

# **СБОРНИК НАУЧНИ ДОКЛАДИ**

**СЕСИЯ В ПАМЕТ  
на  
АКАДЕМИК МИЛКО БОРИСОВ  
(17.10.2003 г.)**

**УНИВЕРСИТЕТСКО ИЗДАТЕЛСТВО  
“ЕПИСКОП КОНСТАНТИН ПРЕСЛАВСКИ”  
ШУМЕН**

**ИСТОРИЯТА НА ФИЗИЧЕСКИТЕ НАУКИ В  
ТВОРЧЕСТВОТО НА АКАДЕМИК МИЛКО БОРИСОВ  
(18.02.1921-05.11.1998)**

**Ганка С. Камишева**

*ИНСТИТУТ ПО ФИЗИКА НА ТВЪРДОТО ТЯЛО,  
БУЛ. ЦАРИГРАДСКО ШОСЕ 72,  
1784 СОФИЯ, БЪЛГАРИЯ*

**HISTORY OF PHYSICS IN THE WORK OF ACADEMICIAN  
MILKO BORISSOV  
(18.02.1921-05.11.1998)**

**Ganka S. Kamisheva**

*INSTITUTE OF SOLID STATE PHYSICS,  
72 TSARIGRADSKO CHAOSEE, 1784 SOFIA, BULGARIA,  
[gkamish@issp.bas.bg](mailto:gkamish@issp.bas.bg)*

**ABSTRACT:** *History of physics was initiated in the Institute of Solid State Physics by Milko Borissov as a new area of research. He published about 60 papers in history of physics from 1940 to 1998. It was only about the world history of physics in the first half of this period (1940-1968). During the second half of the period (1969-1998) he wrote historical publications mainly about physics in Bulgaria. The personality of the scientist was the primary subject in his historical work. He investigated in depth the old knowledge of physics by sources. Historical and cultural actualities represent a landmark in the publications of Milko Borissov.*

**KEY WORDS:** *History, Physics, Bulgaria, Milko Borissov.*

**1. УВОД**

През 2003 г. се навършват пет години от смъртта на академик Милко Борисов. Тази годишнина е повод да си спомним за големия български физик, получил заслужено признание у нас и в чужбина. Многобройните му научни публикации и изобретения са плод на системна работа в областта на физиката на твърдото тяло.

Най-ранната публикация за Милко Борисов е посветена на неговата шейсета годишнина. Тя излиза през 1981 г. и е написана от професор Андрей Апостолов и професор Юlian Буров. През 1982 г. удостояването на Милко Борисов с Димитровска награда в областта на науката подкрепят с публикации професор Параксева Симова (С ключа за лабораторията; Защитената научна школа; Своя позиция в науката), професор Андрей Апостолов и професор Юlian Буров (Талантлив изследовател на физиката на твърдото тяло) [1]. Нови биографични материали за Милко Борисов са отпечатани след избирането му за академик [2]. Статии, посветени на неговата 70 годишнина, публикуват ст.н.с. Веселин Ковачев и ст.н.с. Евгений Леяровски [3]. Най-много статии за академик Милко Борисов са посветени на неговата 75-та годишнина. Техни автори са професор Иван Лалов [4], ст.н.с. Стефан Кънев и ст.н.с. Елена Ватева [5]. Ст.н.с. Николай Киров [6] и ст.н.с. Александър Ваврек [7] отбелязват не само последната му кръгла годишнина, но и смъртта му. Всички посочени публикации са биографични и разглеждат общо живота, научните и педагогическите му резултати. В тях най-слabo е разгледана дейността му в областта на историята на физиката.

Милко Борисов работи върху историята на физическите науки в България с Христина Стойчева, Пенка Лазарова, Марко Герджиков, Владимир Кусев и Александър Ваврек.

Целта на тази работа е да представи накратко резултатите на академик Милко Борисов в областта на историята на физическите науки.

