1904 г. започва издаването

на списание на Физико-математическото дружество.

Възникналата след Освобождението трудност при обучението по физика в училищата поради липса на учебници до известна степен се преодолява в началото на ХХ век. Увеличава се броят на учебниците по физика у нас. Между учебниците, излезли през този период, могат да се отбележат този на Спас Вацов за средния курс, новото издание на учебника на Иван Гюзелев за горния курс, учебникът по физика за девическите училища на Димитър Беров, както и някои преводни учебници от руски език на Малинин — Буренин, на Флоров и на Ковалевски. Излиза и Нормален списък на уредите по физика за народните гимназии и трикласните училища, утвърден от Министерството на просвещението на 25 май 1905 г. Подобрява се и учителският състав. Към петнадесетгодишнината на Висшето училище в София (октомври 1903 г.) броят на завършилите физико-математическия му отдел възлиза на 248 души.

Нова реформа в нашето средно образование се извършва през 1910 г. Тя дава облика му до 9 септември 1944 г. Тогава се въвежда осми клас и се създават трите отдела в гимназиите: класически, полукласически и реален.

УЧЕБНО-ПРЕПОДАВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ НА П. И. БАХМЕТИЕВ

От 1895 г. курсът във Висшето училище в София става четиригодишен. Специалността математика и физика се е завършвала с два университетски изпита. Първият университетски изпит е включвал предметите: основи на висшата математика, висша алгебра, аналитична геометрия, експериментална физика с метеорология, западен език. Вторият университетски изпит е включвал предметите: висш анализ, аналитич-

на механика (общ курс) и по избор два от следните предмета: геометрия, аналитична механика (спецкурс), астрономия, теоретична физика.

Курсът по експериментална физика бил двегодишен с по четири часа седмично и се състоял от две части. Първата част отначало била четена от Марин Бъчеваров, а през учебната 1891—1892 г. и от назначения за тази година преподавател Герчо Марковски. По то-

ва време Бахметиев е четял лекциите от втората част по електричество и магнетизъм, които са запазени в литопечат. В спомените си за тези лекции студентът от 1893—1896 г. Нестор Бучков пише: „В аудиторията по физика на катедрата е застанал с блага усмивка проф. Марин Бъчеваров. Сладкодумните му уста ни запознават с необятните тайни на природата и великите постижения на учените във физиката, астрономията и метеорологията. Електричеството — тази дивна природна стихия — ни разкриваше проф. П. Бахметиев, който ръководеше и физическите ни упражнения. Весел и приятен русин, пълен с нови плодови идеи, той не преподаваше като преподавател, а водеше вдъхновен и интересен разговор със студентите.“

По-късно Бахметиев чете и целия курс по експериментална физика. Запазен е и подробен обширен конспект от 183 страници на лекциите на Бахметиев по физика, излязъл в литопечат през учебните 1904—1905 и 1905—1906 г. Той съдържа разделите механика, акустика и оптика, топлина, основни познания по електричество и магнетизъм. В спомените си за тези лекции Георги Николов, по онова време студент, а след това за известно време и асистент по физика, в издавания от него „Младежки физико-математически вестник“ пише: „Надарен със силен, чудновато синтетичен ум, богат с идеи, често пъти много смели, но не химери, той увличаше слушателите си. Изложението му беше тихо, спокойно, приятно и понякога подслаждано с шега, свързана с лекцията. Майстор на научното слово, той правеше студентите да се захласват в него. Няма студент от онова време да не е запазил отлични спомени. Аудиторията, най-голямата тогава, винаги беше натъпкана със студенти, дори и от други факултети.“

От запазените материали върху лек-

циите на Бахметиев личи неговата широка ерудиция. В тях той винаги посочва подробна научна литература за разширяване знанията на студентите. Лекциите му съдържат последните постижения на науката. Така например още в лекциите си през 1895 г. той говори за течните кристали, съществуването на които проф. Леман е показал с поляризационно-микроскопски наблюдения. В същите лекции той разглежда и токущо извършените опити по телеграфиране без жици и пр. В лекциите си той винаги свързва общите физически закони със съответните практически приложения. Според доцент к. т. н. Младен Цонев с добавката си към лекциите от 1895 г. „Теория на електромагнитните мотори. Изчисляване на полезното им действие“ Бахметиев слага началото у нас и на висшето образование в областта на електротехниката.

За съжаление в уводните глави към лекциите на Бахметиев от учебната 1904—1905 г. „Класификация на естествените науки“ и „Основни физически понятия“ не може да не се види влиянието на модния по онова време махизъм. Махизмът е пречил да се разбере истинският смисъл, който най-напред В. И. Ленин разкрива, на големите открития във физиката в края на миналото и началото на настоящето столетие като революция в естествознанието. В своите научно-популярни публикации и особено в своята научноизследователска дейност Бахметиев обаче винаги стои стихийно на материалистически позиции. Нещо повече, при изучаване на сложни явления проличава неговата способност да мисли диалектически, като ги разглежда комплексно от различни гледни точки, които свързва помежду си.

П. И. Бахметиев обучава и възпитава студентите си и чрез личните си връзки с тях. Добър спомен са оставили у неговите студенти и сътрудници организирани от него масови екскурзии,

на които той съвсем непосредствено им е предавал мисли и знания, а често дори е провеждал на тях и изпити.

Голяма роля Бахметиев е отдавал на практическите занимания на студентите, които той винаги лично ръководел. При това, както вече споменахме, той ги е увеличил и в работа по създаване на нови апарати и машини. По този начин според съвременната терминология той е давал на студентите си истинско политехническо възпитание от особено значение за дейността им като бъдещи учители по физика. „Целта е — пише за тази дейност в статията от 1892 г. — да се привикнат нашите бъдещи учители да мислят повече в работата си, да се трудят сами, да си приготвяват

нужните за преподаване пособия и да се впускат в усъвършенствуването на разните апарати и дори в откриване на съвсем нови . . .“

Още по това време Бахметиев издига учебно-преподавателската работа в областта на физиката у нас на висотата на научноизследователска работа, като въвлича в научните си изследвания и най-способните студенти. „Научните изследвания — пише той — карат студентите самостоятелно да мислят, да се вдълбочават в същността на работата и да развиват любовта им към науката“, което ще допринесе за това „млада България да покаже жизнедеятелност и в областта на точните науки.“

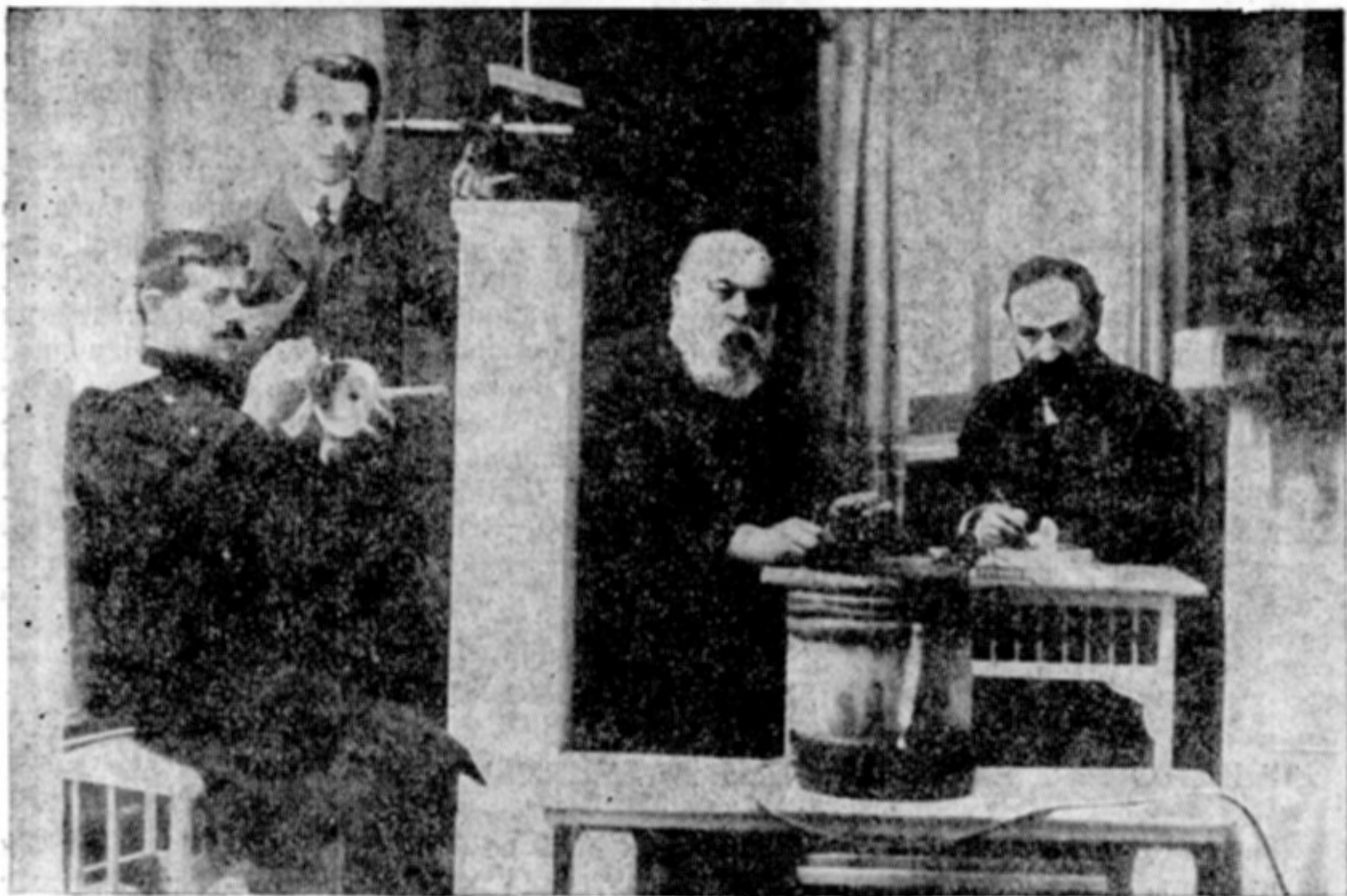
НАУЧНОТО НАСЛЕДСТВО НА П. И. БАХМЕТИЕВ

П. И. Бахметиев от двадесетгодишна възраст до края на живота си всеотдайно и плодотворно се занимава с научноизследователска работа. Веднага след постъпването си в Цюрихския университет през 1880 г. той докладва първата си научна работа пред Цюрихския славянски съюз „Славия“. През последните две години на следването си (1883 г. и 1884 г.) той вече публикува десет работи в списанието на Руското физико-химическо общество, предшественик на сегашното най-реномирано общо физическо списание на Съветския съюз „Журнал экспериментальной и теоретической физики“. В България той вече идва като оформен учен и броят на научните му публикации по това време е около двадесет. Въпреки тежките условия той с непосилен труд без прекъсване продължава научноизследователската си дейност и в България, като в края на живота му броят на неговите научноизследователски работи надминава сто.

Той се е отличавал с широките си интереси към научната и в частност физическата литература. За това свидетелствува големият брой публикувани от него рецензии на научни статии и книги. Само през 1886 г. в списанието на Руското физико-химическо общество са поместени тринадесет такива рецензии с подписа Бхм, отличаващи се с голяма ерудиция и етичност на критиката.

Бахметиев е бил отличен експериментатор. Своите експериментални изследвания той се е стремил да направи със съвременна и точна апаратура и методика и да отчете при тях влиянието на всички възможни фактори. Неговите открития са резултат не на случайност, а на добрата постановка на експериментите.

Бахметиев се е интересувал не само от „чиста“ наука. Той се е вълнувал силно и от практическото приложение на своите открития и изследвания. Той сам се е занимавал и с приложна, и с изобретателска дейност.



Лабораторията на П. Бахметиев по анабиоза в дома му след уволнението му от университета. Отляво надясно: кап. Таракчиев, П. Петков, П. Бахметиев, Г. Георгов

Със своята голяма любов и вяра в науката, както и със своето непринудено и чистосърдечно отношение на истински учен към хората той е привличал млади и способни хора и ги е приобщавал към научната си дейност.

Бахметиев е бил енциклопедист в науката, както и някои други бележити учени от неговата епоха. Неговият неспокоен дух е летял от въпросите на физиката на твърдото тяло и електротехниката към въпросите на биофизиката и ентомологията. Той е оставил огромно научно наследство, което и досега не е напълно събрано и оценено.

Работи в областта на физиката на твърдото тяло. Първите научни интереси и научни публикации на П. И.

Бахметиев още като студент в Цюрих са в областта на физиката на магнетизма. По-нататък той продължава изследванията си в тази област както в Швейцария, така и у нас, като ги разширява и свързва и с изследвания по термоелектричество.

В първата си работа от тази област той изследва експериментално намагнитването на снопове от жици и показва, че то е по-голямо, когато те са съставени от по-тънки жици.

В една от първите си работи той изучава хистерезисните криви при намагнитване на ферромагнитни вещества. Като анализира дотогавашните резултати на Варбург, Ауербах и Столетов, той установява някои нови емпирични

закономерности при хистерезисните криви. Те позволяват, без да се измерва цялата хистерезисна крива, да се определи остатъчният магнетизъм.

Значителен интерес представляват експерименталните изследвания на Бахметиев върху влиянието на свиването и разтягането на железни, стоманени и никелови пръчки върху намагнитването им. Той отбелязва, че изследванията на Джаул по този въпрос върху железни пръчки, довели до отрицателни резултати, не са задоволителни от гледна точка на постановката на експеримента. „Без да говорим — пише Бахметиев, — че методът за определяне на магнитния момент е груб и съвсем неприложим при такива изследвания, Джаул не е получил никакво влияние при свиване, тъй като е използвал прекалено дебела жица, за която е била необходима по-голяма тежест, за да получи положителни резултати.“ В своите изследвания, както и при подобни изследвания на У. Томсон, Бахметиев установява експериментално, че влиянието на свиването и разтягането върху намагнитването на жици е много голямо и има противоположен знак за желязото и никела.

П. И. Бахметиев се опитва да свърже намагнитването на феромагнитните материали и неговите особености при различни външни условия с изменения в структурата на телата. При обяснение на изследваните от него явления той широко използва тогавашните представи на атомната теория за магнетизма, но вижда и техните недостатъци. От съвременна гледна точка изучаваните от него явления при намагнитване са свързани с доменната структура на феромагнитните материали и нейните изменения под влияние на различни фактори, например под влияние на механични деформации.

Значително място Бахметиев отделя на топлинните явления при магнетизма.

Първоначално той измерва температурата на образеца по удължението му, предизвикано от нагряването. Следвайки примера на други автори, това удължение той измерва с помощта на механичен лост. По-късно той използва новия за времето си експериментален метод за измерване на малки температурни промени с термоелектрични двойки от метали. Това му дава възможност да измерва разпределението на изменението на температурата по образеца при намагнитване, както и изменението ѝ при прекъсване на намагнитването. За тази цел той използва термоелектрични двойки от мед — нойзилбър, възникващото напрежение в които измерва с чувствителен галванометър на Видеман. Изследваната желязна пръчка се намагнитвала в продължение на една минута и през това време са следили изменението на температурата ѝ, а едновременно с това и изменението на магнитния ѝ момент чрез магнитостатични или индукционни измервания. След това намагнитващият ток се прекъсвал и продължавало да се измерва изменението на температурата на образеца. Като опитен и талантлив експериментатор Бахметиев отстранява възможността за влияние на различни странични фактори върху резултатите от изследването. Предполагайки, че загубите на топлина се дължат само на топлоотдаване, чрез хода на температурата при изстиването на образеца той пресмята отделеното при намагнитването количество топлина. По този начин той стига до заключение, че намагнитването е свързано с топлинен ефект, което дотогава се е смятало за спорен въпрос. Бахметиев изследва и влиянието на разтягането и свиването на образците върху топлинния ефект при намагнитване.

П. И. Бахметиев проявява интерес и към т. нар. „магнитно звучене“ при намагнитване на желязна пръчка с ток,

прекъсван със звукова честота. Това явление е било открито от Паж още през 1838 г., но неговите причини до работите на Бахметиев не са били изяснени. Той предприема експериментални изследвания на „магнитното звучене“ както в неподложени на деформация, така и в свити и разтегнати железни и никелови пръчки. Получените резултати от тези изследвания за интензивността и честотата на тона той съпоставя с резултатите на Джаул и Барет върху изменението на дължината на феромагнитни пръчки при намагнитването им. Въз основа на това той стига до заключението, че „магнитното звучене“ има за единствена причина магнитострикцията.

Едни от най-важните изследвания на Бахметиев в областта на магнетизма са върху термомагнитния ефект. До тези изследвания на Бахметиев е бил известен фактът, че една двойка от намагнитено и ненамагнитено желязо дава термоелектричен ток. Причината за това обаче е била неясна. Бахметиев установява, че в термодвойки от две железни или две никелови жици намагнитването на едната създава термоелектричен ток по същия начин, както и разтягането ѝ. По този начин той стига до заключението, че причината за термомагнитния ефект е също магнитострикцията. Бахметиев пръв експериментално установява и закона при термомагнитния ефект за пропорционалността на термоелектродвижещото напрежение от квадрата на намагнитеността на единия от металите, които образуват термоелектричната двойка.

Интерес представляват и неговите изследвания върху пара- и диамагнетизма на химичните елементи в зависимост от атомното им тегло, както и неговите изследвания по зависимостта на термоелектродвижещото напрежение от мястото на химичните елементи, образувачи термоелектричната двойка, в периодичната система на елементите.

Обобщавайки резултатите от своите изследвания върху магнетизма, Бахметиев пише: „Обстоятелството, че досега при изучаване на магнитните и диамагнитните явления не е обръщано нужното внимание на връзката им с други физични свойства, ме накара да се заема с разглеждането на този въпрос въз основа на съществуващите и на някои мои опити. При това аз се постарах да групирам отделните разпръснати явления и да им дам съответно обяснение от по-обща гледна точка в сравнение с това, което е било досега.“

Многобройните научни трудове на Бахметиев по магнетизма и термоелектричеството са били високо оценени от руски и западноевропейски учени. С много известни физици от онова време той е установил преки контакти. Запазена е част от преписката му с А. Г. Столетов. Някои от резултатите, получени в тези работи на Бахметиев, са влезли и в известни по онова време общи курсове по физика, като тези на Хвольсон, Видеман и др.

П. И. Бахметиев провежда у нас и други изследвания в областта на физиката на твърдото тяло, върху някои физически свойства на метали, сплави и други кристални вещества.

С тази си научна дейност с пълно право Бахметиев може да се смята за основоположник на физиката на твърдото тяло у нас. Това той прави в един от най-ранните периоди на нейното развитие, когато още далеч не са били създадени предпоставки за изследване на микроструктурата и за развитие на съвременната микротеория на свойствата на твърдите тела.

Работи в областта на електротехниката. През целия си живот П. И. Бахметиев е отделял значително внимание на въпросите за развитието на електрификацията и електротехниката, които тогава на базата на постиженията на физиката са правили първите си стъп-

ки. Той прави предложение за електрифициране и газифициране на град Цюрих. Той е един от членовете на назначената на 12 юли 1890 г. от тогавашния кмет на София Димитър Петков комисия, която е трябвало да проучи възможностите за електрифициране на София. Още през 1893 г. Бахметиев прави конкретно предложение за построяване на електроцентрала на Боянския водопад, но тя не е била построена поради непостоянния дебит на водата. След около десет години пак по негово предложение се построява първата наша електроцентрала над с. Кокаляне, която съществува и до днес.

Едно от най-интересните негови изобретения, направено още през първата година на студентството му в Цюрих (1880 г.), публикувано през 1885 г. в известното руско списание „Електричество“, е телефотографът, далечен предшественик на телевизора. Както пише през 1953 г. Г. И. Бялик: „Това изобретение на П. И. Бахметиев е първото научнообосновано и технически грамотно за своето време решение на проблема за предаване на образи на разстояние, при което за връзка между предавателя и приемника се използва само една линия.“

П. И. Бахметиев за тази цел използва свойството на селена, открито през 1873 г., да променя електричното си съпротивление под действието на светлина (така наречения фотоелектричен или фоторезистивен ефект). Предавателят напомнял обикновена фотоаграфска камера. На предната ѝ стена се закрепвал обективът, който хвърля образа на предавания предмет върху задната повърхност на камерата. В равнината на образа с помощта на специален механизъм се движел селеновият фоторезистор, с размери на глава на карфичка. Навивките на спиралата плътно прилягали една към друга, тя покривала целия образ и селеновият фоторезистор я

пробягвал за около една пета част от секундата — времето за задържане на образа в окото. Във всяка точка от образа електричното съпротивление на фоторезистора се изменяло пропорционално на осветеността ѝ, а заедно с това се изменял и токът, протичащ през него по предаващата линия.

В приемателната станция токът се пропускал през един електромагнит, котвата на който е била тънка желязна пластинка с припоен към нея меден щифт. С него се регулира пламъкът на една миниатюрна газова горелка, която се е движела също по спирала синхронно със селеновия фоторезистор в предавателя.

Така в проекта на П. И. Бахметиев се съдържа принципът на съвременната телевизия за сканиране на образа по точки, превръщането му в последователни електрични импулси и възстановяването от тях отново на образа.

Поради липса на средства Бахметиев не е осъществил на практика своя телефотограф. Той е вярвал обаче в бъдещето на своето изобретение, наречено от него „нов телефотограф“, тъй като то е слагало начало на нов етап в предаване на образи—телевизията. Своето първо съобщение за него Бахметиев завършва с думите на един френски фейлетонист по повод първото телефонно предаване на опера от залата на Елисейските полета в Париж. Той пише: „Не стига само още едно, да се намери възможност да се пренасят като мираж на значително разстояние декорите и актьорите, тогава тържеството ще бъде пълно.“ В друга своя статия Бахметиев така си представя бъдещето на своя нов телефотограф: „Ако в едно прекрасно утро се постави пред този апарат току-що отпечатаният брой на „Ново време“, то след няколко секунди например във Владивосток ще се получи фотографско копие на първата му страница. Във военно време

главнокомандуващият може да следи движението на войските от разстояние и да дава по телефона моментални заповеди.“

Следващият нов етап в развитието на телевизията въз основа на същия принцип, предложен за пръв път от Бахметиев, започва с изобретението на Розинг от 1907 г. То вече се основава на външния фотоелектричен ефект, открит от Х. Херц, В. Халвалкс, А. Риги и А. Столетов през 1888 г. и на безжичната връзка, начало на която поставя А. Попов през 1895 г.

Интересно е да се отбележи, че през 1896 г., само една година след откриването на рентгеновите лъчи (Бахметиев е бил лично познат на В. Рентген), той конструира у нас рентгенов апарат и прави първата рентгенова снимка на човешко тяло в България.

За изобретения от него прибор за автоматично палене и гасене на уличните фенери още през 1888 г. П. И. Бахметиев получава патент в Германия, Австрия, Русия, Белгия, Англия, Италия, Франция и САЩ.

Много свои изобретения той предлага и във връзка с педагогическата си дейност във Висшето училище в София, някои от които, както вече споменахме, са били изложени на първия Пловдивски панаир през 1892 г.

П. И. Бахметиев е развил широка дейност и е полагал големи грижи изобщо за развитието на българската изобретателска мисъл. Той е бил известен като учен, който „туря присъда на разни изобретения в България“, доброволно участвувал в комисии за разглеждане на изобретения, издавал удостоверения за научната им стойност и практическо приложение.

Работи върху земните токове. В периода от 1897 г. до 1907 г. П. И. Бахметиев заедно със свои сътрудници се занимава с изучаване на земните токове. Тези негови изследвания са представля-

вали част от международни изследвания в тази област.

За правилно измерване на потенциала между две точки от земната повърхност (поради протичащия през тях земен ток) от голямо значение е изборът на подходящи електроди, които да не се поляризират, т. е. сами да не предизвикват земни токове поради химически реакции и да не създават термоелектрични токове поради разлика в температурата им. Като най-подходящи за тази цел електроди Бахметиев избира т. нар. електроди на Брандер. Това са глинени цилиндри, заринати в трамбован пясък с налят в тях разтвор от цинков сулфид и потопена в него пластинка от амалгиран цинк със запоен към нея меден проводник.

П. И. Бахметиев провежда предварителните опити по измерване на земните токове в мазето и двора на Висшето училище в София. За тази цел в мазето са били изкопани три цилиндрични ями на разстояние 30 метра една от друга. Те лежали приблизително на линията, перпендикулярна на магнитния меридиан. На дъното на ямите насипвал чист бял пясък, върху който поставял големи глинени чаши. В чашите насипвал малко пясък и върху него поставял споменатите по-горе глинени цилиндри, като ги засипвал от страни с плътно трамбован пясък. През един отвор на глинените капаци на цилиндрите се пускали цинковите пластинки със запоен към тях меден проводник, а в друг отвор се поставял термометър. Горната част на пластинките, където били запоени проводниците, както и самите проводници се изолирали с лак. Освен това проводниците се поставяли в каучукови тръби. Отворите на капациите се уплътнявали внимателно с памук и всичко се покривало с пясък. Медните проводници отивали в лабораторията до галванометъра на Видеман. Четвърти електрод бил поставен по

същия начин вече в градината на Висшето училище по линията на магнитния меридиан на 30 метра от първия. За предпазване от слънцето той се покривал с дървен сандък. По разликата в потенциалите между всяка двойка от тези електроди Бахметиев определял силата и посоката на земния ток.

Резултатите от тези първи измервания обаче П. И. Бахметиев не можал да счита за напълно свободни от странични явления, тъй като почвата не била еднородна. В мазето на Висшето училище имало остатъци от строителни материали, а в градината бил насипан чернозем, който се поливал и бил винаги влажен. Също така трябвало да се има пред вид влиянието на фундаментите на стените, на гръмоотводите и пр.

За да избегне всички тези влияния, за измерване на земните токове Бахметиев създава близо до София специален полигон, съоръжен с добра за времето си апаратура. Освен това в него се следяла температурата и влажността на въздуха и се е измервала температурата на почвата на пет различни дълбочини. Той установява, че разликата в потенциала вследствие земните токове в Софийско поле се изменя от 0,08 до 0,01 V/km. Измерва денонощния ход на големината и направлението на земния ток, както и някои колебания, които се наблюдават в него. По време на слънчевото затъмнение на 9 август 1896 г. Бахметиев установява, че земният ток не се влияе от него.

Той е имал намерение да проведе измервания на земните токове по целия Балкански полуостров, но липсата на средства са му наложили да се ограничи с такива измервания само в някои райони на България (Софийско поле, Петрохан, Лом и Русе), за която цел организира редица експедиции. Ето как в една своя научно-популярна статия с таланта си просто и живо да разказва

Бахметиев описва една такава своя експедиция през 1895 г., устроена за измерване на земните токове: „... На другия ден рано сутринта две биволски коли се движеха по направление на Панчарево, натоварени с палатки, възглавници, завивки и различни твърди и течни вещества, полезни за стомаха. Подир обяд тези коли бяха вече в манастира „Свети Арахангел“ (Кокалянския манастир). Трудно бе да се покажем на „Манастирището“. Стана нужда да впрегнем в първата кола два чифта биволи, а после да изкараме и втората кола. Надвечер бяха вече електродите закрити, прокарани по дърветата жици и опънати единствените три палатки.

Дежурството за наблюдаване тока и нивото на водата в кладенеца бе разпределено така, че на всеки три часа ставаше смяна през деня по на един дежурен, а през нощта по на двама.

... След осем дни изследванията на земните електрични токове и на почвената вода се свършиха, свършиха се и нашите продукти. Около дъба „трите братя“ бе зарината бутилка с документ, в която се говореше, че по време на царуването на княз Фердинанд I и прочее, и прочее бяха извършени едни какви си изследвания.“

П. И. Бахметиев пръв мотивира предположението за термоелектрическият произход на една част от земните токове, която той счита за най-съществена. Той не отрича и другите причини за тяхното пораждање: атмосферното електричество, химическите процеси в земната кора, просмукването на вода от повърхността. През 1907 г. Бахметиев защитава в Цюрихския университет докторска дисертация на тема „Съвременно състояние на въпроса за електрическите земни токове“ и става негов почетен доктор.

Бахметиев вярвал, че земните токове могат да намерят и практическо прило-

жение. Сам той пише: „Мен ме заинтересуваха земните токове поради своето научно и практическо значение, а именно аз бих искал да се възползувам от тях за телеграфиране без жици.“ Той също така е вярвал, че те могат да се използват и при търсене на полезни изкопаеми. За съжаление изучаването на земните токове и тяхното използване и сега не е отишло много по-напред от времето на Бахметиев.

С тази си дейност той се явява един от пионерите в развитието на геофизическите изследвания в нашата страна. Предположенията на Бахметиев за практическо използване на земните токове се потвърждават през двадесетте години на нашия век, когато в геофизиката се създава метод за търсене на полезни изкопаеми, основан на използване на земните токове.

Работи в областта на ентомологията и биофизиката. Още като студент в Цюрих под влияние на бележития ентомолог проф. Макс Щандфуз Порфирий Бахметиев се увлича в събиране и проучване на пеперуди и други насекоми. След идването си в България той проучва нашата пеперудна фауна и връзката ѝ с метеорологичните условия и флората у нас. През 1902 г. отпечатва в „Трудове на руското ентомологично дружество“ монографията си „Пеперудите в България“. По-нататък тя става настолна книга на всеки български ентомолог. По същото време Бахметиев проявява голям интерес към пчелите и към Българското пчеларско дружество, като изучава и историята на пчеларството в България.

При своите ентомологични изследвания Бахметиев се увлича и в новото направление при изследване на някои биологични явления, възникнало най-напред в Англия, наречено биометрика. С характерната си упоритост в продъл-

жение на седем години той измерва крилата на 56 000 овощни пеперуди *Arrogia cgateagi*, уловени на различни места в България и Европа, с цел да определи влиянието върху размерите на крилата им на различни климатични фактори. През периода 1903—1909 г. той отпечатва няколко статии в немски ентомологични списания върху вариабилитета на крилните размери при *Arrogia cgateagi*.

През периода 1897—1913 г. Бахметиев извършва най-важните си биофизични експериментални изследвания. Те го довеждат до първото голямо научно откритие, направено в нашата страна — откритието на анабиозата, или както той още я нарича, състояние на мнима смърт, в което изпадат някои живи организми при охлаждане под определена температура. С тези си изследвания Бахметиев за пръв път в света поставя на сериозна научна основа проучванията върху анабиозата не само при ниски температури, но и въобще*, с което завинаги свързва името си в науката с това биологично явление.

Откриването на анабиозата при ниски температури станало възможно благодарение на измерване температурата на насекомите с голяма точност и чувствителност с миниатюрни по размери термоелектрични двойки. При подготовка на лекциите си Бахметиев не намерил в тогавашната научна литература данни за телесната температура на насекомите. Това го подтикнало сам да приготви миниатюрни термоелектрични термометри и да се заеме с такива измервания, което слага началото на неговите исторически опити.

П. И. Бахметиев поставя пеперудите във въздушен криостат с температура около -20°C , получена с охлаждателна смес, и следи понижението на температурата на тялото им. При за-

* Някои прости организми могат да преминават в анабиотично състояние и при изсушаване.

мразяването на пеперудите той за пръв път открива т. нар. температурен скок. Температурата при охлаждането на пеперудата най-напред спадала до -10°C , след което рязко се покачвала до $-1,7^{\circ}\text{C}$ и продължавала отново да спада до температурата, поддържана от криостата. Както сам пише Бахметиев, учудването му от този скок на температурата отначало е голямо и първата мисъл, която му минала, била за неизправност на галванометъра. Той обаче бързо се уверил, че този температурен скок не се дължи на апаратурата, а на сложно реално физическо явление, което се извършва в пеперудите при охлаждането им. Още по-учудващо било, че след температурния скок пеперудата не умира веднага. В температурния интервал $-4,5$ до -10°C след температурния скок тя се намирала в ново състояние нито на живот, нито на смърт — в състояние на мнима смърт, или в анабиотично състояние. В това си състояние тя можела да се запази неограничено дълго време и след повторно повишаване на температурата ѝ отново да се върне към живот. Бахметиев определя и долната граница на температурата след температурния скок (-10°C), до която се запазвало анабиотичното състояние. При охлаждане под тази граница пеперудата при следващо повишаване на температурата не можела да се върне към живот. Поради това тази граница той нарича граница на смъртта. Подобни опити Бахметиев провежда и с други насекоми и получава аналогични резултати.

По такъв начин с помощта на точни физически експериментални методи Бахметиев открива, че при охлаждане на насекомите между състоянието на живот и състоянието на смърт съществува едно междинно анабиотично състояние, в което те обратимо могат да преминават от състоянието им на живот и което необратимо преминава в състоя-

нието им на смърт. Бахметиев правилно смятал, че особеностите на анабиотичното състояние и на температурния скок, с който насекомите преминават в него при охлаждане, е свързано с особености в прехода на „телесните им сокове“ от течно в твърдо състояние, в което направление той също така е провел редица експериментални изследвания.

Тези изследвания на Бахметиев са обобщени в неговия тритомен труд „Експериментални ентомологични изследвания от физикохимична гледна точка“. Първият том на това забележително съчинение е отпечатано на 160 страници през 1901 г. на немски език в Лайпциг. В предговора си към него световноизвестният биолог Август Вайсман пише: „Без съмнение авторът е не само отличен физик, но и учен-ентомолог. Отправяйки своя физически ум към биологичните явления у насекомите и прилагайки измерителните методи на модерната физика, той постига забележителни резултати. Професор П. И. Бахметиев поставя основите на ново направление в биологичните изследвания и може със сигурност да се очаква, че неговите изследвания ще възбудят голям интерес у всички, които се занимават с изучаване на биологичните явления. Аз няма да излъжа, ако кажа, че публикацията на Бахметиев ще причини възникването на цяла литература от бъдещи биологични трудове.“

На страниците на редица западни списания се появяват блестящи отзиви и рецензии за интересните резултати на Бахметиев в неговата книга и за голямата му научна ерудиция. В.Оствалд пише: „Няма съмнение, че чрез оригиналната и изпълнена с видима любов и грижливост работа на Бахметиев ентомологията получи голям тласък и така тази книга намери своето място в науката.“ Изследванията на Бахметиев върху анабиозата намират висока оценка и в Ру-

сия. За тях той получава през 1902 г. златен медал от Имперското дружество за аклиматизация на животните и растенията в Москва и званието почетен член на Дружеството на любителите на естествознанието, антропологията и етнографията в Москва. На публично заседание на Физико-математическото и Историко-филологическото отделение на Академията на науките в Москва на 29 декември 1909 г. се взема решение да му се присъди наградата на името на акад. Бер за неговите трудове (5 големи статии и 20 съобщения) във връзка с физикохимичните му изследвания в областта на ентомологията.

Вторият том от това забележително съчинение П. И. Бахметиев отпечатва през 1907 г. у нас на немски език и пласира сам. Той съдържа 1048 страници и в него са цитирани 1273 работи, което свидетелствува за широката научна ерудиция на автора по разработваните от него въпроси. След смъртта му много екземпляри от този том са били унищожени и сега той се е превърнал в много търсена в чужбина и високо ценена библиографска рядкост. Третият том за съжаление е останал недописан и неотпечатан.

И действително предсказанията на Вайсман се сбъдват. Откритието на анабиозата при охлаждане е направило силно впечатление на целия научен свят. Същевременно, както пише акад. Иван Буреш, то е показало за пръв път в чужбина, „че и в нова малка България се заражда наука“. То още тогава безспорно е издигнало научния авторитет на България пред света и е станало начало на едно ново направление в развитието на биофизиката и биологията, което и досега не е загубило своята актуалност.

П. И. Бахметиев проектира да изследва анабиотичното състояние и на по-висши животни. Едва през 1912 г. той успява да направи първите си спо-

лучливи опити за довеждане в анабиотично състояние чрез охлаждане на прилепи. Те му били доставени от професора по зоология Петър Петков, тогава студент. По-късно Петър Петков пише за първата си среща с Бахметиев, когато той, 18-годишен младеж, отива да търси за съвет Бахметиев у дома му: „Домът ми е винаги отворен за приятели“ — са първите думи, с които той го посреща. „Както казаното, тъй и държанието му — пише по-нататък проф. Петър Петков, — беше тъй мило, тъй чистосърдечно и непринудено, че ме обхвана едно неизпитано дотогава приятно чувство, което премахна смущението ми и бързо ме приобщи към този чуден старец.“ Ето как акад. Буреш описва лабораторията по анабиоза в дома на Бахметиев: „... Неголяма стая, в единия ъгъл имаше легло за спане, под леглото в голяма кръгла кутия се търкаляше докторската диплома на Бахметиев, върху полилея в средата на стаята висяха с главата надолу няколко живи прилепи, други цвъртяха в кафези, поставени на пода. На масата бе поставен Видемановият галванометър, а на един висок станок — зрителна тръба. Върху един стол бе поставено буре, пълно с лед, а в него специално изработена метална кутия, в която се поставя живият прилеп, който ще бъде подложен на замразяване. Наоколо се влачеха електрически жици, за които трябваше да внимаваме да не се омотават в краката ни. В стаята беше хладно, за да не се стопи ледът, който служеше за охлаждане на прилепа.“

П. И. Бахметиев вярвал, че в анабиотично състояние могат да се приведат и по-висши животни, включително и хора. Това все още не се е удало на учените, но както пише през 1948 г. П. Ю. Шмит, „не трябва да се забравя, че се намираме в самото начало на сериозните и систематични изследвания на анабиозата, а къде ще ни доведат те,

на нас не ни е известно“. Съвременната криобиология вече позволява дълго време да се запазват в анабиотично състояние чрез изстудяване отделни тъкани и полови клетки, а след това преди използването им в медицината при трансплантиране на тъкани или в животновъдството при изкуствено осеменяване отново да се съживяват.

Бахметиев се вълнувал и от въпросите за практическото използване на анабиозата. Той искал да я приложи за пренасяне на рибите на големи разстояния, за замразяване на пчелите през зимата в анабиотично състояние, за да се икономисва храна, за унищожаване на вредни насекоми чрез изкуствено развъждане на запазени в анабиотично състояние техни неприятели — паразити. Той вярвал, че анабиотичното състояние може да се използва за лекуване на туберкулоза и пр.

С тази си дейност Бахметиев поставя много успешно начало на научно-изследователска работа в областта на биофизиката у нас. Поради това по традиция, наследена от акад. Методи Попов, всяка година една от лекциите по биология при Медицинската академия проф. Людмил Након посвещава на П. И. Бахметиев.

За по-пълно изследване на преминаването на организмите в състояние на анабиоза Бахметиев възнамерява да снабди криостата си с друга по-сложна апаратура за поддържане на определен температурен ход при охлаждане и загряване, измерване на пулса, дишането и други жизнени функции на охлажданото животно. Тази апаратура, както се смята в биофизиката за много важно и сега, той смятал, че трябва да се основава на използването на най-чувствителни и модерни физически методи и да е максимално автоматизирана. Поради липса на подходяща лаборатория той обаче не е могъл да осъществи тези си планове у нас. Затова

в края на живота си казва: „Шестнадесет години загубих за това, което при що-годе благоприятни условия бих могъл да свърша за година и половина.“ По този повод Яблоновский пише, че това са „думи, които не могат да се слушат не само без болка, но и без ужас“.

Големи са били плановете и надеждите на Бахметиев за работа в областта на анабиозата в създадената за тази цел лаборатория при университета „Шанявски“ в Москва. Известният по онова време киевски благотворител Мойсей Галперин отпуска сума от 12 000 рубли. След това народът започва да изпраща за тази цел рубли и копейки в касата на народния университет „Шанявски“. Официална Русия обаче се отнася равнодушно към неговите искания за средства. Преждевременната смърт на Бахметиев за съжаление му попречва да види лабораторията създадена и да осъществи в нея своите планове и мечти. След смъртта му на заседание на ръководството на университета „Шанявски“ от 27 октомври 1913 г. се решава да се построи лабораторията по анабиоза по плановете, останали от Бахметиев, и да се нарече на негово име. Първата световна война попречва обаче това решение да се осъществи.

Изследванията върху анабиозата освен от П. Ю. Шмит са били продължени и от други съветски учени. От Шмит и Платонов през 1937 г. са направени сполучливи опити с пренасяне на живи замразени риби на големи разстояния. През 1944 г. съветският учен Гайски установява, че не могат да бъдат заразени с чумна бактерия гризачите, когато са в зимен сън. Калабухов и Левинсон успели през 1955 г. да излекуват заразени с трихонозома прилепи чрез поставянето им при ниска температура. Особено ценни са постиженията на съветския учен Фрайбич, който

успял по анабиотичен път да получи сухи ваксини срещу редица заразни болести.

Някои от научните предположения на Бахметиев са осъществени на практика. На международен конгрес на анестезиолозите, състоял се през 1956 г. в Цюрих, е съобщено, че смъртност-

та при сърдечните операции при нормални условия е 13,7%, а при използване на хипотермия (изкуствено охлаждане) намалява до 5,5%. В Америка и Япония запазват в хладилни камери паразитни яйцеяди и ларвояди и ги пускат при подходящо време на места, където са се появили вредни насекоми.

ДРУГА КНИЖОВНА И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНА ДЕЙНОСТ НА П. И. БАХМЕТИЕВ

Голяма роля в развитието на нашата наука изиграва и значителната дейност на Бахметиев по реферирание и рецензиране на много наши научни работи в областта на физиката и биологията, както и на някои изобретения на чужди и наши автори. Той също така е един от пионерите за развитието на библиографската дейност в нашата страна. Същевременно с тази си дейност той става един от първите и най-големи популяризатори на българската наука в чужбина. За това допринасят и широките му връзки и известност сред научната общественост в другите страни. „Не е лъжа, ако кажа—пише проф. Петков,—че покрай Бахметиев и неговите рецензии на български научни трудове много от големите чужди умове научиха, че съществува България и че тя има научна култура.“

През целия си творчески живот Бахметиев отделя голямо внимание на научно-популяризаторската дейност както на чужди, така и на свои научноизследователски постижения. Той също така пише и статии по някои общи натур-философски въпроси. П. И. Бахметиев е автор на много обзорни и научно-популярни статии, свързани преди всичко с неговите интереси към областта на магнетизма, термоелектричеството, земните токове, ентомологията. Те са отпечатани в много немски, руски, а и в някои наши научно-популярни списа-

ния от онова време, като например списанието „Естествознание и география“. И сега се четат с голям интерес неговите научно-популярни статии върху течните кристали, върху аналогията при някои явления от неживата и живата природа, върху периодичната система на пеперудите и др. Интересно е, че още по онова време Бахметиев обръща внимание на течно-кристалното състояние. Както е известно, сега то представлява междинно състояние между обикновеното течно и твърдо състояние на веществата, както анабиозата е междинно състояние между живота и смъртта на организмите. Като че ли Бахметиев е предчувствувал със своята научна интуиция, че течното кристално състояние ще добие днес голямо значение за биофизиката, тъй като сега има надежди с него да се обяснят много от загадките на жизнените процеси.

Особено широка научно-популяризаторска дейност Бахметиев развива във връзка с анабиозата. По този въпрос той отпечатва много научно-популярни статии и изнася редица доклади и лекции. В тях може би най-ярко се проявяват неговите качества на популяризатор на науката и дълбоката му вяра в нея. Както пише проф. П. Ю. Шмит, „обаятелната личност на този известен учен, неговият талант на лектор и популяризатор много съдействаха за популяризирането на идеите му“.