## 2. СЕМЕЙНА СРЕДА

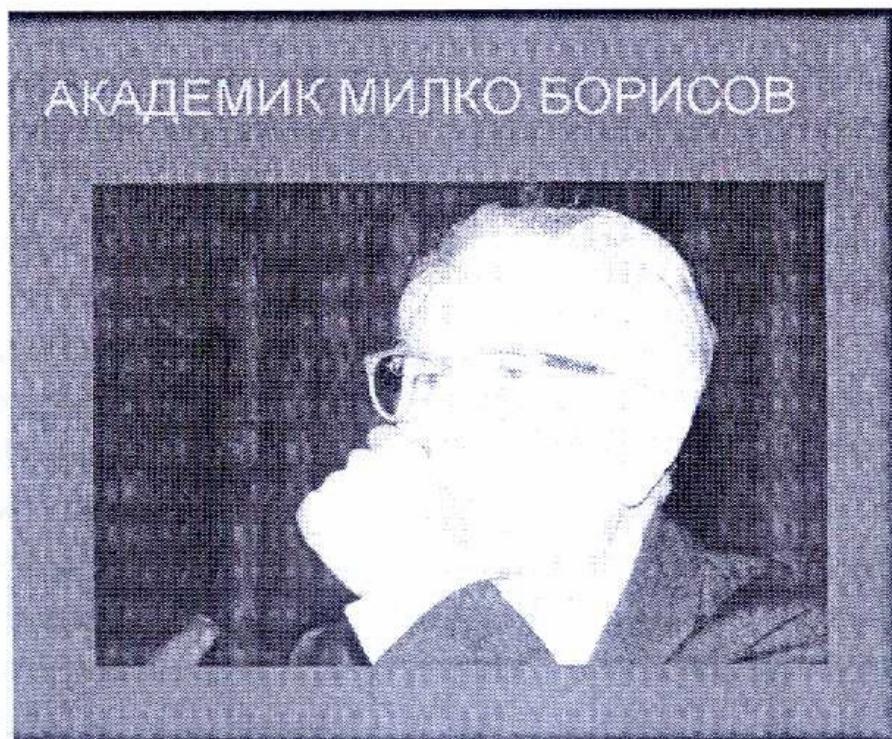
Милко Борисов Иванов е роден в „ст. София“ в семейството на Борис Иванов Мирчев и Елена Манчева на 18 февруари 1921 г. Кръстен е на 5 май 1921 г. от енорийския свещеник Йосиф Милошев в църквата „Света Мъченица Параскева“. Завършва курса на първоначалното народно основно училище „Н. Д. Симча“ през учебната 1930-1931 година. Учителка в четвърто отделение му е П. Константинова. През 1933-1934 учебна година Милко Борисов е ученик в трети клас на народната прогимназия „Екзарх Йосиф Г“. По това време директор на училището е Н. Караванов. В края на

годината Милко Борисов се явява на изпит и получава свидетелство за завършен прогимназиален курс [8]. Осми клас на реалния отдел на втора мъжка гимназия в София завършва с отличен успех през учебната 1938-1939 г. Познанството му с професор Георги Наджаков насочва избора му към специалност физика [7].

### 3. СТУДЕНТСКИ ГОДИНИ

Милко Борисов Иванов е студент по физика в първи курс на Физико-математическия факултет при Софийския държавен университет от есента на 1939 г. Записан е във факултетната книга под № 6792. В продължение на четири години той слуша голям брой курсове по физика, математика, химия и немски език.

Физиците от първи курс изучават през учебната 1939-1940 г. само един физически курс по “*Опитна физика*” (Георги Наджаков) шест часа седмично всеки ден от понеделник до събота между 10 и 11 часа във физическата аудитория на Московска 47. Те имат в I математическа аудитория лекции и упражнения и по три математически дисциплини: “*Диференциално и интегрално смятане*” (Кирил Попов), “*Аналитична геометрия*” (Димитър Табаков), “*Висша алгебра*” (Никола Обрешков) [9].