Проектите на Бахметиев в областта на анабиозата през последните години от живота му са граничили с фантастика и не случайно някои са го наричали „съвременния Фауст“. Ето как той завършва своята лекция „На границата между живота и смъртта“, изнесена за последен път в Киев на 13 септември 1913 г., един месец преди смъртта му: „Мечников — полушеговито, полусериозно казва Бахметиев — работи сега върху опити да възроди човека, като му възвърне вечна младост, като превърне стареца в юноша. Аз не се съмнявам, че някога след 10, 25, 100 години това ще се постигне. Но кога? Може би тогава, когато никой от нас, тук присъстващите, няма да бъде вече между живите. . . Но и на нас се иска да изпитаме това щастие. И ето че ние се подлагаме на анабиоза. . . Смъртта ще дойде след това да ни потърси и да запита къде сте. Оказва се, че „нас“ ни няма. Ние сме се укрили от смъртта по един тайнствен начин. И тя опозорена ще си отиде. А през това време аз спокойно ще спя в анабиотично състояние. . . Ще преминат години. Ще се яви някой Мечников-втори или Мечников-трети и той ще открие секрета на вечната младост. И тогава мен ще ме размразят, аз ще оживея. . . С мъничка с принцовка ще влеят в моята кръв живителния балсам, наречен Мечников-енти, и моята бяла брада ще почне да почернява, моето старческо сърце ще стане пак младо, двадесетгодишно.“ По повод на научно-популярните лекции на Бахметиев върху анабиозата вестник „Одески новости“ пише: „Някаква необикновена подкупуваща простота лъха

от всички лекции на „сина на крепостния“, издигнал се на върха на мъдростта. Той дори не чете, той просто разказва. . . как постепенно, крачка по крачка, с мъчително напрежение на търсещия си ум създава това, което наричаме учение за анабиозата. И разказът му е така красив, при цялата си външна простота, прелива с такива фантастични краски и се чувства в него такава велика вяра в науката и в нейното бъдеще, която заразява. И с непрекъснатата жадност ще следите как се развива тази магическа картина.“

П. И. Бахметиев е автор и на един научен роман „Завещанието на милиардера“. В него той набелязва контурите на програма за бъдещото развитие на световното естествознание и предлага създаването на световен научен институт по естествознание.

По време на Балканската война Бахметиев с редица свои статии и разкази, писани на немски и руски език, запознава западния свят и руския народ с освободителния ѝ характер, както и с добродетелите на българския войник. С тази си дейност той още повече потвърждава думите на проф. Петър Петков: „Макар и русин по народност този човек с голяма международна известност, чиито трудове са раздвижили умовете на най-големите чужди учени, е наш учен, защото дълги години работи у нас, с което прослави и второто си отечество, което обичаше като малцина българи.“ Според И. Азманов В. И. Ленин е проявявал интерес към статиите и дописките на Бахметиев за Балканската война.

РАЗВИТИЕТО НА НАШАТА ФИЗИКА СЛЕД П. И. БАХМЕТИЕВ

От 22 декември 1908 г. до 1 март 1937 г. катедрата по експериментална физика се ръководи от Александър Христов. Той е автор на около десет научни работи в областта на молекулната физика, изработени преди Първата световна война, и е имал далеч по-ограничени научни, преподавателски и организаторски качества от П. И. Бахметиев. Поради тази причина, както и поради големите трудности и изпитания, които нашият народ преживява през войните от 1912 г. до 1913 г. и от 1915 г. до 1918 г., както и в първите следвоенни години, наред с общия упадък в развитието на културата и науката у нас се наблюдава упадък и в развитието на физическите науки и висшето образование по физика в нашата страна.

Известен подем в развитието на нашето университетско образование и научноизследователска дейност в областта на физическите науки се наблюдава след 1923 г. Като жива връзка с времето на Бахметиев през този период се явява неговият ученик и сътрудник Петър Пенчев. През този нов период в развитието на нашата физика във Физико-математическия факултет на Софийския университет започват да работят представителите на третото поколение наши учени и университетски преподаватели-физици. През този период сред управляващите буржоазни и монархо-фашистки кръгове господства схващането, че в нашата страна няма условия за развитие на фундаменталните природни и технически науки и в частност на физиката. Въпреки това на малък брой наши университетски преподаватели и научни работници се удава да издигнат своята учебна и научноизследователска дейност в област-

та на физиката на високо ниво. Разбира се, успехите им са в тесен кръг научноизследователски проблеми, свързани с техните лични научни интереси. Между тези учени особено се откроява личността и дейността на Георги Наджакков. За издигане международния престиж на нашата физика в годините преди Втората световна война важна роля изиграва и научната дейност на Иван Странски. Той е един от пионерите в света в развитието на теорията за кристалния растеж. Материалните и щатните възможности на университета през този период непрекъснато са били ограничавани. Поради това броят на университетските преподаватели и научни работници в областта на физическите науки у нас до 9 септември 1944 г. от три поколения не надминава 30 души.

В периода между двете световни войни в преподаването на физиката в нашите средни училища не се отбелязва особен напредък. В програмата, влязла в сила през 1922 г. след просветната реформа, извършена от правителството на Земеделския съюз, броят на часовете по физика не се изменя съществено. Извършената реформа от правителството на Александър Стамболийски в нашето образование през 1923 г. е отменена и през 1925 г. е приета нова програма за средните училища, която остава в сила до 9 септември 1944 г. Излизат и някои нови учебници по физика както за III прогимназиален клас, така и за класовете на гимназията, като тези на Л. Симидчиев и М. Бояджиев, Т. Колев, К. Сеизов и Ст. Козаров. Материалната база на физическите кабинети нараства и към трета мъжка гимназия под ръководството на проф. Константин Иванов се организира образцов физически практикум.

ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ ПАМЕТТА ЗА ДЕЛОТО НА П. И. БАХМЕТИЕВ У НАС

Както приживе (в периода от 1908 г. до 1913 г.), така и след смъртта му забележителната дейност на П. И. Бахметиев и неговите големи научни постижения са оставали съзнателно или несъзнателно неоченени от официалните органи на нашата наука в лицето на Софийския университет и Българската академия на науките.

Погребението на П. И. Бахметиев в Москва в Миуските гробища става на държавни разноски с големи почести. Присъществувало цялото професорско тяло, студенти и много граждани. Руските вестници излизат с дълги статии за живота, творчеството и заслугите му. Издадени са много некролози, писани са траурни стихотворения в списанията. Съболезнователни телеграми са получени от много академии на науките, а бюстът му е поставен в Народния университет „Шанявски“.

По същото време в България само няколко вестника са хроникирали смъртта му. Единствено Българското ентомологично дружество свиква своите членове на траурно заседание, на което се говори с много любов за починалия председател на дружеството. Особено показателно е това, че в първия алманах на Софийския университет от 1929 г. само е отбелязано името на П. И. Бахметиев и датата на постъпването и на дисциплинарното му уволнение от университета, без да се споменава нищо за неговата забележителна организаторска, преподавателска и научно-изследователска дейност.

Единствено някои негови ученици не го забравят. В статия, поместена през януари 1932 г. в „Младежки физико-математически вестник“, Г. Николов под заглавие „Нашите учители“ пише: „Честит е оня народ, който има учени, от открытията на които се ползува

целият свят. Учените са критерият за културата на страната, която ги създава. Те са гордост не само на университета, но и на самия народ, на цялото човечество. Затова културните народи отдават голяма почит на учените си. Покойният професор П. И. Бахметиев е гордост не само за нашия университет, но и за България. . .“ По случай 20-годишнината от смъртта му проф. Петър Петков пише: „Ние забравихме този учен, но грамадата от неговите книги, пълни не само с разгадката на големи проблеми, но и станали впоследствие източник на много идеи за по-нататъшни изследвания, му построи нерушим паметник, който ще съществува, докато на света има учени. Той ще разнася неговото име от книга в книга, от поколение на поколение и той ще живее. И макар и забравен от нас, неговото велико сърце ни прощава. . . и той продължава да свети като най-ярка звезда на нашето научно небе.“ Едва през 1939 г. в издадения алманах на Софийския университет по случай неговата 50-годишнина учебната и научната дейност на П. И. Бахметиев в Софийския университет намира известно отражение. Същевременно в историята на Софийския университет, издадена по този повод от М. Арnaudов, е отбелязано само: „Порфирий Бахметиев, русин по народност, за когото нямаме подробни биографични вести, постъпва като извънреден преподавател във Висшето училище на 1 октомври 1890 г.“ По същото време излиза и юбилейният сборник на Физико-математическото дружество в София по случай четиридесет годишния му юбилей, в който неговото име не е забравено.

Едва в годините на народната власт бе напълно признат големият принос на П. И. Бахметиев за развитието на

университетското обучение и научноизследователската дейност в областта на физическите и биологическите науки у нас. През април 1948 г. Българското природоизпитателно дружество съвместно с Министерството на народната просвета организира научно-педагогическа конференция за учителите по естествена история в гимназиите и останалите членове на дружеството, на която една от точките на дневния ред е докладът на акад. Ив. Буреш „Живот и творчество на проф. Бахметиев“. През 1953 г. Българската академия на науките организира специална сесия по случай 40-годишнината от смъртта му. На нея изнесоха доклади акад. Иван Буреш и проф. Петър Пенчев. През 1954 г. на възпоменателна вечер по случай 40 години от смъртта на проф. П. Бахметиев, организирана от Съюза на научните работници в България, акад. Ив. Буреш изнася доклад върху биологичните изследвания на Бахметиев. През 1960 г. бе тържествено отбелязана от Българската академия на науките и Съюза на научните работници в България 100-годишнината от неговото рождение с доклади от акад. Ив. Буреш и чл. кор. Е. Джаков. По този повод за делото на П. И. Бахметиев отпечата статия и акад. Г. Наджаков.

През 1964 г. в Москва от Московското дружество на приятелите на природата бе чествувана паметта на П. И. Бахметиев по случай 50-годишнината от смъртта му и 65-годишнината от излизането на първата му статия върху анабиозата. На това чествуване от страна на България присъства негова-

та дъщеря Вера Бахметиева-Златева.

Сто и двадесет годишнината от рождението на П. И. Бахметиев и 90-годишнината от началото на дейността му във Висшето училище в София бяха отбелязани най-тържествено и с най-голямо уважение и признателност от цялата наша физическа и биологическа колегия, университетска и научна общественост. На събрание по този случай на 29 февруари 1980 г., устроено от Българската академия на науките, Софийския университет „Климент Охридски“. Дружеството на физиците в България и Националният политехнически музей, направиха изказвания акад. Г. Наджаков, доайенът на нашата физическа колегия; акад. К. Братанов, директор на Единния център по биология при БАН. Доклади изнесоха чл. кор. проф. М. Борисов, директор на Единния център по физика при БАН; Порфирий Константинов Бахметиев, внук на П. И. Бахметиев, лекар, кандидат на медицинските науки; Христина Стойчева, защитила през 1954 г. дипломна работа в Катедрата по история на физиката в Московския университет на тема „О научном наследстве профессора П. И. Бахметиева“ и Пенка Лазарова, физик от Националният политехнически музей в София. А първата изложба у нас за живота и дейността на П. И. Бахметиев бе устроена от Националният политехнически музей в София. Точно на неговия 120-годишен рожден ден на мястото на къщата в София, в която е живял и работил в течение на двадесет и три години този блестящ учен и забележителен човек, бе поставена паметна плоча.

*чл. кор. проф. М. Борисов,
Х. Стойчева, П. Лазарова*

ПЕТЪР БЕНЕВ ПЕНЧЕВ

(1873—1956)



Петър Бенев Пенчев е роден на 18 януари 1873 г. в с. Гъбене, Габровски окръг, в бедното семейство на ковач. От дете е бил много любознателен. Винаги е носел книга със себе си дори когато пасял биволите край реката. Обичал е да чете и да си учи уроците на тихо в черковния двор.

Основното си образование Петър Пенчев завършва в родното си село с отличен успех. През 1884 г. вероятно по настояване на възрожденци-учители общината отпуска средства за продължаване образованието на будното дете в севлиевското петокласно училище. От 1889 до 1891 г. той учи в държавната реална гимназия в Сливен, която по онова време наред с Априловската гимназия в Габрово се е славил с добрата си организация и отлични учителски кадри. Средното си образование завършва също с отличен успех.

През 1891 г. Петър Пенчев се записва за редовен студент в естественонаучния клон на физико-математическия отдел при Висшето училище в София (впоследствие Софийски университет) по специалността физика и химия. Той слуша лекции по магнетизъм и електричество при проф. П. Бахметиев, по механика и акустика при проф. М. Бъчеваров, по химия при проф. д-р П. Райков, по кристалография при проф. д-р Г. Бончев и др. Петър Пенчев още като студент заедно с проф. П. Бахметиев е публикувал две научни статии в авторитетния „Журнал русского физико-химического общества при Санкт-Петербургского университета“: „Калориметрические исследования коллоидального серебра“ през 1893 г. и „Электрические токи просачивания“ през 1894 г. През същата година той завършва с отличен успех Висшето училище.



П. Пенчев в лабораторията на Физическия факултет, заобиколен от студенти

През 1894—1895 учебна година Петър Пенчев е учител в Казанлъшкото педагогическо училище, а от 1 юли 1895 г. е назначен за асистент при проф. Бахметиев в катедрата по експериментална физика на Физико-математическия факултет при Висшето училище в София.

Като асистент П. Пенчев ръководи практически занятия по експериментална физика. Той въвежда свои оригинални прибори (например уред за определяне плътността на газове и др.). По спомени на сина му чл. кор. Никола Пенчев едва ли не във всяко упражнение Петър Пенчев е търсел нещо ново, някакъв по-съвършен уред. За съжаление той не е обичал да публикува своите разработки, така че много от оригиналните му идеи не са запазени. Но все пак е останал споменът за него като

блестящ експериментатор. В спомените си „Математика и математици“, поместени в „Юбилеен сборник на Физико-математическото дружество в София“, издадено през 1939 г., Н. Бучков пише за Петър Пенчев, неуморимия млад асистент на проф. П. И. Бахметиев, който „си играеше при опитите с физическите уреди и машини, както децата си играят с любими играчки“. Вероятно по предложение на проф. Бахметиев, който по онова време прави изследвания върху земните електрични токове, младият асистент Петър Пенчев през 1896 г. е командирован за три месеца във Виена за усъвършенстване по изследването си на земния магнетизъм.

До 1909 г. П. Пенчев на два пъти е работил и като учител в първа мъжка гимназия в гр. София, а същевременно е бил назначен и за извънреден учи-

тел при рисувалното училище в София, където преподавал за физическите свойства на боите.

През учебните 1904—1905 и 1905—1906 години той е изпратен на специализация за 3 семестъра в Гьотинген и за един семестър в Сорбоната в Париж, където е работил съответно върху електричните явления в газовете, атмосферното електричество и радиоактивните явления. В Гьотинген той има щастието да слуша лекции при световноизвестните учени проф. Щарк и проф. Минковски. В архива на чл. кор. Н. Пенчев е запазена снимка от лабораторията на проф. Щарк, където той е заобиколен от свои сътрудници, между които е и Петър Пенчев. Снимката е с автограф „Herrn Pentscheff zu Erginigung—von

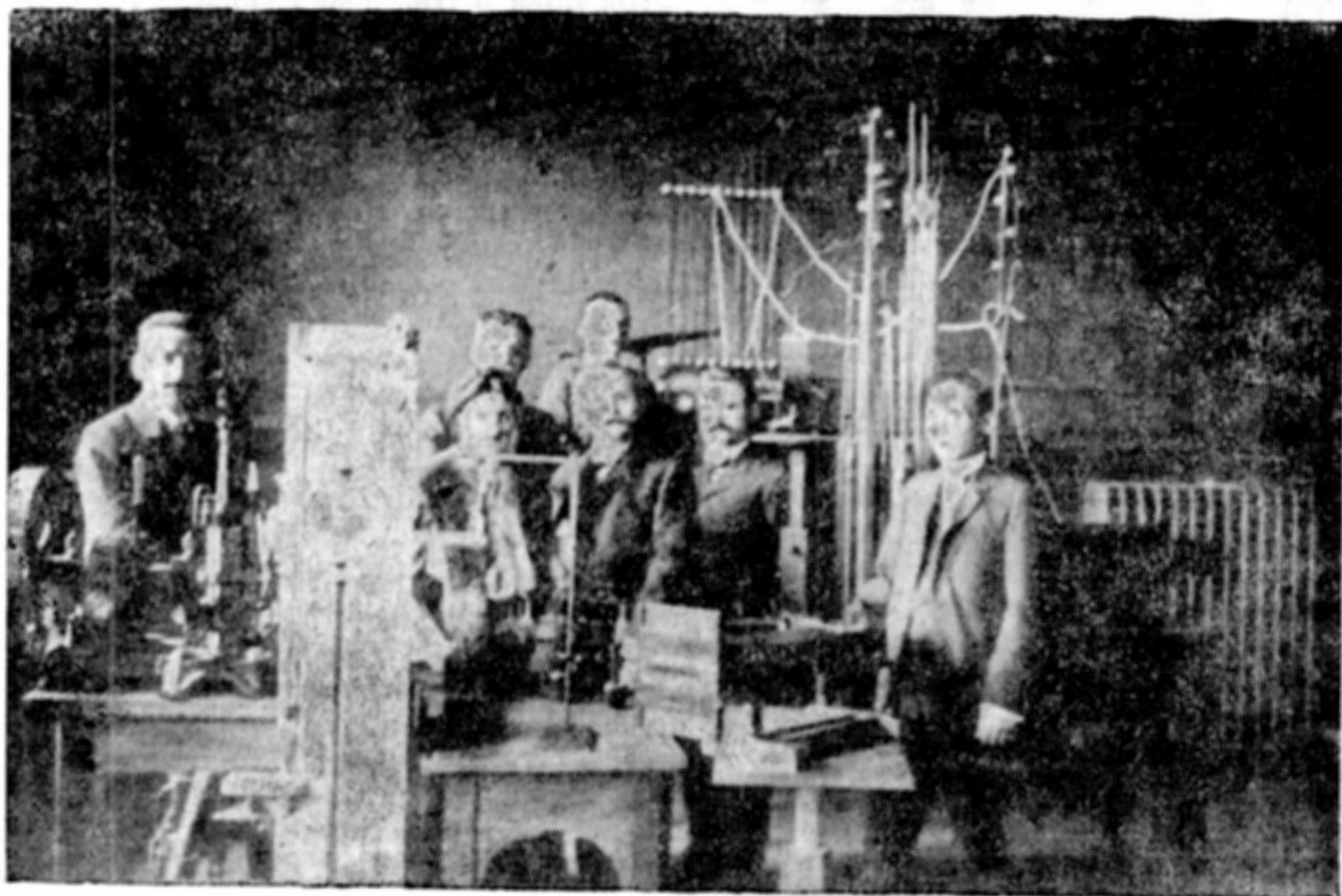
J. Stark“ („За спомен на г-н Пенчев от Й. Щарк“).

От онова време е статията на П. Пенчев върху пада на напрежението в положителния стълб на разряда във водород, работена в лабораторията на проф. Щарк и публикувана през 1906 г. в известното немско физическо списание „Physikalische Zeitschrift“, 7, No 13, 1906.

Специализацията на П. Пенчев в Сорбоната при проф. Пиер Кюри, където се запознава с методиката на радиоактивните изследвания, насочва и определя еднозначно неговите интереси в областта на радиоактивността—най-новата и привлекателна за онова време област на науката.

През май 1907 г. П. Пенчев е назначен за доцент към Физико-математи-

П. Пенчев в лабораторията на проф. Й. Щарк (в центъра на снимката е проф. Щарк, а до него е П. Пенчев)



чески факултет. Той обаче не приема това назначение, изразявайки солидарност с уволнените професори поради закриването на университета след освиркването на Фердинанд на 3 януари 1907 г. при откриването на Народния театър. Едва през 1914 г. той кандидатствува за редовен доцент с хабилитационния си труд „Принос към методите за количествено определяне на радия и радиоактивност на някои изворни води в България“. За съжаление обаче по времето, когато П. Пенчев завършва сливенската гимназия, не се е полагало матура. По-късно влиза в сила закон, според който завършващите гимназия ученици задължително трябва да полагат зрелостен изпит. Анекдотичният формализъм на тогавашната власт анулира правото на хабилитиране на П. Пенчев поради неположената от него матура. Едва през 1919 г. при обявяване на конкурс за професори в Медицинския факултет на Софийския университет се оказва, че някои от сериозните кандидати попадат под същия закон. Те отнасят въпроса до Административния съд и делото се решава в тяхна полза. Така П. Пенчев автоматически отново е назначен за редовен доцент към катедрата по експериментална физика при Физико-математическия факултет на университета.

От края на 1923 г. П. Пенчев е избран за извънреден професор по физика — длъжност, която той заема до октомври 1938 г., когато се пенсионира поради навършване на пределна възраст.

Като доцент и извънреден професор П. Пенчев е чел лекции по единици и измерителни методи, по електрични явления в разреждени газове, по фотография и по радиоактивност. Димитър Дудулов (бивш асистент по астрономия) често е казвал: „Каквото сме научили практически по физика, всичко дължим на Петър Пенчев.“

Като хоноруван преподавател проф. П. Пенчев чете лекции по физика и в

Медицинския факултет и там се сближава с много медици: проф. А. Сахатчиев — рентгенолог, проф. П. Стоянов — хирург и др. В мансардата на къщата на ул. „Паренсов“ №35, която П. Пенчев построява през 1910 г., живеят тримата талантливи братя — Кирил, Методий и Константин Попови. Константин Попов загива в Балканската война. Математикът Кирил Попов и биологът Методий Попов, които по-късно са академици в БАН, остават през целия си живот приятели с Пенчев и семейството му.

Проф. Петър Пенчев е бил близък и с проф. Асен Златаров. Запазена е картичка, изпратена до него от Асен Златаров при посещението му в „Страната на Съветите“.

Увлечението на проф. П. Пенчев по новите идеи във физическата наука го правят пламенен пропагандатор на теорията на относителността на Айнщайн. Той пръв в България говори за теорията на Айнщайн, а през периода 1920—1923 г. изнася в университета на тази тема и редица беседи.

Интересите на проф. П. Пенчев към радиоактивните изследвания датират още от началото на неговата научна дейност (1904 г.) и особено се затвърдяват след специализацията му в Сорбоната. Той се интересува от модерните насоки в науката. Отхвърля популярната по онова време нематериалистична теория на Вилхелм Оствалд, който в учебниците си по физикохимия отрича съществуването на атома и разглежда радиоактивността като дължаща се само на енергетични причини. По онова време П. Пенчев е единственият преподавател в Софийския университет, който разбира, че откриването на каналните лъчи и на радиоактивността доказва съществуването на атома. Тези свои възгледи той отразява и в лекциите си по радиоактивност и радиоактивни явления в газовете.

През 1914 г. в Списание на БАН,

кн. IX, излиза голяма статия на П. Пенчев „Принос към методите за количествено определяне на радия и радиоактивност на някои изворни води в България“. Тя е представена от действителния член на БАН Спас Вацов и е плод на дългогодишна прецизна работа в тази област. Още в началото на своите изследвания върху радиоактивността на термалните извори проф. П. Пенчев много добре е познавал съществуващите и използвани тогава методи. Това се вижда от обзорната част на статията, където прави критичен анализ на тези методи. Остаряващите с времето, разработени от други автори методики не са удовлетворявали изящния млад експериментатор П. Пенчев. Той си поставя задачата да разработи нови методи и апарати, с помощта на които бързо, удобно и преди всичко прецизно да извършва изследванията на радиоактивността на водите както лабораторно, така и на самите места при изворите. Тази задача той решава великолепно. Още в самото начало на своята работа проф. Пенчев правилно се насочва да определя радиоактивността чрез количеството електричество. За тази цел той разработва своя методика и апаратура за измерване на слаби електрични токове, с каквито обикновено се работи при радиоактивните изследвания в течности и газове. Построява два типа леки преносими (наръчни) електрометри, като използва еластичността на усукване на добре дефинираната кварцова нишка. И двата електрометра имат висока чувствителност. Подвижната система на електромерите се отличава с висока стабилност към сътресения, а това е крайно важно за една преносима апаратура. Действително, пусната заедно с рамката да пада от височина три метра, тя не е претърпяла никакви повреди. За времето си построените от проф. П. Пенчев електромери са сътерничили на най-добрите и по редица параметри са ги превъзхождали. При работа всеки от

електрометрите се е свързвал със съответна йонизационна камера, изготвена също в различни варианти от проф. П. Пенчев. Много важно е при провеждането на такъв род измервания апаратурата да бъде правилно и точно градуирана. За това съществуват различни способности. И тук проф. П. Пенчев създава най-надеждния—по количество електричество. За целта той разработва и построява приспособление, наречено от него дозор за електричество. С помощта на това оригинално приспособление може да се придава на дадена система измерено с висока точност определено количество електричество независимо от електричното състояние на системата. Всъщност дозорът представлява кондензатор, от който може да се черпи на части придаденото му количество електричество.

Съществуващите тогава батерии за високо напрежение също не са удовлетворявали високите изисквания на претенциозния експериментатор. Той сам на базата на добре изучения нормален кадмиев елемент разработва и построява много малки по размери батерии, с които е работил до края на живота си. Честите проверки на напрежението им, които той е правил, са доказали удивителната им стабилност. Дори при счупването на една от тях след извършения от него ремонт тя е давала пак същото напрежение.

Проф. П. Пенчев разработва прецизен метод за много точно определяне на капацитета на металните сачми, които използва при своя дозор за електричество.

По подобие на своя пръв учител проф. П. Бахметиев П. Пенчев провежда своите експерименти необикновено чисто. Изпитва в продължителен срок стабилността на отделните елементи на апаратурата си, търси възможните грешки и успешно ги отстранява. Подробно изследва влиянието на температурата върху чувствителността на своите елек-

тросметри и температурния коефициент на модула на еластичността на кварцовата нишка.

Разработва оригинални методи за събиране и съхраняване на радиевата еманация, при което установява, че тънките животински ципи (гуша от кокошка), напоени с глицерин, са много подходящи за тази цел. Такава ципа почти не пропуска (0,1% за 15 минути) и почти не поглъща (0,17% за 16 часа) радиева еманация.

Създава методика за извличане на еманацията от изследваната проба. За целта построява различни оригинални изпарители. С тяхна помощ за 3—4 минути в полеви условия извършва тази операция, като във водата остава само 0,2% от еманацията.

Изискванията на проф. П. Пенчев за висока точност към изготвената от него комплексна апаратура му позволяват да измери нищожно малки количества радиева еманация в изследваните от него води. Електрометърът си той сравнява с показанията на апарата на Chèpeveau и Labord от школата на П. Кюри и с фонтантоскопа на Engler и Sieveking. Тези два апарата са с различна конструкция и се отличават от неговия, като са се оказали по-малко точни.

По-късно проф. Пенчев създава нова методика за количествено определяне на радия с работата си „Втори принос към методите за количествено определяне на радия“, отпечатана в Годишник на Софийския университет, кн. 21, 1923 г. В основни линии използва предишната си апаратура, но същевременно подобрява някои нейни елементи. Както и преди, той „оперира с електричните константи на измерителния апарат“, който може много точно да измерва, без да се доверява на продаваните тогава еталони. Действително високата точност, с която провежда своите изследвания на направената от него оригинална и прецизна апаратура, му позволяват да констатира

различия в берлинските и парижките радиоактивни стандарти!

Проф. П. Пенчев по оригинален начин еталонира своята апаратура за измерване на радий. Отново изследва и сравнява различните методи за извличане на еманацията от водата и еднозначно показва предимствата на разработения от него метод чрез изваряване пред този на продухване. Подробно изследва и оптимизира размерите на йонизационните си камери и влиянието на температурата и налягането върху йонизационния ток в тях. Широко изучава и дискутира различните способности на вземане на водни проби за изследване на радиоактивността и предлага сифонния като най-сигурен. Разработва и специални оригинални устройства за тази цел.

През 1923 г. публикува и статия „Върху полепването на топлия прах от дървен въглен по студените тела“ в Годишник на Софийския университет, Физико-математически факултет, кн. 2, 1923 г.

Проф. П. Пенчев е създател и на нов тип преносим живачен барометър, който е искал да патентова в Германия. Барометърът включва тръба за живак с U-видна форма. Чрез неколккратно накланяне на барометъра абсорбираният въздух се е изтласквал чрез капилярна тръба в друг резервоар, докато се получи вакуум. По спомени на чл. кор. Н. Пенчев баща му е държал в кабинета си в старата факултетска сграда наред със своя барометър и барометър от известна западна фирма за сравняване на показанията им. Двата барометъра показвали еднакво.

Проф. П. Пенчев е имал големи интереси към фотографията. Като любител-фотограф в мазето на къщата си направил тъмна стая, в която проявявал снимките. Синът му още пази неговата настолна книга в тази област „Теория и практика на фотографията“, а също и множество снимки, направени от баща му. Това негово любимо занимание вероятно

произлиза от вродения му талант на художник, за който съдим от изпращаните от него до семейството му пощенски картички по време на Балканската война. На всяка от тези малки картички набързо е нахвърлена скица, илюстрираща написаното.

При много тежки условия, без материална и морална подкрепа проф. П. Пенчев създава своята апаратура и извършва своите изследвания. Едва след 9 .IX. 1944 г. той е назначен като нещатен сътрудник във Физическия институт при БАН и получава необходимите средства, за да продължи изследванията си. Тях той провежда до края на живота си в своя кабинет-лаборатория на ул. „Шипка“ №14 в София. Със своята апаратура и приспособленията към нея той като апостол многократно кръстосва нашата страна. Изследва радиоактивността и температурата на почти всички минерални извори у нас. Извършва системни периодични изследвания. Те са дали възможност за един дълъг период от време (около 50 години) да се проследи как се изменя радиоактивността на водите, което е особено важно и за науката, и за практиката. Работейки в тесен контакт със Санитарно-курортното управление (СКУ) към Министерството на народното здраве, той дава ценни препоръки за подобряване каптажите на минералните извори и при изграждането на водолечебни заведения у нас. Със заповед на министъра на МНЗСГ от 23. V. 1952 г. проф. П. Пенчев е назначен за член на Научния курортен съвет при СКУ. Резултатите, получени от него, имат важно значение и

за геоложките проучвания в нашата страна и особено за откриването на уранови находища, така необходими за развиващата се днес ядрена енергетика. През последните няколко десетилетия резултатите, получени от проф. Пенчев, придобиват особено важно значение за прогноза на земетресенията по изменението на радиоактивността на водите.

Проф. П. Пенчев е получил много нови резултати, които във вид на многобройни доклади-отчети са представени в Академията на науките и в Министерството на народното здраве. За съжаление те все още не са публикувани поради секретността за онова време. Само една част от тях, получени за периода 1923—1940 г., са включени в книгата на д-р инж. Асен Азманов от 1940 г. Делото на пионера П. Пенчев по изследване радиоактивността на нашите води беше продължено от проф. Е. Карамихайлова и нейните сътрудници, много от които работят в тази област и днес.

През 1929 г. проф. Петър Пенчев е награден с орден „Св. Александър“ IV степен за прослужени години. За неговите големи заслуги при изследване радиоактивността на българските минерални води той е удостоен от народната власт с Димитровска награда през 1952 г.

Неуморим и скромнен труженик на науката той ѝ служеше всеотдайно до последния ден на своя живот. В съзнанието на поколенията български физици образът на проф. Петър Пенчев ще остане завинаги като олицетворение на скромност, честност и прецизност, като образец на един предан жрец от храма на знанието и истината.

проф. д-р Ж. Желев, П. Лазарова



КИРИЛ АТАНАСОВ ПОПОВ

(1880—1966)

Акад. Кирил Попов е един от създателите на българската математика. Но той имаше дълбоки интереси и към физически проблеми, като основните му научни постижения са по въпроси, които физиците считат за свои. Така той остави сериозни следи и в развитието на българската физика, поради което заема достойно място между труженниците за нейното изграждане.

Аз имах щастието да бъда негов студент в периода 1929—1933 г., а след това и до края на живота му — близък познат, по-късно колега и винаги благодарен ученик на забележителен учител. Поради това очеркът ми е не само обективно излагане на основните му научни постижения и на важни факти от живота му, но той отразява безспорно и личното ми отношение. Това изложение се базира, от една стра-

на, на продължителните ми наблюдения и впечатления от личен контакт, от неговите лекции, научни трудове и доклади, а от друга страна, от неговия автобиографичен ръкопис, депозиран в БАН. Последният съдържа обширен материал от неговия богат и интересен живот из много страни, за контактите му с известни учени, художници, политици, военни и др. Едновременно той илюстрира редица моменти от една отминала епоха — до Първата световна война и малко след нея, когато проф. Попов е кръстосвал Европа във всички посоки и влизал в контакт с изтъкнати хора с различни проявления на световната култура.

Кирил Попов е роден на 15 май 1880 г. в гр. Шумен в издигнато за времето си патриотично семейство, дало борци и жертви в борбата за черковна независи-

мост и за освобождението на България. Семейството е имало 4 деца, от които най-голям е Кирил, а след година се ражда брат му Методий, известен по-късно наш учен-биолог — акад. Методий Попов. През 1884 г. семейството се премества във Варна, където К. Попов прекарва ученическите си години. Тогава Варненската гимназия е имала много добър учителски състав, осигуряващ солидно образование. Първи, който събужда у него любов към математиката, е учителят по геометрия Крум Малев. Последният е бил и добър музикант, повлиява му да учи цигулка и го свързва с музиката. К. Попов завършва гимназия през 1897 г. и става учител през 1897—1898 учебна година във варненското основно училище. През 1898 г. постъпва във физико-математическия отдел на токущо откритото в София Висше училище, което през 1904 г. става Софийски държавен университет. Година след постъпването му той спечелва една от двете обявени стипендии по математика. Завършва Висшето училище през 1902 г. След това учителствува една година в свищовското класно училище и една година в казанлъшкото педагогическо училище. През 1904 г. е поканен и назначен за асистент в катедрата по астрономия, завеждана от проф. М. Бъчеваров. През 1914 г. К. Попов е избран за доцент по основи на висшата математика. През 1922 г. е избран за извънреден професор и през 1925 г. — за редовен професор, завеждащ катедрата по диференциално и интегрално смятане в СДУ. Той бе също избран от Парижкия университет за *professeur agrégé* (гостуващ професор).

Научното творчество на К. Попов е огромно. Той е публикувал над 100 оригинални научни работи, предимно на френски и немски език и по малко на български и руски език. Те се разделят доста ясно на два вида: 1) ра-

боти по чиста математика, 2) работи с физическа или приложна насоченост. Чисто математическите му работи са в различни области: върху уравнението на Фредхолм; върху свойствата на решенията на някои диференциални уравнения; върху обобщението на понятието производна. На тях няма да се спирам, тъй като може би ще бъдат анализирани от математици. Но, разбира се, всички останали негови работи, разгледани по-долу (по балистика, астрономия, термодинамика), бидейки по постановка близки до теоретичната физика, са всъщност решаване на диференциални уравнения, т. е. дело на математик, който добре познава областта си. Тъй като тук ще ни интересува предимно творчеството му, което го прави близък до физиката, ще се спрем на тези работи, като ги проследим в процеса на тяхното създаване и развитие и във връзка с живота на техния автор.

Условията за научна работа по астрономия в младия български университет, в който Попов учи и където започва работа като асистент, са били доста оскъдни. Определена заслуга за поставяне началото, за събиране на инструменти и за откриване на първата ни астрономическа обсерватория има първият преподавател по астрономия проф. М. Бъчеваров. Тук Попов натрупва практически познания за работа с основните инструменти в обсерваторията и се самообразова по небесна механика по известни класически трудове. По предложение на Бъчеваров се правят постъпки да отиде на специализация в обсерваторията в Ница през 1906 г. Понеже отговорът оттам закъснява, той заминава за Мюнхен, където остава 5 месеца, а след това и още няколко месеца в Хайделберг. В Ница престоява близо година, като участва в много наблюдения и в съответните публикации. След това отива в Париж за около една година. Тук работи в обсер-

ваторията, но като математик започва основната си работа — докторска дисертация при прочутия математик, астроном, теоретик-физик А. Поанкаре. Попов е бил негов последен докторант, тъй като Поанкаре умира след операция през 1912 г. Попов е бил вероятно първият българин, чиято диплома от младия български университет е призната като равностойна на френските университетски дипломи. Той беше винаги горд, че е бил ученик на Поанкаре и с основание, разбира се. Той използва много пъти методите на Поанкаре за интегриране на диференциални уравнения чрез развитие в ред по малък параметър (метод на пертурбациите), развит за задачите на небесната механика, и изобщо беше под влияние на творчеството на Поанкаре.

Задачата, която му е поставена за докторска работа, е „Изучаване движението на малката планета Хекуба“, която е изучавана преди това дори от самия Поанкаре, но е предлагала някои трудности. В първо приближение Хекуба описва около Слънцето елипса, но под смущаващото действие на другите планети описва сложна крива. В случая се отчита само влиянието на най-голямата планета Юпитер с маса приблизително $1/1000$ от масата на Слънцето при твърда малка маса на Хекуба. Така се получава прочутата задача за три тела. Прякото приложение тук на метода на пертурбациите на Поанкаре при казаните маси (те са силно различни помежду си) довежда пресмятанията на Попов до противоречие с наблюдението. Като представя резултатите си на проф. Андоайе, на товарен от Поанкаре да следи работата, Андоайе запитва Попов: „Вие знаете ли да смятате?“ Но Попов обяснява убедително резултатите си и е оставен да продължи и изясни случая. Той забелязва, че Поанкаре, който е пресмятал до първите степени на малките пара-

метри (маса, ексцентрицитет, наклон на орбитата), греши тук, понеже изпуснатият от него член от втора степен при настоящия случай не е малък и не може да се пренебрегне. Корирайки така пресмятанията на Поанкаре, което е оригиналният момент в работата, той получава нови данни и планетата Хекуба се оказва на небето на предписаното място. Проф. Андоайе, приемайки работата, коригираща Поанкаре, казва думи, които проф. Попов обичаше да повтаря: „... et pourtant c'était notre maître“ (и все пак това беше нашият учител). Пълното оформление на дисертацията и защитата ѝ става през 1912 г. след смъртта на Поанкаре. Резултатът на Попов се разчува и той заема мястото си между специалистите в тази област. При защитата Попов е бил вече мобилизиран поради Балканската война и е трябвало бързо да се върне в България.

Друга основна област, в която работи К. Попов, е външната балистика. Върху проблема за движението на снаряда в цевта на оръдието и във него (вътрешна и външна балистика) той се замисля през време на мобилизацията си като войник, но основните си изследвания тук той прави и публикува в редица работи през периода 1922—1939 г. Според изказването на един френски специалист външната балистика става точна наука след работите на Попов. Дотогава основните резултати, ползувани и от артилеристите, разглеждат движението на снаряда в безвъздушно пространство при действаща външна консервативна сила. Но отчитането на съпротивлението на въздуха въвежда неконсервативна сила (функция на скоростта). Това прави проблема за движението на снаряда в пространството и около неговия център на масите много сложен. Попов пренася и тук метода на Поанкаре за интегриране на системата диференциални

уравнения на движението с развитие в степенни редове по малък параметър. Тук той получава сериозни резултати, които го изтъкват като признат световен балистик. Тези приноси са премирани от Френската академия на науките (премия „Монтион“, 1926 г.). Той ги обединява в монография „Външна балистика“, излязла на немски език и претърпяла две издания.

Още като мобилизиран войник той е пред задачата за стрелба по неподвижна и подвижна цел, което изисква изучаване по вероятностен път на разсейването на попаденията. Това го довежда по-късно до съответна публикация при проблемите на външната балистика. Този интерес към приложение на теорията на вероятностите и статистическите методи го доближава до проблемите на застрахователното дело и той е бил консултант в застрахователното дружество. По-късно (в напреднала възраст) той оглавява колектив за демографски проучвания на нашето население, като резултатите са били системно публикувани. При това той настояваше тези резултати да станат достояние на ръководителите на страната поради изводите, към които насочваха („остаряване“ на българското село).

Важни са изследванията на проф. Попов по разпределението на земното магнитно поле у нас. На този проблем той се натъква като мобилизиран войник през Балканската война. При стрелба на артилерията от закрыта позиция насочването става, използвайки компас. Но точното определяне на север по компас не може да стане, ако не се знаят магнитните местни аномалии, които могат да бъдат значителни при някои терени, т.е. нужни са били магнитни карти. Поради това Попов започва системни определяния на магнитните данни в по-важните за момента райони. С тази задача той е свързан за дълго. Търсейки магнитни ин-

струменти в Германия, той се свързва в Потсдам с проф. Ниполд, който се е готвел за системно магнитно изследване на Балканите заедно със сътрудника си Шедлер. Тримата разделят Балканите така: проф. Ниполд — Сърбия и Турция, Шедлер — Албания и нейните гранични области, Попов — тогавашна България, Беломорска Тракия, Добруджа, Македония. Колективът работи в периода 1917 — 1918 г. и се събира периодично около София за сравняване на данните. Попов работи до 1920 г., като измерва 73 станции при 33 и 24 съответно за Ниполд и Шедлер. По-късно проф. Шурнер от Грац, използвайки горните данни и други резултати, съставя карта за хода на земния магнетизъм на Балканите.

Отново проблемът на магнитното поле в България се поставя във връзка с корабкрушенията (5 на брой) в Черно море около Бургас при мъгливо време, когато италианският кораб „Кампидолио“ се разбива и потъва край Бургас. Тогава италианското правителство се обръща към нашето правителство с въпроса, дали нещастieto с парахода не може да се обясни с неверни данни за магнитната деклинация в морските карти на нашето крайбрежие. С отговора на този въпрос е натоварен проф. К. Попов. Така през 1938 г. той оглавява колектив от трима души: проф. К. Попов — ръководител, проф. М. Венедиков (тогава доцент) — геофизик, проф. Р. Андрейчин (тогава асистент) — физик. Получава от Българския флот един малък катер (около 40 тона) и в продължение на три летни сезона изследва Черно море в близост до брега (около десет километра навътре) между Бургас и турската граница. Аз имах щастието да участвувам в тези изследвания повече като наблюдател, поканен от проф. Попов през лятото на 1939 г. Корабчето излизаше всеки ден в морето, навлизаше на няколко километра и

се връщаше многократно, описвайки зигзаговидна линия, чиито върхове се местеха успоредно на брега. В последователни точки през около 2 km при покой се вземаха в определен момент данни от компаса и се засичаха три фиксирани точки на брега за определяне на координатите на корабчето. Така се трупаша данни за магнитна карта около брега. Тези данни заедно с научното и приложното си геоложко значение бяха важни и за сигурността на мореплаването край нашия черноморски бряг. При това изследване в течение на десетина дни имаше и курьозни моменти. По време на пътуването от Варна до Бургас морето бе силно развълнувано и малкото корабче подхвърляше експедицията доста грубичко. Морската болест свали проф. Попов и проф. Венедиков, а Андрейчин и аз бяхме незасегнати, т. е. открихме у нас потенциални възможности за моряци. Силната буря затвори корабчето за два дни в малкото пристанище на Ахтопол. През това време скучаещите моряци играеха на карти, което бе за мен случай да взема урок по покер . . . През цялото време проф. Попов се държеше другарски, просто. Авторитетът му беше естествено признат, работата вървеше нормално, като от само себе си.

Друга основна област от изследванията на Попов е термодинамиката на необратимите процеси. Както сам пише той, още при слушане на курса на Бахметиев през студентските си години той се увлича от термодинамиката. Но системно се насочва към термодинамика на необратимите процеси от 1922 до 1962 г., т. е. на вече доста напреднала възраст. През тия години в света се разработва теорията на неравновесната термодинамика, като равновесната термодинамика е отдавна вече класическа област.

Един от основателите на неравновесната термодинамика е Онзагер, който

използува статистически разглеждания в своите работи. Основната идея на Попов при този проблем е на въвеждане в термодинамиката „сили“ да съпостави нютоновите сили от механиката. Той допуска още, че съществуват диференциални уравнения от нютонов тип. Тези общи изводи Попов прилага многократно за различни случаи, като резултатите са разширени за случаи на топлопроводност, за изотермо-изобарни процеси, за теорията на фазите, за химически реакции.