Физиците от втори курс слушат през учебната 1940-1941 г.: “Метеорология”, “Метеорологични и климатични условия във България” и “Геофизика” (Русчо Райнов), “Теория на вероятностите” (Никола Обрешков), “Редове на Фурье” (Георги Брадистилов) и “Неорганична химия” (Александър Спасов) [9].

Физиците от трети курс имат през учебната 1941-1942 г.: “Теоретична физика: физична механика и механика на непрекъснатите среди, хидромеханика и аеромеханика”, “Теоретична физика: теория на топлината, кинетична теория на газовете и квантова теория” и “Теоретична физика: векторно смятане” (Георги Манев), “Физически демонстрации” (Георги Наджаков), незадължителен “Физически колоквиум” (Георги Наджаков, Емил Джаков и Елисавета Кара-Михайлова), “Опитна атомистика съ радиоактивностъ” и “Спектраленъ анализъ” (Елисавета Кара-Михайлова), “Теоретична астрономия” и “Избрани въпроси изъ астрономията” (Никола Бонев), “Аналитична механика” (Иван Ценов), “Теория на потенциала” (Аркади Стоянов), “Диференциални уравнения” (Любомир Чакалов) [9].

Физиците от четвърти курс слушат през учебната 1942-1943 г. [9]: “Теоретична физика: електричество и магнетизъмъ, оптика” и “Теоретична физика: електронна теория” (Георги Манев), “Луминесценция и проводимостъ въ твърди тела” (Елисавета Кара-Михайлова), “Физични основи на електротехниката, ч. I” “Обща електротехника, ч. II: радиотехника” (Емил Джаков), “Метеорологично геофизиченъ колоквиумъ” (Русчо Райнов), “Сферическа астрономия” и “Висша геодезия” (Никола Бонев), “Физико-химия” и “Физико-химиченъ колоквиумъ” (Иван Странски и Ростислав Каишев), “Механика на fluidите” (Аркади Стоянов), “Теория на функциите” и незадължителни “семинарни упражнения” (Любомир Чакалов).

Милко Борисов завършва семестриално специалността физика през юни 1943 г. Същото лято работи в работилницата за електрофизична апаратура “Елфа”, а от октомври 1943 до 1945 г. е войник [7]. Явява се на първи университетски изпит върху

предметите, изучавани в първи и втори курс през февруари 1943 г. На изпита по “*Опитна физика, Метеорология с геофизика, Аналитична геометрия с висша алгебра, Химия и Немски език*” показва много добър успех, а по “*Диференциално и интегрално смятане*” - добър успех по петобалната система. Изпита по метеорология с геофизика провежда извънредният професор Русчо Райнов (06.09.1886-29.10.1965) [8].

Милко Борисов полага втори университетски изпит върху предметите, изучавани в трети и четвърти курс през септември 1945 г. Успехът му по “*Теоретична физика, Специална физика и Сферична астрономия*” е много добър, а по “*Техническа физика*” - добър. Професор Георги Манев (15.01.1884-16.07.1965) чете курса по теоретична физика, но изпитът не е при него, защото на 28 ноември 1944 г. той е отстранен от Университета. На негово място в катедрата по теоретична физика са избрани Христо Янков Христов и Асен Борисов Дацев през 1947 г. Изпитите по останалите физически дисциплини провеждат доцент Елисавета Карапетрова (22.08.1897-22.04.1968) по специална физика, професор Никола Бонев (11.07.1898-18.06.1979) по сферична астрономия и извънредният професор Емил Джаков (02.03.1908-15.09.1978) по техническа физика [8].

На 24 април 1954 г. Софийският университет издава на Милко Борисов Иванов “*диплома за завършено висше образование по физика с общъ успехъ 4.77*”, “*свидетелство за първи университетски изпит № 5268*” и “*свидетелство за втори университетски изпит № 5269*”. Той специализира три месеца в Германската демократична република (11.1954-02.1955) и една година в Москва в лабораторията на академик Векслер във Физическия институт “*П. Н. Лебедев*” при Академията на науките на СССР (06.1956-07.1957) [8].

#### 4. НАУЧНА КАРИЕРА

Милко Борисов има дълга и успешна преподавателска кариера. След Втората световна война е назначен в Катедрата по опитна физика към Физико-математическия факултет на Софийския

университет. От 19 октомври 1945 г. до 31 януари 1948 г. е асистент при професор Георги Наджаков, който му поверява четенето на лекции по физика на студентите от Ветеринарномедицинския факултет. От 16 юли 1957 г. до 1 септември 1959 г. е редовен доцент и чете лекции от курса по Опитна физика (първа част) на студентите физици. След завръщането си от специализация за кратко чете и курс по ядрена спектроскопия. От 1960 г. води специален курс по физика на твърдото тяло. Избран е за професор през юни 1963 г. и ръководи Катедрата по опитна физика до 1 юни 1980 г. По негова инициатива Катедрата през 1972 г. е преименувана в Катедра по физика на твърдото тяло. В нея той въвежда спецкурс по физически основи на акустоелектрониката и акустооптиката. Преподавателската си дейност съчетава успешно с научни изследвания във Физическия институт [8].

В Българската академия на науките Милко Борисов израства като учен и организатор на науката. Назначен е за младши научен сътрудник при Физическия институт на БАН на 1 февруари 1948 г. и остава на тази длъжност до 15 юли 1957 г. След избирането му за доцент става старши научен сътрудник при Физическия институт на БАН. Българската академия на науките го приема за член-кореспондент през 1967 г. и за академик през 1984 г. [8].

На 37-годишна възраст на Милко Борисов е поверена първата ръководна длъжност. Той е назначен за заместник-директор на Физическия институт при БАН (01.09.1959-19.08.1961). По-късно е избран за декан на Физико-математическия факултет при Софийския университет (28.12.1961 - 01.06.1964). По време на неговото управление през 1963 г. Физико-математическият факултет се разделя и се създава самостоятелен Физически факултет. Избран е за декан на Физическия факултет (01.06.1966 - 01.06.1968). Два пъти е заместник-ректор на Софийския университет (01.06.1964 - 01.06.1966 и 01.06.1968 - 01.06.1972). Той е създател и директор на Единния център по физика (1971-1988) и на Института по физика на твърдото тяло (1972-1991). След навършването на 70-годишна възраст председателят на Българската академия на науките прекратява договора му като директор на Института по физика на твърдото тяло поради пенсиониране от 19 март 1991 г. [8].

Милко Борисов е скромен и крайно честен по характер. Притежава огромна работоспособност, тих и благ характер. По мнение на колегите му от Института по физика на твърдото тяло „*като експериментатор има богати идеи и проявява рядка находчивост по реализирането им*“. Изследователската му работа до голяма степен е колективна и около него израстват много учени [8].

Интересите на Милко Борисов са в областта на физиката на твърдото тяло. Той изследва физиката на електронните процеси в диелектрици и полупроводници, акустоелектронните взаимодействия в кристали, израстването и използването им за генериране, усилване и изследване на вълни и трептения. Проявява интерес към физика на плазмата и парамагнитния резонанс. Работата му върху стимулирани електрически токове при кадмиев сулфид довежда до важни практически приложения. Под негово ръководство е разработена „*технология за производство на полупроводникови детектори на ядрени лъчения*“ [8].

Теоретичното обяснение, предложено от Милко Борисов, на отрицателния фотоефект в цинков окис се основава на екситонния механизъм на погъщане на светлината и разглежда ролята на ударите на екситоните от втори род с нейонизираните и ионизирани примесни атоми на цинка. През 90-те години на XX век той изследва ролята на вибронните взаимодействия и ефекти във високотемпературни свръхпроводящи оксиди [8].