Описаните изследвания на К. Попов предизвикаха на времето си възражения на някои изследователи и положително отношение на други. От друга страна, монографията му, обединяваща тези резултати, „Математически основи на теорията на термодинамичните необратими процеси“, издадена на френски език в серията „Mémorial des sciences physiques“, 63, 1956, бе удостоена с наградата „H. de Parville“ от Френската академия на науките. За резултатите от тези свои изследвания той получи (за втори път) Димитровска награда през 1962 г. Аз считам, че отбелязаната аналогия между методиките на две различни области — класическа механика и термодинамика, развита и оформена математически, е сериозен момент, който заслужава внимание.

Проф. Попов се отнасяше с уважение към проблемите на теоретичната физика и имаше познания по въпроса. В един разговор между нас върху връзката между математика и физика той изрази следната мисъл: „Математик, който си е поставил определен проблем и не успява да го реши, може да каже, че не е интересен и да си потърси друг, но физикът трябва да реши поставената си задача или да се почувствува победен, защото проблемът му е поставен от природата и не може да се сменя.“

Проф. Попов бе човек с широка култура, с много интереси. Музиката бе

важна част от неговия духовен живот. Той почва да учи цигулка под влияние на учителя си по геометрия, самият цигулар, макар и немного напреднал. Попов взема уроци, после продължава да учи сам. Вземал е участие в оркестър с малък състав, в дуети, в ученически прояви. По-късно при своите чести престои във Франция и Германия, при посещения в различни семейства той е участвувал в приятелски концерти — дует между две цигулки, цигулка и пиано. Често свирили сонати от Моцарт и Бетховен. Това сигурно е спомагало за сближение със средата, за духовна връзка с нея. Той беше културен музикант, познаващ класическата музика. Веднъж при разходка из Париж с него минахме край театър „Шатле“, където редовно се даваха симфонични концерти. Предложих му да отидем на концерт. Каза, че няма смисъл сега, защото не чувал добре, а някога можел да слуша добре и от най-отдалеченото място. Наистина той чуваше тежко, слагаше си ръката на ухото, дори от студентските ми години и с течение на времето това се усили. Попитам го как се е дошло до това. „Нали съм варненец, казва, като деца киснехме много в морето, скачахме отвисоко във водата. В резултат дойде поражението върху ушите.“ Но това не пречеше да се разискват с него сериозни музикални въпроси.

Той имаше дълбоки интереси и познания в областта на изкуството и поспециално в изобразителното изкуство и скулптурата. Неговите възможности да посещава световните столици — центрове на голямото изкуство, са били, разбира се, основният източник да развие своите познания, но и сам той е проучвал съчинения по история на изкуството. Посещавал е, и то не по един път, музеи и картинни галерии в Париж, Рим, Берлин и др., дори за кратко време в САЩ. Движил се е в средата на художници и на хора с ин-

тереси в тази област. В своята автобиография той посочва много имена на художници, някои значителни, в ателиетата на които е бил, с които е разисквал както по идейната страна на изкуството, така и по техниката му. Попов разказва по-подробно за посещенията си в Париж, който до Първата световна война беше международен център на изкуството, на новаторството в него. Със своята бъдеща съпруга, германска студентка по изкуството, той се запознава в Парижките художествени галерии. Попов познаваше живота на художниците в Монмартър с тяхната духовна висота и често пъти с тежкия им и изтощителен бохемски, бедняшки живот. Той познаваше още кафенетата на Монпарнас с техните дружби и дискусии, с атмосферата на свободно творчество. Сам той описва процеса на своето израстване в познанията си за този свят, който обикновено се счита за далечен от духовния мир на един математик. С оправдана гордост той е развеждал много свои гости от чужбина, посетили София при математически срещи у нас или на посещение в СУ, в Боянската църква, за да им покаже, че боянските майстори с някои свои постижения са изпреварили Ренесанса. Това е смущавало някои гости, особено италианци, които с право се гордеят с челното и заслужено място на Италия, в която се разцъфтява Ренесансът.

Проф. К. Попов се интересуваше определено и от архитектура. Заедно със съпругата си насочват дъщеря си към архитектура, която специалност тя завършва. При една от разходките ни из Париж, разглеждайки стари паметници, чух неговата интересна мисъл: „За да разбереш Париж, трябва да бъдеш културен човек.“ Наистина Париж, в който има останки още от римско време и от средновековието, е център на френската държава още от XIV в.

и като столица на една от най-големите европейски държави е натрупал огромни културни световни ценности. Там цялостното развитие на архитектурата (от римско време до наши дни) е оставило следи — някои значителни, забележителни паметници. В Париж има строежи от романски стил, от всички фази на развитие на стария готически стил и от всички следващи стилове до най-модерна архитектура. Но голяма част от тези каменни паметници не са големи, те са почернели от времето и не импонират на един поглед, който не познава тяхната културна ценност. Париж не поражда с чистия блясък на един модерен град, но той се налага със своята вековна, колосална културна история. Това беше същината на мисълта на проф. Попов.

Интересно е да се види еволюцията в насочването на математика К. Попов към физически интереси. Както често става, и тук случайността е изиграла роля. През време на неговото студентство във Висшето училище (1898—1902 г.), когато самите преподаватели са били в процес на формиране на курсовете си, е имало между тях по-добри и по-слаби. Студентите математици и физици, още неразделени, са били недоволни от лекциите по механика на С. Ганев, а са слушали със задоволство Ем. Иванов и А. Тинтеров. К. Попов е посещавал с интерес лекциите по физика на Бахметиев, когото много уважавал и който му вдъхнал началната любов към термодинамиката. Също така студентите физици и математици са слушали и някои лекции по химия. Те са имали интерес и към лекциите по астрономия на М. Бъчеваров. Така К. Попов, поканен от Бъчеваров за асистент, се насочва към астрономия, увлича се отначало от наблюдателна астрономия, след това изучава основни курсове по небесна механика, която му попада повече. Изпратен на специализа-

ция по астрономия, той се задълбочава там и естествено е да се очаква той да стане астроном. Но в още младия университет през 1914 г. се откриват три доцентури по математика към катедрите по диференциално и интегрално смятане, по аналитична механика и по теория на функциите. Попов се поколебава, но се чувства по-подготвен и има по-голям интерес към обявената доцентура в първата катедра. Той се явява на конкурс и през 1914 г. става доцент. По същото време във втората катедра става доцент Ив. Ценов, а в третата Л. Чакалов. Но ранната насоченост на Попов оставя своите следи и измежду българските математици той е най-близък до физиката, чувства проблемите ѝ. Разбира се, за това играе роля и неговата индивидуалност. Попов има склонност да вижда образно своите проблеми, което сам отбелязва в автобиографията си.

Тук заслужава да припомним аналогичен на горния случай при обучението по физика у нас, но с обратна насоченост. През периода на моето следване (1929—1933 г.) и около него студентите физици и математици имаха също редица общи лекции. Те трябваше да слушат един изостанал курс по опитна физика и един изключително слаб курс по теоретична физика, които са основни физически дисциплини. (Изключение в това отношение правеха курсовете по измерителни единици и радиоактивни явления и по астрономия.) Това естествено убиваше желанието да се посещават лекциите, а още повече да се задълбочават в тях. Затова студентите физици, които имаха повече интереси, слушаха с желание математическите дисциплини, където положението бе друго. Там, особено четирима професори, които издигнаха на ниво българската математика и определиха бъдещото ѝ развитие (Попов, Ценов, Чакалов, Обрешков), поднасяха сериозна наука—

математиката. Естествено гова увлече и насочи мнозина физици към математическата мисъл, към математическо третиране на физиката. Това бе изобщо с положителен ефект върху развитието на българската физика в онзи период.

За отбелязване е и ролята на проф. К. Попов при създаване на научна атмосфера във ФМФ (Физико-математически факултет). Тогава университетът имаше своя автономия. Във факултетния съвет на ФМФ (с четирите специалности — математика, физика, химия, естествена история) са ставали много пъти горещи и не във всички случаи принципни спорове, за което, разбира се, студентите научаваха. При избора на Г. Манев за професор по теоретична физика през 1937 г. (един път вече пропадал) проф. К. Попов излиза в пресата с открито писмо до българската общественост, че явилият се кандидат за професор няма качества за такъв и не бива да бъде избран. Попов бе писал по този повод на Айнщайн, искайки мнението му. Айнщайн отговаря с определено отрицателно мнение. Въпреки това кандидатът е бил избран, защото във факултетния съвет с разнороден състав са се борили две групировки и да се спечели един глас за болшинство не са били решаващи научните постижения. След тази дързост на проф. Попов засегнатият факултетен съвет му налага административно наказание за неговата недисциплинираност. Обаче избирането на Г. Манев за професор и цялата му 25-годишна преподавателска дейност оказаха отрицателно влияние върху развитието на теоретичната физика у нас. След 9.IX.1944 г. проф. Г. Манев бе уволнен и работата по теоретична физика трябваше да почне отначало. Но решителната постъпка на проф. К. Попов в случая се оценяваше положително от честномислещите физици — тя бе морална подкрепа за българската физика.

В СДУ преди 9.IX.1944 г. не съществуваше политика за перспективно и системно създаване на кадри. Това зависеше почти изключително от завеждащия катедрата. Затова там, където за ръководител на катедрата е попадало удачно лице с научни и организаторски качества, е последвало правилно комплектуване на катедрата. Така редица катедри по математика, химия и др. се развиха правилно, което дава своите резултати до днес. В това отношение трябва да се отбележи, че проф. Попов проявяваше разбиране и истински грижи за подпомагане развитието на надеждни млади хора. Той помагаше за изпращането им в чужбина, използвайки своите научни връзки там, като ги препоръчваше, насърчаваше, упътваше. Примери има много и нашите физици и математици са му благодарни за това. Аз лично му дължа много в това отношение.

Проф. Попов бе добър и търсен лектор. Лекциите му се посещаваха редовно и се следяха с интерес. Учебникът му по диференциално и интегрално смятане бе написан с мярка, полезен за студентите. Той започваше с първокурсниците лекциите си с прочутата теорема на Коши за границите, която със своята абстрактност и нова логика подлагаше на изпитание идващите от гимназиите млади студенти, които отначало не я разбираха. Като я завършеше след около 4 часа, проф. Попов казваше полушеговито (а може би и не на шега): „Който не разбира теоремата на Коши, да си отива в дома.“ Разбирасе, студентите учеха сериозно този курс, основен за математическото им образование. Макар и рядко, проф. Попов правеше отклонения в лекциите си по някой повод за забележки от общокултурен характер или за да даде интересни примери от историята на математиката. Негови изказвания по общонаучни въпроси събираха слушатели. През 1950 г.

на общофакултетска среща-вечеринка със самодейна литературна част той излезе да прочете преводи на стихове от стари персийски поети с главна тема любовта (не зная откъде ги имаше), което бе новост за нас и указание за разностранните му културни интереси.

Аз посещавах проф. Попов доста редовно през последните му години, до края на живота му в малкия му апартамент на бул. „Ленин“ 15, на петия етаж. Той се изкачваше пеш до късна възраст. През последните години той обичаше да прекарва с часове на хубавата тераса, която като че ли от птичи полет предлага гледка над булеварда и над Парка на свободата. Слухът му не беше чувствителен към мъчнопоносимия понякога шум поради голямото движение по булеварда. Това обаче, което винаги го задържаше там, радваше и вдъхновяваше особено през есенните месеци, бе чудната гледка към парка с богатите именящи се багри на дърветата и на околните планини, които той като турист добре познаваше.

Той запази до последните си години бистър ум и въпреки вече затруднения си говор участвуваше в разговора и с учудваща точност вземаше отношение по различни въпроси, по които сме разисквали. Той остави впечатление на вечен оптимист и мъдър човек. Каза ми при едно от тези посещения: „Живях добре, за нищо не съжалявам, отиването към края е естествено.“ Не един път се е обръщал към мен с думите „момче на Вашите години...“ (Уви, аз бях вече побелял, но за него може би бях момчето, което той бе запомнил от студентските му години...)

За забележителния наш математик, близък по душа и творчество до българската физика, за нашия учител проф. Кирил Попов българските физици пазят най-добро чувство и уважение. Както неговото голямо научно творчество, така и неговият интересен и поучителен живот заслужават да бъдат добре познати. Те ще бъдат пример и импулс за научно творчество на младото поколение физици и математици.

акад. А. Дацев

ГЕОРГИ СТЕФАНОВ НАДЖАКОВ

(1897—1981)



В периода от края на Първата световна война до днес най-ярката личност, най-изтъкнатият и най-заслужилият наш университетски преподавател и учен в областта на физическите науки безспорно е Георги Наджаков. Макар и да не е ученик на основоположника на на-

шата физика, Порфирий Иванович Бахметиев, той се явява продължител на неговото дело в развитието на университетското образование и на научно-изследователската работа в областта на физическите науки у нас.

УЧЕНИЧЕСКИ И СТУДЕНТСКИ ГОДИНИ, УЧАСТИЕ В ПЪРВАТА СВЕТОВНА ВОЙНА

Георги Стефанов Наджаков е роден на 8 януари 1897 г. в гр. Дупница, сега Станке Димитров. Баща му Стефан Димитров Наджаков е бил медицински фелдшер. Той често бил принуден да сменя местоработата и местоживеенето си. Малкият Георги започва училище в с. Сапарева баня, но там завършва само първо отделение. През същата година баща му се премества с цялото

семейство в София. Избухва Балканската война и Стефан Наджаков заминава за фронта. През време на щурма и превземането на Одрин през март 1913 г. като фелдшер в един войскови превързочен пункт той заболява тежко. Изпратен на лечение в София, бащата на Г. Наджаков умира през август същата година.

Майка му Василка Георгиева Над-



Г. Наджаков (правият) на 7 години заедно с баща си, майка си, сестра си и брат си

жакова, немного образована жена, се обърква. Само на шестнадесет години Георги става глава на семейството и опора на сестра си и на двамата си помалки братя. До завършване на гимназията му остават още две години. Г. Наджаков учи в Трета софийска мъжка гимназия, „Трета пролетарска ючбунарска гимназия“, както я наричаше акад. Г. Наджаков. За да припечели някой лев и да помогне на семейството си, останало на малката пенсия на майка му, през свободното си време той предава уроци по математика, а през двете летни ваканции до завършване на гимназията се наема на работа в бригадите по прокарване на два напоителни канала в Пловдивското поле.

Съученик на Г. Наджаков в Трета мъжка гимназия е Трайчо Костов, бъдещият виден партиен деец. Той покъсно продължава средното си образование в Първа мъжка гимназия. Двамата приятели, талантиливи синове на бедни родители, за да спестят пари от учебници, се записват в съботните курсове по стенография, ръководени от създателя на българската стенография учителя в Първа мъжка гимназия Антон Безеншек. Стенографията помага на двамата младежи в учението, а покъсно като студент Трайчо Костов става за известно време стенограф в Народното събрание.

Г. Наджаков завършва гимназия през юни 1915 г. и е единственият ученик от гимназията, който получава диплома с пълно отличие лично от министъра на просвещението на тържество в Народния театър. От трите мъжки гимназии в София през 1915 г. само двама ученика завършват с пълно отличие. Другият е Трайчо Костов. А по фронтовете вече от 10 месеца гърмят сраженията на Първата световна война. България все още не е влязла във войната.

Г. Наджаков е твърдо решен да получи висше образование. По онова време в единственото наше висше учебно заведение — Софийския университет (СУ), има само три факултета: историко-филологически, физико-математически и юридически. Освен това държавата отпускала и стипендии за следване в чужбина, обаче само по медицина и агрономство. Макар и син на медицински работник, Г. Наджаков не проявявал интерес към медицината, а изпитвал влечение към природо-математическите науки. През есента на 1915 г. той се записва студент във Физико-математическия факултет (ФМФ) на СУ.

Буржоазното правителство още веднъж тласва страната ни към катастрофа. През октомври 1915 г. България

влиза във войната. Заедно с други 3000 младежи със средно и висше образование след един семестър занятия в университета Г. Наджаков е мобилизиран и изпратен в Школата за запасни офицери в Княжево. През пролетта на следващата година в Държавен вестник е публикуван списък на завършилите този печално известен 40-ти набор на ШЗО общо 4000 души (включително около 1000 души от школата в Скопие), подредени по успех. Номер първи в този списък е Г. Наджаков, единствен завършващ школата с пълно отличие и общ успех 132 (максималната оценка 12 по всички 11 предмета).

Висшите офицери и началници на школата мислели, че този висок успех несъмнено означава добри данни за военен, които притежава младият школьник. През време на церемонията по произвеждането във военни чинове, когато завършващите школата били строени по успех, отличникът на випуска Г. Наджаков категорично бил подканен да даде пример на своите другари, като декларира, че ще стане кадрови офицер. „Аз съм студент и искам да стана учител. Не желая да ставам офицер“ — бил отговорът на младия човек. Силно ядосан, началникът на школата изгонил студента от десния на левия фланг на строя, при „двойкаджиите“. „И може би това ми спаси живота...“ — споделя по-късно акад. Г. Наджаков. Изпращането му в края на строя довело до това, че младият пехотен офицерски кандидат попада в Разградския полк, докато по-надеждният „десен фланг“ от Първи и Шести пехотен полк заминават на Добруджанския и по-късно на Югозападния фронт. Там те влизат в тежки кръвопролитни и продължителни сражения, в които голяма част от съшколниците на Г. Наджаков загиват.

В казармите на Разград и Шумен Г. Наджаков участва една година в обучението на следващия 41-ви набор,

след което за кратко време взема участие в позиционната война на Добруджанския фронт. През зимата на 1917 г. той начело на 900 войници и двама подчинени на него младши офицери в течение на две дълги и трудни седмици е прехвърлен на Югозападния фронт, източно от Дойранското езеро. По-късно е преместен на запад между езерото и р. Вардар, където почти до края на войната прекарва в окопите.

В самия край на войната той се разболява тежко и драматичните събития, свързани с пробива на съглашенските войски при Добро поле и Владайското войнишко въстание, го заварват във военната болница в Лясковац на р. Морава. Военните лекари така и не успяват да разберат от какво е болен. Чак 15 години по-късно при една операция хирургите с учудване установяват, че това е било остро възпаление и спукване на апендикса, с които силният млад организъм, макар и трудно, се е справил сам.

За България войната завършва в края на септември 1918 г. Веднага след демобилизацията Г. Наджаков и неговите съвипускници, които са останали живи, се връщат в университета. През войната занятията със студентите не са били прекъсвани, защото всички доценти и професори, а и някои асистенти остават в София. Поради това колежите и главно колежките на Г. Наджаков, продължили следването си, били отишли доста напред. През есента на 1918 г. те записвали вече 7-ми семестър. Правителството „мъдро“ разрешава проблема с разпокъсването на следването на студентите фронтоваци, като им признава за всяка година, прекарана в армията, по 1 семестър (общо 3 семестъра). Всъщност всички студенти загубват и първия семестър на учебната 1918—1919 г. В тежката следвоенна зима въглищата и дървата в страната и София не достигат и университетът

е затворен поради „дървена ваканция“. Занятията започват едва през пролетта на 1919 г., а правителството признава на студентите и този „ваканионен семестър“.

Така мъжете, участвували във войната, от випуска, влязъл в СДУ през 1915 г., завършват висшето си образование, като слушат лекции само 4 семестъра (първи, шести, седми и осми). Акад. Г. Наджаков си спомня: „Трябваше да държим и първия, и втория университетски изпит без сериозна подготовка, по записки на нашите колежки. По онова време нямаше учебници, с редки изключения на някои литопечатно издавани записки. Като се има предвид и съвсем ограниченият преподавателски състав, може да се получи представа за нашата крайно недостатъчна подготовка. Станахме висшисти съвсем осакатени и трябваше да попълваме знанията си самостоятелно.“

През време на войната Г. Наджаков

изпращал почти цялата си офицерска заплата на майка си, за да ѝ помага в издръжката на семейството. Като студент той също се стараел да помага. Известно време работил като учител по математика в частната гимназия на свещеник Михалов, а през лятото работил и като контролор по мелниците.

В годините на следването на Г. Наджаков в СДУ физиката и математиката все още са една обща специалност, като завършващите получават диплома за „физико-математици“. По спомени на акад. Г. Наджаков специалностите се разделят около 1924 г.

Следването си Г. Наджаков завършва през 1920 г. заедно с известните покъсно наши математици Никола Обрешков и Аркади Стоянов. През септември същата година той започва работа като стажант-учител по математика в Първа мъжка гимназия в София, като едновременно се подготвя и успешно полага държавния си изпит.

СПЕЦИАЛНОСТТА ФИЗИКА И МАТЕМАТИКА ВЪВ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЯ ФАКУЛТЕТ НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ ПРЕЗ ПЕРИОДА 1912—1920 г.

Времето от 1912 до 1920 г. е период на упадък в развитието на науката в нашата страна. В упадък е и българската физика. Причина за това са преди всичко трите войни и трудностите на следвоенното възстановяване. През есента на 1915 г., когато Г. Наджаков постъпва в университета, във ФМФ има три катедри в областта на физическите науки: по експериментална физика, по астрономия и по аналитична механика. Утвърдено е създаването и на катедрата по математическа (теоретична) физика, но до 1920 г. тя остава неоткрита.

По време на студентските години на Г. Наджаков във ФМФ има един един-

ствен професор по физика. Това е ръководителят на катедрата по експериментална физика, заместникът на П. И. Бахметиев Александър Христов, доцент от 1908 г. и извънреден професор от 1915 г. В катедрата има трима асистенти: Янаки Въжаров и Петър Пенчев, асистенти още на П. И. Бахметиев, и по-младият Кирил Сеизов, назначен през 1914 г. Втората катедра към отдела по физика — катедрата по астрономия, все още се заема от своя основател, стария проф. Марин Бъчеваров. Катедрата по аналитична механика от края на 1914 г. се ръководи от младия Иван Ценов, избран за редовен доцент на мястото на стария проф. Спиридон Ганев. Към от-

дела по математика има още двама млади доценти на местата на старите професори, излезли в пенсия. Това са Любомир Чакалов, поел след проф. Емануил Иванов катедрата по висш анализ, и Кирил Попов, поел катедрата по диференциално и интегрално смятане от проф. Атанас Тинтеров. Това е целият преподавателски състав на отделите по физика и математика на ФМФ, който остава до края на Първата световна война.

В първите години след войната в отдела по физика се извършват нови избори за професори и доценти и са назначени няколко нови асистенти. Ръководителят на катедрата по експериментална физика А. Христов става редовен професор. Акад. Г. Наджаков си спомня: „Проф. А. Христов беше като преподавател и изследовател със средни възможности. От практическите упражнения и от израстването на асистентите като научни работници не се интересуваше и изобщо не им оказваше помощ и съдействие.“ А. Христов

вече бил престанал напълно да се занимава с научноизследователска работа, а курсът му по опитна физика бил на нивото на гимназиален курс. Единствено П. Пенчев се стремял да поддържа на по-високо ниво учебно-преподавателската дейност по физика във факултета. Поради това през 1919 г. той е избран за доцент, а през 1923 г. — за извънреден професор, което място заема до пенсионирането си през 1938 г.

През 1920 г. към същата катедра за доцент по метеорология е избран Русчо Райнов. През същата година са назначени и двама нови асистенти към катедрата — Борис Герганов и Георги Николов, които поемат упражненията за новите факултети. През 1919 г. към катедрата е назначен за асистент Георги Манев, дотогава учител във В. Търново. През 1921 г. той е избран за доцент и заема катедрата по математическа (теоретична) физика. На освободеното от него асистентско място е назначен Г. Наджаков.

ДЕЙНОСТТА НА Г. НАДЖАКОВ КАТО АСИСТЕНТ И ПРЕЗ ВРЕМЕ НА СПЕЦИАЛИЗАЦИЯТА МУ ВЪВ ФРАНЦИЯ

През време на следването си Г. Наджаков оставя добри впечатления у асистентите Я. Въжаров и К. Сеизов. Те го препоръчват на проф. А. Христов и през юни 1921 г. Г. Наджаков е назначен за асистент към катедрата по експериментална физика на ФМФ.

Своето назначаване за асистент сам Г. Наджаков си спомня така: „Проф. А. Христов пожела да ме види. Представих му се скромно облечен с моя пребоядисан шинел от войната вместо балтон. Може би на шега той каза: „Хвалят те старите асистенти. Ще те назнача, но като гледам какъв си фукара, много ми миришеш на комунист. Но

имай пред вид, че аз съм попски син от Своге и не обичам комунистите.“

Всъщност професорът, макар и на шега, познал. От 1918 г. Г. Наджаков бил член на кварталната група на БРСДП (т.с.) в Красно село със секретар Асен Бояджиев. Г. Наджаков няколко години посещавал сбирките на групата и заедно с нея вземал участие в манифестацията и митинга при Львов мост по време на Втория конгрес на БКП (т.с.) през 1920 г. След завръщането си от Франция според думите на самия Наджаков той остава „безпартиен комунист“ до 1951 г., когато е приет за член на БКП.

По онова време ежегодно са били изпращани на специализация в чужбина на държавни разносци млади асистенти, преподаватели и културни дейци. Те са имали право да ходят на такава специализация веднъж на 5 години. През 1925 г. идва редът и на Г. Наджаков. Той решава да специализира във Франция.

В катедрата Г. Наджаков бил оставен без абсолютно никакво научно ръководство, както почти всички млади асистенти тогава. За да се подготви за предстоящата си специализация, той избира сам две научни направления и започва да изучава достъпната му научна литература. Проучва работите на Гуден и Пол, Рентген, Йофе, Риги, Столетов, Голдман и Каландик по външен и по вътрешен фотоелектричен ефект (фотоелектрична проводимост) в диелектрици, както и работите на Бекерел, Пиер и Мария Кюри, Ръдърфорд, Соди по естествена радиоактивност.

За да може да чете интересувашата го научна литература, младият Наджаков две години посещава курсове по немски език и взема уроци по английски език. Френски той знаел вече добре, тъй като го е изучавал в училище и в университета. Ползувал е и руски, понеже до 1918 г. този език се е преподавал в нашите гимназии.

Г. Наджаков заминава за Франция заедно с още седем млади българи през страшната за страната ни година на атентата в църквата „Света Неделя“ и черния терор от страна на Цанковото правителство. По този повод акад. Г. Наджаков казва: „Реакционното правителство не спря определените командировки през тази година може би поради известната автономия, с която се ползуваха университетът и другите културни институти, а може би и поради демагогски съображения, за да покаже пред външния свят, че културата и науката в нашата страна се ползват със свобода и не са застрашени от режима,

за който проникваха все повече сигнали в много страни на света, че е реакционен и фашистки.“

В Париж без никаква препоръка Г. Наджаков сам отива при големия френски и световен учен Пол Ланжвен, учен с най-прогресивни политически схващания във Франция и в целия западен свят по онова време, с молба да бъде приет на работа в лабораторията му по електричество към висшето училище по индустриална физика и химия, на което той е директор. На първоначалната молба на Г. Наджаков да му даде работа по своята проблематика Пол Ланжвен отговаря: „Интересува ме какви научни интереси имате Вие лично.“ Акад. Г. Наджаков си спомня: „Казах му, че се интересувам и съм запознат с литературата по вътрешен фотоелектричен ефект при твърди тела. Не посмях да му спомена, че съм чел и литература по радиоактивност, защото се боях да не ме отпрати веднага при мадам Кюри.“ П. Ланжвен възлага на младия човек да напише какво би пожелал да работи в неговата лаборатория. След три дни Г. Наджаков му предава написаните няколко страници.

Макар по онова време в лабораторията на П. Ланжвен да не се е работело в предложените от младия специалист направления, той и Рене Люка, негов главен асистент и ръководител на лабораторията, одобряват идеята на българина. Три дни по-късно развълнуваният младеж чува от устата на Пол Ланжвен думите, които по-късно акад. Г. Наджаков често с удоволствие си спомня: „Е, добре, аз ще Ви дам едно тъгълче от моята лаборатория.“ След това Пол Ланжвен представя младия човек на Р. Люка и на извънредния професор Сафорес с поръчение да му помогнат при започване на работата.

Г. Наджаков си спомня: „В лабораторията на Пол Ланжвен получих една голяма маса и всички необходими ма-

териали, които ми изписаха на другия ден от фирмата „Пуленг Фрер“, и апаратура, която ми бе набавена от тази и от други лаборатории в срок от една седмица.“

Първият непосредствен допир на Наджакков с голямата физика на двадесетте години на нашия век му показва колко недостатъчна е подготовката му, получена у нас през годините на войната. Много по-късно акад. Г. Наджакков споделя с усмивка: „В София аз изобщо на бях виждал електрометър, а там, като отворих шкафа — над двадесет електрометъра от няколко вида. С тях можеха да работят всички студенти. Толкова се отчаях, че по едно време дори ми минаваше през ум да се хвърля в Сена. Започнах да чета до сред нощ в библиотеката и да работя упорито, за да компенсирам недостатъчните си знания.“

По същото време завършват Висшето училище по индустриална физика и химия и постъпват на работа при П. Ланжвен Фредерик Жолио и Пиер Бикар. Като вижда, че Ф. Жолио подчертано се интересува от атомна физика, П. Ланжвен го изпраща да работи при Мария Кюри, директор на института „Радиум“ към Сорбоната. П. Бикар задържа при себе си като личен асистент и го привлича към своите изследвания по ултразвук. Г. Наджакков се запознава и с Андре Ланжвен, син на Пол Ланжвен, по-късно председател на Френско-българското дружество във Франция

През януари 1926 г. лабораторията на П. Ланжвен била посетена от А. Ф. Йофе. Той проявил интерес към изследванията, провеждани от младия българин.

Освен директор на Висшето училище по индустриална физика и химия П. Ланжвен е едновременно и професор в Колеж дьо Франс, където също ръководи лаборатория. Там той чете своите известни лекции по магнетизъм, на кои-

то редовен слушател бил и световноизвестният математик Жак Адамар.

През зимния семестър Г. Наджакков освен лекциите на П. Ланжвен посещава и лекциите на Еме Котон, Шарл Фабри, мадам М. Кюри и Жан Перен. Запознава се с Франсис Перен, син на Жан Перен. Посещава и лекциите на някои големи математици — Адамар, Лебег, Борел и др. През летния семестър на учебната 1925 — 1926 г. работи по два часа дневно и в лабораторията на М. Кюри, където се запознава с електростатично-електрометричните методи за радиоактивни измервания.

Някои празнични дни Г. Наджакков използва да се запознае с големите музеи на Париж: Лувър, Версайл, Роден, Русо, Народния драматичен театър, двете опери и др.

Г. Наджакков работи във Франция от септември 1925 г. до септември 1926 г., като не си позволява почивка дори през лятната ваканция. Неколкочатните му молби до ръководителя на катедрата в София да му бъде продължен срокът на специализацията остават без последствие. Проф. А. Христов категорично отказва да направи необходимия доклад, защото нямало кой да му асистира на лекциите. През есента на 1926 г. Г. Наджакков е принуден да се върне в България. Независимо от крайно недостатъчното време за командировката му в Париж, както той сам пише: „Ако не беше това прозорче, през което погледнах към голямата наука, едва ли бих станал човек на науката“.

В лабораторията на П. Ланжвен Г. Наджакков извършва значителна експериментална работа по изследване на фотоелектричната проводимост в твърди диелектрици, която става основа на първите му научни публикации в Годишника на Софийския университет за 1926 — 1927 г. Въз основа на тях той е избран за доцент при катедрата по опитна физика.

След завръщането си от Франция Г. Наджаков се запознава с младата асистентка в катедрата по експериментална физика Вера Тодорова Постомпирова. Тя е дъщеря на Годор Постомпиров, един от най-близките съратници на Димитър Благоев, който заедно с Никола Габровски и Евтим Дабеv вземат активно участие при основаването на БСДП. От брака на Г. Наджаков с В. Постомпирова през 1929 г. се ражда

синът им Емил, а през 1936 г. — дъщеря им Елка. И двамата по-късно стават физици. Сега Емил Наджаков е доктор на физическите науки, професор във Физическия факултет на СУ и в ИЯИЯЕ при БАН, а Елка Наджакова, по мъж Николова, е кандидат на физическите науки, доцент във Висшия машинно-електротехнически институт „В. И. Ленин“ в София. Съпругата на акад. Г. Наджаков умира на 8 септември 1973 г.

ОТДЕЛЪТ ПО ФИЗИКА ПРИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЯ ФАКУЛТЕТ ОТ КРАЯ НА ПЪРВАТА СВЕТОВНА ВОЙНА ДО 1937 г. ДЕЙНОСТТА НА Г. НАДЖАКОВ КАТО ДОЦЕНТ И ИЗВЪНРЕДЕН ПРОФЕСОР

Крайт на Първата световна война е същевременно и край на първия период в развитието на Софийския университет. Най-важното събитие в развитието на СУ в началото на втория период, което дава основание за направената периодизация, е създаването на четири нови факултета: медицински, агрономически, богословски и ветеринарен.

Медицинският факултет е открит на 1 януари 1918 г., но нормални занятия със студенти започват едва след няколко години. В този факултет се чете съкратен курс по физика отначало от А. Христов, а след това от П. Пенчев. Лекциите по химия и биология за този факултет, както и съответните практически упражнения, също се поемат от ФМФ.

За създаване на Агрономическия факултет започва да се говори още през 1910 г., но поради различни причини неговото откриване силно се забавя. Редовни занятия със студенти започват едва през 1923 г. През същата година започват и занятията във Ветеринарния и Богословския факултет.

През 1924 г. Агрономическият факултет е преименуван в Агрономо-лесовъден, а Ветеринарният — във Ветеринарно-медицински. С това до края на

втория период от своето развитие — 9 септември 1944 г., окончателно се оформя структурата на Софийския университет със своите 7 факултета.

Откриването на новите факултети създава сериозни затруднения за по-старите както по отношение на материални средства, така и по отношение на помещения. За ФМФ тези трудности са особено големи, тъй като неговата учебна дейност значително се разширява. Той поема обучението на студентите по основните природо-математически науки във всички новосъздадени факултети с изключение на Богословския факултет.

По онова време ФМФ разполага със старата сграда на бившото Софийско класно училище до паметника „Левски“. През 1924 г. се извършва надстрояване на сградата с един етаж, като същевременно се построяват и допълнителни тавански помещения, но това почти не подобрява условията на работа. Доколко положението е сериозно, може да се види от думите на проф. В. Златарски, ректор на университета, казани в отчетния доклад за учебната 1924 — 1925 г.: „Той (ФМФ, б.а.) напъга сили, за да

се справи при днешните условия с големите си задължения, но ако не се подобрят условията за неговия живот, то този наш стар и някога мощен факултет е обречен на западане, а може би и на изчезване.“

На 30 юни 1924 г. започва строежът на централната сграда на университета (средната част от днешната сграда на ректората), но нейното построяване изобщо не се отразява върху положението на ФМФ, който остава в старата си сграда.

Откриването на новите факултети довежда до известно увеличение на персонала във ФМФ, което обаче практически не засяга отдела по физика. През 20-те години в състава на катедрата по експериментална физика стават следните промени. През 1925 г. Г. Николов напуска катедрата и на негово място е назначен Петър Паунов. На мястото на асистента Я. Въжаров, излязъл в пенсия, през март 1926 г. е назначена В. Постомпирова. През следващата година, когато се готви изборът на Г. Наджакков за доцент, по негово предложение и по препоръка на К. Сеизов в катедрата постъпва като асистент Саздо Иванов, дотогава учител по математика в гр. Трън.

На 21 юни 1927 г. за редовен доцент по опитна физика към катедрата е избран Г. Наджакков. От този момент нататък развитието и обучението по физика и разгръщането на научноизследователската работа в областта на физическите науки у нас са неотделими от неговата биография.

За голямата научна ерудиция и добрите качества на Г. Наджакков като преподавател говори неговата встъпителна лекция на тема „Единство в светлинните и електричните явления“, прочетена на 28 октомври 1927 г. В нея той прави задълбочено и интересно изложение на развитието на възгледите за електричеството, магнетизма и светлината,

при което проследява историята на класическата електродинамика. Г. Наджакков се спира и на квантовите представи за светлината, разказва за работите на Планк и Айнщайн и подробно разглежда важните опити на Комптон от 1923 г. Те са извършени само преди четири години и задълбочават представата за фотоните. Лекцията завършва с думите: „Теоретичната физика търси начин да преодолее тази криза (дуализмът между вълновите и корпускулярните представи, б.а.). От две години насам изпъкват нови имена. Хайзенберг създава своята квантова механика, Дьо Бройл нахвърли идеите на една вълнова механика, които Шрьодингер поде и разработва. По различни пътища се отива към една и съща цел: да се съединят прекъснатите квантови процеси в материята с непрекъснати процеси в пространството.“

След избирането му за доцент Г. Наджакков е натоварен да чете краткия курс по опитна физика на студенти естественици, медици, агрономи, лесовъди и ветеринари. Той полага много усилия и амбиция, за да подготви този курс на висотата на съвременната наука. Поради това много студенти са предпочитали да посещават лекциите на Г. Наджакков, вместо да слушат пълния курс по опитна физика, четен от титуляра на катедрата проф. А. Христов. Г. Наджакков чете краткия курс по физика в продължение на 11 години. Впоследствие курсът е преработен заедно с Р. Андрейчин, а след 9.IX.1944 г. е издаден.

През 1929 г. върху целия капиталистически свят се стоварва икономическата криза, непозната дотогава по обхват, продължителност и сила. Тя засяга силно и нашата страна. През следващите няколко години бюджетът на университета непрекъснато намалява и щатът му се съкращава.

Материалната база на отдела по физика на ФМФ по онова време е в пла-

чевно състояние. Приборите, останали от Бахметиев, вече са остарели както физически, така и морално. Галванометрите на Видеман, с които е работил на времето Бахметиев, стават напълно негодни за работа, тъй като са магнито-чувствителни и реагират силно на трамваите, минаващи близо до сградата на ФМФ. А средства за доставяне на нови по-съвременни прибори няма. Акад. Г. Наджаков разказва: „Целият отдел имахме само един по-модерен волтметър-амперметър, който се съхраняваше от П. Пенчев. Когато ни трябваше, го разнасяхме от стая в стая, докато един ден останахме и без него. Асистентът П. Паунов по невнимание го изгори.“ Тези от катедрата, които се занимавали с научни изследвания—П. Пенчев, Г. Наджаков, П. Паунов, С. Иванов и докторантите Емил Джаков и Разум Андрейчин, били принудени сами да си изработват най-необходимите измервателни уреди.

Трудната обстановка за научноизследователска дейност у нас довежда Г. Наджаков до извода „с минимални средства и възможности да се стреми да получи максимални резултати“. От това верую той се ръководи през цялото време на своята изследователска дейност и се старае да го предаде на учениците си.

Първите научни резултати, получени от Г. Наджаков при трудните условия във ФМФ, се появяват в началото на 30-те години. Това са няколко работи по елестростатична електрметрия. Интересът към тази основна тогава област от измерителната физика възниква у младия Наджаков още през време на специализацията му във Франция. Много години по-късно, в началото на 70-те години, той среща в Париж акад. Рене Люка. Някогашният асистент на П. Ланжвен изразява своето учудване как българският учен е могъл да намери такова широко поле за работа в една толкова изчерпана според преоблада-

ващото мнение област като електрметрията. Акад. Наджаков му отговаря с усмивка: „Имаше голяма разлика между материалните условия и начина за работа у вас и у нас. На вас, като ви дойде в главата някаква идея, за една седмица ви доставят всичката необходима апаратура, а ние разполагахме само с няколко добри електрômetros и трябваше да намираме идеи за работа с тях.“ Интересът към елестростатично-електрметричните методи за изследване акад. Наджаков запазва през целия си живот и става един от най-големите специалисти в тази област в света.

За дейността си като преподавател във ФМФ и за научноизследователската си работа през март 1932 г. Г. Наджаков е избран за извънреден професор.

В трудни, „фарадеевски“ условия, както ги наричаше акад. Наджаков, той продължава своите изследвания и по фотоелектрични процеси в твърди тела, започнати при П. Ланжвен. При това той открива ново физическо явление — фотоелектретното състояние. Откритието прави голямо впечатление сред научните среди в чужбина и скоро за Г. Наджаков идва първото голямо международно признание. През 1940 г. той е избран за член-кореспондент на Гьотингенската академия на науките.

През разглеждания период Г. Наджаков започва научно-изследователска работа и по фотоволтаични явления в диелектрици, към която привлича Р. Андрейчин. Излизат от печат и няколко негови работи, посветени на други въпроси

„Наистина трябва да знае човек какво представляваше физиката у нас преди около 30 години, за да оцени ролята на Г. Наджаков за развитието ѝ — си спомня за онова време акад. А. Давцев във връзка със 70-годишния юбилей на акад. Г. Наджаков. Цялата ни физика бе съсредоточена в старото здание на ул. „Московска“ 49. Това бяха бедни лаборатории, малък брой, и то ста-

ри апарати, малък брой преподаватели, преподаване на ниско ниво. В това старо паянтово здание с 60 пернишки печки физици и химици правеха научни опити в кабинетите си със запалителни и избухливи вещества, против всякакви норми за сигурност. Неведнъж избухваше пожар и ние сме се чудели много пъти как не сме изгорели при тези условия. Пламваха не само апарати, а и хора и мнозина още носят белези по лицата си от оная идилична фаза на нашата експериментална наука. Така пламна веднъж и проф. Г. Наджакков от експлозия на неговата бензинова лампа с кислород и ако не беше в съседната стая асистентът му Саздо Иванов да се хвърли веднага да го обвие плътно със своята престилка и така да загаси пламъка, сега едва ли бихме празнували 70-годишен юбилей. Тогава др. Наджакков се отърва само с двадесетина дни болнично лечение. Този тип пожарни инциденти са красноречива характеристика за нивото на нашата материална база тогава“

От есента на 1932 г. проф. Наджакков започна да чете и курс по физически основи на електротехниката за студенти по физика, математика и химия. Още Бахметиев поставя началото на практиката обучението по физика да се свързва с обучението по електротехника. С курса на Г. Наджакков тази практика се превръща в полезна традиция. По-късно в духа на същата традиция на студентите физици започват да се преподават физически основи на електрониката. Курсът на Г. Наджакков е насочен към разкриване връзките на физиката с една бързо развиваща се по онова време област от техниката. Поради това той привлича вниманието не само на студентите, но и на редица асистенти. Лекциите се посещават и от проф. Аркади Стоянов.

През периода 1927—1937 г. в преподавателския състав на катедрата по експериментална, а по-късно наречена



Г. Наджакков по време на избора му за редовен професор—ръководител на катедрата по опитна физика през 1937 г.

опитна физика на ФМФ, стават малко промени. През 1929 г. е назначен за асистент Стоян Петров, който след 3 години е съкратен поради бюджетни затруднения на СДУ. През 1931 г. е трябвало да се продължи срокът на асистентството на В. Постомпирова, съпругата на Г. Наджакков. Въпреки положителното решение на факултетния съвет под влиянието на реакционно настроените професори по физика (главно на Г. Манев) на 3 март същата година Академичният съвет я уволнява, като на мястото ѝ от 10 март е назначен асистентът от Метеорологичната станция Николай Карабашев. За уволнението определено значение имат прогресивни-

те възгледи на Г. Наджаков, както и неговото отрицателно отношение към групата на Г. Манев във ФМФ.

През 1933 г. в катедрата е назначен за асистент Е. Джаков, а през 1936 г. възрастният К. Сеизов става директор на Университетската библиотека и напуска ФМФ. На другата година за асистент е назначен Р. Андрейчин. По онова време в катедрата подготвя доктората си Виктор Врански. Скоро след това той заминава на специализация в Прага при прогресивния чешки учен Долешек, убит по-късно от нацистите.