## 5. ИНТЕРЕС КЪМ ИСТОРИЯТА

Интересът на Милко Борисов към историята се поражда през младежките му години. По това време започва и подготовката му за книжовна дейност. Първите му публицистични опити от 1938 и 1939 г. са самостоятелни и в съавторство с Йордан Големанов. В тях се подписва „*M. Ивановъ*“. Те излизат в „Грезва мисъл“, „Заря“ и „Литературен глас“. Най-ранната му историческа публикация датира от 1940 г. Тя е посветена на древногръцкия философ атомист Демокрит (460-370 г. пр.н.е) и е отпечатана в „Наука“.

## **6. ИСТОРИЯ НА ФИЗИКАТА В СВЕТА**

През периода от 40-те до 60-те години на XX век Милко Борисов пише около 10 биографични статии за живота и дейността на бележити представители на световната физика. Повод за тях са кръгли годишници. Той разглежда създаването на новата физика в трудовете на Галилео Галилей (15.02.1564 – 08.01.1642), Еванджелиста Торичели (15.10.1608 – 25.10.1647), Майкъл Фарадей (22.09.1791 – 25.08.1867) и Алберт Айнщайн (14.03.1879 – 18.04.1955).

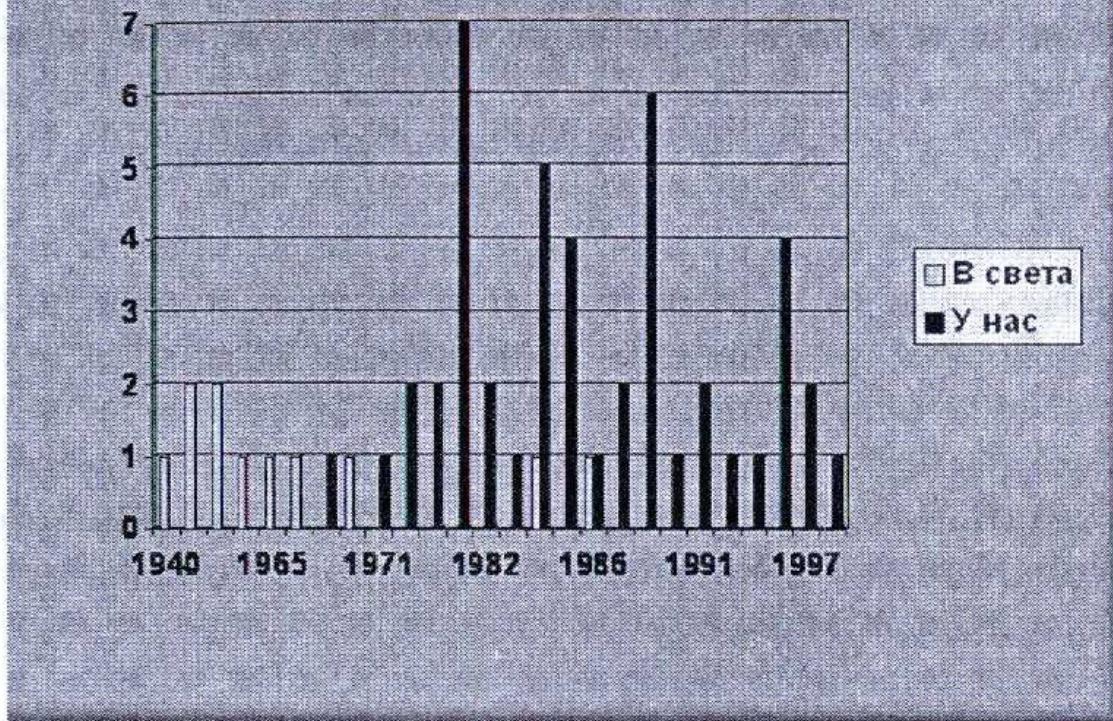
Милко Борисов отделя специално внимание на историята на физиката в Русия. Той разглежда биографиите на Михаил Ломоносов (19.11.1711 – 15.04.1765), Абрам Йоffe (29.10.1880 – 14.10.1960), Сергей Вавилов (24.03.1891-25.01.1951) и Пътър Капица (09.07.1894 – 08.04.1984). Връща се към историята на физиката в света през 80-те години на XX век и проследява накратко главните моменти в историята на физиката и образоването по физика в Европа и Русия.

## **7. ИСТОРИЯ НА ФИЗИКАТА В БЪЛГАРИЯ**

Преломен момент в историческите търсения на Милко Борисов настъпва в края на 60-те и началото на 70-те години на XX век. Периодът съвпада с избирането му за член-кореспондент на Българската академия на науките и с пенсионирането на академик Георги Наджаков през 1971 г. През следващите 30 години той създава около 50 публикации предимно за историята на физическите науки в България.

Историческите теми, които Милко Борисов поставя, са свързани с полагане основите на физическата наука в България. Той разглежда създаването на висше образование по физика в Софийския университет, оценява научноизследователската дейност в областта на физическите науки у нас и проследява историята на Физико-математическото дружество.

# ПУБЛИКАЦИИ НА МИЛКО БОРИСОВ ПО ИСТОРИЯ НА ФИЗИКАТА



През 90-те години на ХХ век участва в ръководения от Александър Ваврек проект, финансиран от Министерството на образованието и науката, върху историята на средното образование по физика в България.

Милко Борисов разделя историята на физическите науки у нас на три периода. Той свързва първия период с навлизането на физическите знания в българската учебна и популярна литература до Освобождението на България. Вторият период от 1878 г. до 1944 г. се характеризира със създаването на експериментални изследвания по физика в Софийския университет. Третият период след 1944 г. той подчинява на индустриталното развитие на страната.

## **7.1. История на физиката в България до 1878 г.**

Историята на физиката през Българското възраждане е единственият завършен период в историческото творчество на Милко Борисов. Той свързва разпространението на физически знания у нас с дейността на Йоан Екзарх, Иван Селимински (24.12.1799 – 21.07.1867), Петър Берон (10.1795 – 21.03.1871) и Димитър Мутев (04.09.1818 – 13.01.1864), които първи популяризират в българската книжнина преподавателската и изследователската дейност в областта на физическите науки.

Йоан Екзарх е автор на две запазени съчинения – “Шестоднев” и “Небеса”. Шестодневът на Йоан Екзарх е написан през X век и се оценява като енциклопедия на знанията за природата през средновековието.

Иван Селимински е един от първите български книжовници, който пренася у нас успехите на физическите науки. Всички съчинения на Иван Селимински са на гръцки език. Той създава в Сливен училище през 1828 г., в програмата на което е записан и предметът физика. Иван Селимински се смята за пръв наш учител, който въвежда преподаването по физика в средните училища като отделен предмет. По-сетнешни проучвания на ранното Българско възраждане показваха, че преди него Емануил Васкидович също преподава физика като отделен предмет в двустепенното българско училище в Свищов през периода 1824-1847 г.

Прегледът на физическите съчинения на Петър Берон започва с известния “Рибен буквар”. Като младеж той написва първия “Буквар с различни поучения”, отпечатан във Виена през 1824 г. и предназначен за българските начални светски училища. В него има раздел “Физически сказания”. Отношение към физиката има само точката “За воздушните явления”, в която вярно и елементарно са описани различните форми, под които се среща водата в атмосферата, и произходът на дъгата. Петър Берон е автор на голям брой натурфилософски съчинения, написани на френски, немски и английски език, в по-голямата си част непреведени досега. Трудовете му се отличават с необичайна широта, енциклопедичност и специфична терминология, въведена от Петър Берон. Физическите знания в тях предстои да се проучат.