От началото на 1928 г. в продължение на 2 години в катедрата работи Рашко Зайков. Надарен с големи математически способности, той завършва и специализира на частни разnosки в Берлин, където слуша лекции на видни учени, в това число и на Айнщайн. Там той показва на великия учен няколко свои работи по теория на относител-

ността. А. Айнщайн ги одобрява и препоръчва за печат. След връщането си в България Р. Зайков кандидатства за асистент по теоретична физика, но ръководителят на катедрата Г. Манев отказва да го приеме. Проф. Г. Наджаков го назначава за асистент по експериментална физика. Впоследствие Р. Зайков успешно работи в областта на математическата статистика и някои негови публикации получават международно признание. Няколко години след 9. IX. 1944 г., като оценява неговата добра подготовка и талант на теоретик-физик, Г. Наджаков го назначава във Физическия институт на БАН.

В края на 1937 г. ръководителят на катедрата по експериментална физика старият професор А. Христов се пенсионира. През месец декември същата година за редовен професор и титуляр на катедрата на 40-годишна възраст е избран Георги Наджаков.

ДЕЙНОСТТА НА Г. НАДЖАКОВ КАТО РЕДОВЕН ПРОФЕСОР. РАЗВИТИЕ НА ОТДЕЛА ПО ФИЗИКА ПРИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЯ ФАКУЛТЕТ ПРЕЗ ПЕРИОДА ОТ 1937 г. ДО 9. IX. 1944 г.

Веднага след избирането му за редовен професор от 1937 — 1938 учебна година Г. Наджаков започва да чете пълния курс по опитна физика за студентите от ФМФ — физици, математици, химици и фармацевти. (Специалността фармация е открита няколко години преди това към ФМФ като близка до химията.)

За основа на този курс проф. Наджаков използва два немски курса по физика: на Гримзел и известните учебници на Роберт Вихард Пол, които и до днес се преиздават и не са загубили своята ценност. Използува и някои френски учебници, а също така и руските учебници на Хвольсон, Путилов и Зилов.

Едновременно с усилената работа по подготовката на курса от лекции проф.

Наджаков полага големи грижи за увеличаване и качествено подобряване на лекционните демонстрации и на лабораторните упражнения за студентите. Най-близък негов помощник и сътрудник в тази трудна дейност е асистентът му С. Иванов. Основно помагало по физически демонстрации и упражнения по онова време е немският учебник по практическа физика на Фридрих Колрауш. Поставят се нови важни и ефектни демонстрации: на свойствата на ултракъсите радиовълни, на интерференцията на поляризирана светлина в кристали, на основните закони и явления в динамиката на флуидите и др. В доклада на акад. Хр. Христов по случай 75-годишнината на акад. Г. Наджаков се казва: „Яснота, задълбоченост, тем-

пераментност и богата илюстрация чрез демонстрации са характерните особености на тези лекции. Понятието демонстрации при проф. Наджакков доби ново съдържание. На тях бе отделено изключително внимание, благодарение на което лекциите добиваха особен колорит, а това спомагаше за трайното запамятане на материала. За качеството на тези лекции особено допринасяше и неговата голяма обща култура, която му позволяваше да ги разнообрази и освежи с интересни примери от живота и от неговите срещи със знаменити учени.

Като ръководител на катедрата по опитна физика проф. Наджакков започва да привлича към научноизследователска работа млади физици и дори студенти. Непосредствени негови сътрудници по онова време са асистентите Р. Андрейчин (в изследванията на фотоволтаични явления в диелектрици) и С. Иванов (в изследванията по фотоелектрични ефекти), а също така и докторантът-химик Стефан Стефанов, който участва в изследванията по фотография. Особено значение за повишаване нивото на учебната работа и за насочване на млади физици към научноизследователска дейност има организираният под ръководството на проф. Наджакков общоинститутски колоквиум (научен семинар). На него научни работници от ФМФ изнасят интересни доклади, свързани както с тяхната лична научна работа, така и с най-важните постижения на световната физика.

Голяма роля за развитието и издигането на физиката у нас изиграва катедрата по физикохимия към отдела по химия на ФМФ. Пръв нейн ръководител е Иван Странски, който през 1936 г. е избран за редовен професор. Към тази катедра през 1933 г. е назначен за асистент Ростислав Каишев, който по-късно е избран за доцент. По същото време към катедрата работят ка-

то доброволни асистенти Любомир Кръстанов и Стефан Христов. Курсът по физикохимия, четен отначало от проф. Странски, а след това от Р. Каишев, по същество представлява първият у нас курс по термодинамика, статистическа и квантова физика. В катедрата успешно се разгръща научноизследователска дейност върху теорията на кристалния растеж, която получава широко международно признание и през 1940 г. проф. Странски заедно с Г. Наджакков са избрани за член-кореспонденти на Гьотингенската академия на науките. По същото време чрез катедрата е внесен и първият у нас апарат за рентгенов структурен анализ. Важна роля играе както и семинарът на Г. Наджакков, така и семинарът (научният колоквиум) на проф. Странски, на който например през 1937 г. Л. Кръстанов изнася реферат върху последните постижения във физиката на атомното ядро.

Политическата обстановка в страната след голямата криза става все по-сложна. България все по-тясно се обвързва с хитлеристка Германия. Избухналата на 1 септември 1939 г. Втората световна война още повече засилва тази връзка. Създаденото в началото на 1940 г. прогерманско правителство на Богдан Филев води противонародна политика. През ноември 1940 г. то, скрито от българския народ, отхвърля предложението на съветското правителство за сключване на договор за приятелство и взаимна помощ между България и СССР, а на 1 март 1941 г. страната ни е въввлечена във войната като член на Тристранния пакт.

През този период стават следните промени в състава на отделението по физика при ФМФ. В началото на 1939 г. за редовен доцент към катедрата по опитна физика е избран Е. Джаков, който поема краткия курс по физика за студенти естественици, медици, агрономи, лесовъди и ветеринари, както

и курса по физически основи на електротехниката за физици, химици и математици. В отдела са назначени като асистенти Виктор Врански, Александър Раев, Бончо Беленски, Павел Марков и Кирил Кирков. За асистент по теоретична физика е назначен Асен Дацев, който се завръща след четиригодишна специализация при Луи дьо Бройл в Париж. На мястото на П. Пенчев, който се пенсионира в края на годината, е избрана за редовен доцент по атомна физика Елисавета Карамихайлова. Тя започва да чете нов курс по радиоактивност и опитна атомна физика, като организира и лабораторни упражнения в тази област. Първоначално упражненията се поемат от Н. Карабашев, а след това от Хр. Христов, който започва да работи като доброволен асистент.

През 1942 г. българското правителство официално забранява чествуването на празника на славянската писменост, просвета и култура 24 май. БОНСС и студентското физико-математическо дружество насрочват в навечерието на празника своето просветно събрание. Названието на изнесения от П. Симова реферат е двусмислено — „Северно сияние“. На събранието присъствуват студенти от всички факултети на университета и то се превръща в митинг в защита на славянската култура. Случайно присъстващите „ботевисти“* съобщават на полицията, която пристига силно въоръжена, обгражда факултета и разтурва събранието, като арестува всички участници, които не са студенти от ФМФ, ръководството на дружеството и на събранието. След този инцидент студентското физико-математическо дружество се разделя на две: създават се отделни дружества — физическо и математическо. Факултетният съвет назначава Г. Наджаков за ръководител на Академичното физическо

дружество. Като такъв той помага предложеното от БОНСС ръководство на дружеството да бъде утвърдено от факултетния съвет. Той оказва помощ и при провеждане на прогресивна обществена дейност от дружеството.

По онова време Г. Наджаков заедно с проф. Димитър Ораховац и проф. Петко Венедиков са определени за отговорници на Менза-академика (студентския стол, който се помещавал на гърба на сегашния Студентски дом, откъм ул. „Аксаков“). Като такъв Наджаков заедно с БОНСС-овото ръководство на мензата полагат големи грижи за хранещите се в нея (обикновено по-бедни и прогресивни студенти), както и да запази Менза-академика от посегателствата на полицията и лично от тогавашния министър на вътрешните работи Петър Габровски.

В началото на 1944 г. „символичната“ и „формална“ война на България срещу Англия и САЩ става трагична реалност. На 10 януари София е подложена на жестоки бомбардировки, които вземат много жертви и парализират обществения живот. Бомбардировките напълно разстройват и учебните занятия. Академичният съвет на СУ начело с ректора проф. Л. Чакалов е евакуиран в Ловеч. Там се взема решение през есента занятията да продължат в провинцията. Евакуацията на ФМФ е организирана от проф. Г. Наджаков. След дълго обикаляне из страната и търсене на място за факултета Г. Наджаков намира празна сграда на едно училище в Стара Загора. Най-напред са пренесени лабораториите по физика и химия, защото обучението по тези две специалности е немислимо без лаборатории. Активно помагат в пренасянето асистентите С. Иванов и П. Марков. Преди да започнат занятията със студентите, идва Девети септември.

* Членове на профашисткия по това време студентски съюз „Христо Ботев“.

ОРГАНИЗАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА Г. НАДЖАКОВ ПРЕДИ 9. IX. 1944 г. КАТО ДИРЕКТОР НА ФИЗИЧЕСКИЯ ИНСТИТУТ ПРИ СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ И ДЕКАН НА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЯ ФАКУЛТЕТ. СЪЗДАВАНЕ НА ДЪРЖАВНАТА ПОЛИТЕХНИКА

Изборът на Г. Наджаков за редовен професор съвпада с началото на нов етап в развитието на специалността физика при СУ. През 1938 г. тържествено е чествувана 50-годишнината от създаването на първото българско висше учебно заведение. На тържеството пристигат много известни чуждестранни учени. Сред тях са и двама световноизвестни физици: лауреатът на Нобеловата награда по химия за 1936 г. Петер Дебай, тогава професор в Берлинския университет, чуждестранен член на АН на СССР от 1924 г., и професорът от Гьотингенския университет и директор на неговия физически институт Роберт В. Пол. Пристига и световно известният немски физикохимик Макс Фолмер. На тържеството именитите гости са избрани за почетни доктори на Софийския университет. По предложение на Г. Наджаков е избран задочно и Пол Ланжвен, който бил възпрепятствуван да дойде по това време в София. Чествуването издига авторитета на Софийския университет както пред световната научна общественост, така и пред българското правителство, което е твърде важно от гледна точка на тежкото материално положение, в което се намира СУ.

По онова време към някои отдели на университета (напр. математически, химически, физически и др.) съществуват институти. Техните права и задължения са главно административни (доставки, бюджет и пр.). Физическият институт при СУ (ФИ при СУ) обединява всички катедри по физика във ФМФ. Преди Г. Наджаков негови директори за различни периоди от време са П. Бахметиев, А. Христов и П. Пен-

чев. Като организационна форма ФИ при СУ съществува до преустройството на университета след 9. IX. 1944 г.

Заедно с избирането на Г. Наджаков за редовен професор в края на 1937 г. той е назначен и за директор на ФИ при СУ. Това е началото на неговия продължителен плодотворен път като организатор на българската физика и българската наука.

Въпреки по-благосклонното отношение на българските управници към нуждите на университета след чествуването на 50-годишнината му само с големи усилия Г. Наджаков съумява да издействува малък допълнителен държавен кредит за обзавеждане на ФИ при СУ с известна апаратура. Тогава се внася и първата в България машина за получаване на течен въздух тип „Линде“, както и мощна акумулаторна 120-волтова батерия. По онова време по лична инициатива на Г. Наджаков за пръв път към ФИ при СУ се създава специална техническа работилница, най-напред само механична.

През юни 1938 г. Академичният съвет на СУ взема решение да започне строеж на специална сграда за ФМФ. Определено е и място за строежа — свободното пространство до Ветеринарно-медицинския факултет на СУ (сега ж. к. „Ленин“). Като директор на ФИ при СУ Г. Наджаков е изпратен из старите европейски университети със задача да се запознае подробно с устройството и изискванията към помещенията на техните физически институти.

Със същата задача, но по отношение на химическите институти заминава из Европа и професорът по органична химия Димитър Иванов. По време на

обиколката си Г. Наджаков събира много ценна информация. Конкурсът за архитектурен проект на новата сграда на ФМФ е спечелен от известния архитект Станчо Белковски. През зимата на 1939 г. започват изкопните работи, но поради войната строителството не започва. След 9. IX. 1944 г. структурата на университета претърпява значителни изменения и решението за този строеж се отменя.

През 1938 г. се създава и самостоятелна университетска печатница. С тази задача е натоварен Г. Наджаков. Той с голяма енергия се заема с организацията ѝ. Благодарение на неговите грижи и ентузиазъм печатницата скоро заработва. Г. Наджаков изпълнява функциите на общ технически редактор на всички университетски издания. Организирана много удачно, Университетската печатница за известен период преди и след 9. IX. 1944 г. се счита за образцова и най-добра печатница в страната.

През 1939 г. проф. Г. Наджаков за пръв път е избран за декан на ФМФ. По онова време ректорите на СУ и деканите на факултетите са избирани с едногодишен мандат. Три години по-късно, през тежката за страната и СУ 1943 г. Г. Наджаков е избран за декан на ФМФ за втори път. На този пост остава до 1947 г.

След първите сериозни бомбардировки над София през 1944 г. академичният съвет решава Университетската печатница да бъде евакуирана, а ако това се окаже невъзможно, да бъде затворена, като работниците бъдат освободени временно от работа. С тази задача се заема проф. Г. Наджаков. Той организира събрание с работниците, на което всички единодушно решават сами да преместят машините, където е нужно, но печатницата да не бъде закривана.

С огромни трудности Г. Наджаков успява да намери място за печатницата. Машините са пренесени със собст-

вени сили в старопланинското селце Чурек, под Витиня. Настаняват работниците, отварят за тях стол, пренавиват електродвигателите на машините за напрежение 220 волта (в София тогава напрежението на електрическата мрежа е 150 волта) и започват работа. Г. Наджаков се настанява в близкото с. Яна и всеки ден с велосипед отива до с. Чурек, за да ръководи работата.

През годините непосредствено преди и след 9. IX. 1944 г. проф. Г. Наджаков взема активно участие и в едно от най-важните събития в развитието на висшето образование в България — откриването на Софийската политехника. Идея за създаване на българско висше техническо училище за приложни знания отделно от Софийския университет възниква още през 1911 г., но в продължение на тридесет години тя не се реализира. Кадри за българската промишленост и строителство се подготвят в чуждестранни технически висши учебни заведения. По онова време въпросът за откриване на българска политехника отново е поставен на дневен ред. Мненията във висшите отговорни кръгове се разделят.

Едното официално мнение е, че в България няма смисъл да бъде откривано такова висше учебно заведение, тъй като в страната няма нито традиции, нито условия за това. Надделява второто мнение, според което вече е наложително подготовката на инженерни кадри да започне и в България. Активен поддръжник на това мнение е и проф. Г. Наджаков. Това прогресивно виждане намира много привърженици сред тогавашното Българско инженерно-архитектурно дружество (БИАД). През 1941 г. е приет закон „За основаването на Държавно висше техническо училище в София“. Една година по-късно 103 студенти започват редовни занятия в първия факултет — Строително-архитектурния.

Създадена е комисия, която да проучи условията у нас за откриване и на Машинно-технологически факултет, както и да издири подходящи кандидати за преподаватели в този факултет. Член на тази комисия е и проф. Г. Наджаков. За да може да бъдат привлечени на преподавателска работа и някои от най-опитните старши инженери, заемащи вече високи държавни длъжности, се решава да бъдат обявени конкурси направо за извънредни професори в разрез с реда, приет в Софийския университет, за нови катедри да се обявяват първоначално конкурси за доценти. Всъщност такова нарушаване на университетската традиция е направено още при създаването на Медицинския факултет.

От преподавателите от ФМФ във Висшето техническо училище преминават на работа Г. Брадистилев като професор по приложна математика и А. Стоянов като професор по механика. Обявената доцентура по физика се заема от асистента при катедрата по опитна физика С. Иванов. Той по-късно става професор по физика, втори по ред декан на Машинно-технологическия факултет, ректор на Политехниката (1951 г.), а след разделянето ѝ през 1953 г. и ректор на Машинно електро-

техническият институт (1953—1960 г.). Доцент и по-късно професор по радиотехника и електроника става друг асистент от същата катедра — инж. К. Кирков. Г. Наджаков има известна заслуга за привличане в Политехниката на Ангел Балевски. С него той се запознава през време на евакуацията си в с. Яна. Там А. Балевски, тогава млад инженер, бил построил оригинална пещ за получаване на чугун от смлени въглища и кремиковска желязна руда. Г. Наджаков го съветва да кандидатствува за извънреден професор по металознание. „Той може би и без това щеше да се реши да кандидатствува, но ми се струва, че и моят съвет оказва влияние“ — казва акад. Г. Наджаков. А. Балевски става професор в Политехниката, а по-късно и ректор на МЕИ (1966—1968 г.) и председател в БАН от 1968 г. досега.

Министерството на народната просвета взема решение за откриване на Машинно-технологически факултет непосредствено след Девети септември, през месец ноември 1944 г. Учебните занятия във факултета започват от 5 април 1945 г. През същата година Софийското висше техническо училище се преименува в Държавна политехника.

РАЗВИТИЕ НА КАТЕДРАТА ПО ОПИТНА ФИЗИКА ПРИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЯ ФАКУЛТЕТ ОТ 9. IX. 1944 до 1963 г.

В първите години след 9. IX. 1944 г. се извършват редица съществени изменения в организацията на българската наука и висше образование. В тези изменения голямо участие взема Г. Наджаков.

През 1947 г. той е избран за ректор на Софийския университет. Мандатът, за който се избират ректорите на университета, вече е двегодишен. Акад.

Наджаков е ректор в продължение на два последователни мандата — от 1947 до 1951 г. През тези години става значително преустройство на университета. Най-напред от него се отделя самостоятелно висше учебно заведение към Светия Синод — Богословският факултет. Държавно-стопанският отдел (Икономическият отдел) на Юридическия факултет се прехвърля към новосъзда-

дения Висш икономически институт „Карл Маркс“. Отделя се Медицинският факултет и на негова основа се създава самостоятелна Медицинска академия. Към нея като отделен факултет се прехвърля специалността фармация от ФМФ. На базата на Агрономо-лесовъдния и Ветеринарно-медицинския факултет се създава Академия на селскостопанските науки. В двете нови академии се създават отделни катедри по физика.

По това време са построени двете крила на централната сграда на Софийския университет, но в тях се настаняват главно хуманитарните факултети. ФМФ още дълго време остава в старата си сграда и продължава да работи при крайно тежки условия въпреки частичното ѝ надстрояване с половин етаж („кърпеж“, както се произнася акад. Г. Наджаков).

Скоро след 9. IX. 1944 г. ФМФ е преименуван в Природо-математически факултет със специалности математика, физика, химия, биология и геология. Това име носи до 1950 г. Тогава се създава самостоятелен Биолого-геолого-географски факултет на СУ, който през 1962 г. се разделя на Биологически и Геолого-географски факултет.

Около 9. IX. 1944 г. от катедрата по опитна физика се отделят три нови катедри — по техническа физика с ръководител проф. Е. Джаков (избран за професор през 1942 г.), по атомна физика с ръководител доц. Е. Карамихайлова и по метеорология и геофизика с ръководител до 1951 г. проф. Р. Райнов, а след това проф. Л. Кръстанов.

През същия период по инициатива на Г. Наджаков към ФМФ се създава втора техническа работилница — по оптика. С това се слага началото на развитието на приложната оптика в нашата страна. Ръководителят на оптичeskата работилница Петко Попов по-

късно става ръководител на първия оптически цех у нас към предприятието „Учтехпром“. То след това се превръща в първия наш оптико-механичен завод.

Непосредствено след 9. IX. 1944 г. в катедрата са назначени нови асистенти. Персоналът на катедрата по опитна физика продължава да нараства още известно време. През 1948 г. за доцент е избран А. Раев, дотогава асистент по техническа физика при Е. Джаков. Той поема лекциите по обща физика за специалностите извън Природо-математическия факултет. През 1954 г. броят на щатните преподаватели в катедрата по опитна физика достига 22 души, като са назначени и първите кадри по методика на физиката: преподавателката Олга Тасева (1950 г.) и асистентката Стефана Горанова (1951 г.). През първото десетилетие след Девети септември в катедрата са подготвени и първите кандидати на науките — Мария Молдованова, Йордан Касабов и Емил Наджаков.

С дейността на Г. Наджаков в Природо-математическия факултет на университета през разглеждания период е свързано едно събитие, оставило следа в нашата физика. Непосредствено след 9. IX. 1944 г. той е избран за председател на Българското физико-математическото дружество, прекъснало своето съществуване през годините на войната. През есента на 1948 г. е организиран юбилеен конгрес на дружеството по случай 50 години от основаването му. През време на конгреса в коридорите на Физическия институт на СУ е уредена голяма изложба. Показани са нови книги по физика, нови физически апаратури. Организирани са множество демонстрации на различни физически явления и закони. Акад. Наджаков си спомня: „Бяха показани в действие около стотина опита от различни области на физиката, каквито по-голямата част

от присъстващите не биха могли да видят през време на своето обучение било поради липса на съответна апаратура в миналото, било поради новостта на самите явления.“ Изложбата има огромен успех и е посетена от физици от цялата страна. След конгреса тя е открита за посещение на ученици, студенти и любознателни граждани. Може да се счита, че тази изложба първа посочва необходимостта от създаване в България на един бъдещ постоянен научно-технически музей.

Г. Наджаков отделя внимание и за подобряване на преподаването на физиката в средните училища. Под негово ръководство и научна редакция през 1945 г. излизат от печат учебници по физика на трите класа на гимназията в съавторство с Н. Карабашев, Г. Димов, О. Тасева и Ст. Петров.

През първите петнадесет години народна власт бързо нарастват нуждите на страната ни от квалифицирани кадри по физика. Разраства се Политехниката. Създава се Физическият институт при БАН и бързо се увеличава щатът му. Създават се и други институти и висши учебни заведения. Рязко се увеличава броят на студентите по физика. Всичко това довежда до известна криза във Физико-математическия факултет и в частност в катедрата по опитна физика. Освен това през този период у нас съществува частично подценяване на ролята на висшите учебни заведения и на университета в развитието на науката. Неправилно от някои отговорни служители се счита, че науката трябва да се развива изключително в специални научни институти, а висшите учебни заведения трябва да се занимават само с обучение на студенти. Това погрешно разбиране се отразява зле върху развитието на Физико-математическия факултет. Средства за научно-изследователска апаратура почти не се отпускат, а учебната заетост на профе-

сорите, доцентите и асистентите силно нараства.

През 1955 г. от катедрата по опитна физика се отделя самостоятелна катедра по обща физика, на която ръководител става проф. А. Раев. В катедрата по опитна физика остават 6 души заедно с ръководителя ѝ Г. Наджаков. През 1957 г. напуска катедрата Л. Христов, понеже е избран за доцент по физика в Химикотехнологичния институт в София, а П. Марков заминава на работа в Обединения институт за ядрени изследвания в Дубна. Така се стига дотам, че в един момент катедрата остава само с двама щатни преподаватели (Г. Наджаков и М. Андреев). През същата година за доцент в катедрата е избран М. Борисов и са назначени трима нови асистенти. След 1959 г. за две години М. Борисов работи в катедрата по съвместителство, тъй като е назначен за заместник-директор на ФИ с АНЕБ на мястото на Е. Джаков, който през това време е заместник-директор на ОИЯИ в Дубна. След това М. Борисов отново се връща на основна работа в катедрата и през 1961 г. става декан на Физико-математическия факултет.

През 1961 г. ФМФ най-после напуска старата си сграда и се премества на бул. „Антон Иванов“ № 1. Сградата е построена за нуждите на Висшата партийна школа, но после е решено там да се настани ФМФ. През следващите три години в катедрата са назначени още девет млади асистенти. Акад. Г. Наджаков остава ръководител на катедрата по опитна физика до май 1963 г., когато за професор и ръководител на катедрата е избран М. Борисов.

След 1961 г. ФМФ отново се разделя последователно на Химически (1962 г.), Математически (1963 г.) Физически (1963 г.) факултет. Така от стария ФМФ се раждат общо пет сегашни факултета на Софийския университет.

БАН ПРЕЗ ПЪРВИТЕ ГОДИНИ СЛЕД 9. IX. 1944 г. ТРИ СРЕЩИ НА АКАД. Г. НАДЖАКОВ С ГЕОРГИ ДИМИТРОВ

До 9. IX. 1944 г. „на основна работа в академията са само председателят, секретарят, ковчезникът и ръководителят на службата за български речник. Всички останали членове на БАН работят във висшите учебни заведения, културни и други държавни учреждения и нямат щатни места в БАН, а получават само заседателни, авторски и редакторски възнаграждения. Щатният научен и административен персонал е крайно ограничен и към края на 1943 г. възлиза на 14 души“.*

Членове на БАН са повечето професори от Историко-филологическия факултет на университета. В навечерието на 9. IX. 1944 г. единствен от физиците в БАН е старият проф. А. Христов, избран през 1921 г. за дописен член (т. е. член-кореспондент). Извън академията остават много получили вече международно признание български учени.

„Деветосептемврийската социалистическа революция заварва академията в особено тежко състояние. Англо-американските бомбардировки още през месец януари са разрушили нейната сграда. Членовете ѝ са пръснати из цялата страна. Библиотеката е евакуирана. Председателят ѝ като министър-председател и регент се е компрометирал с най-тежки деяния против народа и родината. Някои от членовете ѝ — също участвували в антинародни действия, са подведени под отговорност от Народния съд.“**

През последните няколко месеца на 1944 г. сред прогресивната обществе-

ност и в печата започва да се оформя и изказва в най-остра форма мнението, че Българската академия на науките се е превърнала в реакционно учреждение, което трябва да бъде разформирано от новата отечественофронтовска власт а на нейно място да бъде създадена нова Академия на науките по образец на съветската. Засилването на критиката към БАН подтиква към действие прогресивните ѝ членове. Избрано е временно ръководство, от състава на академията са отстранени всички стари членове, които са се компрометирали политически. В началото на 1945 г. е свикано извънредно заседание на общото събрание на БАН. На него направо за редовни членове на Академията са избрани философът-марксист Тодор Павлов, математикът Никола Обрешков, физикът Георги Наджаков, историкът Кръстьо Миятев и писателите Николай Райнов и Николай Лилиев.

„Към БАН народната власт проявява особено внимание. Още през 1945 г. ѝ се отпускат значителни субсидии от държавата. Академията се запазва като изградена структура в системата на духовния живот на българския народ, като се създават благоприятни възможности за превръщането ѝ в главен център на българската наука и фактор за обществения прогрес, който да служи на социалистическите преобразувания на страната. През 1946 г. бюджетът на БАН е увеличен 6 пъти в сравнение с 1944 г. с оглед да се засили нейната дейност.“***

* Божков, Ст., В. Василев, В. Паскалева и Ц. Тодорова. История на Българската академия на науките, 1869—1969, Изд. на БАН, София, 1971 г.

** Божков, Ст. Българска академия на науките, кратък очерк, 1869—1969, Изд. на БАН, София, 1969 г., стр. 62.

*** Божков, Ст. Българска академия на науките, кратък очерк, 1869—1969 г., Изд. на БАН, София, 1969 г., стр. 67.

През 1946 г. става нов избор в академията, на който също направо за редовни членове са избрани марксист-икономист и съратник на Г. Димитров Васил Коларов, писателят Людмил Стоянов, физиологът Димитър Ораховац, биологът Дончо Костов и др.

Великото народно събрание на заседанието си от 1 февруари 1947 г. приема нов закон за Българската академия на науките. Скоро след това общото събрание на БАН приема нов устав. То избира и ново ръководство на академията: председател акад. Т. Павлов и подпредседател акад. Г. Наджаков, отговорник за отдела по природо-математически науки, и акад. Никола Долапчиев — за отдела по философско-обществените науки.

След няколко месеца в БАН се провеждат нови избори. Избрани са 8 нови академици и 12 член-кореспонденти. За пръв път от своето съществуване академията се попълва с толкова много учени наведнъж.

През първите години след 9.IX. 1944 г. броят на редовните членове и на член-кореспондентите на БАН в областта на природо-математическите науки значително се увеличава. Създават се и първите научни институти към БАН. През 1947 г. техният брой е вече 15, а броят на щатните работници към БАН надминава 200. В началото на 1948 г. общото събрание на БАН приема първия правилник за институтите на БАН. Преустройството на академията в Академия на науките от нов социалистически тип е в пълен ход. Като подпредседател на Българската академия на науките в продължение на 11 години (до 1958 г.) Г. Наджаков допринася много за това преустройство.

Споменът на акад. Наджаков за първата му лична среща с Георги Димит-

ров е от 1947 г. През войната от пряко попадение на бомба е разрушен големият салон на БАН. Няколко години ръководството на академията прави безуспешни опити да го ремонтира. Акад. Т. Павлов, председател на БАН, и акад. Г. Наджаков, подпредседател, решават да се обърнат за помощ лично към Г. Димитров. За тази среща Г. Наджаков си спомня: „Когато отидохме в Министерския съвет, който по онова време се намиреше в бившия царски дворец, сега Картинната галерия на пл. „Девети септември“, другарят Г. Димитров ни прие веднага. Той седеше зад бюрото в кабинета си и пушеше лула. Т. Павлов му разказа за какво сме дошли.“ „Как може за ремонта на Българската академия на науките да няма строителни материали“ — ядосано възкликна др. Г. Димитров, веднага извика секретаря си и му нареди необходимите материали да бъдат отпуснати. Още на следващия ден материалите бяха стоварени пред академията.“

На тази среща Г. Димитров води разговор с Т. Павлов и Г. Наджаков за по-нататъшното попълване на БАН с нови академици и член-кореспонденти. Той обръща внимание, че трябва за такива да се подбират най-добрите учени в страната, които да се приобщават към народната власт.

През 1948 г. в Прага се чествува 600-годишнината на Карловия университет. По решение на Министерския съвет българската делегация за чествването е в състав: акад. Т. Павлов, председател на БАН, акад. Г. Наджаков, ректор на Софийския университет и подпредседател на БАН, и проф. Христо Даскалов, ректор на Пловдивския университет* (избран през същата година за член-кореспондент на БАН). Акад. Г. Наджаков си спомня: „Макар и да

* След 1950 г. това висше учебно заведение се трансформира във Висш селскостопански институт „В. Коларов“.

заминавахме като гости на Карловия университет, все пак имахме нужда да обменим малка сума в крони за дребни разходи. Обърнахме се към Народната банка, но там ни отказаха. По онова време в Министерския съвет имаше прием, на който бяхме поканени с Т. Павлов. Г. Димитров обикаляше сред гостите и се спираше за кратък разговор с тях. Поздрави ни и ни попита имаме ли нещо да му кажем. „Искаме да Ви се оплачем — каза му Т. Павлов. — Решили сте да отидем в Прага на юбилея на Карловия университет, а в банката не ни дават да си купим и десет крони за джоб-парасъ.“ „Как може да не ви дават?“ — учуди се Г. Димитров и прати секретаря си, който вървеше след него, да доведе Трайчо Костов (тогава заместник-председател на Министерския съвет и отговорник за финансите). Дойде Тр. Костов и ни поздрави официално, макар че бяхме познати още от ученическите години. Казахме му каква е нашата молба. Той обясни, че има решение за строга икономия на валута. Г. Димитров се усмихна: „Отпусни им малко крони. . .“ „Добре, др. Димитров, ще помислим“ — отговори Тр. Костов. Въпреки това крони не ни отпуснаха.

Акад. Наджакков си спомня и за една среща с Георги Димитров на 24 май 1948 г. „Трибуната, пред която трябваше да манифестират учениците от софийските училища и студентите, беше построена на стълбището пред Народното събрание. Ние, официалните лица, чакахме в коридора при главния вход. Като наближи времето за откриване на

манифестацията, дойде и др. Г. Димитров. Погледна си часовника и каза: „Време е да излизаме. Хайде, другарю Наджакков, тръгвай напред.“ Аз се опитах да възразя, как ще тръгна пред министър-председателя. „Върви, върви, ти си ректор на университета, ти днес си пръв.“ — каза Димитров и ме избута пред себе си на трибуната.“

Една от най-важните заслуги на акад. Наджакков като подпредседател на БАН е създаването на първото българско представително академично списание в областта на природо-математическите и техническите науки — „Доклады Болгарской Академии Наук“ (*Comptes rendus de l'Acad. bulgare des Sciences*). Списанието е създадено по образец на френското „*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences à Paris*“ и съветското „Доклады АН СССР“. То е предназначено за публикуване на кратки оригинални научни съобщения и се издава само на чужди езици — руски, английски, френски и немски. Първата му книжка излиза през 1948 г. В началото списанието има годишно само три книжки от няколко коли. То играе значителна роля за популяризиране на българската наука и техническа мисъл в света. Сега то се изпраща на 620 адреса в чужбина и срещу това БАН получава безплатно няколкокостотин важни чуждестранни периодични издания. Акад. Наджакков е отговорен редактор на „Доклады БАН“ от основаването му до юни 1959 г., а след това предава този пост на акад. Л. Кръстанов и остава член на редакционната колегия.

СЪЗДАВАНЕ НА ФИ ПРИ БАН. ПЪРВИ ПЕРИОД ОТ НЕГОВОТО РАЗВИТИЕ (1946—1955 г.)

Изключително важна за развитието на българската физика е 1946 г. Тогава е създаден Физическият институт

при БАН (ФИ при БАН) — първият академичен научноизследователски институт в областта на природо-математичес-

ките науки у нас. Създаването на ФИ при БАН е най-голямото научно-организационно дело на акад. Г. Наджаков.

При основаването на ФИ при БАН през юни 1946 г. щатът му се състои от една единствена бройка за асистент, заета от Р. Андрейчин. Отначало новият институт не разполага със собствени помещения и апаратура. Р. Андрейчин продължава да работи в помещенията на катедрата по опитна физика. Към ФИ при БАН се числят без щат и двамата членове на БАН — акад. Г. Наджаков и чл. кор. А. Христов. Г. Наджаков е нещатен научен ръководител на института, както се нарича тогава длъжността директор.

Първите самостоятелни помещения (две тавански стаи в североизточното крило на старата сграда на БАН, сегашното здание на Президиума на БАН) ФИ при БАН получава през следващата 1947 г. Институтът бавно увеличава своя персонал. През същата година Р. Андрейчин е назначен за уредник (т. е. за старши научен сътрудник) на института, а на мястото му е прехвърлен от ФМФ асистентът В. Врански. През 1948 г. той става доцент в Пловдивския медицински институт. На мястото му като асистент е назначен М. Борисов. През следващата година от катедрата по опитна физика на ФМФ е прехвърлен във ФИ при БАН и асистентът Н. Кашукеев.

По такъв начин във ФИ при БАН се създава първата научна секция — по физика на твърдото тяло. В нея започва научноизследователска работа в областта на фотоелектричните явления в диелектрици и широкозонни полупроводници. Работата в това направление се извършва с апаратура, изцяло пренесена от катедрата по опитна физика.

През 1947 г. за член-кореспонденти на БАН са избрани Р. Каишев и Л. Кръстанов, а през следващата година — Е. Джаков и Н. Бонев. Те полагат на-

чалото на четири нови секции във ФИ при БАН: по физикохимия, по физика на атмосферата и геофизика, по техническа физика и по астрономия.

През 1950 г. под редакторството на Г. Наджаков започват да излизат Известията на ФИ при БАН, всяка година по един том. Те се издават до 1974 г., когато вместо тях започва да излиза първото българско физическо научно списание „Болгарский физический журнал“.

През следващите няколко години във ФИ при БАН са назначени нови научни сътрудници. Създава се нова секция по спектроскопия, оглавявана от П. Симова. През 1952 г. са избрани за член-кореспонденти на БАН А. Дацев и Хр. Христов, с което във ФИ при БАН се слага началото на работата и по теоретична физика. Към новата секция по теоретична физика през следващата година е избран за старши научен сътрудник Р. Зайков, а през 1955 г. — Никола Калицин. Малко по-късно се оформят секцията по астрономия и секцията по физика на атмосферата и геофизика.

Както се вижда, в първите години на развитието си ФИ при БАН под ръководството на акад. Наджаков се оформя като комплексен институт в областта на физическите науки в най-широкия смисъл на думата. За съжаление обаче това комплексно развитие на института и силното разширяване на проблематиката му става през тежките следвоенни години, когато все още главна задача е възстановяването на икономиката на страната и постепенното ѝ подчиняване на нови социалистически принципи. Поради това въпреки специалните грижи, полагани от партията и правителството за издигането на българската наука на качествено по-високо ниво, положението във ФИ при БАН както по отношение на кадри, така и по отношение на материална база не е добро. Секциите при института през този период всъщност

се състоят само от ръководител и един-двама сътрудници. Материалната база е стара и недостатъчна, въпреки че вече се слага начало на доставка на научна апаратура от Съветския съюз. През периода 1950—1953 г. във ФИ при БАН се внасят първите по-големи съветски физически уреди и системи (комплексна апаратура за спектрален анализ и първият у нас електронен микроскоп). Доставени са и няколко машини за механичната работилница. Тежък е проблемът с помещенията. ФИ при БАН постепенно преустройва всички тавански помещения на североизточното крило на сградата на Президиума на БАН и настелява в тях своите лаборатории. Стаите обаче са крайно нехигиенични и неподходящи за провеждане на научноизследователска работа по физика.

Въпреки големите трудности през този първи период от развитието на ФИ при БАН неговият все още малък колектив работи с ентузиазъм и упоритост и в различните секции са получени важни научни резултати. В секцията по физика на твърдото тяло под ръководството на Г. Наджаков продължават изследванията върху фотоелектретното състояние. Освен това Г. Наджаков разработва нов електрометричен метод за измерване на ефекта на Волта, т.е. контактната потенциална разлика между метали, полупроводници и електролити. Продължават и неговите изследвания върху фотоволтаичните явления в широкозонни полупроводници. Извършват се редица изследвания върху фотодиелектричните явления в кристали от групата A_2B_6 . В секцията по спектроскопия се извършват изследвания по комбинационно разсейване на светлина и по приложение на спектралния анализ в практиката. В секцията по физикохимия се провеждат теоретични и експериментални изследвания върху електрохимичното отлагане на метали. Там започва научноизследователска и приложна дей-

ност в областта на фотографските емулсии. Секцията по техническа физика се насочва към изследване на електронна емисия от оксидни катоди. Тя оказва помощ на Електроламповия завод в Сливен. В секцията по физика на атмосферата Л. Кръстанов провежда изследвания върху зараждането и образуването на капки и ледени кристалчета в облаците. В секцията по астрономия Н. Бонев разработва въпроси от космогонията. В секцията по теоретична физика А. Дацев продължава изследванията си върху феноменологичната теория на топлопроводността и топенето, а Хр. Христов извършва изследвания в областта на молекулната оптика и разпространението на електромагнитни вълни в кристали. От Р. Зайков и Н. Калицин се слага началото на изследвания по теория на относителността, квантова механика и квантова електродинамика.

През 1950 г., една година след смъртта на Георги Димитров, в България е учредена най-високата държавна награда — Димитровската награда. С Димитровска награда I степен в областта на природо-математически науки сред първите през 1950 г. е удостоен акад. Г. Наджаков: „За дългогодишната му научноизследователска работа в областта на опитната физика и специално за значителните му постижения в областта на електрометрията и фотоелектричните явления, където открива нов ефект (фотоелектрети).“

През същата 1950 г. е удостоен с Димитровска награда II степен и чл. кор. Р. Каишев. През следващите две години са удостоени с Димитровска награда чл. кор. Л. Кръстанов, чл. кор. Е. Джаков, чл. кор. А. Дацев, чл. кор. Хр. Христов и проф. П. Пенчев.

През разглеждания период силно се разгръща научно-популяризаторската и пропагандаторската дейност на акад. Г. Наджаков. Той изнася основните док-

лади на организираните научно-популярни сесии в памет на бележитите физици С. И. Вавилов (1951 г.) и А. Ф. Йофе (1952 г.). Публикува статии за Пол Ланжвен, Фредерик Жолио-Кюри, по атомния проблем и мирното използване на атомната енергия.

През 1953—1954 г. в БАН се разгръща дискусия по въпроса за физичес-

кия идеализъм и ролята му у нас. Г. Наджаков и други сътрудници на ФИ при БАН участвуват в тази дискусия и спомагат правилно да се постави въпросът за връзката между философия и физика и да не се допускат крайни увлечения — философията необосновано да се намесва в решаване на частно-научните проблеми на физиката.

ВТОРИ ПЕРИОД ОТ РАЗВИТИЕТО НА ФИ ПРИ БАН (1955—1963 г.). РАЗВИТИЕ НА ЯДРЕНОТО НАПРАВЛЕНИЕ В НЕГО И ПРЕВРЪЩАНЕТО МУ ВЪВ ФИ С АНЕБ

През 1955 г. съветското правителство взема решение да окаже помощ на останалите социалистически страни, включително и на България, за развиване на изследванията в областта на ядрената физика и мирното използване на ядрената енергия. Това решение бележи началото на втория период в развитието на ФИ при БАН.

Ядрената физика у нас дотогава се намира в зачатъчно състояние, като се развива предимно в университета (катедрата по атомна физика). Провеждат се изследвания най-вече по радиоактивност на природни обекти (предимно води) и радиометрия. Първият научен сътрудник по ядрена физика във ФИ при БАН е Леон Митрани. Той е назначен през 1954 г., след като защитава кандидатска дисертация в областта на физиката на космичните лъчи в катедрата по атомна физика. През 1955 г. по инициатива на Г. Наджаков от ФМФ на Софийския университет е прехвърлена към ФИ при БАН като старши научен сътрудник Е. Карамихайлова. С това в института се слага началото на лаборатория по радиоактивност и радиометрия.

Споменатото решение на съветското правителство дава силен тласък за развитие на ядрените изследвания в наша-

та страна. СССР предлага на социалистическите страни да достави три големи ядрено-физически апаратури — ядрен реактор, циклотрон и ускорител на Ван дер Грааф. Българската делегация в Москва, упълномощена от Политбюро и правителството да води преговорите за доставка се ръководи от акад. Г. Наджаков. Той си спомня: „В края на краищата, се реши ние отначало да закупим само ядрен реактор, а закупуването на циклотрон да се отложи за след няколко години.“

През 1955 г. излиза правителствено решение ФИ при БАН да се преименува във Физически институт с Атомна научно-експериментална база (ФИ с АНЕБ) при БАН, като освен реактор се построи и нова сграда за института. Назначена е комисия, която да избере място за строежа. В комисията под председателството на акад. Г. Наджаков са включени и трима съветски специалисти. Тя обикаля цялата околност на София и избира сегашната територия на т. нар. Атомен център край шосето за Пловдив около 8-ми километър. Политбюро на ЦК на БКП одобрява предложението и строителните работи започват на 21 февруари 1956 г.

По онова време у нас все още твърде малко се знае за ядрената енер-

гия и за нейното мирно използване. За много хора ядрените реактори се асоциират с атомните и водородните бомби. Затова не е чудно, че част от софийската общественост изразява безпокойство, че в близост до София се строи атомен реактор, който може да експлодира. Като специалист Г. Наджакков извършва огромна разяснителна работа в това отношение, като аргументирано обяснява, че съседството между реактора и София не е опасно.

Най-напред за нуждите на ядреното направление в СССР се подготвят български специалисти по физика и техника на реакторите, както и по ядрена спектроскопия.

Много голяма помощ за развитието на ядреното направление в нашата страна, а също така и на физиката на високите енергии и елементарните частици оказва създаването през м. март 1956 г. в малкото градче Дубна край Москва на Обединения институт за ядрени изследвания (ОИЯИ), организиран съвместно от всички социалистически страни. За откриването на ОИЯИ заминава българска делегация в състав: ръководител — министърът на просветата и културата Рубен Аврамов и членове Г. Наджакков, Е. Джаков и Хр. Христов. Г. Наджакков става упълномощен представител на българското правителство в ОИЯИ (до 1970 г., когато е освободен по негова молба) и член на неговия международен научен съвет.