Първият научен труд на българин в областта на физическите науки е теоретично изследване. Негов автор е Димитър Мутев. Работата му е изпълнена под формата на докторска дисертация, озаглавена “За психрометрията”. Тя е защитена в Берлинския университет през 1842 г. и съдържа точни за времето си познания за физиката на парите, уредите за измерване влажността на въздуха и формули за зависимостта на влажността на въздуха от температурната разлика между сухия и мокрия термометър на психрометъра, атмосферното налягане и температурата на въздуха. Тази зависимост се нарича основно уравнение на психрометрията. Димитър Мутев прави оценка на точността на математическите модели, описващи различните прибори за определяне влажността на въздуха. Развитието на метеорологията потвърждава преимуществата на психрометъра, посочени в неговите заключения. Димитър Мутев популяризира постиженията на метеорологията като редактор на “Български книжици” през периода 1857-1858 г. От него е запазен учебник по естествена история, който има три раздела – зоология, ботаника и минералогия. Личните контакти на Димитър Мутев с Найден Геров дават основание да се предполага, че той има влияние върху написването на първия български учебник по физика за средните училища.

По идея на Милко Борисов през 1985 г. четирите очерка за Йоан Екзарх, Иван Селимински, Петър Берон и Димитър Мутев са отпечатани в отделна книга, наречена “Предшест-веници на разпространението и развитието на физическите науки в България”. През 1988 г. под ръководството на Милко Борисов е създадена втора книга, съдържаща документални очерци за Основоположниците на обучението по физика в България. В нея е разгледана преподавателската и книжовната дейност на първите автори на български прогимназиални и гимназиални учебници по физика, отпечатани през 1849, 1868, 1872 и 1874 г. Те са посветени на Найден Геров (23.02.1823 – 09.10.1900), Йоаким Груев (09.09.1828-01.08.1912) и Иван Гюзелев (24.06.1844 – 06.10.1916). Четвъртият очерк разглежда статиите по физика в българския възрожденски периодичен печат.

## **7.2. История на физиката в България през периода (1878-1944)**

По идея на академик Милко Борисов са проучени документално висшето образование и научноизследователската дейност по физика в Третото българско царство. Периодът от 1878 до 1944 г. е разделен на два големи подпериода: от Освобождението на България до края на Първата световна война и между двете световни войни на XX век. Началото на експерименталната физика в България поставя Порфири Бахметьев (26.02.1860 – 14.10.1913). В съвместна публикация на Милко Борисов с Христина Стойчева е определен приносът на професор Бахметьев за създаването на Физическия институт при Висшето училище през 1897 г. За лекциите на професор Порфири Бахметьев по експериментална физика от 1904-1906 г. Милко Борисов пише, че в тях се “*дава силно предимство на измерванията и се омаловажава и даже отрича ролята на теорията*”. Той разглежда Порфири Бахметьев като основоположник на биофизиката у нас и смята, че след уволнението му настъпва упадък в развитието на физическите науки и висшето образование по физика в България.

Милко Борисов е най-ревностният изследовател на живота и дейността на академик Георги Наджаков (26.12.1896 – 24.02.1981). На него той посвещава повече от 10 статии. В съавторство с Владимир Георгиев Кусев (22.01.1931 – 14.03.1983) и Александър Франц Ваврек (12.03.1947 – 07.08.2003) разглежда научната и преподавателската дейност на Георги Наджаков. Във Физическия институт на Софийския университет Наджаков открива фотоелектретното състояние на веществото през 1937 г.

## **7.3. История на физиката в България след 1944 г.**

Милко Борисов има 8 публикации за историята на физическите науки в Българската академия на науките и в Софийския университет след 1944 г. Три от тях са в съавторство с Марко Герджиков. Милко Борисов очертива следните четири етапа. През първия етап (1946-1955) започва изграждането на Физически институт към Българската академия на науките. През втория етап (1955-1963) с руска помощ е изградена Атомната

научноекспериментална база към Физическия институт при БАН. С помощта на Унгарската академия на науките е оборудвана станция за изследване на космически лъчи на връх Мусала. През третия етап (1963-1971) започва развитието на електрониката, микроелектрониката, автоматизацията и изчислителната техника у нас. През четвъртия етап (1971-1988) се извършва обединението на научните звена в областта на физическите науки в Единен център по физика. Милко Борисов пише биографични статии за Емил Джаков, Саздо Иванов (02.04.1899 – 30.09.1996) и Христо Янков Христов (12.06.1915 – 20.03.1990).