Ролята на ОИЯИ за развитието на българската физика е огромна. От основаването му досега в неговите лаборатории за по-дълго или по-късо време са работили над 300 български специалисти. Благодарение на това се подготвят много наши научни работници в областта на теорията на елементарните частици и високите енергии, експерименталните изследвания по физика на високите енергии, теорията на ядрото и ядрените реакции, ядрената спектроско-

пия, неутронната физика, ядрените методи и ядрената електроника. ОИЯИ има дял за израстване на наши специалисти и в някои области извън ядрената физика, като автоматизацията на научните експерименти, теорията на твърдото тяло и др.

През периода 1956—1962 г. щатът на ФИ с АНЕБ при БАН бързо нараства и таванът на сградата на Президиума на БАН се оказва тесен да побере новоназначените научни работници и технически персонал. Доставени са някои съоръжения за ядрени изследвания (масспектрометър, гама-спектрометър, бета-спектрометър и др.). Строежът на новата сграда на института е в ход, но въпреки това през 1956 г. се налага цялото ядрено направление, както и секцията по спектроскопия временно да бъдат настанени на втория етаж на блок 1 на ул. „Акад. Георги Бончев“ в квартал „Гео Милев“, построен за нуждите на институтите от Биологическото отделение на БАН. Тук те остават до 1959 г.

Първият ядрен реактор в България тип ИРТ-1000 е пуснат в действие под ръководството на чл. кор. на АН на СССР Дмитрий Иванович Блохинцев, директор на ОИЯИ в Дубна. Той записва в дневника на операторите: „На 18 септември 1961 г. в 20 часа и 15 минути бе осъществена първата верижна ядрена реакция в Народна република България.“

Паралелно с реактора е построена космическа станция на връх Мусала. Инициативата за нейното създаване идва от страна на Унгарската академия на науките и преди всичко от акад. Лайош Яноши, чуждестранен член на БАН от 1958 г. Проектът среща съпротивата на някои организации в страната, преди всичко на Българския туристически съюз. Налага се акад. Г. Наджакков и по този повод да извърши разяснителна работа и да дока-



Посрещане на американския промишленик Сайръс Итън, инициатор на Пъгуошкото движение на учените за мир, на летище София. Отляво надясно: Т. Живков, С. Итън, Г. Пирински, заместник-председател на Националния комитет за защита на мира и проф. Г. Наджаков (24.V.1961 г.)

же необходимостта от построяването на космическата станция. Тя е пусната в експлоатация през 1962 г. и е оборудвана в началото с унгарска апаратура.

През 1959 г. е завършена първата голяма сграда на новата територия на ФИ с АНЕБ при БАН и институтът най-после се пренася в подходящи за нуждите му помещения. Няколко години по-късно са завършени и някои от по-малките постройки на сегашната територия на Единния център по физика (ЕЦФ). Последна е завършена сградата на Института по електроника (1968 г.). Ролята на акад. Г. Наджаков за практическото осъществяване на тази напрегната и сложна строителна програма е решаваща. В тази си дей-

ност той влага много енергия, организаторски талант и настойчивост. Той използва своя голям авторитет, като много пъти се обръща за съдействие и помощ към най-отговорни партийни и правителствени органи и лица, включително министър-председателя и първия секретар на ЦК на БКП.

Като дългогодишен подпредседател на Комитета по мирно използване на ядрената енергия в нашата страна от 1956 г. до 1969 г. Г. Наджаков допринася много и за развитието на международните връзки на нашата физика, главно в ядреното направление. Той ръководи нашите делегации и участва активно в първите Женевски конференции по мирно използване на атомната енергия, както и в първите

генерални конференции на Международната агенция по атомна енергия във Виена.

Въпреки голямата си заетост с организационна и обществена дейност и през този период Г. Наджаков не се откъсва напълно от научноизследователската си работа. Главните му научни интереси през това време са свързани с фотоелектретите.

През 1955 г. в американското списание „Радиоелектроникс“ се появява статията на Едуард Паджет „Фототранзистори и фотоелектрети“. Тя привлича вниманието на научния колектив на Института по кристалография на АН СССР и стимулира започването на изследвания по фотоелектретите в СССР. Акад. Г. Наджаков си спомня: „През 1956 г. в състава на българската правителствена делегация за откриването на ОИЯИ — Дубна, бях в Москва. Голяма беше моята изненада, когато в хотел „Ленинградская“ ме посети група млади научни работници от Института по кристалография на АН на СССР. В групата бяха и бъдещите професори Желудев и Фридкин. Те научили от в. „Правда“, че съм в Москва и дойдоха да се срещнат с мен по поръчение на директора на института акад. А. В. Шубников. Предадоха ми фотокопие от работата на Паджет, за която аз не знаех. Казаха ми, че тя е направила силно впечатление в техния институт и акад. А. В. Шубников им е поставил задача да започнат изследвания върху фотоелектретите.“ Бързо е установена връзка между Института по кристалография при АН на СССР и ФИ с АНЕБ при БАН и някои от изследванията върху фотоелектретното състояние се извършват съвместно от наши и съветски учени и специалисти.

През юни 1958 г. Г. Наджаков е избран за чуждестранен член на АН на СССР. В съобщението, публикувано по този повод във вестника на АН

СССР от 8 август 1958 г., е написано „Наджаков Георгий (България) выдающийся ученый-физик. Ему принадлежит открытие явления фотоелектретного состояния. Вицепрезидент Болгарской Академии Наук, директор Института физики.“

На 22 май 1963 г. Президиумът на Народното събрание удостоява акад. Г. Наджаков с почетното звание „Народен деятел на науката“ за приноса му в развитието на науката и за активното му участие в осъществяването на културната революция в страната. Г. Наджаков е вторият български учен след Т. Павлов, получил това високо звание.

В края на 50-те и началото на 60-те години някои секции на Физическия институт се отделят в самостоятелни институти. Първа през 1958 г. се отделя секцията по физикохимия в самостоятелен Институт по физикохимия при БАН. Неговият директор Р. Каишев през 1961 г. е избран за академик. През 1961 г. е избран за академик и Л. Кръстанов, след което секцията по физика на атмосферата и геофизика преминава към създадения през 1960 г. Институт по геофизика. През същата година секцията по астрономия се отделя в самостоятелна секция с директор чл. кор. Н. Бонев, който става академик през 1978 г. Последна през 1963 г. от общия Физически институт се отделя секцията по физическа и приложна електроника, като се създава Институт по електроника при БАН. Неговият директор Е. Джаков е избран за академик през 1967 г. През 1961 г. А. Дацев и Хр. Христов са избрани за академици, а през 1967 г. за член-кореспондент на БАН е избран М. Борисов.

С отделянето на посочените секции и обособяването им в самостоятелни научни звена към БАН завършва вторият период от развитието на ФИ с АНЕБ.

РАЗГРЪЩАНЕ НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ ВЪВ ФИ С АНЕБ ПРИ БАН ПРЕЗ ТРЕТИЯ ПЕРИОД ОТ РАЗВИТИЕТО МУ (1963—1972 г.). ОТТЕГЛЯНЕ НА АКАД. Г. НАДЖАКОВ ОТ АКТИВНА РЪКОВОДНА И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННА РАБОТА

След 1963 г. във ФИ с АНЕБ при БАН остават да се развиват главно три основни направления: ядрена физика, физика на твърдото тяло, или по-общо на кондензираното състояние на веществото, и оптика и спектроскопия. Периодът 1963—1972 г. се характеризира с разширяване и разгръщане на физическите изследвания в тези направления.

Големи успехи постига ядреното направление, за което от изключително значение е сътрудничеството със СССР, развитието на ОИЯИ в Дубна и разгръщането на работата на реактора.

След пускането на първата ядрена електроцентрала в Съветския съюз през 1954 г. сред нашата техническа интелигенция и широка общественост съществува неверие във възможностите тя скоро да придобие практическо значение и за България. Само малка група ентустиасти — физици и инженери около ядрения реактор, пропагандират това. Както е известно, в момента около 20 % от електроенергията в нашата страна се получава за сметка на ядрено гориво и тенденцията е този процент в бъдеще бързо да нарасне. Може би най-голяма полза от построява-

Разширено заседание на Научния съвет на ФИ с АНЕБ. Седнали около масата отляво надясно: председател акад. Г. Наджакков, акад. Е. Джаков, проф. Р. Андрейчин, П. Камаджиев, проф. Р. Зайков, проф. М. Борисов, проф. Е. Карамихайлова, проф. С. Иванов, проф. П. Марков. (12. I. 1963 г.)



нето на първия български експериментален реактор е тази, че край него израстват кадри и се създава необходимата атмосфера за развитие в нашата страна на ядрената енергетика.

На ядрения реактор започват теоретични и експериментални изследвания в областта на реакторната физика. Днес те са предмет на важна и обширна програма по ядрена енергетика, включваща научноизследователска, развойна и внедрителна дейност. Ядреният реактор позволява към ФИ с АНЕБ да се организира и производство на радиоизотопи, броят на които в края на разглеждания период достигна 25, включени в различни химически съединения.

През този период се слага успешно начало и на развитие на ядреното приборостроене, което придобива все по-голямо значение и днес също е предмет на специална програма. Създадени са първите български плътномери и влагомери на базата на разсейване на неутрони и гама-лъчи. Слага се начало на разработване и приложение на ядрени методи за чувствителен анализ — неутронно-активационен, рентгено-флуоресцентен, бета-отражателен и др. Развива се мьосбауеровата спектроскопия, радиометрията на ниските активности и др.

Главно с помощта на ОИЯИ в Дубна и други съветски институти у нас се развиват експериментални и теоретични изследвания в областта на неутронната физика и физиката на атомното ядро. Провеждат се изследвания по ядрени реакции с неутрони и по ултрастудени неутрони. Получени са първите резултати от изследването на нови ядра. Развиват се успешно систематични изследвания по алфа-, бета- и гама-спектроскопия и гама-гама ъглови корелации. Слага се начало на работа в областта на теорията на атомното ядро.

В сътрудничество с ОИЯИ през този период у нас започват експериментални изследвания и по физика на високите енергии и елементарните частици. Намерено е, че съществува реална част в амплитудата на протон-протонното, протон-неутронното и протон-деутронното еластично разсейване и е изследвана енергетичната ѝ зависимост в интервала 1 — 70 GeV. (За тази си дейност през 1974 г. П. Марков е избран за член-кореспондент на БАН.) В областта на космичното лъчение изследванията също така се насочват главно към изучаване на ядрено активни частици със свръхвисоки енергии в космичното лъчение и на тяхното взаимодействие с различни ядра.

Подготвени са (главно в ОИЯИ в Дубна) редица наши теоретици в областта на теорията на елементарните частици и високите енергии. За трудове в тази област през 1967 г. Иван Тодоров е избран за член-кореспондент, а през 1974 г. и за академик на БАН.

Физиката на кондензираното състояние на веществото през този период също претърпява сериозно развитие, като проблематиката се разширява и задълбочава.

Г. Наджаков със сътрудници продължава изследванията си върху фотоелектретното състояние в различни широкозонни полупроводници под действие на светлина и на рентгенови лъчи. Тези изследвания той свързва и с проблемите на електрофотографията. Проведени са и изследвания от Г. Наджаков със сътрудници в областта на физиката на повърхностните явления.

В резултат на по-нататъшни изследвания върху полупроводникови материали от групата A_2B_6 са разработени нови фотосъпротивления и фотоелементи с добри технически показатели, проста технология и ниска цена. В сътрудничество със Съветския съюз е

извършена и значителна работа по изследване електричните и фотоелектричните свойства на стъклообразни полупроводници от групата на арсеновите халогениди. Започва изследователска работа по епитаксиални слоеве от полупроводници A_3B_5 , дефекти в тях, електричните и оптичните им свойства.

Значителен напредък е отбелязан по използване на някои по-съвременни методи за изследване структурата и свойствата на твърди тела. Доставен е нов японски електронен микроскоп, който позволява да се разширят и задълбочат електронно-микроскопските изследвания у нас. Слага се начало на рентгено-спектроскопични и рентгено-структурни изследвания и се развиват рентгено-топографски методи за изучаване на дефекти в кристали. Разработват се и се използват резонансните магнитни методи на ядрения магнитен резонанс и електронния парамагнитен резонанс. През този период се слага начало и на използване на техниката на ниските температури при изследванията в областта на физиката на кондензираното състояние на веществото. Нашата страна става член-основател на Международната лаборатория по ниски температури и силни магнитни полета във Вроцлав, Полша.

Поставя се начало на използване на оптични и спектроскопични методи за изследване във физиката на кондензираното състояние. Започва работа и по развитието и използването на някои ядрени методи в тази област. В края на периода във ФИ с АНЕБ се слага начало на работа и в областта на физиката на течните кристали, а също така се вземат мерки за преодоляване на изоставането и в областта на теорията на твърдото тяло.

В института започна научноизследователска и развойна дейност и върху елементарните полупроводници (силиций и германий) и приборите от тях.

Това съвпадна по време със създаването на първия наш завод за германиеви, а след това и за силициеви полупроводникови прибори в Ботевград. ФИ с АНЕБ стана пионер в нашата страна в развитието на физиката и технологията на силиция и на полупроводниковите прибори от него. В института бяха изготвени първите МОС-структури и прибори от тях. За съжаление тази важна дейност в областта на физическите проблеми на микроелектрониката бе недооценена и тя не бе развита във ФИ с АНЕБ в нужния за страната ни темп и мащаб. През 1967 г. секцията по силиций бе отделена от ФИ с АНЕБ при БАН и на нейна основа бе създаден нов Централен институт по елементи към Държавния комитет за наука и технически прогрес. Той по-късно се преименува в Институт по микроелектроника при министерството на електрониката и електротехниката. Ръководителят на тези изследвания у нас проф. Й. Касабов през 1974 г. е избран за член-кореспондент на БАН.

В областта на оптиката и спектроскопията през този период започва работа по използване на току-що възникналата лазерна техника. Поставено е начало на развитието на лазерната спектроскопия и взаимодействието на лазерното лъчение с веществото. Има определени успехи по изготвяне на лазерни елементи и разработка на различни газови и твърдотелни лазери. За съжаление обаче и на това важно направление не бе обърнато навреме достатъчно внимание и то не се разви във ФИ с АНЕБ с нужните темпове.

Във ФИ с АНЕБ през този период се поставя начало и на някои други направления. Започват изследвания в областта на физиката на газовата плазма, в които непосредствено участва и Г. Наджаков.

Още в началото на третия период



Акад. Г. Наджаков със съпругата си Вера Наджакова по време на чествването 100-годишнината от рождението на Мария Кюри във Варшава през 1967 г.

във ФИ с АНЕБ се сложи начало и на работа в областта на автоматизацията на научните изследвания, както и по развитие и използване на електронно-изчислителна техника. За съжаление обаче и на тази дейност не бе обърнато нужното внимание от нашата физика и тя замря, тъкмо когато в широк мащаб се разгърна в страната ни и в Математическия институт при БАН.

И през този последен период от съществуването на ФИ с АНЕБ при БАН ролята на неговия дългогодишен директор акад. Г. Наджаков беше много голяма. Той оказваше активна помощ в

развитието на всички направления на работа в института, а в някои от тях (физиката на твърдото тяло, физиката на газовата плазма) вземаше и непосредствено участие като научен ръководител и изследовател.

През 1967 г. акад. Г. Наджаков навърши 70 години.¹ Софийската научна и културна общественост тържествено отбеляза този юбилей. Г. Наджаков бе удостоен със званието „Герой на социалистическия труд.“

През втория и третия период от развитието на ФИ с АНЕБ при БАН, които обхващат времето след Април-

ския пленум на ЦК на БКП от 1956 г., започва постепенно процес на преминаване на научноизследователската дейност в областта на физическите науки у нас от университетски към държавни принципи на планиране и организация, на уточняване на мястото и ролята на физиката в научно-техническия прогрес в страната, на формиране на държавна научна политика и стратегия в областта на фундаменталните и приложните изследвания по физика. През 1972 г. старите отделения на БАН са превърнати в научни обединения и единни центрове за наука и подготовка на кадри с цел по-тясно да се свърже научноизследователската дейност с подготовката на кадри с висше образова-

ние и със социално-икономическото развитие на страната.

Този процес на преустройство на българската наука и българската физика от университетски към държавни начала продължава вече много години, макар и не винаги безболезнено, и още не е завършил. В него взе участие в акад. Г. Наджаков през последните петнадесет години от своята научно-организационна дейност. Проследяването и анализът на този важен и сложен процес изискват самостоятелно изследване.

На 24 декември 1971 г. се проведе тържествено събрание по случай 75-годишнината на доайена на българската физика. В приветствието на др. Тодор Живков, изпратено до акад. Г. Наджа-

Г. Наджаков и Ромеш Чандра, генерален секретар на Световния съвет на мира, през 1967 г.





Гостуване на съветска делегация за чествването на 100-годишнината на БАН във ФИ с АНЕБ. Отляво надясно: акад. А. Дацев, акад. М. Келдиш, председател на АН на СССР, акад. Г. Наджаков, акад. Н. Басов (октомври 1969 г.)

ков по този случай, се казва: „ЦК на партията, нашият народ ценят високо Вас, изтъкнатия български учен, талантлив преподавател и активен обществен деец, чието име и дейност са известни не само у нас, но и далеч зад границите на Родината.“

От 1 януари 1972 г. Г. Наджаков по негова молба е освободен от длъжността директор на ФИ с АНЕБ при БАН и този пост е предаден на акад. Хр. Христов.

Последният период от развитието на ФИ с АНЕБ при БАН завършва в края на 1972 г., когато той се разделя на две: Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика (ИЯИЯЕ) и Институт по физика на твърдото тяло (ИФТТ).

След оттеглянето си от директорството на ФИ с АНЕБ акад. Г. Наджаков продължи да участва в общия живот на академията. До края на живота си той беше главен редактор на научно-популярния двумесечник на БАН за естествоисторически знания „Природа“, един от редакторите на „Доклади БАН“, член на редколегията на физико-математическото списание и на „Българский физический журнал“. Той активно участвуваше и в живота на Единния център по физика и на Института по физика на твърдото тяло, към който се числи неговата персонална лаборатория. В нея през последните десет години продължават изследванията върху фотоелектретите и електрофотогра-



Акад. Г. Наджаков открива Международната конференция по високоомни полупроводници, фотоелектрети и електрофотография във Варна през 1973 г. В деловия президиум седят отляво надясно: проф. Р. Андрейчин, проф. Ю. Вишкакас (СССР), проф. В. Фридкин (СССР), проф. Р. Шаферт (САЩ)

фията. Въпреки напредналата си възраст акад. Г. Наджаков не преставаше да се занимава с научна работа и да се интересува от нови научни проблеми. С неговото активно участие сътрудници от лабораторията му получиха в последно време нови интересни резултати върху ефекта на Туйман и върху термостимулираната контактна потенциална разлика като нов метод за спектроскопия на повърхностните състояния при широкозонни полупроводници и диелектрици.

През ноември 1973 г. ИФТТ и по-конкретно лабораторията на акад. Г. Наджаков организира във Варна Меж-

дународна конференция по високоомни полупроводници, фотоелектрети и електрофотография. Макар и с известно закъснение, тя беше посветена на 75-годишния юбилей на Г. Наджаков.

На 6 януари 1977 г. българската културна общественост и физическата колегия отново изрази своето уважение към повече от 55-годишната активна научна, преподавателска, научно-организаторска и обществена дейност на старейшината на българските физици, един от основоположниците на нашата физика и наука акад. Г. Наджаков по случай неговия 80-годишен юбилей.



Председателят на БАН акад. А. Езлєски връчва третия срдєн „Г. Димитров“ на акад. Г. Наджакєв във връзка с неговата 80-годишна

ОСНОВНИ НАСОКИ НА НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ НА Г. НАДЖАКОВ. ИЗСЛЕДВАНИЯТА МУ ВЪРХУ ВЪТРЕШНИЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧЕН ЕФЕКТ В ИЗОЛАТОРИ И ШИРОКОЗОННИ ПОЛУПРОВОДНИЦИ

Младият асистент Г. Наджакєв проявява добра научна интуиция, когато преди около 60 години самостоятелно избира научните области, в които да започне работа. И двете области: физиката на твърдото тяло (по-общо на кондензираното състояние) и ядрената физика, които той проучва, подготвяйки се за специализацията си във Франция, се оказват след това много перспективни. Вече десетилетия те играят първостепенна роля в развитието на науката и научно-техническия прогрес.

Специализацията при Пол Ланжвен

и Мария Кюри доопределят избора на младия човек. Той конкретизира както научната област — физика на твърдото тяло, така и направлението в нея — електрични и фотоелектрични явления при диелектрици и високоомни полупроводници и използване на електрометрични методи за изследването им. В това направление вниманието на Г. Наджакєв остава насочено през целия му следващ дълъг живот.

По времето, когато Наджакєв започва своя творчески път, физиката на твърдото тяло се намира в началото

на своето развитие и не представлява още единна наука. Налице са множество експериментално установени закони, които не се поддават на обобщаване в цялостен и непротиворечив модел, макар в отделни направления да има известни успехи — теорията на диелектричната поляризация и класическата електронна теория на металите. Днес е ясно, че тези трудности са имали принципен характер, тъй като адекватен модел на твърдото тяло може да бъде създаден само въз основа на квантовата теория, а през първата четвърт на века тази теория е твърде млада (уравнението на Шрьодингер е написано едва през 1926 г., а основите на зонната теория на твърдото тяло са поставени през периода 1928—1930 г. с работите на Л. Брилуен, Ф. Блох, Р. Пайерлс и Я. Френкел).

Подобно е положението и във физиката за вътрешния фотоелектричен ефект, както тогава се нарича явлението фотопроводимост. Той е открит при селена от английския електроинженер Уилафби Смит още през 1873 г. Скоро след това е създаден първият селенов фотоелемент (1876 г.). Независимо от това обаче до края на Първата световна война за вътрешния фотоелектричен ефект има само откъслечни експериментални сведения, често пъти противоречиви и несвързани помежду си. Изследванията са насочени главно към разширяване на списъка на фотопроводящите вещества.

Системни изследвания на вътрешния фотоелектричен ефект започват едва през 20-те години на нашия век. Първоначално се оформят две школи: Гьотингенската на В. Гуден и Р. В. Пол в Германия и школата на П. С. Тартаковски в Съветския съюз. Изследвания в това направление провеждат и отделни учени от други страни. През тези години усилията вече са насочени не само към търсене на нови веществ-

ва, притежаващи фотопроводимост, но и към експериментално установяване на основните закономерности на явлението. За адекватни теоретични модели на явлението е още твърде рано. Може да се смята условно, че периодът на първоначално изследване на фотопроводимостта завършва към края на 20-те години, когато в Берлин през 1928 г. е отпечатана първата монография по фотопроводимост на В. Гуден.

Именно през това толкова важно за развитието на учението за фотопроводимостта десетилетие (1920—1930 г.) Г. Наджаков прави в лабораторията на П. Ланжвен своите първи изследвания в тази област. След завръщането си в България младият учен оформя резултатите си в една обширна статия, публикувана през 1926 и 1927 г. в две части в Годишника на Софийския университет. Тази солидна научна работа, истински образец за стила на научните публикации от първата четвърт на века, е много актуална за времето си и съдържа редица важни нови научни резултати.

По онова време се смята, че най-подходящи за изследване на вътрешния фотоелектричен ефект са добрите изолатори, тъй като при тях фотопроводимостта не се скрива от проводимостта им на тъмно и ефектът се проявява в най-проста форма. Обаче работата с високоомни материали предявява специални изисквания към измерителната методика и апаратура. В първата част на тази научна публикация Г. Наджаков подробно и задълбочено разказва за извършената работа по избора на методика за измерване, изготвянето на образците и построяването на експерименталната постановка, като демонстрира много добро познаване на литературата по въпроса. Добросъвестно са описани всички срещнати практически трудности, всички проверки, които се е наложило да бъдат направени, и мер-

ките, взети за елиминирани на възможните източници на грешки. Тази част от работата и днес представлява интерес за хора, които се занимават с електрометрични измервания при високоомни материали, макар и конкретните измерителни прибори да са претърпели значително развитие през изтеклото време.

В статията изчерпателно е описана разработената електрометрична апаратура за изследване на фотоелектричните ефекти, в която са използвани два квадрантни електрометра на Кюри—Дебиерн. След като установява, че наличните готови стандартни елементи не са подходящи за поставените цели, Г. Наджаков сам изработва някои елементи с оригинална конструкция: специален живачен комутатор за превключване на електрометра, специален секционен кондензатор с парафинова изолация между плочите, с ниска утечка и слаба поляризация, биметална пластинка, направена от почернен станиол, залепен върху медно фолио, за измерване на падащата светлинна енергия. (На основата на тази биметална пластинка Г. Наджаков предлага нов кондензаторно-електрометричен прибор (актинометър) за измерване на светлинна енергия, по-чувствителен от известните тогава.)

При системното анализиране и отстраняване на паразитните ефекти Г. Наджаков се проявява като много находчив експериментатор. Така например той наблюдава пълзене на нулата на електрометра поради натоварване на изолираната система на електрометра по неизвестни причини. Това нежелателно явление е забелязано още от Рентген, който предполага, че то се дължи на преминаване на положителен електричен товар от иглата към изолираната система вследствие на йонизация в камерата на електрометра. С помощта на три прости качествени експерименти Г. Наджаков показва, че това обяснение е погрешно и доказва, че пълзене-

то се дължи на статичната повърхностна електризация на изолаторите на квадрантите на електрометра при пипане и триене. Ако се избягва докосване до изолаторите с ръка и с други предмети, включително и с проводници, и внимателно се извършва „обезелектризиране“ на измерителната система с помощта на заземена бунзенова горелка, това вредно явление изчезва.

Изработената от Г. Наджаков апаратура е до голяма степен универсална. Тя дава възможност да се изследва вътрешният фотоелектричен ефект с помощта на горен воден прозрачен електрод и с електрод-мрежа. В последния случай обаче играе роля и външният фотоелектричен ефект и той може да се измери по класическия метод на Риги — Столетов. Всъщност от външния фотоелектричен ефект Г. Наджаков се интересува само дотолкова, доколкото той може да повлияе върху изследването на фотопроводимостта. В резултат на своите търсения той разработва прост метод за отстраняване на паразитния външен фотоелектричен ефект от катода чрез парафинирането му. Същевременно той установява стойността на външния фотоелектричен ефект за сяра, шеллак, смола и парафин и намира връзка на това явление с абсорбционните спектри на тези материали.

Втората част на тази работа включва получените от Г. Наджаков резултати от системни изследвания на поляризацияните и деполяризацияните токове на тъмно и светло в образци от сяра при облъчването им със светлина от различни спектрални области. При тези изследвания за пръв път е установена валидността на закона за суперпозицията при поляризацияните и деполяризацияните фототокове. Намерена е и зависимостта от времето на поляризацияните и деполяризацияните токове на светло и на тъмно. Показано е, че началните стойности на поляризацияния

ток на светло и на тъмно са пропорционални на приложеното напрежение и по тях може да се определи съответното съпротивление на образеца, както го нарича Г. Наджаков, истинското съпротивление, а оттук и неговото намаляване под действие на светлината.

Г. Наджаков сравнява своята експериментална крива за зависимостта на съпротивлението на образеца от времето след прекратяването на осветяването с правата линия, която П. Ланжвен теоретически предсказва при предположение, че носителите на фототока са йони. Въз основа на това той отхвърля възможността фототокът да има йонен характер и достига до правилния извод, че фотопроводимостта в сярата е електронна.

При експериментите с парафин и смола Г. Наджаков не наблюдава вътрешен фотоелектричен ефект. Не наблюдава фототок и при образци от шеллак, което влиза в противоречие с публикуваните по-рано резултати на Голдман и Каландик. Г. Наджаков акуратно повтаря техните експерименти и намира грешката им. Оказва се, че те неправилно са прилагали метода на Риги—Столетов при изследване на вътрешния фотоелектричен ефект. Като парафинира мрежичката-електрод, Г. Наджаков установява, че фотопроводимостта на шеллака, наблюдавана от Голдман и Каландик, е мнима и се дължи на външен фотоефект от металната решетка или от повърхността на образеца в зависимост от полярността на приложеното напрежение.

В края на тази работа Г. Наджаков съобщава експерименталния резултат, че за електрични полета до 3000 V/cm при сярата на тъмно и на светло е валиден законът на Ом в неговата обобщена за диелектрици форма — пропорционалност между тока и приложеното напрежение при зависимост на коефициента на пропорционалност от времето.

Трябва да се съжалева, че това обемисто и важно изследване е публикувано само на български език, поради което остава извън вниманието на учените от другите страни, занимаващи се с вътрешен фотоелектричен ефект по онова време.

Г. Наджаков се връща отново към изследване на фотопроводимостта на сярата през 50-те години, когато излиза две негови работи, изпълнени съвместно с Н. Кашукеев. В тях се показва (1952 г.), че фотопроводящите свойства на сярата не се изменят съществено до температура 105°C , близка до температурата на топене. След това Г. Наджаков и Н. Кашукеев си поставят за задача да проверят дали наличието на вътрешния фотоелектричен ефект при сярата се обуславя от нейния кристален строеж. За целта те се заемат с изследване на фотопроводимост на разтопена сяра (1954 г.). Макар по това време вече да е наблюдавана фотопроводимост в някои течни диелектрици и разтвори, изследването на фотопроводящите свойства на стопилка, както изглежда, е първо в света и поради това има принципно значение.

За тези изследвания е разработена оригинална и остроумна диференциално-компенсационна електрометрична методика за работа в условията на високата проводимост на тъмно при течните образци. Експериментите показват, че стопената сяра притежава фотопроводимост, чийто характер съществено зависи от спектралния състав на светлината. Дълговълновата светлина и светлината в инфрачервената област предизвикват положителен фотоелектричен ефект, докато светлината от близката ултравиолетова област и от късовълновата част на видимия спектър причинява отрицателен фотоелектричен ефект — при осветяване проводимостта намалява. Изследвана е зависимостта на този ефект от различни фактори и се изказ-

ва хипотезата, че отрицателният фотоелектричен ефект в разтопена сяра се дължи на примеси в стопилката.

Още в първите си работи върху вътрешния фотоелектричен ефект през 1920 г. Гуден и Пол причисляват към тази група явления и т. нар. фотодиелектричен ефект, който те смятат, че се дължи на непосредствено изменение на диелектричната проницаемост на някои кристали под действие на светлина. В една работа на Г. Наджакков със С. Иванов, както и в някои следващи работи на С. Иванов този ефект е подробно изследван при смесени цинк-кадмиево-сулфидни кристалофосфори, активирани с мед. По-късни изследвания показват, че при тези ма-

териали не се касае до промяна на диелектричната проницаемост под действието на светлина, а преди всичко до промяна на високочестотната им проводимост, т. е. на диелектричните загуби. Независимо от това тези изследвания на Г. Наджакков и С. Иванов слагат начало у нас на разработването на високочестотни методи за изследване на вътрешния фотоелектричен ефект при широкозонни полупроводници. Въпросът, дали наистина съществува ефект на непосредствено изменение на диелектричната проницаемост под действието на светлината в някои широкозонни полупроводници, и досега не е окончателно решен.

ПРИНОСЪТ НА Г. НАДЖАКОВ В ОБЛАСТТА НА ЕЛЕКТРОСТАТИЧНАТА ЕЛЕКТРОМЕТРИЯ

Електростатичните електрометри водят началото си още от „електрическият указател“ на руския академик Г. В. Рихман, създаден през 1745 г., и от знаменитите везни на Кулон (1784 г.). В продължение на един век това са единствените електроизмерителни уреди. През XIX в. са създадени и други типове електроизмерителни уреди — галванометри, амперметри, волтметри и др. Благодарение на високото си входно съпротивление, малка консумация и голяма чувствителност електростатичните електрометри остават без конкуренция в редица области на физиката.

От тези електроизмерителни уреди най-важна е групата на торзионните електрометри. Сред тях с най-висока чувствителност се характеризират квадрантните електрометри, чийто прототип е конструиран още в средата на миналия век от големия английски физик Уилям Томсон (лорд Келвин). Първата теория на квадрантния електрометър на Келвин е създадена от Максвел и е

публикувана през 1873 г. в първата част „Електростатика“ на знаменития му „Трактат за електричеството и магнетизма“. В края на XIX и особено в началото на XX в. електростатичните електрометри достигат високо съвършенство. С подобряването на тяхната конструкция и по-нататъшното развитие на теорията им се занимават редица видни физици. Тези високочувствителни и точни прибори със сравнително проста конструкция играят решаваща роля при провеждането на редица експерименти и изследвания от основно значение за развитието на някои важни направления в съвременната физика. Г. Наджакков получава задълбочена подготовка по методите за електростатично-електрометричните измервания още във Франция. След завръщането си в България той развива активна научна дейност в областта на електростатично-електрометричните изследвания, като съсредоточава вниманието си главно върху торзионните електрометри.

Още в първата си научна работа в тази област Г. Наджаков предлага нов прост метод за определяне на всички електрометрични константи и капацитети на торзионния квадрантен електрометър при квадрантно скачване. По точност този нов метод надминава използваните дотогава метода. По-късно Г. Наджаков обобщава методите на Стюард, Хармс и Кюри — Ледебьор и разработва три нови метода за определяне на всички електрометрични величини при всички видове скачвания — както на квадрантния, така и на бинантния и дуантния електрометър. Тези методи позволяват с една обща група от формули да се пресметнат всички капацитети, които характеризират електрометрите. Направена е експериментална проверка на разработените методи, като са приложени за определяне на константите на различни квадрантни и бинантни електрометри.

Друга важна група от работите на Г. Наджаков е свързана с теорията на торзионните електрометри и с електричните дирекционни сили при тях. В две работи върху теорията на трите торзионни електрометра — квадрантен, бинантен и дуантен, той извежда за пръв път една обща формула. От нея като частни случаи се получават изведените по-рано от други автори отделни формули за различните типове електрометри. Това обобщено разглеждане на трите електрометра позволява на Г. Наджаков да направи и една сравнителна преценка на чувствителността им при еднакви размери на онези техни части, които я обуславят, и еднаква дирекционна сила на нишката. Освен това въз основа на получената обща формула той открива грешки във формулите, изведени от Блондло — Кюри, Долецалек и Котлер.

Изследванията си върху произхода и ролята на електричните дирекционни сили при торзионните електрометри Г. Наджаков започва съвместно с В. Пос-

томпирова. В тяхната първа съвместна работа при напълно измерени и определени дисиметрии в електрометъра на Кюри — Дебиерн при квадрантно и иглено скачване са изследвани капацитетните промени и свързаната с тях поява на електрични дирекционни сили. Показано е, че тези сили могат да сменят знака си, а при известни условия и да се анулират. По този начин, без да се прибегва до специални електрометрични конструкции, които притежават отрицателни електрични дирекционни сили, само с предложената в тази работа нова система на окачване при една и съща нишка чувствителността на електрометъра може да се изменя в широки граници.

През последните години Г. Наджаков продължава да се занимава системно с разработване и конструиране на нови видове електрометри. В съвместна работа с Е. Наджаков и П. Илков, както и в други работи на негови сътрудници, е разработен торзионен електрометър със сложна повърхнина на квадрантите. Теоретично е намерена формата на повърхнината, при която зависимостта на ъгъла на отклонение на иглата от измервания потенциал е линейна. Това е проверено експериментално. Показано е, че тези електрометри могат да имат голяма чувствителност и при голям механичен дирекционен момент на нишката (дебела нишка). Това открива перспективи на този принцип да се изработят нови елестростатични електрометри и волтметри. Г. Наджаков е автор на четири оригинални електрометра с най-високи качества, за някои от които е получил авторски свидетелства.

Може да се каже, че след трудовете на Г. Наджаков и неговите ученици и сътрудници върху торзионните електрометри теоретичните и практическите знания за тези високочувствителни и прецизни електроизмерителни уреди получават своя завършен вид.

ОТКРИВАНЕ И ИЗУЧАВАНЕ НА ФОТОЕЛЕКТРЕТНОТО СЪСТОЯНИЕ ДО 1955 г.

При липса на електрично поле обикновените диелектрици не са поляризирани. При поставянето им в електрично поле в тях се създава вътрешна диелектрична поляризация. В най-простия случай при т. нар. линейни диелектрици тя е пропорционална на полето.

Още през 1756 г. немският физик Франц Епинус, работещ в Петербург, открива, че в кристалите на турмалина съществува диелектрична поляризация и без прилагане на външно поле, т. е. тези кристали са „спонтанно поляризирани“. Ф. Епинус установява, че при нагряване на противоположните краища на кристалите на турмалина се появяват противоположни електрични товари. Това явление по-късно е наречено пироелектричество.

През XIX в. е открито още едно „аномално“ явление при диелектриците. Френският минералог Рене Аюи още през 1817 г. е наблюдавал поляризация на някои кристали не само при нагряване, а и при натиск. През 1880 г. братята Жак и Пиер Кюри, ръководени от идеята за съответствие между симетрията на кристалите и техните физически свойства, установяват теоретично и експериментално, че при прилагане на механично напрежение към кристали без център на симетрия в тях възниква диелектрична поляризация. Това явление се нарича пиезоелектричество (прав пиезоелектричен ефект).

В началото на 20-те години на нашия век чешкият учен И. Валашек публикува своите изследвания върху аномалните диелектрични свойства на сегнетовата сол и с това слага началото на физиката на сегнетоелектричеството — електрически аналог на феромагнетизма. Сегнетоелектриците, както и пироелектриците притежават спонтанна диелектрична поляризация. Тя обаче

възниква само при температури, пониски от т. нар. температура на Кюри.

През 1896 г. английският физик Оливер Хевисайд анализира теоретично свойствата на един постоянно поляризиран диелектрик. Такъв диелектрик той нарича *electret* по аналогия с *magnet*, т. е. постоянен магнит. Поради това че в природата съществуват свободни електрични товари, постоянна диелектрична поляризация е възможна и в термодинамично неравновесно състояние. Именно за диелектрици с такава неравновесна постоянна поляризация по-късно се запазва предложението от Хевисайд термин *електрети*.

Пръв създава *електрет* японският физик Мототару Егучи (1920 г.). Той разтопява смес от равни части карнаубски восък и колофон с малко пчелен восък и оставя сместа да се втвърди в силно електрично поле. По този начин се създава образец с постоянна диелектрична поляризация, която се запазва и след отстраняването на електричното поле, без практически да се изменя с времето.

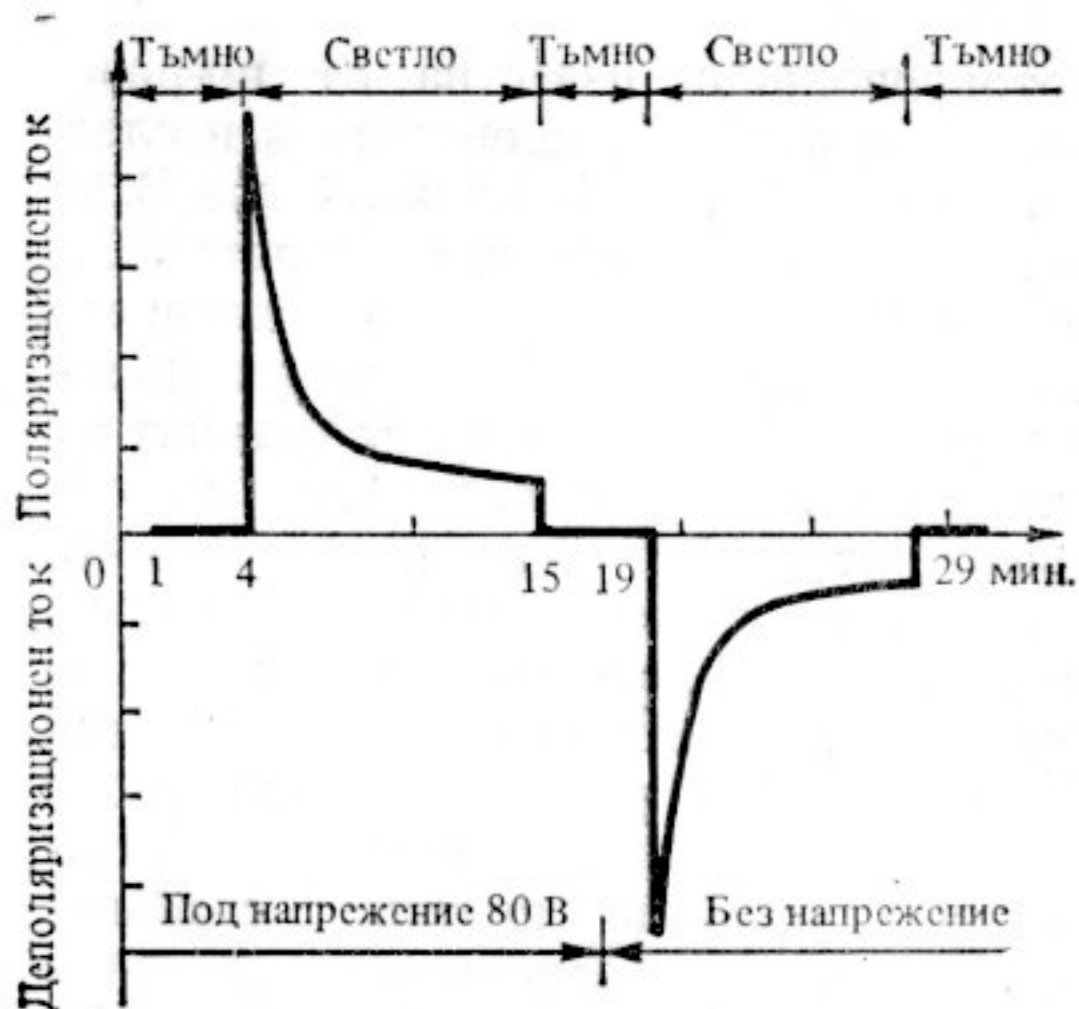
През 1937 г. Г. Наджаков показва, че за образуване на *електрет* от редица диелектрици (сяра, смола, кварцово стъкло) не е необходимо материалът да бъде разтопен, а е достатъчно да бъде загрят до определена висока температура и след това да бъде оставен да изстине в силно електрично поле. Това наблюдение има принципно значение за разбирането на физическата природа на *електретното* състояние. По-нататък в същата работа Г. Наджаков пише: „Искам да съобщя възможността за получаване на един нов вид *електрети* от някои диелектрици, формиращи при едновременното действие на светлина и електрично поле. Такова перманентно поляризирано състояние от един диелек-

трик ще наименувам $\frac{3}{4}$ фотоперманентно поляризирано състояние — фотоелектрет, за разлика от предложението от Егучи случай, който по-горе наименувах термоелектрет.“

Откриването на фотоелектретите е най-голямото научно постижение на Г. Наджаков. Това откритие поставя началото на ново направление на изследване във физикага на високоомните материали — изследване на електрети, имащи чисто електронна природа. При формирането на електретите на Егучи съществена роля играят ориентирването на полярните молекули на диелектрика (т. нар. ориентационна поляризация) и микроскопичното преместване на йони във външното електрично поле (т. нар. йонна високоволтна поляризация). В някои случаи и тук е възможен електронен механизъм. По-късно „семејството“ на електретите бързо се разраства. Сега са известни и други видове електрети, наименувани според начина на тяхното формиране: електроелектрети, магнитоелектрети, радиоелектрети, механоелектрети, короноелектрети и др. Различните видове електрети нямат обща физическа природа и създаването на електрет не представлява едно определено физическо явление. По тази причина вместо за електрет много специалисти предпочитат да говорят за електретно състояние.

В работата си Г. Наджаков изброява различните методи, които вече са използвани при изследване на електретите, след което предлага за пръв път за наблюдаване на електретния товар да се използва методът на деполяризационния ток. За измерване на този ток Г. Наджаков използва чувствителна електрометрична методика.

Класическият опит на Г. Наджаков, довел до откриването на фотоелектретното състояние (ФЕС), е извършен по следния начин. Пластинка от чиста сяра с дебелина приблизително 1,7 mm е по-



ставена между два електрода: долен — масивен метален, и горен — прозрачен воден електрод. Към двата електрода се прилага електрично напрежение и след известно време образецът се осветява. Наблюдава се фотополяризационен ток. След това образецът се затъмнява и токът спада веднага до нула. Когато напрежението се изключи и електродите се свържат накъсо, деполяризационен ток не се наблюдава. От това Г. Наджаков прави извода, че фотополяризираното състояние, изградено в образеца, на тъмно се запазва. Действително, когато образецът отново се освети, протича фотодеполяризационен ток. Той постепенно спада до нула. На фигурата, взета от първата работа на Г. Наджаков върху ФЕС, е показана типичната зависимост на тока при формирането и разрушаването на един фотоелектрет (ФЕ). Тази крива нееднократно се появява по-късно в първите работи по ФЕС на други автори.

Още при първите си изследвания Г. Наджаков установява, че на тъмно фотоелектретната поляризация се запазва десетки часове. Именно в това се състои същността на откритието на Г. Наджаков и разликата между ФЕС и обикновената фотополяризация във

фотопроводници, известна от по-рано. Във връзка с това пионерите в изследването на ФЕС в Съветския съюз В. М. Фридкин и И. С. Желудев пишат: „Откриването от Наджаков на явлението постоянна вътрешна фотополяризация в поликристална сяра и предложеният от него подход към изследването на това явление от гледна точка на аналогията между него и електретното състояние на диелектрик доведоха до това, че изучаването на явлението поляризация на диелектрици при фотопроводимост придоби самостоятелен интерес.“ Г. Наджаков изпраща кратко съобщение за наблюдаваното ново явление в „Comptes rendus de l'Academie des Sciences à Paris“, а следващата година и едно по-подробно изложение във „Physikalische Zeitschrift“.

Резултатите си по изследването на ФЕС Г. Наджаков излага и в една по-подробна статия от 1939 г. в юбилейния сборник на Физико-математическото дружество в София по случай неговата 40-годишнина. Там той изказва предположение, че е възможно ФЕС да бъ-

де създадено не само чрез светлина, но и под действието на йонизиращи лъчения (например рентгенови лъчи), което по-късно се потвърждава.

Годините на войната и голямата заетост на Г. Наджаков с обществена и организационна работа непосредствено след 9. IX. 1944 г. му попречват веднага да се заеме с по-нататъшно изследване на ФЕС. Около десет години след първите му изследвания в това направление той отново се връща към тях. В три работи съвместно с Н. Кашукеев върху ФЕС в поликристална и монокристална сяра е изучено запазването на постоянната фотополяризация на тъмно и зависимостта на фотодеполяризацията от интензитета и спектралния състав на светлината. Установено е, че при формирането на ФЕС с ултравиолетова светлина постоянната поляризация почти не може да се разруши от видимата светлина, т. е. така формиран, ФЕ може да се запазва и на светло. Изследвано е също така и влиянието на температурата върху запазването на поляризацията.

НАРАСТВАНЕ НА ИНТЕРЕСА КЪМ ФОТОЕЛЕКТРЕТНОТО СЪСТОЯНИЕ В СВЕТА И РАЗГРЪЩАНЕ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО МУ СЛЕД 1955 г.

В средата на 50-те години интересът към ФЕС в света рязко нараства. През 1955 г. в САЩ са публикувани две независими работи по ФЕС, в които приоритетът на Г. Наджаков е признат. През същата година В. Фридкин заедно с колегите си от Института по кристалография в Москва А. Фройман и Е. Немировский предсказват, че е възможно с помощта на ФЕ да бъде осъществен електрофотографски процес, за което получават авторско свидетелство. През следващите години експерименталните изследвания на ФЕС бързо се разширяват и задълбочават. Оформят се две школи: школата на

В. Фридкин в Москва и школата на Х. Калман в Нюйоркския университет. През 1957 г. В. Фридкин за пръв път осъществява на практика електрофотография върху фотоелектрет. Малко по-късно подобен процес е осъществен и в САЩ от Х. Калман, Й. Ренерт, М. Сидран и др. Същата година в „Доклади БАН“ излиза и работата на И. Желудев и В. Фридкин относно получаване на изображения върху повърхността на фотоелектрети, представена за печат от акад. А. Шубников.

Г. Наджаков веднага установява сътрудничество със съветската група. Плод на това сътрудничество са серия

работи през периода 1957—1960 г. на В. Фридкин, И. Желудев, Б. Головин и други съветски физици, в които активно участие вземат учениците на Г. Наджаков Н. Кашукеев и А. Антонов. В една от работите, разглеждаща възможностите за използване на ФЕ в ядрената физика, отпечатана през 1959 г. в Дубна, взема участие и самият Г. Наджаков.

През 1960 г. излиза първата в света монография по ФЕС на В. М. Фридкин и И. С. Желудев „Фотоелектрети и електрофотографически процес“. Предговорът към нея е написан от акад. Г. Наджаков, който е и редактор на изданието. В монографията са обобщени всички изследвания в тази нова област, проведени тогава в света. Поради големия интерес към ФЕС още през следващата 1961 г. в Ню Йорк излиза от печат на английски език нейно разширено издание.

Под ръководството и с подкрепата на акад. Г. Наджаков изследванията на ФЕС в България през 60-те години се разгръщат при стимулиращо влияние на интереса към това явление в света. В няколко работи на Г. Наджаков съвместно с А. Антонов и Г. Задорожний са изследвани условията, от които зависи запазването на ФЕ товар на тъмно, природата на плитките уловки в сярата, оказващи влияние върху формирането и запазването на ФЕ, влиянието на светлинното възбуждане върху поляризацията на тъмно на ФЕ от сяра. Съвместно със Стефан Балабанов е наблюдавано формирането на повърхностно ФЕС в условията на газов разряд и е изследвано влиянието на водни пари върху ФЕ товар. През 1964 г. в работата по ФЕС са включени А. Конова и С. Пакева. Съвместно с тях Г. Наджаков публикува няколко работи по ФЕС в аморфен селен и в кристали от кадмиев сулфид.

Голяма роля за бързото нарастване

на интереса към ФЕ изиграва фактът, че едновременно с развитието на изследванията, насочени към изясняване на физиката на явлението, са открити възможности за неговото практическо използване и преди всичко за осъществяване на електрофотография на нов физически принцип — електрофотография върху фотоелектрети. През 60-те години освен в СССР и САЩ изследвания в това направление започват и в Япония. Изследват се и възможностите за използване на ФЕС в системи на запис на информация.

През този период обширният натрупан експериментален материал за характерните черти на ФЕС в голям брой вещества подтиква редица изследователи да предложат различни модели на ФЕ. Американски физици създават феноменологична теория. В България свои модели предлагат М. Четкаров и А. Антонов.

Микроскопната теория на ФЕС се основава на зонната схема на идеалния кристалофосфор, дадена от видния съветски теоретик Е. Адирович. Първият анализ на системата уравнения за формирането на ФЕ, написана въз основа на този модел, е направен през 1959 г. от Б. Головин, Н. Кашукеев и В. Фридкин. Цялостна теория на „класическото“ ФЕС е изградена в серия работи на Е. Адирович и В. Фридкин, излезли през 1961—1962 г. Според нея формирането на ФЕС в най-простия случай става по следния начин. Светлината създава във фотопроводника свободни носители на електричен товар. Те дрейфуват под действие на външното електрично поле, приложено едновременно с осветяването, и се натрупват в близост до електродите. Тук се залавят на дълбоки локални нива, играещи роля на уловки за носителите на фототока. Така фиксираният електричен товар може да се запази продължително време след отстраняване на електричното поле и свет-

лината. Разрушаването на ФЕ поляризация може да стане чрез повторно осветяване. Фотоните освобождават заловените неравновесни носители на товара. Те се придвижват под действие на вътрешното електрично поле на ФЕ и рекомбинират.

Крайт на 60-те и началото на 70-те години се характеризират с ново разширение на изследванията на ФЕС. Работата в това направление започват Б. Грос и С. Маскаренхас в Бразилия. Поставено е началото на още една чуждестранна школа по ФЕ — на проф. П. Пилаи от Ню Делхи в Индия. Там се провеждат изследвания на ФЕС в органични материали и някои кристали предимно от групата A_2B_6 .

В СССР през 1962 г. Коломиец и Любин публикуват първата работа по ФЕС в стъклообразни полупроводници. В България изследвания на ФЕС във високоомни стъклообразни арсенов сулфид и арсенов селенид започва през 1965 г. ученикът на Г. Наджаков Р. Андрейчин със сътрудници.

В Москва групата на проф. В. Фридкин изследва интересния физически проблем за едновременно съществуване и взаимно влияние в един високоомен кристал от сегнетоелектрик-полупроводник на два различни типа диелектрична поляризация — спонтанната сегнетоелектрична поляризация и фотоелектретната поляризация.

Акад. Г. Наджаков до края на живота си работеше със своите сътрудници в областта на ФЕС. Под негово ръководство в ИФТТ при БАН се извършват изследвания на ФЕС под дей-

ствие на рентгенови лъчи. Показани са някои принципи възможности за използване на ФЕ в рентгеновата дозиметрия.

В уводния си доклад „Развитие работ по фотоелектретам“ на Международната конференция по високоомни полупроводници, фотоелектрети и електрофотография, Варна, 1973 г., В. Фридкин казва: „На това явление (ФЕС, б. а.), открито в утрото на развитието на физиката на фотоелектричните явления в полупроводниците, бе съдено да има дълъг живог и с течение на годините интересът към него не само че не намаля, а нарасна силно. Това се обяснява с много причини. Първо, оказва се, че изследването на ФЕ представлява принципен интерес за изучаване природата на неравновесните електронни процеси в кристалите и на зонната, енергетична структура на полупроводниците. Връзката на ФЕ ефект с фотопроводимостта, луминесценцията и фотохимичните реакции в твърдо тяло послужи като важен стимул за развитието в тази насока. Второ, ФЕ ефект се оказва също толкова разпространен в кристални, полукристални, полимерни и биологични обекти, колкото и фотопроводимостта, което го направи универсален метод за изучаване на електронните свойства на твърдото тяло. Трето, ФЕ станаха обект на подробно изследване в съвременната приложна физика, оптоелектрониката, фотографията и другите дисциплини, където явленията на оптична памет, натрупване и запазване на оптична информация са от голямо значение.“

ОТКРИВАНЕ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА КОНТАКТНО-ПОТЕНЦИАЛНИЯ ФОТОВОЛТАИЧЕН ЕФЕКТ ПРИ ВИСОКООМНИ ФОТОПРОВОДНИЦИ

През 1839 г. Е. Бекерел наблюдава при осветяване поява на електрично напрежение между електролит и потопен

в него метал, покрит с тънък слой от фоточувствително вещество. Това е първото наблюдавано фотоелектрично

явление. Подобен фотоволтаичен ефект е забелязан през 1876 г. при селен от Адамс и Дей.

Още в първата си научна публикация Г. Наджаков съобщава за наблюдаван от него слаб фотоволтаичен ефект при системата воден електрод (електролит)—фотопроводяща сярна пластинка—метал. Първоначално той предполага, че този фотоволтаичен ефект е разновидност на ефекта на Бекерел. По-късно Г. Наджаков се връща към изучаването на наблюдавания ефект в работата си от 1937 г. В нея той показва, че в случая се касае не за повърхностен фотоволтаичен ефект, какъвто е ефектът на Бекерел, а за обемен ефект в сярната пластинка. По този начин Г. Наджаков пръв показва, че фотоволтаичен ефект може да възниква и във високоомни фотопроводници. По-нататък ефектът е изследван експериментално съвместно с Р. Андрейчин.

През 30-те години в света рязко се засилва интересът към фотоволтаичните явления в полупроводници. По това време все още не е напълно ясна тяхната физическа природа. При тази ситуация въпросът за природата на фотоволтаичния ефект при сярата добива принципно значение. Основен принос за неговото изясняване внасят две работи на Г. Наджаков и Р. Андрейчин от 1941 и 1951 г. При тях е установено, че ако за електроди на фотоелементите със сяра се използват различни метали, се получава значително по-голямо фотоелектродвижещо напрежение (ФЕДН), отколкото при използване на еднакви електроди. Значително фотонапрежение се получава и при из-

ползуване на гребеновидни електроди от различни метали, нанесени върху горната повърхност на една сярна пластинка при равномерно осветяване на площта между тях. При такива фотоелементи не се наблюдава изправително действие и ФЕДН не зависи от спектралния състав и интензитета на светлината. Измерванията показват, че ФЕДН е точно равно на контактната потенциална разлика между двата електрода. Затова този нов вид фотоволтаичен ефект Г. Наджаков и Р. Андрейчин наричат контактно-потенциален. Възникването на ФЕДН в случая се дължи на контактната потенциална разлика между двата метални електрода, а високоомният фотопроводник (в случая фотопроводяща сяра) играе роля само на проводяща среда, аналогична на електролита при галваничните елементи.

През втората половина на 50-те години в една следваща група работи на Г. Наджаков и Р. Андрейчин заедно с техни сътрудници (Ст. Балабанов и Й. Станиславова) е изследван фотоволтаичният ефект с монокристали и изпарени слоеве от кадмиев сулфид. Може да се смята, че и в този случай, както и при фотоелементите от сяра главна роля играе контактната потенциална разлика.

Контактно-потенциалният фотоволтаичен ефект при високоомни фотопроводници е отбелязан в литературата като различен от останалите видове фотоволтаични ефекти и приоритетът за неговото откриване е признат на Г. Наджаков и Р. Андрейчин.

ПРИНОСЪТ НА Г. НАДЖАКОВ В СЪЗДАВАНЕ НА НОВИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ МЕТОДИ ВЪВ ФИЗИКАТА НА ПОВЪРХНОСТНИТЕ ЯВЛЕНИЯ

Работата на Г. Наджаков в областта на физиката на повърхностните явления, това толкова съвременно направление, започва наскоро след 9.IX.1944 г. По онова време той разработва нов оригинален електрометричен метод за измерване на контактна потенциална разлика на метали, полупроводници и електролити спрямо избран (т. нар. референтен) метален електрод. За този метод през 1947 г. Г. Наджаков изпраща кратки съобщения в „Comptes rendus de l'Academie des Sciences á Paris“, представени от Фредерик Жолио-Кюри.

За измерване ефекта на Волта Г. Наджаков използва конструирания от него асиметричен торзионен квадрантен електрометър. Квадрантната му кутия е направена от един цилиндричен метален блок, като единият чифт противоположни квадранти е издълбан по-дълбоко от другия. По-високо разположените квадранти се покриват с веществото, на което ще се измерва контактната потенциална разлика. За референтен електрод служи иглата на електрометъра. При прилагане на напрежение към иглата тя се завърта и по разликата в ъгъла на завъртане при смяна на знака на напрежението се съди за контактната потенциална разлика между иглата и квадрантите.

Този нов метод за измерване на контактната потенциална разлика има редица преимущества спрямо класическия кондензаторен метод на Келвин. Той е твърде прост, много чувствителен, позволява измерването да се извършва компенсационно (чрез усукване на нишката преди смяната на знака на подадения на иглата потенциал), както и непрекъснато да се следи промяната на контактната потенциална разлика с времето.

В една следваща работа от тази група на Г. Наджаков и Е. Наджакова от 1957 г. се предлага едно видоизменение на този метод, което позволява да се използват всякакви квадрантни и дуантни електрометри.

По-нататък Г. Наджаков заедно със свои сътрудници и ученици извършва изследвания на различни процеси върху повърхността на твърди тела посредством изменението на контактната потенциална разлика. В съвместни работи със С. Балабанов, В. Василев и др. е изследвано изменението на контактната потенциална разлика на сяра, кадмиев сулфид и някои метали при изменение на температурата и адсорбция на водород и други йони.

За експериментално изследване на малки изменения на контактната потенциална разлика при осветяване в една работа на Г. Наджаков и С. Балабанов от 1965 г. е разработен оригинален ротационен вариант на метода на Зисман. Вместо вибриращ кондензатор е използван позлатен въртящ се над повърхността на образеца референтен електрод във формата на кръг с големи секторни изрези. Този ротационен електрометър има по-висока чувствителност от известната дотогава.

От 1975 г. насам научните интереси на Г. Наджаков и Е. Наджакова се насочват и към едно друго интересно явление, свързано с физиката на повърхностните явления. Това е т. нар. ефект на Туйман, известен много отдавна главно като технологична трудност с неизяснена физическа природа. Ефектът се състои в огъването на тънки пластинки от различни материали, когато двете им повърхности са обработени по различен начин, например едната е шлифована, а другата е поли-

рана. Ефектът на Туйман за пръв път подробно е изследван в серия от работи на Е. Наджакова. Изяснена е неговата физическа природа и е намерен основният закон на явлението. Показани са някои интересни възможности за приложение на ефекта: за изследване анизотропията на кристали, за изготвяне на вдлъбнати огледала за измерителна апаратура и на сферични дифракционни решетки за рентгенова спектроскопия.

До края на живота си въпреки напредналата си възраст акад. Г. Наджаков запази забележителната си способност да се ориентира към нови перспективни въпроси на науката и да постига съществени научни резултати в тях, както това той прави и през младежките си години, когато започва своята забележителна научноизследователска дейност.



Акад. Г. Наджаков на 84 години

ДРУГИ РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ НА Г. НАДЖАКОВ

Разгледаните основни направления не изчерпват многостранната научноизследователска дейност на Г. Наджаков. Първата негова работа извън рамките на направената дотук класификация излиза през 1937 г. В нея Г. Наджаков обосновава нов възглед за природата и произхода на един вид тежки (ланжвенови) йони, съставени от изолираща смолиста обвивка около лек йон. При рекомбинацията на такива йони с йони с лек противоположен знак те се превръщат в електрически диполи, върху които кондензират водни пари от атмосферата.

Дълго време галванометрите с астазирана магнитна система, т. е. със система от две или повече магнитни стрелки, на които не действа външно хомогенно магнитно поле, остават не-

надминати по своята чувствителност и ниско вътрешно съпротивление. В работата на Г. Наджаков и Р. Андрейчин от 1937 г. вместо сложния, неудобен и скъп метод на външно астазиране чрез допълнителни магнити и екраниране на системата с меко желязо с висока магнитна възприемчивост се предлага вътрешно директно астазиране на самата иглечна система. През същата година Г. Наджаков предлага нова теория за природата на латентния образ при обикновената фотография, наречена пасивитетна. Според нея в процеса на зреене на фотоемулсията сребърно-халогенидните кристалчета се пасивират чрез адсорбция на чужди, мъчно редуциращи се молекули (например от дусребърен сулфид). Възникването на латентния образ се дължи на фотохи-

мично разрушаване от светлината на пасивитета на кристалчетата, след което става възможно редукионното действие на проявителя върху тях.

Г. Наджаков продължава да проявява широки научни интереси и след 9. IX. 1944 г. Съвместно с Е. Наджаков през 1955 г. е конструиран и изработен уникален вакуумен рентгенов спектрограф. През следващите години в няколко работи на Е. Наджаков със съдействието на Г. Наджаков спектрографът е подобряван и използван за прецизно измерване на рекордно малки изменения на положението и ширината на линиите в рентгенови спектри в зависимост от химическата връзка на атоми-

те, които ги излъчват. През 1967 и 1968 г. Г. Наджаков съвместно с Г. Стайнов, Н. Мартинов и Ал. Малиновски участва и в първите изследвания по физика на плазмата, извършени в нашата страна.

Общият брой на научните работи на акад. Г. Наджаков надминава 100. Освен това той е автор и на около 100 научни доклада, научно-популярни и биографични статии и над 400 статии, доклади, интервюта, радиоизказвания и др. у нас и в чужбина, свързани с борбата за мир, дружбата със СССР, дружбата между народите и по различни публицистични въпроси.

ОБЩЕСТВЕНО-ПОЛИТИЧЕСКА ДЕЙНОСТ НА Г. НАДЖАКОВ

При капитализма и фашизма както повечето наши прогресивни учени Г. Наджаков остава откъснат от официалния общественно-политически живот. През годините на народната власт акад. Георги Наджаков с готовност и чувство за обществен и граждански дълг поема възложените му задачи и с голяма енергия и отговорност ги изпълнява, а народната власт и прогресивната общественост все по-широко го включват в общественно-политическия живот.

Г. Наджаков е народен представител от Първото до Петото народно събрание и член на Президиума на Второто народно събрание. Два пъти той е избран за депутат на трудещите се на Столичния народен съвет. След втория конгрес на Отечествения фронт той е избран многократно за член на Националния съвет на Отечествения фронт. Основател е и първи председател на Дружеството за ООН в България и на Българо-френското дружество. Бил е също така председател на комисията за Димитровски награди за наука, член на

Комитета за приятелство и културни връзки с чужбина, заместник-председател на Висшата атестационна комисия, член на Президиума на научните работници в България, и др.

Удивителна енергия и страст Г. Наджаков влага в дейността си, свързана с великото, невиджано досега в историята на народите движение за защита на мира. Той е участник в първия Конгрес на интелектуалците във Вроцлав през август 1948 г.—една от първите внушителни международни манифестации в защита на мира след първата световна война. Г. Наджаков е участник във всички световни конгреси на мира досега—от първия през април 1949 г. в Париж и Прага до последните в Москва и Варшава.

На втория световен конгрес за мира във Варшава през 1950 г. е учреден Световният съвет на мира и са избрани първите негови членове (няколкостотин души от всички страни, участващи в конгреса). От България са избрани Людмил Стоянов, Методий Попов и Георги Наджаков. След по-

следния световен конгрес за мир Президиумът на Световния съвет на мира под ръководството на Ромеш Чандра избира акад. Г. Наджаков за почетен председател на съвета. На този пост той е избран и по време на Световния парламент на народите за мир, проведен в София през септември 1980 г.

Веднага след завръщането на българската делегация от втория световен конгрес за защита на мира в края на 1950 г. Г. Наджаков става председател на Националния комитет за защита на мира. Този важен обществен пост той изпълнява в продължение на деветнадесет години, след което е избран за почетен председател. Член е на Пъгушкото движение на учените за мир и международно разбирателство от основаването му през 1957 г.

На втория конгрес на интелектуалците, проведен отново във Вроцлав 30 години след първия, Г. Наджаков заедно с неколцина останали живи учени, участвували в първия конгрес, е провъзгласен за ветеран на движението за мир в света.

Освен активното си участие във всички конгреси на Световното движение на привържениците на мира, в повечето от сесиите на Световния съвет на мира, във всички плену и конгреси за мир в нашата страна Г. Наджаков говори по събрания, пише статии, говори по радиото за мира и дружбата между народите. Особена роля изиграва неговата разяснителна и публицистична дейност по използването на атомната енергия само за мирни цели, както и активното му участие в борбата на международната арена за забрана на употребата на атомните и водородните оръжия, на опитите с тях и на производството им.

Със своята общественopolитическа дейност след 9. IX. 1944 г. Г. Наджаков е образец на учен, който едновре-

менно с активна научно-изследователска и научно-организаторска дейност развива широка и плодотворна общественopolитическа дейност в полза на нашия народ.

* * *

Ако сравним живота и съдбата на двамата основоположници на българската физика П. Бахметиев и Г. Наджаков, ще видим, че в известен смисъл те са противоположни.

П. Бахметиев, дълбоко огорчен от нашето общество и от невъзможните условия, при които е работил и живял, си отива твърде рано, преждевременно остарял, без да има възможност да разгърне напълно своите големи научни, педагогически и организаторски способности и да остави започнатото от него изграждане на физическите науки у нас в сигурни ръце. Неговите големи творчески постижения остават неценени от официалните органи на нашата наука и неизвестни за широката българска научна общественост. Може да се каже, че едва шестдесет години след неговата смърт у нас е възстановена паметта за забележителното му дело.

Съдбата на Г. Наджаков е много по-щастлива. Дългият му живот и неговата непрекъсната огромна активна и плодотворна дейност го правят жива история на нашата наука и на нашата страна в две най-сложни епохи от нейното развитие: от края на Първата световна война до края на Втората световна война и от началото на социалистическата революция у нас до днешното време на изграждане на развито социалистическо общество. Той беше свидетел на невероятния напредък, който нашата страна и нашата наука направи за това време. Г. Наджаков имаше възможност да разгърне пълните си творчески и организаторски способности, да се радва на плодовете на

своето дело и да го остави в сигурни ръце.

На четирите юбилейни чествувания на неговата шестдесет-, седемдесет-, седемдесет и пет и осемдесетгодишна цялата наша физическа колегия и българската общественост изразиха своето дълбоко уважение за неговите заслуги и за неговата забележителна научна, преподавателска, научноорганизаторска и обществено-политическа дейност.

Дейността на Г. Наджаков беше високо оценена от народната власт. Той е лауреат на Димитровска награда първа степен, народен деятел на науката и герой на социалистическия труд. Награждаван е четири пъти с ордена „Георги Димитров“, два пъти с ордена „Народна република България“ първа степен, с орден „Кирил и Методий“ първа степен и с други наши ордени и медали. Носител е на Почетния знак първа степен на Столичния градски народен съвет, почетен гражданин е на родния си град Станке Димитров и на гр. Казанлък. Награден е с ордена „Трудового Красного знамени СССР“, със златния медал „Фредерик Жолио-Кюри“ на съветския Комитет за защита на мира, златния медал за заслуги на република Австрия и с други международни и чуждестранни знаци за отличие.

Научните постижения на Г. Наджаков са широко признати у нас и в чужбина. За откриване на фотоелектретното състояние през 1977 г. му е издадена първата в страната диплома за откритие. В съветския биографичен справочник „Физици“ на Ю. А. Храмов във втория основен раздел „Хронология“, където са изброени основните физически факти и открития, направени от античността до наши дни, като едно от най-важните постижения във физи-

ката през 1937 г. е отбелязано откриването от Г. Наджаков на фотоелектретите. Това откритие е отбелязано и в статиите за Г. Наджаков в „Большая советская энциклопедия“ и „Малая советская энциклопедия“. Член-кореспондент е на Гьотингенската академия на науките от 1940 г. и е редовен чуждестранен член на АН на СССР от 1958 г. През 1965 г. е избран за член на Американската асоциация за напредък на науката. Приет е за член на международната биографична асоциация в Кембридж, Англия, като неговата научна и обществена дейност е отразена в нейни издания.

Г. Наджаков живя, работи и твори през две коренно различни епохи от развитието на нашата страна и наука, но винаги вдъхновяван от любов към науката, чувство за дълг пред обществото, любов към хората и народа. За него в пълна сила се отнасят думите на Веселин Ханчев в стихотворението „Безсмъртие“:

Не бяхме тук, епохо, твои гости,
а зидахме те ден и нощ сами.“

Животът и дейността на Г. Наджаков ще бъдат винаги пример за бъдещите поколения.

Забележка: На 24 февруари 1981 г. след кратко и тежко боледуване на 84-годишна възраст акад. Георги Наджаков неочаквано почина. Настоящият очерк беше завършен преди неговата смърт и акад. Г. Наджаков беше запознат с първоначалния текст. Той разказа много лични спомени, с които очеркът бе допълнен. Бяха използвани и много непубликувани материали от личният архив на акад. Г. Наджаков, които той любезно предостави на авторите.

чл. кор. проф. М. Борисов, А. Ваврек

ЕЛИСАВЕТА
ИВАНОВА
КАРАМИХАЙЛОВА
(1897—1968)



Има хора, чиито образи завинаги се връзват в нашето съзнание, които ни остават близки и дори ни стават все по-скъпи с течение на времето, макар и приживе да са били скромни труженици, да не са ни се налагали чрез своята сила и дори да не сме се отнасяли към тях винаги с дължимата почит и любов. Животът на тия хора по странен начин напомня на съдбата на някои мъдри книги, в които с простота са казани големи, непреходни истини. И може би заради тази простота техните достойнства не винаги могат да бъдат оценени, когато човек е млад, с неподготвен за това ум, когато шумно-демонстративното по-лесно взема връх над неназрачливия ход на мислите в тези книги. Трябва да минат години, да дойде опитът, а с него—и мъдростта, за да се подготвят умът и сърцето за

възприемането на големите мисли, казани в тези книги. Следа след себе си оставят ония хора, които са творили нещо голямо и хубаво през живота си, които са създавали около себе си атмосфера на културност и хуманност, които са обичали своите съратници и са се раздавали за тях.

Проф. д-р Елисавета Иванова Карамихайлова бе несъмнено един от тия, които не могат да бъдат забравени. Тя създаде много в науката, бе човек с огромна духовна сила и висока етика, тя живя и работи не само за себе си, а за науката и за нас. Именно съвкупността от тия нейни качества, а не само признанието на научния ѝ принос аз като бивш нейн асистент и ученик бих искал да направя тема на моя разказ. Това е продиктувано не само от чувство на дълг пред нейната памет и

от малко закъснялото чувство за известна вина, че забързани в изпълнението на различни задачи (учебни и научни, планиране и отчитане, събрания и конференции), ние не винаги сме намирали време, за да ѝ отдадем дължимото. Тези редове са продиктувани и от съзнанието, че духовният ръст на всяка нация се определя от отношението, което тя има към своите таланти, когато те са живи, или към тяхната памет, когато те са ни напуснали вече, което от своя страна е основа на националната ни гордост и достойнство.

Елисавета Карамихайлова е родена на 3.IX.1897 г. във Виена. Баща ѝ е българин, изключително способен и известен хирург, културен и хуманен човек. Той несъмнено е принадлежал към оново поколение български интелегенти, за които в пълна сила важи определеното на писателя К. Константинов: „Това поколение знаеше, че трябва да служи на своята земя и на своя народ, за да им се отплати за щастието, че са го въвели в живота.“ Нека отбележим, че д-р Карамихайлов на времето е построил със собствени средства болницата „Червен кръст“ в София и я е ръководил известно време. И след дълги години, когато е трябвало да се прегледат ведомостите, за да бъде изчислен размерът на пенсията му, се е оказало, че той не е получавал заплата за този си труд. Не може такъв пример за възрожденско себеотрицание и за чувство на дълг пред народа да не сложат своя отпечатък върху формирането на характерите на неговите деца. За безкористния му труд и за заслугите му към българската медицина покъсно народната власт го удостои със званието народен лекар. Майката на Елисавета е англичанка—музиколожка. Детските си години Елисавета е прекарала във Виена, където баща ѝ е работил по онова време. Основното си образование е получила в къщи под над-

зора на майка си. Младият, преуспяващ лекар напуска Виена, за да се установи със семейството си в София, като за това решение не на последно място е било и съображението, че страната му се нуждае от него самия—от неговите знания. Елисавета Карамихайлова е била завършила вече основното си образование. Семейството заживява в просторния дом в класически стил на ул. „Димитър Полянов“ №15 (сега Дом на архитектите). Средно образование Елисавета Карамихайлова завършва в София, а висшето си образование—специалност физика—получава пак във Виена, където е била изпратена да учи. Перфектното владение на немски и английски улесняват младата студентка и тя бързо се справя с учебния материал. Получава отлична диплома за висше образование и постъпва на работа като физик. Но за Елисавета Карамихайлова това е повече от професия—това е призвание и съдба. Науката става за нея смисъл на живота ѝ. Във Виена под ръководството на проф. Карл Пшибрам през 1923 г. тя подготвя докторската си дисертация по лихтенберговите електрични фигури върху кристални материали. От 1923 до 1935 г. работи в Радиевия институт на Австрийската академия на науките. Води практически упражнения със студентите и самостоятелно или колективно работи по проблемите на радиоактивността.

През 1935 г. Е. Карамихайлова е формиран млад учен. Тя има достатъчно опит и самочувствие, за да се яви на конкурса за стипендия за специализация, отпусната от Кавендишовата лаборатория в Кембридж. И не само да се яви, но и да го спечели. Това е било голям успех за нея самата, а чрез нея—и за България. Защото Кавендишовата лаборатория по онова време е била „Парнасът“ на физиците. Там са работили тогава Ръдърфорд и Бряг и там по онова време изследванията са

били „на гребена на вълната“ — една поетична метафора, която в дадения случай наистина е изпълнена с реално съдържание. Това говори колко голям е бил успехът на Е. Карамихайлова. Нека имаме пред вид и това, че тогава стипендиите са били единични и че традиционно физиката е била област, в която практически са се реализирали само мъже. Така попадането на една българка като стипендиантка в Кавендишовата лаборатория е трябвало да премине през невидима, но твърде висока бариера. Там остава четири години. Работи върху спектроскопията на активното ядро и върху йонизацията на газове под налягане, като изучава главно процеса на вторичната и третичната йонизация. Удостоена е с титлата магистър артибус. През 1939 г. Е. Карамихайлова осъществява своята съкровена мечта — връща се в България, за да работи за развитието на родната наука, като чрез конкурс е избрана за доцент по атомна физика при Софийския университет. Тя организира първия системен курс по атомна физика при университета със съответните практически занятия. Впрочем следва да се добави, че курс с подобно съдържание под скромното заглавие „Електрични явления в разредените газове“ бе четен и преди това от проф. Петър Пенчев. Така проф. Пенчев и проф. Карамихайлова, които по онова време създават методики за измерване радиоактивността на изворни води у нас, несъмнено са пионерите на експерименталната ядрена физика у нас. През 1945 г. се обособява катедра по атомна физика и доц. Карамихайлова е избрана за пръв нейн ръководител. Спазвайки традициите от Виена и Кембридж да се четат не само основни, но и специални курсове по най-новите проблеми, др. Карамихайлова наред с основния курс по атомна физика чете специални курсове по спектрален анализ, по луминесценция, по

радиоактивност, по ядрена физика. През 1955 г. преминава към Физическия институт на БАН на длъжност старши научен сътрудник по радиоактивност и ядрена спектроскопия, като същевременно става ръководител на съответната лаборатория. През 1962 г. е избрана за професор към същия институт по същата дисциплина. Научната дейност на др. Карамихайлова у нас както в университета, така и в академията е насочена към изучаване радиоактивността на различни природни обекти: минерални извори, скални материали, лечебни калове, различни почви и др. Край на тази богата и полезна творческа дейност бе сложена на 22 април 1968 г. — датата на нейната кончина. Тя почина вследствие тежко заболяване може би поради съприкосновението с радиоактивността, от която по онова време хората не са знаели как да се пазят.

Проф. Карамихайлова е автор или съавтор на повече от 40 научни труда. Ще се ограничи да отбележа няколко от тях само като илюстрация за характера на нейната научна дейност.

Нека започнем от дисертацията „Електрични фигури върху различни материали, особено върху кристали“ съвместно с К. Пшибрам. Лихтенберговите електрични фигури представляват звездовидни образувания от ликоподиев прах, които се наблюдават при сноповидно електрично изпразване от острие, насочено срещу плоча от диелектрик. Тия фигури могат да се получат и при покриване на плочата с други вещества, а също да се наблюдават визуално в полутъмно помещение, както и да се фотографират върху фотоплака. Бецолт е установил, че при плочи от неизотропни материали електричните фигури добиват елипсовидна форма. Тук авторите са предприели точни изследвания по формата на фигурите върху гипсови кристали и специално при сраснали гипсови кристали — тъй наречените ляс-

товичи опашки. Показано е, че в този случай фигурата се деформира по особен начин. С увеличаване на напрежението размерите на фигурата растат, като при положителни напрежения отношението на дължините на осите се приближава към единица. При по-високи напрежения възникват плъзгащи се искри и снопове в посока на голямата ос на елипсата, които Карамихайлова успява да фотографира, нанасяйки фоточувствителен пласт върху кристалната плоча. Тя установява зависимост между напрежението и радиуса на фигурата и диелектричната константа на материала. Явленията, които са били разгледани в този труд, са не само интересни, но и изключително красиви. На времето те бяха включени като упражнения към курса по атомна физика в Природо-математическия факултет на Софийския университет и доставяха огромна естетическа наслада на студентите, а разбира се, и на мен като асистент, който водеше Упражненията.

Втората работа, на която ще се спра, е „Върху радиолуминесценцията и радиофотолуминесценцията“ също съвместно с К. Пшибрам. Радиолуминесценцията и радиофотолуминесценцията са свойства на някои вещества да усилят интензитета и времетраенето на послесветенето си под действие на радиоактивни лъчения съответно под действие на радиоактивно лъчение и предварително въздействие със светлина. Авторите изследват подробно това явление при кунцита—минерал, който при предварително облъчване увеличава времетраенето на послесветенето си от 1 s на няколко минути. Те установяват, че радиофотолуминесценцията на кунцита се открива при загряване дори 15 години след облъчването с радиоактивни препарати. Флуоресценцията на кунцита без радиоактивно облъчване е синя, а след облъчването става червена. Авторите установяват зависимост между ин-

тензитета на флуоресценцията и времетраенето на облъчването. Дават теоретично тълкуване на получения резултат, като използват възбуждането, угасването и разрушаването на цветните центрове в кунцита. Тази важна работа е получила по-нататъшно развитие. Тя стана база на съвременни методи на интегралната дозиметрия—определянето на сумарното погълнато лъчение от даден организъм за даден период от време.

Ще отбележа също труда „Върху измерването на относителната светимост на сцинтилациите“ съвместно с Ханс Петерсен. Написан е по повод на някои работи на други автори, в които се оспорва възможността да се реши дали дадена частица е протон, или алфа-частица въз основа на яркостта на сцинтилацията, която тя предизвиква в цинковия сулфид и други луминофори, тъй като тази яркост зависи още и от скоростта на частицата. За да отстранят тази неопределеност, авторите оставят сравняваните частици да падат върху два екрана, наблюдавани едновременно чрез един сравнителен окуляр. Върху пътя на сноповете частици поставят абсорбиращи пластинки, докато сцинтилациите изравнят яркостта си. Ако по-нататъшното поставяне на еднакви абсорбери води до промяна на сцинтилацията, очевидно следва да се заключи, че частиците са от различен вид. По тази оригинална и остроумна методика следва цяла серия от научни работи.

Още един труд, на който заслужава да се отдели внимание, е „Върху проникващото лъчение на полоний“ съвместно с Мариета Блау. Авторите установяват, че полоният освен алфа-лъчи дава слабо по интензитет, но силно проникващо гама-лъчение. Измерват абсорбционния коефициент и интензитета на това лъчение за един разпадащ се атом. Лъчението е било от поток от

неутрони, но никой тогава не е знаел за тия неоставящи следи частици. Тази работа е забележителна не само като научен принос. Зад сухия език на данните се крие една, бих казал, трагедия на авторите, когато задължителната в работата на физика-експериментатор прецизност и желание още веднъж да се огледат резултатите може да се обърне срещу самите автори. Защото Чадуик, който по същото време в подобен опит е наблюдавал явлението, за разлика от Карамихайлова и Блау е имал смелостта да заяви, че се касае до нов тип електронеутрални частици и да получи признанието за откривател на неутрона. Историята на науката изобилствува с подобни примери, но фактът на докосване до голямото откритие не винаги е бил достатъчно утешение за този, който по волята на случая се е разминал с него. Този неуспех не сломява творческия дух на Карамихайлова. Тя продължава изследванията си и новият плод на усилията ѝ е трудът „Върху въпроса за изкуственото превръщане на тория чрез неутрони“, изработен съвместно с Е. Фьойн и Е. Рона. Работата представлява предварително съобщение за направени опити. Докато Ферми и сътрудниците му установиха, че торият под действие на неутрони става изкуствено радиоактивен, то, от една страна, авторите на споменатото съобщение, от друга, Хан и Мейтнер и, от трета, Кюри, Халбан и Прайсвек се заемат независимо един от друг с изучаване характера на тази активност—дали протича като естествена, дали има разклонения и т. н. Авторите вземат определено количество химически чист торий, облъчват една част от него с неутрони, а другата запазват като контрола. След това сравняват лъченията на двете проби. В облъчената част констатираат добавъчна активност с време на полуразпадане 10—15 min. За да открият веществата, от кои-

то тя произхожда, обработват пробите с различни химически реагенти. Направените опити не са достатъчни за дефинитивно решение. Авторите отбелязват, че ще продължат опитите си, но междувременно Карамихайлова заминава за Англия. А ние знаем, че такива опити доведоха до откриване на деленето на ядрата под действието на бавни неутрони, характерно за последните елементи от таблицата на Менделеев, а това от своя страна доведе до верижната ядрена реакция и до атомната енергия.

Следва серия от трудове, изработени по време на специализацията на Карамихайлова в Англия. Отнасят се до лъчението на актиния, като вече се търси не само качествена, но и количествена характеристика — честота и интензитет на отделните линии. Днес подобни измервания се осъществяват в широк мащаб и с огромна точност, но нейните опити са извършени в много по-ранна епоха. Забележителни и често цитирани работи от този период, които са оставили следа в науката, а имат и практическо значение, са изследванията съвместно с докторанта Ли по йонизацията на газове под повишено налягане и в кондензирани системи. На тази база по-късно Ли премина към изследване на йонизацията в биологични обекти и положи основите на радиобиологията.

Последният период обхваща времето след завръщането на Карамихайлова в България. Началото на този период съвпадна с войната, когато много неща липсваха и преди всичко свъсем липсваха подготвени специалисти. Те трябваше да се създават и Карамихайлова, бидейки доцент при университета, отдаде много сили за това. Тя може би не блестеше като лектор, но в частни разговори бе изключително интересна и полезна. Може да се съжалява само, че спомените на проф. Карамихайлова за този период от живота ѝ не излязоха



Проф. Е. Карамихайлова заедно със сътрудника си Хр. Камбуров измерват радиоактивността на природни обекти

извън рамките на устните разкази. Не се наемам да ги възпроизвеждам, за да не изкривя неволно някои неща, а и много подробности вече са се изтрили в паметта ми. Това, което се е запазило, е една картина, едно усещане за неповторимата атмосфера на творческо търсене и вдъхновение, всред което са работили пионерите на ядрената физика. И още нещо, че тези „великани“ на физиката, с които Карамихайлова е общувала всеки ден, в нейните спомени ставаха живи хора, които са пиели чай, спорели са, имали са своите пристрастия и не са били лишени от съвсем човешки слабости. Тя се опита да продължи работите от Англия по многократна йонизация. С повече успех пренесе съвсем новата и много актуална за времето си методика на фотоплаките при изучаване на космичното лъчение.

Бе първата, която постави на връх Мусала фотоемулсионни пластинки и ги прояви. Аз помня с какъв трепет на ловец търсеше звездообразни комбинации от почернели фотоемулсионни зърна — фрагменти от ядра, разрушени под ударите на частици, идващи от космоса. Аз също се вълнувах и се радвах на всяка нова звезда, но трябва да призная, че работата не беше лесна. Днес тази методика се развива в промишлени мащаби, с автоматични търсещи устройства и електронноизчислителна техника, а тя тогава имаше само един микроскоп. И една тъмна стая за промиване на плаките, тетрадка за записване координатите и характеристиките на събитията. Но все пак тя донесе у нас една нова, прогресивна методика, от която немалко наши специалисти, макар и по други линии, се възползваха по-късно. Главната и най-трайна насока в изследователската работа на проф. Карамихайлова от периода след завръщането ѝ в България или по-точно след преминаването ѝ в академията си остана радиоактивността на природни обекти — от геологичен или биологичен произход. Тя обикаляше цяла България и посещаваше както живописните и културни населени места, така и дивите полуизоставени дебри. Изучаваше радиоактивността на минерални извори, скални материали, лечебни калове, почви и др. Сега, когато изразът „опазване на околната среда“ се изпълни с реално съдържание и тревожно достигна до съзнанието на всеки от нас, значимостта на тази тематика, развивана у нас от проф. Карамихайлова, нараства многократно. Някои от резултатите тя публикува още тогава, други останаха като служебни доклади, а една серия от три нейни работи, съвместни със сътрудниците ѝ, излезе посмъртно през 1980 г. Много от пробите, които тя бе събрала, стояха дълго време след нея, затрупали работната ѝ стая, и останаха не-

дообработени и недоведени до завършек. А задачата за изясняване причините на ендемичния нефрит у нас? Това бе жива илюстрация на чувство за дълг и отговорност пред обществото, пред обикновените хора, пред тези, които страдаха от тази болест! Проф. Карамихайлова се включи заедно с цялата си секция в тази задача и пое определянето на съдържанието на редица естествени радиоактивни елементи в почвите и водоизточниците и на контролни райони. Това бяха огромен брой проби, в събирането и анализа на които тя лично участвуваше — пролет, лято, есен и зима се събираха тия проби. По няколко пъти в един сезон (за да се установят сезонните вариации) от местонахождения (постигнато бе почти пълно картиране на разпространението на тези елементи в изследваните райони). Една много трудоемка задача, за която предварително се знаеше, че резултатите, които се получават, в края на краищата ще бъдат обобщавани от медиците — тъй да се каже, славата, ако дойдеше, нямаше да бъде за нея и секцията ѝ. Нейният дълг на гражданин обаче стоеше над професионалното ѝ тщеславие и самолюбие. Тя с всичките си сили и знания искаше да помогне на болните хора. Това беше единственото оправдание за големия труд и сили, хвърлени съзнателно и без колебание при решаването на този проблем. Тя работеше с вдъхновение и учеше младите около себе си на това — с примера на целия си живот.