## 8. ДРУГИ ДЕЙНОСТИ

С решение на Милко Борисов, като директор, кабинетът на академик Георги Наджаков в Централната сграда на Института по физика на твърдото тяло (стая 210) е превърнат в музей (протокол 7 на Директорския съвет) от 26 март 1981 г. Уредникът Владимир Кусев създава към Музея на Наджаков фототека за неговата дейност и за дейността на други български физици, допринесли за развитието на физиката в България. От 1983 г. отговорник за кабинета музей става Александър Ваврек. Част от събранныте документи и физически уреди са показани на изложба „90 години от рождението на академик Георги Наджаков”, организирана от Националния политехнически музей в София от 12 до 30 ноември 1987 г.

Академик Милко Борисов изнася голям брой исторически доклади и лекции. Във Висшия педагогически институт в Благоевград той чете осемчасов цикъл избрани лекции за историята на физиката в България на 21-23 декември 1988 г. По-обширен 20-часов курс по история на физиката е прочетен от него и в Софийския университет.

През 90-те години на XX век академик Борисов участва в два проекта (Ф251 и Ф517), финансиирани от Министерството на образованието и науката.

Милко Борисов създава семейство с Надежда Борисова Дацева на 4 август 1947 г. и има две дъщери и три внучки. Той разглежда живота си като неспокоен, преминал в търсене и битка

за новото. Смята, че в работата най-важно е определянето на перспективата, а най-тежко е задължението сам да взимаш решение. Според него от учения се изисква да притежава дълбоки знания, безкомпромисна честност и преди всичко да бъде патриот [4].

## 9. ОБОБЩЕНИЕ

Милко Борисов въвежда историята на физиката като нова област на изследване в Института по физика на твърдото тяло. Той е автор и съавтор на около 60 исторически публикации през периода 1940-1998 г. Милко Борисов пише само за историята на физиката в света през първата половина на този период. Над 80% от историческите му работи са посветени на историята на физиката в България и са създадени през втората половина на творческия му път. В тях той разглежда личността на учения като водеща в науката. Изследванията му върху историята на физиката в България са документални и се характеризират с описание на историческите и културните особености на епохата. Той поставя акцента в тях върху съдържанието на българската физическа книжнина и може да се смята за един от основоположниците на историята на физическите науки в България.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Мартинов, Н., И. Лалов, К. Германова, А. Конова.* Народна култура (1982), с. 2.
2. Чакърова, Н. Вечерни новини, бр. 29 (03.02.1984).
3. Леяровски, Е. Светът на физиката, 1991, кн. 1, с. 45-52.
4. Лалов, И. Светът на физиката, 1996, кн. 2, с. 117-123.
5. Кънев, С., Е. Ватева. Физика, 1996, кн 3, с. 60-63.
6. Kirov, N. Proceedings of the Ninth ISCMP. Varna, 1996, p. XI; N. Kirov, J. Marshall, and A. Vavrek. Proceedings of the Tenth ISCMP. Varna, 1998, p. VII-VIII.
7. Ваврек, А. Списание на БАН, 1996, кн. 2, с. 40-44; Дума, бр. 38 (14.02.1996); Списание на БАН, 1999, кн. 3-4, с. 70-77; Дума, бр. 286 (16.12.1998), с. 16.
8. НА-БАН, ф. 351, академик Милко Борисов.
9. Разпис на СУ за зимния семестър на учебната 1939/40 г.