На пръв поглед би могло да се каже, че много от тия изследвания бяха рутинни и не много привлекателни, особено за младите и амбициозни асистенти около нея. Но това не е така. Те винаги бяха теоретично обосновани и практически насочени: към изучаване биологичния произход на дадени формации, напр. по разбиране произхода на ендемични заболявания или върху гео-

ложката структура на недрата на нашата земя с цел откриване на полезни изкопаеми и др. — проблеми, които и днес вълнуват много специалисти. Именно това може би е най-характерната черта на цялото творчество на проф. Карамихайлова. Почти всички проблеми, с които тя се е занимавала, са били продължени. А това от своя страна е следствие от нейната широка обща и специална култура. Защото само учен, който чувства дълбоката същност на нещата, може да направи правилен избор на темата. Тематиката на проф. Карамихайлова, особено у нас, бе пряко свързана с практиката. Това, което ние днес с много усилия и понякога излишна декларативност се стремим да постигнем, тя скромно и незабелязано вършеше на дело.

Много може да се разкаже за проф. Карамихайлова и като човек. Ще припомня някои епизоди от нейния живот, на които съм бил свидетел.

Както бе отбелязано, през 1939 г. Елисавета Карамихайлова се завръща в България, за да се осъществи това, за което дълго, упорито и със себеотрицание се е готвила — да работи за развитието на българската наука. Това мечтано завръщане обаче нещастно съвпада с началото на войната. Защото тогава липсваха много неща и доц. Карамихайлова е трябвало да организира първия системен курс по атомна физика със съответните практически упражнения, буквално започвайки „от нула“. Това не е никакво литературно преувеличение. Такава е била действителността тогава. И причините са се криели не само във военновременната обстановка, а и в по-далечното минало, когато за специалността физика в университета и изобщо за науката у нас са се отделяли незначителни средства. Има случаи, когато след едногодишна командировка в чужбина наш специалист се завръща — видял и научил немалко. В

Такива случаи винаги си спомням за др. Карамихайлова, за нейния пример в това отношение. Тя идва от Кавендишовата лаборатория в Софийския университет. Разликата, разбира се, е била драстична. Дали е знаела какво ѝ предстои? Никак не е било трудно да се предвиди. Можем само да предполагаме колко силни трябва да са били вярата ѝ в бъдещето на нашата наука и чувството ѝ за дълг пред народа, за да се пребори с чувството на разочарование, идващо от сравнението на Кавендишовата лаборатория и полупразните стаи във Физическия факултет, по които ходят колеги с далеч по-сурови нрави. Но тя не се е върнала, за да бездействува и да въздиша. За да бъдат убедителни пред студентите демонстрациите към лекциите и упражненията, тя предостави своята собствена научна апаратура, с която е работила в чужбина. Много неща бяха направени и саморъчно с помощта на майстора-техник към факултета. И циклите от упражненията станаха интересни. Опитите не даваха голяма точност на резултата, но затова пък всичко бе ясно, виждаше се същността на явлениято. Ясен бе замисълът, а това е, струва ми се, най-важното качество на всеки учебен експеримент. Ионизационните камери бяха от алуминиеви тенджерки, снабдени с екнерови електроскопи със станиолово листче. Гайгер-мюлеровите броячи бяха от туби за лекарствени препарати. Направихме уилсонова камера, като използвахме стъкления звънец на вакуумна инсталация. Имаше, разбира се, и по-сложна апаратура, но по моя преценка най-интересното упражнение си оставаше определянето на числото на Авогадро чрез сцинтилоскопа. Няма да забравя танцуващото звездно небе от алфа-частици, еднакво пленително с това на среднощните звезди. Едното от тях говореше за Вселената, а другото — за микросвета. И аз взех участие в

монтирането на упражненията, и проф. Карабашев, който преди мен беше нейн асистент, но основната заслуга несъмнено бе на самата нея — на проф. Карамихайлова. Тя даваше идеята, а и по-голяма част от упражненията работи сама. Тя пожертвува своя кабинет, като го направи студентска лаборатория. Ако решим да даваме званието ентусиаст в науката, то без съмнение тя е една от първите, които трябва да го получат.

Проф. Карамихайлова беше чужда на „аристократизма в науката“, който е бил и все още е нередко явление в научния свят. Тя не познаваше задачи, които да са под нейното достойнство. Като илюстрация мога да припомня един епизод, който на времето ѝ достави значителна слава, без, разбира се, тя да се възгордя или да се опита да извлече лична облага. Изчезна един радиоактивен препарат в Александровата болница. Проф. А. И. Сахатчиев и неговите асистенти Бърлиев и Михайлов, сега професори, се обърнаха към проф. Карамихайлова с молба за помощ. Тръгнахме заедно тя и аз (като Шерлок Холмс и неговия приятел д-р Уотсън). Обикаляхме навред с нашия гайгер-мюлеров брояч върху една дървена носилка. Обследвахме хранилищата, ходихме по стаите, бяхме в пералнята за болнично облекло, в сушилнята, в дезинфекционната и на края стигнахме до едно поле, където се хвърляха всякакви отпадъци от болницата. Разделихме го на участъци и започнахме да ги изследваме подред. Работата вървеше бавно, понеже броячът регистрира неравномерно и на всеки пункт трябва да се стои известно време, за да се разграничат случайните флуктуации от истинското увеличение на средния брой регистрации. Може би два, може би три дни обикаляхме без резултат. Признавам, че аз бързо обявих работата за безнадеждна и се движех мрачен в знойния

летен ден като сянка над зловонното поле. Но проф. Карамихайлова не уни-ваше. И на едно място броячът за-щрака малко по-усилено. Изследвахме по-внимателно. Резултатът се повтори! Нататък работата беше лесна. Разко-пахме купа отпадъци и на половин ме-тър дълбочина, затрупан с всякакви марли и памуци, беглецът бе открит. И весело бе върнат обратно и заклю-чен в камерата за изотопи. Проф. Ка-рамихайлова и тук прояви своята пра-вилна ориентация, упоритостта си в преследване на целта, готовността си да понесе всичко заради делото.

Помня и експедициите по събиране на радиоактивни проби. Понякога с мен, понякога без мен, понякога със сътруд-ници или различни технически лица тя ходеше по най-отдалечените и неживо-писни кътчета на страната, за да съби-ра води и минерали, които считаше за интересни от научна гледна точка. Не ѝ беше лесно, но тя вършеше всичко то-ва със себеотрицание и даже героизъм. Жалко, че нямаше край нея достатъч-но хора, за да обработят лабораторно всички тия материали, от които тя да синтезира изводите, а голяма част от тях останаха и се разпиляха.

Винаги ще помня сбирките в дома на проф. Карамихайлова. Помня този дом от 1942 г., вече с олющена мазил-ка в сред големите дървета в двора. По онова време на жилищна криза той бе-ше заселен със значителен брой квар-тиранти, а от многолюдното семейство Карамихайлови бяха останали Елисавета Карамихайлова, нейният баща, вече пенсионер, и леля ѝ — народната худож-ничка Елена Карамихайлова. Те заемаха част от приземния етаж. Помня простор-ния хол с камина и големи сводести прозорци, в който мебелите, малко без-редно натрупани, бяха вече доста по-извехтели. Мога да си представя, че в началото на века този дом е стоял про-сторен и внушителен сред младите дър-

вета и храсти и е показвал стабилността в кариерата на д-р Карамихайлов и обез-печеността на семейството му. Това е външната страна. А вътре в него? За изтънчената духовна атмосфера (в най-добрия смисъл на думата) на този дом, в който израства и формира своя ха-рактер Елисавета Карамихайлова, на-помняха много неща. Това беше роялът на майката (музиколожка по професия), картините на леля ѝ Елена Карамихай-лова, огромната многоезична библиотека на бащата. Той с примера си и с начи-на си на живот сигурно е оказал огром-но влияние върху младата Елисавета. Понякога тя ни събираше на гости нас, младите асистенти, а дори и някои сту-денти, за да си поприказваме. Обясня-ваше, че такава била традицията във Виена и Кембридж. Това бе през воен-ните и следвоенните години, когато мно-го неща липсваха, но тя все пак намира-ше или може би отделяше от своята дажба, малко захар или бисквити, или може би бурканче с конфитюр, така че самоварът върху масата не беше об-кръжен само от чашите ни. Разговорите бяха около науката, около работата, по-някога — и около живота. Това бе при-ятно и полезно. Имаше задушевноост, която домакинята създаваше. Защото бе ясно, че тя ни обичаше, радваше ни се.

Паметни ще останат у мен и по-късните ми разговори с проф. Карамихайлова по проблеми на института или на ръководената от нея лаборатория. Каква вярна преценка даваше за всеки сътрудник, колко добре познаваше не само работата му, но и трудностите му в живота, характера му, интересите му. Кадри могат да се създават само с лю-бов и с култура, за да се разберат теж-ненията на всеки, за да бъде насочен там, където ще бъде интересно за него и ще бъде полезно за науката.

Житейският път на проф. Карамихай-лова не беше посипан с рози. Но тя но-

сеше достойно, стоически и героически припадащата ѝ се част от човешката неволя. Животът ѝ не беше наситен с онази топлина, която тя заслужаваше. Мисля, че тя се е борила с чувството за самотност и го е победила. Защото тя не позволи на самотата да деформира характера ѝ и да я отдели от хората. Напротив, тя ги търсеше и ги намираще и се радваше на успехите им. Тя създаваше сред сътрудниците си едно неизменно чувство за общност и колегиално доверие. Тя постигаше това по един виртуозен начин, като оставяше впечатлението, че ако хармонията съществува сред колектива, който тя ръководеше, това е от случайното срупване на сходни характери. Жалко, че ние всички, улигани в ежедневните задачи, не винаги отговаряхме със същото внимание и отзивчивост, с които тя се отнасяше към нас.

Всеки живот има своя залез. Проф. Карамихайлова си отиде през април 1968 г. Нейният край беше така достоен, както и целият ѝ живот. Повалена от болестта, твърде умна и достатъчно просветена, за да не бъде заблудена в безмилостната диагноза, тя и тук проявяваше своята издръжливост и самоконтрол. В часовете на равносметката тя мислеше повече за тези, които остават след нея, отколкото за това, че тя

самата си отива. Наред със спомена за нея и примера на своя живот тя завеща цялото си имущество на нашата академия, напомняйки с този свой последен жест за една традиция, оставена ни от поколения издигнати българи.

Проф. д-р Елисавета Карамихайлова несъмнено остава една голяма личност в историята на нашата физика. Тя е първата жена, добила известност в областта на физическата наука, първата жена професор по физика у нас и един от пионерите на нашата ядрена физика. Тя е един от съотечествениците ни, които най-много допринесоха името на България на много места да се произнася с уважение. Тя е една от фигурите, които се издигат над морето от скромни редови труженици, каквито ние всички се стремим да бъдем, един от хората с индивидуалност, широка култура и дълбоко разбиране на нещата, благодарение на които ние усещаме живота по-кolorитно, които ни карат да възприемаме света не само рационално, но и емоционално, които придават блясък на очите ни. Проф. Карамихайлова живя с науката, чрез науката и за науката. От нея можем да се поучим на това, как трябва да се уважава науката и как да се обичат хората.

акад. Х. Христов

НИКОЛА БОНЕВ ИВАНОВ

(1898—1979)



С името на Никола Бонев е свързано развитието на българската астрономия в продължение на около половин век. Той бе ръководител на катедрата по астрономия и директор на Астрономическата обсерватория при Софийския университет „Кл. Охридски“ в продължение на близо 40 години; той постави началото на Секцията по астрономия при БАН и бе директор на тази секция в продължение на повече от 20 години; той бе инициатор и радетел за създаването у нас на съвременна астрономическа обсерватория с големи астрофизически инструменти, каквато БАН започна да строи през 1975 г., но на откриването на която не можа да присъствува.

Никола Бонев Иванов е роден на 11 юли 1898 г. в Стара Загора, където израства и получава гимназиално обра-

зование. Завършва математика и физика през 1922 г. в Софийския университет. След дипломирането си постъпва като асистент в катедрата по диференциално и интегрално смятане при университета, на която тогава титуляр е проф. К. Попов — математик с международна известност.

С астрономия Н. Бонев започва да се занимава през 1924 г. Тогава той отива на специализация в Сорбоната и в Парижката обсерватория, където извършва меридианни наблюдения. Веднага след тази специализация през 1926 г. той постъпва временно като научен сътрудник в Геодезичния институт в Потсдам, през 1927 г. защитава дисертация „Върху обратните спътници на Юпитер и Сатурн“ и получава научна степен доктор на Берлинския университет.

През 1928 г. Н. Бонев е избран за редовен доцент по астрономия в Софийския университет и се завръща в България. През 1932 г. той става извънреден, а през 1934 г. — редовен професор. През 1948 г. бе избран за член кореспондент на БАН, а през 1977 г. — за академик.

Ръководител на катедрата по астрономия и директор на Астрономическата обсерватория при Софийския университет Н. Бонев е от 1928 до 1966 г. През 1952 г. той поставя началото на Секция по астрономия най-напред в рамките на Физическия институт, а покъсно като самостоятелно звено при БАН, която ръководи до края на 1972 г.

Обширно, разнообразно и плодотворно е научното творчество на Бонев. Неговите около 100 научни публикации обхващат над 500 печатни страници.

Огромната част от научната продукция на Бонев е теоретична. Той обаче има и няколко наблюдателни работи. Вече споменахме, че като стажант в Парижката обсерватория е участвувал в наблюденията на меридианната служба на обсерваторията. Неговите наблюдения са високо оценени от тогавашния директор на обсерваторията Есклангон и ако все пак Н. Бонев в по-нататъшната си дейност рядко се връща към наблюденията, това може да се обясни с успешното му след това теоретично решение на един от най-трудните тогава въпроси на космогонията на Слънчевата система. Но главната причина е почти пълната липса в България на астрономическа наблюдателна база. Все пак Бонев не се отказва напълно от наблюдателна работа. Той извършва наблюдения, но преди всичко визуални наблюдения на Марс по време на две от неговите велики противостояния през 1939 и 1956 г., което не е характерно за неговото творчество. Независимо от теоретичната насоченост

на своята изследователска работа Н. Бонев през целия си творчески живот ценеше и насърчаваше наблюденията. С това се обяснява и бързото и енергичното организиране от него на наблюденията на изкуствените спътници на Земята още през 1957 г. почти веднага след създаването на първия спътник и високата оценка, която той даваше на тези наблюдения у нас. Това е и причината за неговата непрекъсната настойчивост за създаването на съвременна наблюдателна база за развитие на българската астрофизика, докато тези негови усилия най-накрая се увенчаха с успех.

Една основна част от трудовете на Н. Бонев са в областта на космогонията на Слънчевата система. Идеята на значителна част от тези работи се основава на потенциала на Нойман $\frac{e^{-\alpha r}}{r}$, където α е параметър, предложен вместо гравитационния потенциал на Нютон $\frac{1}{r}$. Още в докторската си дисертация през 1927 г. Бонев дава ново доказателство на едно основно свойство на ноймановия потенциал, а именно: „Една сферична хомогенна повърхност с радиус R и маса M действа върху външна материална точка така, като че ли привличането на цялата повърхност е съсредоточено в центъра на сферата.“

Характерна особеност на привличаната маса при нойманов потенциал е, че тя зависи от радиуса на привличащата сфера, тя е растяща с радиуса функция на тази сфера. Пак в докторската си дисертация Н. Бонев показва, че ако се приеме потенциалът на Нойман, може да се обясни произходът на спътниците на Юпитер и Сатурн, които имат посока на движение около планетите, обратна на посоката на всички останали планетни спътници в Слънчевата система и на посоката на обикаля-

не на самите планети около Слънцето. Произходът на тези спътници, който не може да намери обяснение в рамките на хипотезата на Лаплас, според този труд на Бонев лесно се обяснява, ако се допусне, че те са захванати от привличането на планетите астероиди, като при това е достатъчно α в израза за потенциала на Нойман да има стойност от порядъка само на 10^{-4} .

Около 15 години по-късно Н. Бонев се връща отново към потенциала на Нойман и на описаното негово свойство, за да го използва в една хипотеза за образуването на Слънчевата система. Основното допускане на автора в тази хипотеза е, че параметърът α в израза за ноймановия потенциал се изменя с течение на времето. По-конкретно той смята, че в миналото стойността на α е била положителна и е намалявала, като в настоящата епоха тя е $\alpha=0$, при което получаваме нютоновия гравитационен потенциал. От друга страна, когато в миналото параметърът α е имал положителна, но по-малка от единица стойност, Слънцето е изживяло някакъв катаклизъм, при което е намалило неколнократно своя радиус R . Ако това е така, то неговата „действаща“ (гравитираща) маса е била значително по-малка от сегашната, което е позволило центробежната сила при въртенето му да откъсне от него маси, от които са се образували планетите в Слънчевата система.

Както виждаме, хипотезата на Бонев е една, най-общо казано, модификация на хипотезата на Лаплас за образуване на планетите в Слънчевата система. Новото е, че планетите може да са се откъснали от вече формираното се Слънце, като се допуска нойманов вместо нютонов потенциал с изменящ се с времето параметър α . Тук трябва да отбележим, че не в цялото свое творчество Н. Бонев се придържа (поне по идея) към хипотезата на Лаплас. В най-ранните

свои трудове той е привърженик на хипотезата на Фай, а по-късно разглежда възможността планетите да са захванати от Слънцето при едно сравнително близко преминаване край него на някаква друга звезда. Вече казахме, че в своята дисертация той разглежда обратните спътници на Юпитер и Сатурн като захванати астероиди от тези планети.

Изменението на възгледите на един учен с течение на времето не е рядко явление. В това отношение Н. Бонев не прави изключение. Това, което е характерно за неговите работи по космогония на Слънчевата система, е разбирането, че в основата на трудовете в тази област трябва да лежат наблюдавани свойства, съотношения, закономерности между характеристиките на телата от тази система. Така например той се занимава с известния емпиричен закон на Тициус — Боде, който свързва разстоянията на планетите до Слънцето, след като този закон за пръв път намери обяснение в рамките на знаменитата хипотеза за образуване на планетите в Слънчевата система на светския учен Шмит. Наред с това в две последователни работи от първата половина на петдесетте години той търси подобни емпирични корелативни зависимости между някои характеристики на планетите. Освен това Н. Бонев търси обяснение на някои от наблюдаваните характеристики на планетите, като например сплеснатостта на далечните планети, ексцентричността на пръстена на Сатурн. Трябва да се отбележи, че той не се бои да се заеме и с някои от най-трудните въпроси, отнасящи се до планетите от Слънчевата система, какъвто е например въпросът за периода на околоосното въртене на Венера, който бе установен чрез радиолокационни наблюдения едва във втората половина на петдесетте години. Така в началото на петдесетте години

въз основа на теоретични съображения Н. Бонев дава като долна граница на този период стойността 3 денонощия. След като с помощта на радиолокационни наблюдения в СССР и САЩ бе установено, че Венера се върти в обратна на въртенето на останалите планети посока, той се опитва да даде обяснение на този факт въз основа на съображението, че Венера е относително млада планета, поради което приливното влияние на Слънцето още не е успяло да обърне посоката на нейното въртене.

Като се занимава с някои от планетите от Слънчевата система, Н. Бонев не пренебрегва и Земята. Започвайки в ранните си работи с предложение за метод за определяне масата на Земята, по-късно той се занимава с изучаване на някои особености в очертанията на земните континенти, а заедно със съветския планетолог Г. Н. Катерфелд — и със закономерности в разпределението на континентите и океаните върху земната повърхност, като изхожда от разбирането, че във формирането на земната повърхност съществена роля е играло привличането на Луната.

Един от най-популярните трудове на Н. Бонев е статията му в „Годишник на Софийския университет“ от 1948 г. върху проблема за Атлантида, за която четем още в произведенията на Платон. Както е известно, съществуват множество хипотези за причините, които са довели до изчезването на този митичен материк. Според българския учен Атлантида е могла да загине при преминаването близо до Земята на астероид, чиято орбита има голям ексцентрицитет. Интересно е тук да споменем, че през последните години към известните многоброй такива астероиди бяха прибавени няколко новооткрити. Тази публикация на Н. Бонев, която прибавя към многото възможни причини за загиването на Атлантида и

космическа причина, е препечатана на английски език още през 1949 г. в специалното списание по проблемите на Атлантида „Атлантиън рисърч“, докладвана е не от автора ѝ пред асоциацията по изследване на Атлантида и многократно е цитирана в монографии и статии на автори, занимаващи се с проблема за Атлантида.

Наред с въпроси, отнасящи се до Земята като цяло, астрономът Н. Бонев има приноси и в такава „земна“ наука, каквато е геодезията. Известност и признание е получила неговата идея за вариант на проекта голямата геодезична меридианна дъга Северен ледовит океан — Африка да мине през нашата страна. Този вариант е много по-рационален от други, поради това, че при него се избягва пресичането на Средиземно море, за което той е бил одобрен на два от международните конгреси по геодезия и геофизика през 1933 и 1939 г.

Най-широка известност от всички трудове на Н. Бонев са получили изследванията му по въпроса за произхода на лунните кратери. С този проблем той се занимава близо 40 години в около 15 публикации, първата от които датира от 1936 г., а последната — от 1975 г.

За обяснение образуването на кратерите върху повърхността на Луната съществуваха, конкурираха се и спореха помежду си две основни хипотези — вулканична и метеоритна. Според първата кратерите са се образували в резултат на вулканични изригвания. Според втората те са се образували при падането на метеорити върху повърхността на Луната. Н. Бонев подхожда към разглеждането на този проблем по един нов и оригинален начин. Идеята е проста. Ако кратерите са образувани в резултат на падане на метеорити, то това падане е случайно явление и те трябва да са разпреде-

Ни случайно върху повърхността на нашия спътник. Това, дали разпределението е случайно, може да се провери с помощта на теорията на вероятностите. Съществуват формули в тази теория, които дават вероятността две случайно взети точки върху някаква повърхност (полусфера, кръг върху равнина и пр.) да имат разстояние, по-малко от дадена величина. Ако имаме не две, а много точки (каквото е случаят с кратерите), то с помощта на сложните вероятности може да се намери вероятността всички определени точки да са на такива разстояния, че нито една двойка от тях да не е по-близо от определено разстояние. Още първото прилагане на теорията на вероятностите през 1936 г. върху разпределението на сравнително големи лунни кратери върху обрънатата към Земята лунна половина показва, че това разпределение не е случайно. Оттук следва, че те са образувани не от случайно падане на метеорити. Значи остава алтернативната хипотеза — те са резултат на вулканична дейност. По-късно Н. Бонев показва, че това е в сила не само за кратерите, но и за откритите и изследваните от Делмот елиптични и кръгови образувания върху лунната повърхност. След това в нова работа той изказва идеята, че друга обща причина, която може да е повлияла върху образуването на лунните кратери, е възможно да е приливното действие на Земята. В по-следваща работа тази идея е подкрепена с количествени пресмятания на вероятността за случайно разпределение на кратерите в по-близките и по-далечните от Земята области от лунната повърхност. Н. Бонев изказва и прилага преди около 20 г. следната нова идея. Ако кратерите имат метеоритен произход, то тези метеорити падат повече върху онази половина от Луната, която е челна при движението ѝ около Земята. В такъв

случай там тяхното разпределение трябва да бъде в по-голяма степен случайно, отколкото върху останалата половина. Но изследването показва точно обратното. Това е нов аргумент на българския астроном Н. Бонев срещу метеоритната хипотеза. Тези изследвания на Н. Бонев му дават възможността и правото в началото на космическата ера да твърди, че т. нар. метеоритна опасност в астронавтиката не е така голяма, както се мислеше.

След като през 1964 г. с помощта на космически летателни апарати бе открито, че и повърхността на Марс е осеяна с кратери както повърхността на Луната, акад. Н. Бонев изучава и тези кратери и идва до разбирането, че по-големите от тях са резултат от падане на метеорити.

Разглежданият цикъл от работи показва един от основните проблеми на научното творчество на Н. Бонев, на който той посвети около 40 години от живота си. Характерното е, че през този период той отчиташе новостите в развитието на науката, като прилагаше в своите работи все нови идеи. Свежестта на тези идеи и актуалността на проблемите в трудовете от този цикъл получиха международна известност и признание. Н. Бонев бе избран още през 1938 г. в комисията „Движение и фигура на Луната“ при Международния астрономически съюз. В отчетите на този съюз, отпечатвани и представяни на неговите конгреси на всеки три години, работите върху произхода на лунните кратери на българския астроном фигурират в почти всички отчети след 1948 г., когато НР България като страна все още не е член в съюза. В монографията на съветския геолог-планетолог А. Хабаков „Об основных вопросах истории развития поверхности Луны“, излязла от печат още през 1949 г., е посветен отделен параграф на изследванията на Н. Бонев.

Да споменем най-после и това, че наблюдаваните през 1952 г. от известния съветски астроном Н. Козирев газове от вулканичен произход около кратера Алфонс са едно потвърждение, че ако не сега, то поне в миналото на Луната трябва да е имало активна вулканична дейност. Впрочем по-новите изследвания на повърхността на Луната, а така също и на Марс на базата на материали, получени с космическата техника, говорят за несъмнен вулканизъм на тези две тела от Слънчевата система. В същото време трябва да се подчертае, че както морфологичните, така и статистическите изследвания, особено на кратерите с малки размери върху повърхността на Луната, Марс и Меркурий, показват, че привържениците и на двете непримиримо враждуващи страни са прави, че в определен смисъл и степен както вулканичната, така и метеоритната хипотеза имат място.

Разбира се, тук не можем да разгледаме всички работи на Н. Бонев. Като се ограничим с казаното дотук за неговите трудове в областта на астрономията, не може, макар и съвсем бегло, да не споменем, че една значителна част от публикациите на астронома Бонев имат философска насоченост. Така още във встъпителната си лекция като новоизбран доцент в Софийския университет, озаглавена „Космогонията и нейните проблеми“, Н. Бонев твърдо застава на страната на еволюционния принцип в астрономията. В тази лекция той застъпва някои гносеологични схващания, които и сега звучат актуално, макар да са изказани преди повече от 50 години. Един важен материалистичен принцип, застъпван от Н. Бонев в редица негови работи, е детерминизмът. Той се обявява против индетерминистичните възгледи или изказвания на работещи в областта на астрономията и други естествени науки, учени, основавайки се на механичния де-

терминизъм на Лаплас. Друг сюжет в тези работи на Н. Бонев е посветен на постоянството или променливостта на природните закони с времето — един въпрос, който и досега остава дискуссионен както във философията, така и в естествените науки.

Няколко от работите на Н. Бонев са исторически. Макар и малко на брой, те могат да се разделят на две групи. Първата група включва уточнявания да тирането на исторически факти, включително и такива от българската история с помощта на астрономически явления, съдържащи се в достигнали до нас записи на тези факти. Трябва да се съжалява, че нито Бонев, нито някой друг астроном и (или) историк не са се заели с това подхвърлено от Бонев изключително ценно за историята направление на изследване, като се има пред вид, че някои астрономически явления и особено слънчевите и лунните затъмнения се изчисляват точно с дати и моменти. Без да съм историк и да съм запознат с въпроса, смятам, че в българската история трябва да има не един факт, който може да намери своето точно място във времето с помощта на астрономията.

Втората група от тези работи на Н. Бонев можем да наречем, както и той е озаглавил две от тях, кратки исторически бележки върху астрономията у нас. Може само да се съжалява, че са минали повече от двадесет години от тяхното отпечатване, а все още си остават само и именно бележки.

Н. Бонев през по-голямата част от творческия си живот работи като професор в Софийския университет „Кл. Охридски“. И трудно е да се разграничи Н. Бонев като учен от Н. Бонев като преподавател. Не само защото той великолепно съчетаваше и не разделяше едното от другото. Но и защото той така обичаше преподавателската си работа в университета, че много

трудно се раздели с нея само няколко години преди всички завинаги да се разделим с него. Свидетелство за отношението на Н. Бонев към професорските си задължения са написаните от него три университетски учебника по дисциплините, които преподаваше. По тези учебници са се обучавали много поколения физици и математици в Софийския университет „Кл. Охридски“, а по-късно в Пловдивския университет „П. Хилендарски“ и във Висшия педагогически институт в Шумен. И досега учебниците на професор Н. Бонев не са заменени с по-нови.

Н. Бонев бе увлекателен преподавател, бихме казали, че когато той четеше своите лекции, бе не само професор, но и актьор. Актьор, който както всеки добър, обичащ работата си преподавател всяка седмица излизаше пред зрителите в нова роля. Дългогодишният професор по астрономия в Софийския университет умееше и най-скучните въпроси от сферичната астрономия да предаде на студентите не само разбираемо, но и интересно, увлекателно.

Преподавайки астрономически науки в Софийския университет, проф. Н. Бонев не само се интересуваше, но бе свързан и с изучаването на астрономията в средните училища в нашата страна. Той бе един от инициаторите изучаването на астрономията в училище след 9.IX. 1944 г. да заеме достойно място. По подобие на съветските средни училища астрономията бе отделена като самостоятелен учебен предмет и се изучаваше с един час седмично в последния клас на гимназията. Н. Бонев стана освен това не само съавтор на програмата по астрономия за средното училище, но съавтор заедно с Р. Андрейчин също и на първия след 9.IX. 1944 г. учебник по астрономия за гимназиите.

Н. Бонев разбираше, че популяризи-

рането на астрономията има голямо значение не само за задоволяване интересите към тази чудесна наука на многобройните нейни любители у нас, не само за образованието на широките трудови маси и интелигенцията, но и за правилното тяхно материалистично възпитание. Подбуждан от това, под негово ръководство още през 1952 г. започна ежегодно да излиза „Астрономически календар на обсерваторията в София“, в който се дават най-необходимите таблици и данни за Слънцето, Луната, планетите, за метеорни потоци и комети, за слънчевите и лунните затъмнения през дадена година и пр. От основаването му до 1973 г. Н. Бонев бе несменяем редактор на това завоювало си популярност редовно издание на БАН. Освен това от много години той ратуваше за изграждането на подобаващ на столицата на социалистическа България планетариум в София. Тази негова инициатива намери поддръжка у редица партийни и държавни ръководители, като още в началото на шестдесетте години излезе и специално решение на Бюрото на Министерския съвет за изграждането на планетариум в София. За съжаление това решение все още не е изпълнено, но пък в няколко по-големи градове, като Димитровград (1962 г.), Варна, Ямбол, Смолян и Ст. Загора, вече има планетариуми, които играят важна роля в диалектико-материалистическото възпитание и за развитието на научно-техническото творчество сред младежта. Изградените планетариуми съществено подпомагат нашите училища в преподаването по физика, география, природознание и, разбира се, по астрономия. Те заедно с народните астрономически обсерватории сега по своя инициатива активно участвуват в развитието на образователното дело у нас. Проф. Н. Бонев със съучастие следеше и подпомагаше тяхната работа още от създаването на

първата народна обсерватория у нас през 1961 г. в Стара Загора, а много години той бе и председател на Съвета на народните астрономически обсерватории и планетариуми у нас. Наред с всичко казано проф. Н. Бонев е автор на множество научно-популярни статии, изнесъл е голям брой научно-популярни беседи, по негова инициатива бяха преведени на български от руски език някои научно-популярни книги, като например книгата на известните съветски академици А. И. Опарин и В. Г. Фесенков „Животът във Вселената“.

Отговаряйки на взривообразно нарасналия у нас, както и в целия свят интерес към изследването и овладяването на Космоса, проф. Н. Бонев стана един от главните инициатори за създаването на Българското астронавтическо дружество. То бе основано още през декември 1957 г., само два месеца след изстрелването от СССР на първия изкуствен спътник на Земята, а проф. Н. Бонев стана негов председател, какъвто остана и до края на живота си. Скоро след това дружеството бе прието за член на Международната федерация по астронавтика. В интервала 1961 — 1963 г. председателят на Българското астронавтическо дружество бе избран за вицепрезидент на тази федерация, а през 1962 г. по предложение и с най-активното участие на Н. Бонев България стана първата социалистическа държава-домакин на конгрес на Международната астронавтична федерация.

Голямата научна, учебна и научно-

организационна работа на Н. Бонев намери широко признание както у нас, така и в чужбина. Освен това, че той бе избран за член на комисията за Луната към Международния астрономически съюз, както и присъдените му високи научни звания и степени, включително до академик, за което вече споменахме, той бе избран и за член на Международната академия по астронавтика със седалище в Париж, а също и за член на управителния съвет на тази академия. Н. Бонев бе избран и за почетен член на български и чуждестранни научни дружества, например Дружеството на физиците в България — едно от най-старите научни дружества у нас, Всесъюзното астрономо-геодезично дружество при АН на СССР, Балканския математически съюз. Н. Бонев бе член на редакционната колегия на най-старото научно списание по астрономия „Astronomische Nachrichten“, издавано в ГДР, и почетен издател на международното списание „Acta Astronautica“. Именитият български астроном бе удостоен и с редица правителствени ордени и медали, като „Кирил и Методий“ II и I степен, „Червено знаме на труда“, а също и чуждестранни ордени и медали, като „Николай Коперник“ на Полската академия на науките и гръцкия орден за наука „Феникс“. През 1974 г. Н. Бонев бе удостоен и с почетното звание „Заслужил деятел на науката“.

проф. д-р Н. Николов

ЕМИЛ
СТЕФАНОВ
ДЖАКОВ
(1908—1978)



Между първите в немногобройната редица наши бележити учени-физици, получили общо признание, е и акад. Емил Джаков. Неговото име е свързано както с възникването и развитието на радиофизическите изследвания, така и на приложната (схемната) и физическата електроника у нас.

Емил Стефанов Джаков е роден в Свищов на 2 март 1908 г. в семейството на прогресивни родители. Баща му Стефан Джаков е бил високо образован човек— по професия архитект. Майката —Олга Джакова, будна и просветена жена, се е грижела с любов за многочленното семейство. Децата са възпитани в прогресивен дух.

Най-големият му брат Крум Джаков по време на събитията през 1923 г. е преследван от полицията, поради което емигрира в СССР. Там той работи, за-

вършва художествена академия в Ленинград и става известен художник. Почива през 1978 г.

Другият му брат Борислав Джаков още от ранна възраст проявява способности да разбира и сам да конструира радиоапаратури. През 1928 г. той прави едни от първите радиоапарати у нас. Завършва физика в София. Заедно с Бончо Беленски, Александър Раев и др. създават т.нар. бюро за разработка и малосерийно производство на радиоприемници под названието ИРА. В този период се организира и малко предприятие за създаване на физическа апаратура с краткото название „Елфа“, където работят ентузиазирани инженери и физици като Иван Попов—сега член-кореспондент на БАН, Мария Молдованова—сега професор в СУ и др. По-късно Борислав Джаков създава свое дееспособно

собно радиоателие и израства като един от пионерите на българската радиопромишленост. След 9. IX. 1944 г. той е първият директор и един от основателите на държавната радиофабрика към Дирекцията на радиоразпръскването в НРБ. Сега той работи в Института по електроника при БАН и продължава своята научно-приложна и внедрителска дейност.

Най-малкият брат Иван Джаков още от юношески години се занимава с радиоаматорска дейност. Създава сам радиолюбителска преподавателна апаратура. Преди 9. IX. 1944 г. за участие в нелегална организация е осъден на затвор от фашистката власт. След 9. IX. 1944 г. работи активно като специалист по радиопредавателни устройства.

Завършил гимназия в Пловдив, Емил Джаков следва физика в Софийския университет и през 1931 г. завършва с отличие. Научната си дейност започва в катедрата по опитна физика към физико-математическия факултет (ФМФ) на Софийския университет като докторант веднага след завършване на университета. През 1933 г. е назначен за асистент в същата катедра. През 1936—1937 учебна година специализира във Висшето техническо училище в Берлин. След завръщането си в България през 1939 г. е избран за редовен доцент към същата катедра, където чете лекции по опитна физика за студенти от другите факултети на университета. Лекциите на този курс, подготвяни с голям ентузиазъм и изнасяни на съвременен и разбираем за студентите равнище, го характеризират като отличен преподавател с широк научен светоглед. През 1941 г. му се възлага да чете профилирани курсове по електротехника и радиотехника за студенти-физици. С тази сложна и нова за нашето университетско образование по онова време дисциплина, на границата между физиката и инженерното дело, когато инженерните специалности у нас нямаха развитие в перио-

да на Втората световна война, младият доцент с присъщата му висока ерудираност успешно поведе тези дисциплини—бъдеща основа на съвременна електроника и нейните подобласти.

През 1942 г. Е. Джаков е избран за професор, а след 9. IX. 1944 г. става титуляр на новооткритата катедра по техническа физика на СУ, която по същество бе катедра по радиоелектроника. Тук той се проявява като способен организатор и независимо от тежките условия по онова време организира добре преподаването и лабораторната работа за студентите. Това добро начало очертава възходящото развитие на катедрата. Въпреки неподходящите условия в старата сграда на ФМФ на ул. „Московска“ в катедрата се създава възможност за по-задълбочена научно-изследователска и приложна дейност. Към групата на първите изследователи (сътрудници и съавтори в редица основни научни изследвания по онова време: Александър Раев, Бончо Беленски, Кирил Кирков, Христо Христов) проф. Е. Джаков привлича още много специалисти от средното и по-младото поколение.

По онова време инженерните дисциплини у нас в тази насока все още не бяха развити. Едни от пионерите в областта на българската радиоелектроника, която впоследствие се разви в Машинно-електротехническият институт (МЕИ) на Държавната политехника, бяха първите асистенти към катедрата на проф. Е. Джаков. Голяма роля за привличането на студенти в творческата работа на катедрата изигра Бончо Беленски. Със своето обаяние като човек, с авторитета си на високо ерудиран специалист той е пионер в създаването на първите студентски кръжоци във ФМФ, в масово-просветната, научно-приложната и внедрителската дейност в областта на радиоелектрониката. На неговото голямо експериментално умение и енергия катедрата по техническа физика при СУ

Дължи добрите традиции както за онагледяване на лекциите по радиотехника и електротехника, така и за високото равнище на лабораторните упражнения и практика към учебния курс.

Заедно с Бончо Беленски в катедрата работи и асистентът Александър Раев — по-късно професор, ръководител на катедрата по обща физика във Физическия факултет на СУ. Основната част от апаратурата за упражненията по радиотехника и електротехника, както и тази за лекционните демонстрации бяха подготвени от А. Раев. Той ръководеше с ентузиазъм методическата работа със студентите и подпомагаше усвояването на лекциите, четени от проф. Джаков. Като добър експериментатор, педагог и известен учен А. Раев остави дълбоки следи както у студентите-физици, така и у младите специалисти и асистенти, които по-късно се формират като водещи кадри в областта на радиофизиката и радиотехниката. Неговото трайно научно сътрудничество с проф. Е. Джаков и по-нататъшните му научни изследвания с негови сътрудници от катедрата по обща физика са известни на много учени и специалисти у нас и зад граница.

Другият пионер от онова време, оставил също трайни следи в историята на катедрата по радиоелектроника, бе инж. Кирил Кирков. По-късно той стана доцент и професор в МЕИ, София, основоположник на телевизионната техника у нас.

Не по-малка роля в по-късното развитие на катедрата по техническа физика изиграха и асистентите Константин Стаменов и Тихомир Стойчев. Достойни приемници на идеите и научните традиции на проф. Е. Джаков, те развиха и укрепиха съществуващата катедра, като вложиха много труд и творчески усилия за това. В резултат бяха създадени два основни профила в катедрата по техническа физика — радиоелектроника и квантова електроника.

През 1948 г. проф. Джаков е избран за член-кореспондент на БАН и до 1955 г. е директор на Физическия институт при университета. Едновременно с това от 1948 г. той е ръководител на новосъздадената секция „Физическа и приложна електроника“ във Физическия институт на БАН. Секцията се формира на базата на съществуващите научни традиции от катедрата по техническа физика при СУ. Това структурно звено, както и редица други звена на Физическия институт при БАН по онова време не разполагаше с необходимата материална база и кадри. Изследванията и експериментите се провеждаха при крайно лоши условия. Първите опити да се постави начало на изследователска работа започнаха с един научен сътрудник-физик (авторът на настоящата статия) от началото на 1952 г. Към 1955 г., когато се създаде елементарна лабораторна база, бяха привлечени и други научни кадри и специалисти от физици и инженери: к. ф. м. н. Васил Стефанов, инж. Виктор Орлинов. По-късно броят на младите научни кадри в секцията постепенно се увеличи. Основните насоки на работа по онова време в секцията бяха някои проблеми от емисионната електроника, електровакумното приборостроене, методите и средствата за регулиране и управление в схемната електроника. Впоследствие в секцията бяха формирани лаборатории по физическа и по приложна електроника. На базата на тези две лаборатории през 1963 г. се формира Институтът по електроника при БАН с директор чл. кор. Е. Джаков. Той положи големи усилия за привличането на таланти кадри в новосъздадения институт. За развиване на научната област на високите и свръхвисоките честоти и микровълновата радиофизика той назначи Александър Спасов и Камен Иванов; на научната област на физиката на плазмата, статистическата електроника и физиката на вакуума —

Борис Стефанов, Михаил Михалев, Григор Григоров и много други.

Е. Джаков е избран за редовен член на БАН през 1967 г., а от 1968 г. до 1972 г. бе академик-секретар на Отделението за математически и физически науки на БАН. Много години е член на Президиума на БАН.

Още от ранните години на преподавателската си дейност проф. Е. Джаков започва да внедрява в лекциите си метричната система метър — килограм — секунда и впоследствие бе активен деятел — творец на метрологичното поприще в национален и международен мащаб. Написаните от него по онова време, известни с яснотата и високото си равнище учебници („Кратък курс по опитна физика“, „Основи на електротехниката“, „Основи на радиотехниката“ — единствени дотогава издания на български език в тази област), бяха отлични пособия не само за студенти. Те се ползуваха и от много специалисти.

Осъзнал капиталното значение на физическата и приложната електроника още в предвоенните години, акад. Е. Джаков работи самостоятелно и със сътрудници в някои основни насоки на радиофизиката и електрониката. В други съвременни и бързо развиващи се области (като квантовата електроника и оптоелектрониката, емисионната електроника, физиката и техниката на високия и свръхвисокия вакуум, плазмата и тяхното практическо приложение) той насърчи значителен брой сътрудници в Института по електроника при БАН и преподаватели в катедрата при Софийския университет, които успешно развиваха тези области и сега ръководят научни колективи и проблемни групи.

Акад. Емил Джаков не остава безпристрастен и към другите бързоразвиващи се клонове на съвременната физика и електроника — физиката и приложението на полупроводниците в електрониката, микроелектрониката и зна-

чението им в изчислителната техника. Той ясно оценява и ролята на електрониката в ядрено-физическия експеримент, в техниката на съобщенията, медицината, машиностроенето, военното дело и др. В резултат от неговите широки интереси в областта на електрониката и електронното приборостроене той насърчава и подкрепя редица развиващи се звена, сътрудници и специалисти и от други институти на БАН, учебни заведения, ведомствени лаборатории, заводи и др.

За научното наследство и приносите, които е оставил акад. Е. Джаков, са характерни актуалността, физико-математическата строгост и ясната практическа насоченост на проблема. В много от неговите трудове резултатите се свеждат до инженерни решения. Теоретичната трактовка е коректна от физическа и математическа гледна точка.

В областта на свръхвисоките честоти акад. Джаков дава свои самостоятелни приноси още в годините преди Втората световна война и след този период. Той прави задълбочено експериментално изследване върху електронните трептения в триод с положителна решетка. Физическата интерпретация на това явление и неговото значение предизвика голям интерес в средите на изтъкнати специалисти зад граница. В сътрудничество с А. Раев бяха открити и изследвани нов вид трептения в магнетронни лампи. Авторите установяват, че честотите на магнетронните трептения не зависят от параметрите на външния трептящ кръг, а се определят от ъгловата скорост на електронната спица около катода. Подчертаният интерес, с който бяха посрещнати у нас и в чужбина тези изследвания, показва, че нашите учени и специалисти въпреки тежките условия, при които се създаваше българската физическа наука, работеха на високо научно равнище. Трябва да се отбележи, че за подобни изследвания

се изисква много добра експериментална и технологична база. Разработка и производство на електронни лампи по онова време не съществуваше. Акад. Е. Джаков сам създаде лабораторна инсталация за висок вакуум и разработи лабораторни модели на действащи конструкции магнетронни лампи. Изследвайки трептенията в магнетрони в съавторство с А. Раев, той за пръв път предложи нов метод за контрол на високия вакуум чрез усилване на йонната съставка на тока в магнетронната лампа. Този високочувствителен метод днес е познат на специалистите по метрология на свръхвисокия вакуум. В същата област на свръхвисоките честоти акад. Джаков разработи и методика за определяне на комплексни съпротивления. Тя намери приложение в работи на други автори, а в по-ново време тя бе използвана в изследването на нова закъснителна линия — спирален проводник и праволинеен проводник по оста на спиралата.

Друга област, в която работи акад. Е. Джаков, е импулсната техника. Тук той постави задачата за внасяне на енергия в трептящ кръг чрез краткотраен токов импулс с цел максимално натрупване на енергия с висок коефициент на полезно действие. За различните приложения този метод дава възможност съобразно условията да се подбира най-изгоден режим за внасяне на енергия в бобини и кондензатори. В друг труд със свои сътрудници посредством краткотрайни импулси разработва балистичен метод за определяне хистерезисната крива на магнитно твърди вещества. В следващ труд е предложено устройство на преброител на импулси с използване на оригинална схема с много равновесни състояния. Реализираното устройство се характеризира с бързо действие и добра надеждност. То е приложено в нови преобразуватели за амплитуда — време в хронометрията и за

други цели. Към изследванията в областта на импулсната техника проф. Е. Джаков и сътрудници изследват формирането на импулси от фотоумножител посредством индуктивност, включена в изходната верига на фотоумножителя.

Акад. Е. Джаков прави съществени приноси в областта на нелинейните елементи и трептения в нелинейните системи, като изучава нелинейни зависимости в лампови диоди и свойствата на дросели с магнитопровод от различни ферромагнитни материали.

Интересни приноси за практически приложения в електро- и радиотехниката, незагубили значение и за съвременната електроника, намираме в изследванията на проф. Джаков и сътрудници върху проблема за умножение на честотата на променливи токове посредством трансформаторите с подмагнитване (магнитно пресищане) с постоянен ток. Предложеният още през 1951 г. метод за пресмятане на трансформатори за умножение на честотата е прост и позволява използването на обикновени трансформаторни ламарини, без да е необходимо да се познават характеристиките на намагнитването им. Такива устройства за практиката имат редица предимства — по-дълготрайни и по-евтини от машинните агрегати и йонните преобразуватели.

В областта на техниката за регулиране и управление — основа на устройствата за автоматизация, проф. Джаков през 50-те години предложи теория на мостове, използващи електронни лампи (диоди с наситен ток) като чувствителен елемент. За разлика от съществуващите по онова време графични методи за определяне на свързването на диоди в мостови схеми проф. Джаков предложи една прецизна аналитична теория за мостово свързване на диоди в техниката на автоматичното управление. Предложените формули и възможността за инженерни решения при свръх-

чувствителните елементи за управление намират приложение не само за своето време. Изследванията в това направление станаха добра основа на съвременната техническа кибернетика, автоматика и роботика.

Научните интереси на акад. Джаков в по-ново време бяха насочени към изследване на трептения в газова плазма. Със сътрудници бе изследвана генерацията на трептенията в термоелектронен преобразувател с волфрамов катод и цезиеви пари. В тези изследвания са определени формата и честотата на трептенията от работния режим на преобразувателя. В друг труд е изследвана честотната зависимост на запалителното напрежение при безелектроден разряд в тороид, запълнен с водород. Особени грижи и внимание отдаде акад. Джаков на изследванията в областта на физиката на плазмата за целите на технологията и енергетиката. Изграденият от него колектив от млади специалисти вече успешно решава научните и приложните задачи в областта на магнитохидродинамиката, магнитохидродинамичното генериране на електрична енергия, явленията на електричните дъги, плазмохимията и др.

Като осъзнава голямата роля на физическата електроника, физиката на микровълните и радиофизиката изобщо, акад. Джаков оценява и значението на едно от много перспективните направления в съвременната електроника — квантовата електроника. Една от постоянните му грижи бе и организирането на научноизследователската и приложна дейност в областта на квантовата електроника както във Физическия институт на БАН до 1963 г., така и в Института по електроника на БАН след неговото отделяне. Това перспективно направление сега се развива комплексно в Института по електроника и в Института по физика на твърдото тяло при БАН, във Физическия факултет на СУ и в реди-

ца ведомствени институти. Вече са обединени значителен брой научни работници и специалисти в национални програми, обвързани с международно сътрудничество в областта на квантовата електроника и оптоелектрониката.

Друга област на физическата електроника, в която бе даден също така тласък за научни и приложни изследвания от Е. Джаков, с емисионната електроника. Своевременно бяха създадени изследователски групи за изучаване процесите на взаимодействие на електрични и електромагнитни полета, заредени и неутрални частици с веществото, предимно в неговата твърда фаза. Със създаването на Института по електроника се разгърна изследователска дейност в областта на вторичната и фотоелектронната емисия, полевата електронна емисия, електронната и йонната оптика, физиката и техниката на вакуума, на повърхностните явления. Технологията и приложението на електронните и йонните снопове и газовият разряд получиха своето възходящо развитие. Тези нови технологии на електронните и йонните снопове имат голямо значение в полупроводниковата електроника, микро- и интегралната електроника, физиката на чистите повърхности и аналитичното приборостроене.

Грижата на акад. Джаков за непрекъснатата квалификация на кадрите в тази област и стремежът към създаване на изследователска база за развитие на електронното приборостроене и съвременни технологии дадоха добър импулс за свързване на изследователската работа с практиката и социалистическото строителство у нас със значителен икономически ефект.

Не по-малко грижи и научно-организационна работа отдаде акад. Джаков на непрекъснато развиващо се и попълвано с много добри кадри направление — микровълновата радиофизика. Значителни научни приноси и развитие в

Института по електроника получиша методите и средствата за генериране и приемане на свръхвисокочестотни и електромагнитни вълни — параметричните генератори и усилватели, теорията на шумоустойчиви схеми, проблемите на вълноводните системи и разпространение и поведение на електромагнитната енергия в затворени и отворени резонатори и вълноводи. Успешно се развива и продължават изследванията върху изучаване свойствата на феромагнитните и сегнетоелектричните вещества при свръх високите честоти, а така също и приложението на ефекта на Хол. Все по-широкото използване на твърдото тяло за генериране и приемане на най-късите радиовълни е предмет на непрекъснат стремеж към най-новите достижения в тази област. Прилагането на принципите на криогенната електроника позволи също така чрез използване на ефекта на Джозефсон и явленията на слабата свръхпроводимост да се разработят и първите свръхчувствителни уреди у нас. Трябва добре да се подчертае, че значителна част от оригинално разработените методики и апаратури от областта на микровълновата радиоелектроника намериха своето практическо приложение.

Характерна черта на радиоелектрониката е и направлението на съвременното приборостроене. В тази насока с ръководната роля на акад. Джаков в Института по електроника бе формирана изследователска група за разработка на измерителна радиоелектронна апаратура и контролни устройства за автоматика и управление в научния експеримент и промишлеността. В тази област се застъпват проблемите на преобразуване на амплитуда — време, електроника и метрология на бързите процеси, прецизното и бързо аналогово и цифрово отчитане, измерване и регистриране на данни и параметри на електронни елементи и системи.

Към всички области на електрониката, в които статистическите характеристики на процесите и явленията играят съществена роля, акад. Джаков правилно оценява ролята на статистическия метод, корелационния анализ и въвеждането на съвременните средства в техниката за пресмятане и изчисляване на резултатите. В тази насока бяха ориентирани и насърчени много добри кадри в Института по електроника за решаване на трудните и комплексни проблеми в радиофизическата, квантовата, емисионната, газовата и схемната електроника, а също така и някои технически направления, като например лазерната метеорология, локационното дело, електронните и йонните емисии, магнитнохидродинамичното генериране и др.

Научното творчество на акад. Джаков наброява повече от 60 оригинални работи, множество разработки, научни доклади, статии и оригинално написани учебни помагала. Грижите му за организиране и популяризиране на науката и просветното дело в областта на електрониката у нас са високо ценени от нашата научна общественост.

Същественото внимание, което той отдаде на международното сътрудничество в областта на физическите науки и електрониката, го характеризира като един от много дейците в това отношение наши учени. Акад. Емил Джаков представляваше НРБ в редица международни организации: Европейския съюз по физика, Международния съюз по чиста и приложна физика, Международната конференция по измерителна техника (ИМЕКО) и Международния съюз по физика, техника и приложение на вакуума. Специалист по въпросите на метрологията, акад. Емил Джаков бе постоянен член на Международния комитет по мерки и теглилки — върховен орган в тази област. Бил е член и на Международната комисия по символи, единици, номенклатура и активно рабо-

теше по въпросите на българската техническа терминология. Дълги години беше член на научния съвет на ОИЯИ в Дубна, СССР. В същия институт от 1959 до 1961 г. беше заместник-директор. Дълги години участвуваше като делегат в Комисията по мирно използване на атомната енергия и беше ръководител на тази комисия по линия на Съвета за икономическа взаимопомощ (СИВ). Участвуваше и в съвещанията на СИВ по проблемите за търсене на нови физически принципи за създаване на средства за измерване и автоматизация.

Много са мероприятията и начинанията в нашата страна по въпросите на физиката и в частност на електрониката и промишлеността, където акад. Джаков е вземал дейно участие. Той бе постоянен съветник по научните въпроси на метрологията към Комитета по стандартизация и качество. У нас той пръв написа книга за международната измерителна система СИ. Участвуваше много активно и на всички национални съвещания, съвети и програмни комисии за организиране на българската радиоелектроника. Като член на научните съвети в Института по полупроводници в Ботевград, научноизследователския и проектоконструкторския институт по радиоелектроника (НИПКИРЕ), Института по микроелектроника към Министерството на електрониката и електротехниката, Института по техническа кибернетика на БАН, Института по съобщенията към Министерството на съобщенията той вземаше дейно участие за изграждане на научно-техническата мисъл, прогреса, индустриализацията и в частност електронизацията и автоматизацията в НРБ.

Народната власт след 9.IX.1944 г. оцени правилно огромното значение на електрониката за техническия прогрес и социалистическото ни строителство. След решенията на историческия Априлски пленум на ЦК на БКП и след партийно-правителствените решения, документи и програми от по-ново време се

създадоха предпоставки за изграждане на електрониката на широк фронт. На този фронт акад. Емил Джаков отдаде творческите си сили и енергия за издигане на кадровия потенциал и материалотехническата база за научната, развойната и внедрителната работа в продължение на половин век съзнателен труд от неговия живот.

Дейността на акад. Е. Джаков — основател и несменен директор на Института по електроника към Единния център по физика на БАН, до края на неговия жизнен път остави трайни следи у неговите последователи — научни сътрудници, специалисти и ученици-почитатели. Сега Институтът по електроника към БАН, извисил се на значително ниво по отношение на материална база и кадри, участвува пълноправно в международното разпределение на труда. Той е авторитетен участник и в комплексните национални програми.

Българската комунистическа партия и правителството оцениха високо приносите на акад. Емил Джаков. Награден е със следните ордени: „За гражданска заслуга“ IV степен 1945 г., два ордена „Кирил и Методий“ I степен през 1958 и 1961 г., „Червено знаме на труда“ през 1959 г., „Народна република България“ II степен през 1968 г. и I степен през 1978 г. Със златен орден е награден за заслуги към Полската народна република. През 1952 г. е получил почетното звание „Лауреат на Димитровска награда“ II степен. Той бе „Заслужил деятел на науката“ от 1972 г. и „Заслужил метролог“.

С неговата неочаквана кончина на 15 септември 1978 г. нашата научна общественост и българската електроника загубиха своя деен, общопризнат у нас и в чужбина организатор, творец, талантлив учен и гражданин. Делото на акад. Емил Джаков остави добри примери за подрастващото поколение научни работници и специалисти от областта на радиофизиката и електрониката.

ст.н.с. В. Кънев

ЛЮБОМИР КРЪСТАНОВ КРЪСТАНОВ (1908—1977)



Любомир Кръстанов Кръстанов е най-големият български учен в областта на метеорологията и физиката на атмосферата. Той се наложи като един от най-авторитетните специалисти по тези въпроси в световен мащаб.

Любомир Кръстанов Кръстанов е роден на 15 ноември 1908 г. в Плевен. Баща му Кръстан Ефтимов Кръстанов е бил пощенски чиновник, член на Българската работническа социалдемократическа партия (тесни социалисти) от 1910 г. Участвувал е в Балканската война. Около 1915 г. се премества в София със семейството си. Тук Кръстан Ефтимов е участвувал активно в дейността на партията. Общата работа и политическите убеждения го свързват в тясна дружба с Георги Димитров и с Коста Ганев — известен комунист-пощенец.

Майката на Любомир Кръстанов,

Райна, преди идването в София е била учителка. Тя е била безпартийна, но е споделяла комунистическите убеждения на съпруга си. Придружавала го при участието му в акции на партията. Много пъти младото семейство е било принудено да води на сбирки в работническите клубове малкото момче Любомир, за да не го оставя само в къщи. Майката е разказвала на синовете си как в някой работнически клуб понякога Г. Димитров е държал малкия Любомир на ръце. През 1925 г. по време на кързавия терор на Цанковото правителство бащата е бил арестуван, но успял да избегне смъртта. Бил е безработен, репресиран от властта.

Любомир Кръстанов има брат Димитър, който завършва медицина в Медицинския факултет на Софийския университет. Бил е член на Българския

общ народен студентски съюз (БОНСС) в университета, на Работническия младежки съюз (РМС), а по-късно става член и на БКП. Сега е доцент в Медицинската академия. Семейството на Кръстан Ефтимов е живяло сплотено и задружно. До края на живота си през 1968 г. той е активен комунист. Родителите винаги се радвали на голямо уважение от страна на синовете си.

Любомир Кръстанов завършва основно и средно образование в София през 1927 г., като учил във втора мъжка гимназия. Бил е скромен и отличен ученик. Обичал да спортува — бил добър турист и скиор. Като ученик особено се увличал от футбола. Жизнерадостен и с много различни интереси, той винаги е имал много приятели.

Веднага след завършване на средното си образование Любомир Кръстанов се записва да следва физика във Физико-математическия факултет на Софийския университет. Откърмен с комунистическите идеи на семейството си, той е участвувал активно в студентските борби против фашисткото правителство, за което е заплашван с изключване от университета. През 1931 г. завършва физика. Още като студент започва научноизследователска работа под ръководството на проф. Иван Странски в катедрата по физикохимия. През 1932 г. с конкурс постъпва на работа в Централния метеорологичен институт като асистент, а след това пак с конкурс и заема длъжностите специалист-метеоролог и началник на Отдела за физика на атмосферата и планинската метеорология до 1948 г. През 1938 г. Л. Кръстанов защитава докторат по физическите науки в Софийския университет. През 1940 г. е командирован за 9 месеца от Министерството на земеделието на специализация по метеорология в Геофизическия институт на университета в Лайпциг и в Геофизическата обсерватория край Лайпциг.

През същото време работи и в Геофизическата обсерватория във Вансдорф край Дрезден. През лятото на 1941 г. хитлеристка Германия нахлува в СССР — започва Втората световна война. През ноември същата година, когато буржоазният български печат тръби за хитлеристките победи на източния фронт, Любомир Кръстанов, убеден в победата на СССР, влиза в редовете на БКП и активно участвува в борбата ѝ против фашизма в нашата страна. След 1948 г. той работи две години в Комитета за наука, изкуство и култура като съветник. През 1950 г. е назначен за директор на Централния метеорологичен институт и е изпратен на двумесечна специализация в Главното управление на Хидрометеорологичната служба на СССР Москва. След обединяването на метеорологичната и на хидрологичната служба у нас през 1951 г. той става началник на Хидрометеорологичната служба — по-късно управление, а от 1954 г. е едновременно и директор на Института по хидрология и метеорология при управлението. В периода 1951—1959 г. той извършва голяма научно-организационна работа в Хидрометеорологичната служба и в нейния институт по хидрология и метеорология, в резултат на което те придобиват съвременен научноизследователски и научно-оперативен характер. Непосредствено под негово ръководство са изработени „Климатичен атлас на България“, „Климатичен наръчник за България“ и др., които имат важно практическо значение.

През 1946 г. Л. Кръстанов е избран за хоноруван асистент по метеорология в Държавната политехника, където чете лекции по обща метеорология. През 1947 г. е избран за редовен доцент по обща метеорология във Физико-математическия факултет на Софийския университет, а през 1951 г. — за професор. От април 1960 г. проф. Л. Кръстанов става ръководител на катедрата



Председателят на БАН акад. Л. Кръстанов на заседание в големия салон на БАН

по метеорология и геофизика на факултета по съвместителство. Той чете лекции по обща метеорология, по динамична метеорология и по физика на атмосферата.

През 1947 г. проф. Л. Кръстанов става член-кореспондент на БАН. Оттогава започва неговата плодотворна дейност в БАН. Той поставя началото на секция по физика на атмосферата и геофизика в новосъздадения Физически институт на БАН, където привлича млади кадри и започва както теоретични, така и експериментални изследвания върху образуването на водни капки и ледени кристали в облаците. На базата на тази секция през 1960 г. се създава Институт по геофизика при БАН, директор на който става Л. Кръстанов, избран

през 1961 г. за академик. Той е заместник-секретар на Отделението за математически, физически и технически науки при БАН. През 1959 г. е избран за заместник-председател, а от 1962 до 1968 г. е председател на БАН. Бил е член на ЦК на БКП и народен представител. Въпреки голямата си обществена заетост е бил член на редакционно-издателския съвет на БАН, отговорен редактор на списанието „Доклади БАН“ и секретар на комисията за Димитровски награди за наука, изобретателство и рационализация.

Любомир Кръстанов започва своята творческа научна дейност през първата половина на тридесетте години като един от най-активните и надеждни ученици на бележития физикохимик

проф. И. Странски, чиято школа по онова време изгражда уверено молекулярно-кинетичната теория за образуването и растежа на кристалите. Тук именно той бележи своите първи успехи.

Един от основните теоретични проблеми, които тогава стоят за разрешаване, е проблемът за равновесната форма на кристалите: от какви фактори се определя тази форма, в каква връзка се намира тя със силите, действащи между градивните частици на кристала, и с неговата структура. Акад. Кръстанов навлиза дълбоко в теорията на тези въпроси и предсказва формата на редица кристали с твърде комплицирана структура.

Неговата първа работа (1932 г.) съвместно с проф. И. Странски е върху равновесните форми на хомеополярните кристали. В следващите няколко години той дава още няколко приноса за изграждането на термодинамична теория на равновесните форми на кристалите, най-значителната от които е неговата докторска дисертация „Отлагане на йонни кристали един върху друг“. Методите, които той създава, и резултатите, които получава, се използват и до днес, като приложеният от него модел за отлагане на йонни кристали отдавна се нарича модел на Кръстанов—Странски. Този въпрос е особено актуален днес, когато в техниката се използват нашироко тънки метални или полупроводникови слоеве, получени чрез изпарение или по електрохимичен път. Количествената теория на тези процеси е дадена за пръв път именно от акад. Кръстанов.

Едно от най-големите постижения на акад. Кръстанов безспорно е творческото пренасяне на точните методи на теорията за образуването на нови фази при решаване на основните проблеми на кондензационните и кристализационните явления в атмосферата. Дълбокото познаване на тези въпроси както във физикохимичен, така и в метеорологичен аспект му позволи да положи основите на съвре-

менната теория по тези процеси и да се утвърди като най-авторитетен специалист в тази област в световен мащаб. Той показва, че в реалните условия в атмосферата спонтанното образуване на водни капки не може да играе роля при кондензационните процеси в нея: тези процеси се определят по-скоро от чужди ядра, които служат като готови „подзародиши“ и облекчават процесите на кондензацията на водните пари. На базата на тези свои изследвания той можа да предскаже как т. нар. кондензационни нива в атмосферата зависят от условията в издигащите се водни пари, а също така и от големината и свойствата на чуждите кондензационни ядра, съдържащи се в нея. Тези важни за метеорологичната практика изводи на Кръстанов се потвърдиха блестящо в изследванията на съветските метеоролози Хргиан и Селезньова и от други изследователи в чужбина.

Разгледаните изследвания на фазовите преходи, показвайки огромната роля, която играят кондензационните ядра за кръговрата на водата в атмосферата, обуславят по-нататък бурното развитие на методите и средствата за изучаване на ядрата — техния химически състав, концентрация, разпределение и т. н., както и търсенето на нови вещества (ядра-реагенти) за изкуствени въздействия. Тези експериментални изследвания в настоящия момент са повсеместни.

Теоретичните и експерименталните изследвания на фазовите преходи в атмосферата безспорно имат голямо научно и практическо значение. Те са насочени пряко към изясняване физическите процеси при образуването на облаците и валежите, а оттам и към разработване на особено важните въпроси на методите за изкуствени въздействия при изваляване на облаци, разсейване на облаци и мъгли, стабилизиране на приземните мъгли и предотвратяване излъчването и охлаждането на почвата

(образуването на сланите), предотвратяване образуването на град в мощни конвективни облаци и др.

Решаването на тези проблеми обхваща широк кръг от въпроси — от микропроцесите, или фазовите преходи на водата в атмосферата, до едромасабните процеси на атмосферната динамика, където енергията на атмосферните движения е огромна. Ясно е тогава, че изкуствени въздействия върху едромасабните процеси трудно могат да бъдат осъществени поради огромната енергия, която трябва да се изразходва за тяхното реализиране. Затова обикновено се въздействува върху микропроцесите, т. е. върху фазовите преходи в облаци, където с нищожни енергии се предизвикват съществени качествени изменения при трансформацията на облачните системи и образуването на валежите. Методите, които се разработват за изкуствени въздействия, обикновено се прилагат върху готови облачни форми, като се търсят метастабилните състояния в тях или т. нар. слаби места за въздействие. Такива състояния в атмосферата представляват преохладените водни облаци и мъгли, където чрез въздействие се предизвикват самите фазови преходи, т. е. превръщането на водната пара в капки и кристали, на водните капки в ледени кристали и оттам уголемяване на водните капки и ледените кристали до размерите на валежни. Един от основните механизми за това нарастване на облачните елементи и за образуване на валежите е разликата в парното налягане между наситени водни пари над ледена и над водна повърхност. Следователно ледените кристали, образували се вътре в облака чрез фазовите преходи или попаднали отвън чрез изкуствени въздействия, са основен фактор за стимулиране на нарастването на облачните елементи до валежни. Този механизъм е основен за трансформацията на облачните системи и

за получаването на валежните продукти.

Другият механизъм, който улеснява оборудването на водните капки и ледените кристали, както вече изтъкнахме, е присъствието на чужди примеси или т. нар. кондензационни и ледени ядра в атмосферата. Тези основни фактори определят главните насоки в изследванията на микропроцесите в облаци, каквито са фазовите преходи на водата в атмосферата, или по-точно, процесите на образуването и растежа на една нова фаза. Теорията на тези процеси, която е донесла значителни успехи в различни области на науката, е построена на базата на фундаменталните изследвания на Гибс, Фолмер, Странски—Каишев, Кръстанов, Близнаков и др. На фона на всичко това за физиката на атмосферата придобива първостепенно значение термодинамиката и кинетиката на хетерогенното фазообразуване, т. е. присъствието на ядра (естествени и изкуствени). Основното тук е работата, необходима за образуването на зародиш на новата фаза (капка или кристал), която е енергетичният критерий или мярката за стабилност на една нова фаза и за скоростта на нейното образуване.

В това направление акад. Кръстанов и неговите ученици получават важни резултати. Те намират израза за работата за образуването на течни зародиши върху ненапълно мокреци се ядра. Ъгълът на мокрене, който е функция от специфичните повърхностни енергии между трите гранични фази (водна пара, вода, неразтворимо ядро), препятствува пълното обхващане на ядрото от течния слой и зародишът се образува върху ядрото във форма на луничка. Изведеният израз за работата за образуването на зародиш е най-общ, тъй като при съответни гранични условия от него се получават като частни случаи всички изрази за образуването на течни зародиши. Когато няма кондензационно ядро $(r_0=0)$, когато голе-

мината на ядрото клони към безкрайност ($r_0 \rightarrow \infty$) и когато има напълно мокро се ядро ($\cos\varphi=1$), от общия израз се получават изразите за работата, необходима за образуването на течни зародиши в хомогенни водни пари, върху равна подложка и върху напълно мокреци се ядра. Тези изрази за работата са дадени от Гибс, Фолмер и Кръстанов.

Чрез термодинамиката на хетерогенното фазообразуване в трудовете на акад. Кръстанов и сътрудници е показана възможността за изследване активността на ядрата в зависимост от отношението между размерите на първичното ядро и критичния течен зародиш при дадено пресищане на водните пари при даден ъгъл на мокроене. Така бяха определени най-активните големини при съответните условия. С тези резултати беше въведен пълен ред в съществуващите формули за работата за образуването на течни зародиши и беше създадена пълна количествена теория на кондензационните процеси в атмосферата.

Друг важен въпрос при изкуствените въздействия върху кондензационните процеси, по който работят Кръстанов и сътрудници, е възможността за изкуствено изменение активността на кондензационните ядра и намаляване на повърхностното напрежение на водата чрез адсорбция на чужди повърхностно активни вещества както върху ядрата, така и върху кондензиращата се течност.

Адсорбцията на чужди молекули върху повърхността на една течност или подложка води до изменение на специфичните им повърхностни енергии, а оттам и на работата за образуването на зародиши. По такъв начин адсорбцията на чужди вещества влияе върху процеса кондензация. Във връзка с това акад. Кръстанов и сътрудници провеждат теоретични изследвания относно влиянието на адсорбцията

при появата на новата фаза в атмосферата. Те преразглеждат теорията за хетерогенното фазообразуване с отчитане измененията на специфичните повърхностни енергии на подложката и на течността. Въз основа на изследванията си те извеждат формулата за най-общия случай на работата за образуването на зародиш при адсорбция върху ненапълно мокреци се ядра, който обобщава всички случаи на образуване на зародиши в естествени условия и при адсорбция. Така чрез изменение на повърхностните енергии вследствие на адсорбцията те проследяват измененията, които настъпват с активността на ядрата и с условията на кондензационния процес. В зависимост от това, дали адсорбцията протича върху течността, върху подложката (ядрото), или едновременно върху течността и подложката, акад. Кръстанов и сътрудници считат, че се наблюдават следните пет случая:

1. Когато адсорбцията протича само върху течността, работата за образуване на зародиш намалява, при което се получава улеснение на кондензационния процес.

2. Когато има адсорбция само върху повърхността на ядрото, работата за образуването на зародиш върху кондензационните ядра се увеличава, което означава, че тяхната активност намалява.

3. При десорбция от повърхността на ядрото работата за образуването на зародиш намалява, като се получава активиране на кондензационните ядра.

4. Когато има едновременна адсорбция върху течността и върху подложката (ядрото), се наблюдава улеснение на кондензационния процес, а пасивиране на кондензационните ядра. Крайният ефект ще зависи от преобладаващата адсорбция.

5. Най-изгодният случай е, когато има адсорбция върху кондензиращата се течност и десорбция от повърхност-

та на ядрата, при които се наблюдава едновременно улеснение на кондензационния процес и активиране на ядрата, където ефектът е най-голям.

От разгледаните дотук случаи се вижда, че при определени стойности на адсорбцията съществуват ситуации, когато работата за образуване на зародиш се анулира от известни големини на кондензационните ядра нататък и за определени ъгли на мокрене. Върху такива ядра не се образуват зародиши, тъй като самите те се явяват готови зародиши за израстването на водни капки, т. е. процесът на образуването на зародишите в този случай изчезва. Това са най-активните големини на кондензационните ядра, които спонтанно образуват водни капки. Големините на ядрата, които анулират работата за образуването на зародиш при адсорбция, т. е. най-активните големини, могат да бъдат пресметнати за всяко изменение на повърхностните енергии на подложката или на течността и за всеки ъгъл на мокрене при определено пресищане. Могат също така да бъдат пресметнати най-активните големини при всякакво изменение на пресищането, при всяко изменение на повърхностните енергии и при дадени ъгли на мокрене. Получените резултати позволяват да се провеждат широки експериментални изследвания, свързани с облекчаване на кондензационния процес и с изменение активността на редица вещества, които могат да бъдат използвани практически като ядра на кондензация.

Друго крупно постижение на акад. Кръстанов е решаването на въпроса за образуването на ледените частици в атмосферата, които са в тясна връзка с възникването на валежните продукти. Как се заражда първичният продукт на леда в атмосферата при постепенно понижаване на температурата—чрез непосредствено отлагане на водна пара вър-

ху т. нар. ядра или чрез замръзване на преохладените водни капки, образувани върху неразтворими във вода (но мокреци се) кондензационни ядра? Акад. Кръстанов установява, че зараждането на ледените частици в атмосферата протича на два етапа: отначало се образуват водни капки (преди всичко в преохладено състояние) върху неразтворими във вода кондензационни ядра, след което при по-нататъшно понижаване на температурата те замръзват под влияние на чуждото ядро. Сублимационният начин на образуване на ледената фаза е по-малко вероятен. Това беше доказано въз основа на теорията за образуването на една нова фаза чрез сравняване на критичните налягания с температурата, при които се образуват течни и кристални зародиши. Критичното налягане за кондензация се оказва по-малко от това за сублимация при хомогенния случай до около -65°C , а в присъствието на ядра—до по-високи отрицателни температури в зависимост от големината на ядрото. Следователно при отрицателни температури първо се образуват водни капки в атмосферата, а леденият кристал се образува като вторичен продукт от замръзването на тези преохладени водни капки.

В тясна връзка с разгледаните по-горе въпроси акад. Кръстанов и колектив провеждат изследвания (с помощта на термодинамични методи) върху хетерогенното образуване на сферичните ледени зародиши в преохладени водни капки. Те извеждат формулите за работата за образуването на ледени зародиши върху напълно и ненапълно мокреци се ядра, намиращи се в малки преохладени водни капки. От получените изрази при съответни гранични условия могат да се изведат всички други случаи за образуването на ледени зародиши в хомогенни водни капки, върху равна подложка и в безкрайно голяма течна фаза. Във връзка с това, че тази работа

за образуването на леден зародиш е мярка за ледообразуващата активност, особен интерес представлява изследването на замразяващото действие на напълно мокрещите се кондензационни ядра. Така бяха изучени изменението на работата за образуването на ледени зародиши в зависимост от радиуса на първоначалната преохладена капка, големината на ядрото в нея и критичният леден зародиш. Доказа се, че големината на капките, чиито размери са съизмерими с тези на ядрата, влияе съществено върху образуването на ледените зародиши. Тези изводи дадоха възможност да бъдат обяснени редица явления на фазовите преходи в облаците от течна в твърда фаза.

Съществуват обаче други явления, на които термодинамичната теория не дава задоволителен отговор. Например образуването на ледени зародиши върху собствен кристал и свързаните с това въпроси за формата на ледените кристали и тяхната трансформация в облаците в зависимост от температурата и пресищането; образуването на ледени зародиши върху подложки с определена кристална структура и свързаните с това въпроси за ледообразуващата активност на кристалографските стени на различни вещества; механизмът на образуването на кристални зародиши върху изоморфни и неизоморфни на леда ядра; процесите на ориентираната кристализация (епитаксия) върху безкрайно големи подложки и върху ядрата и др.

Всички тези въпроси трябва да бъдат разглеждани на молекулно ниво с метод, който да даде индивидуалното подреждане на молекулите на базата на силите, които действуват между градивните елементи в решетката на кристала. Такъв метод е молекулно-кинетичната теория на Странски — Каишев, в която акад. Кръстанов има свой принос за предсказването на равновесните форми на кристали с твърде комплицирана структура.

Така акад. Кръстанов решава един основен въпрос за равновесната форма на ледения кристал, за който е установено, че има три вида стени: базисна, призматична и пирамидална, които се появяват при точно определени условия на температура и пресищане.

Главна характеристика на структурата на леда е тетраедричното заграждане на всеки кислороден атом от четири други кислородни атома. В подобна решетка три от молекулите се намират в слоя на фиксираната молекула, а една принадлежи на съседен слой. При такава недеформирана решетка четирите молекули образуват правилен тетраедър. Тези четири молекули са първите най-близки съседи на фиксираната молекула, след тях следват 12 втори съседи и т. н. По такъв начин решетката на леда се оформя от начупени слоеве, всеки от които е образуван от две решетъчни равнини. Силите, които действуват между градивните елементи в решетката на леда, са електростатични, сили на привличане на Ван дер Ваалс и сили на отблъскване на Борн. Когато се вземат пред вид само първите съседи, равновесната форма съдържа само базисната и призматичната стена. Пирамидалната стена се появява, като се вземат пред вид още и вторите съседи. Трябва да се подчертае, че с увеличаване на пресищането равновесната форма се опростява — съдържа по-малко по вид стени. От това се стига до извода, че шестстенната призма трябва да се явява при по-големи пресищания спрямо равна ледена повърхност, а пирамидалната стена — при много по-малки пресищания. По такъв начин се решава важният въпрос за формите на растеж на ледения кристал, който израства главно в три форми: хексагонални плочки — когато израстването е станало по посока на вторичните кристалографски оси; хексагонални призми — когато то е станало по посока на главната кристалографска ос,

и появяване на пирамидални стени, които обуславят правилна шестстенна пирамида с отсечен връх. От тези три форми е обусловена появата на комбинационните форми, които са следствие от промяната на условията (пресищане и температура) по време на растежа. Различните форми на растеж са обосновани подробно теоретически.

В последно време тези изследвания са продължени от акад. Кръстанов и сътрудници с цел да се изясни активността на различните стени на ледения кристал. Така се уточниха формата и структурата на двумерните ледени зародиши върху базисната и върху призматичната стена, а оттам и работата за образуване на зародиши върху тях при определени пресищания на водната пара. Установи се, че при еднакви условия (температура и пресищане) по-вероятно се явява образуването на двуменсионни ледени зародиши върху по-активната призматична стена. Тези изводи обясняват експерименталните резултати на други автори, което свидетелствува за това, че при малки и при големи пресищания формата на растеж на ледения кристал съответствува обикновено на хексагонална пластинка, тъй като призматичната стена е по-активна и получава възможност да се премества успоредно сама на себе си чрез образуването и нарастването на двуменсионни зародиши.

Така бяха изследвани образуването на двуменсионни ледени зародиши на собствен кристал, но, разбира се, този метод може да бъде отнесен и към изследване образуването на ледени зародиши от газовата фаза (водната пара) на чужди подложки. За такива бяха използвани стените на вещества, които по кристална структура са близки до тази на леда, например AgI , Pb_2I и др. Те се прилагат масово за изкуствени въздействия. Даденият метод има особено значение, тъй като позволява да се установят критериите за активността на частиците, които служат като изкуствени ядра за образуването на ледената

фаза в атмосферата. Той разкрива също така възможността за определяне ледообразуващата активност и на други ледоподобни кристални вещества.

С не по-малък успех акад. Л. Кръстанов работи и върху механизма на образуването на валежите от формирани вече облачни елементи. Познавайки се на принципите на хидродинамиката, като използва уравненията на движение на тела с променлива маса, той извежда класическата формула за скоростта на падане на водните капки в облака, която изяснява значението на скоростта на падане на водните капки и скоростта на възходящите въздушни течения за образуването на валежи от чисто водни конвективни облаци, а също така изяснява и въпроса за изпарението на водните капки при преминаването им през сух въздух. Тези изследвания с огромно практическо значение също намират широко признание между специалистите и са застъпени в редица университетски учебници, монографии и др.

Акад. Кръстанов разработи заедно със свои сътрудници и нова теория на турбуленцията в приземния слой на атмосферата и изведе формули, които позволиха да се изчисли профилът на вятъра при неравновесно състояние. Резултатите от тези изследвания, които описват напълно характеристиките на турбулентността в приземния слой, се съгласуват много добре с опитните резултати и също получиха оценка в научната литература

По време на своята работа в бившия Централен метеорологичен институт, а впоследствие и в Хидрометеорологичната служба акад. Кръстанов прояви интерес и към редица въпроси от областта на общата метеорология и по-специално от областта на климата на страната. Той разработи въпроса за засушаванията в България, за колебанията в многогодишния ход на някои метеорологични елементи в България и др.

Научните постижения на акад. Кръстанов в областта на фазовите преходи в атмосферата отдавна получиха общо

признание. Те се разглеждат в редица учебници и се използват в множество монографии и отделни научни трудове. Акад. Кръстанов беше избран за член на консултативния комитет на Световната метеорологична организация и на Международната комисия по физика на облаците. Той създаде около себе си група от млади и надеждни научни работници, които с успех разработват и развиват по-нататък неговите идеи в областта на фазовите преходи в атмосферата. Така се създаде българска школа в това направление с международно признание. Има всички основания да се предполага, че нейните работи ще бъдат все по-добре оценявани, тъй като до голяма степен дават възможност за по-целенасочено изпробване на различни начини за изкуствени въздействия върху кондензационните и кристализационните процеси в атмосферата.

Тук трябва да отбележим, че оценявайки високо заслугите на акад. Кръстанов към световната метеорологична наука, съветското хидрометеорологично издателство в Ленинград издаде на руски език през 1969 г. във връзка с неговата 60-годишнина книгата му „Избранные труды по физике атмосферы.“ През 1970 г., също по повод на неговата 60 годишнина, излезе от печат на български език книгата „Избрани трудове, на акад. Л. Кръстанов. Освен това основните резултати от научната му дейност, многобройните му съвместни разработки и тези на неговите ученици (на неговата школа) бяха обобщени в забележителната монография „Теоретични основи на фазовите преходи на водата в атмосферата“, която излезе на български език няколко месеца преди неговата смърт. Същата монография сега излезе от печат и на английски език в чужбина. Тя е един ценен принос в областта на физиката на облаците, валежите и изкуствените въздействия, с нови съществени приноси в областта на термодинамиката и кинетиката на фазовите преходи, влиянието на адсорбцията, теорията на замръзването и ледообразуващата

активност, равновесните форми и кристалния растеж на леда, образуването на кристални зародиши върху подложки и ядра в естествени условия и при адсорбция, ориентираната кристализация (епитаксия) и др., с което се разработва цялостно метеорологичното направление на фазовите преходи на водата в атмосферата.

Във връзка с повишения интерес към въпросите за изкуствените въздействия върху облаците, мъглите и борбата с градушките тази монография се явява навременна. Тя представлява ценно помагало за работещите в тази област.

За своите научни постижения акад. Л. Кръстанов беше отличаван многократно както у нас, така и в чужбина. Той беше два пъти лауреат на Димитровска награда – през 1951 и 1980 г. (посмъртно), народен деятел на науката (1965 г.), чуждестранен член на Академията на науките на СССР (1966 г.), почетен член на Унгарската академия на науките (1964 г.), член на Академията „Леополдина“ в Хале, член-кореспондент на Академията на науките в Тулуза, носител на златния медал на Чехословашката академия на науките, почетен член на Унгарското метеорологично дружество, на Чехословашкото метеорологично общество, на метеорологичното дружество на ГДР и др. Като председател на БАН акад. Л. Кръстанов има огромни заслуги за укрепване институтите на Академията, за сплотяване и съсредоточаване на научния потенциал при решаване на основните и важни проблеми на българската наука.

За големите му заслуги в организирането на българската наука той е награждаван с орден „Кирил и Методий“ I степен през 1963 г., с орден „Народна република България“ II степен през 1959 г. и I степен през 1973 г. По случай неговата 60-годишнина е награден с орден „Георги Димитров“. Той беше носител на званието „Герой на социалистическия труд“.

проф. д-р Г. Милошев

СЪДЪРЖАНИЕ

РАЗВИТИЕ НА ФИЗИКАТА В БЪЛГАРИЯ ДО СЪЗДАВА-
НЕТО НА ВИСШЕТО УЧИЛИЩЕ В СОФИЯ, чл. кор.
проф. М. Борисов 7

ПОРФИРИЙ ИВАНОВИЧ БАХМЕТИЕВ, чл. кор. проф. М. Бо-
рисов, Х. Стойчева, П. Лазарова 11

ПЕТЪР БЕНЕВ ПЕНЧЕВ, проф. д-р Ж. Желев, П. Лаза-
рова 35

КИРИЛ АТАНАСОВ ПОПОВ, акад. А. Дацев 42

ГЕОРГИ СТЕФАНОВ НАДЖАКОВ, чл. кор. проф. М. Бори-
сов, А. Ваврек 51

ЕЛИСАВЕТА ИВАНОВА КАРАМИХАЙЛОВА, акад. Х. Хри-
стов 103

НИКОЛА БОНЕВ ИВАНОВ, проф. д-р Н. Николов 113

ЕМИЛ СТЕФАНОВ ДЖАКОВ, ст. н. с. В. Кънев 121

ЛЮБОМИР КРЪСТАНОВ КРЪСТАНОВ, проф. д-р Г. Мило-
шев 129

Съставител проф. *Параскева Димитрова Симова*

БЕЛЕЖИТИ БЪЛГАРСКИ ФИЗИЦИ

Рецензенти проф. *Саздо Иванов*, з. у. *Райна Георгиева*

Зав. редакция *Мария Паликарска*

Редактор *Надежда Кортенска*

Художник на корицата *Ясен Васев*

Художник-редактор *Теодора Вълканова*

Технически редактор *Драга Бонева*

Коректор *Савка Кръстева*

Код: 01 $\frac{9534122311}{4719-48-81}$

Българска. Издание I. Дадена за набор на 30.V.1981г. Подписана за печат на 9.X.1981 г. Излязла от печат на 23.X.1981 г. Формат 70×90/16. Печ. коли 8,75. Изд. коли 10,21. УИК 12,30. Тираж 6000+105. Поръчка № 754. Цена 1,28 лв.

Държавно издателство «Народна просвета» — София
Държавна печатница „Васил Александров“ — Враца, пор. 2117