

DOI: 10.5862/JPM.248.13

УДК: 53.09

*А.Н. Вейс, О.А. Ящуржинская*

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

## **ПРОФЕССОР МИХАИЛ МИХАЙЛОВИЧ БРЕДОВ (к столетию со дня рождения)**

Статья-персоналия посвящена памяти Михаила Михайловича Бредова (1916 – 1976), выдающегося ученого-физика, ближайшего сотрудника А.Ф. Иоффе и Б.П. Константинова, работавшего в Ленинградском физико-техническом институте АН СССР (ЛФТИ) с 1938 по 1976 г. (с перерывами), в Институте полупроводников АН СССР (1954–1961), преподавателя Ленинградского политехнического института (1952 – 1973). В биографии ученого сделан акцент на его научной деятельности. Приведены сведения об участии М.М. Бредова в Великой Отечественной войне.

МИХАИЛ МИХАЙЛОВИЧ БРЕДОВ, ФТИ ИМЕНИ ИОФФЕ, ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ, ИПАН.



1916 – 1976

Имя Михаила Михайловича Бредова бесконечно дорого многим бывшим студентам-политехникам, которые с неизменным восторгом вспоминают его блестящие содержательные лекции по электродинамике, статистической физике, квантовой механике, специальной теории относительности, астрофизике; его редкую манеру общения с людьми, деликатное и по-отечески доброе отношение к студентам на экзаменах. К числу этих бывших студентов относятся и авторы настоящей статьи.

Студенты, конечно, понимали, что М.М. Бредов – незаурядная личность. Но они не могли знать, что лекции им читал выдающийся ученый, оставивший глубокий след во многих областях современной физики. Это был яркий представитель российской интеллигенции, корни которой уходили в далекое прошлое.

Михаил Михайлович Бредов родился 10 (23) сентября 1916 года в Смеле Черкасского уезда Киевской губернии. Его отец Михаил Константинович Дитерихс был потомком старинного германского

рыцарского рода. Он геройски проявил себя в 1-й мировой войне, был генерал-квартирмейстером Ставки Верховного Командования в Могилеве.

Не приняв власти большевиков в 1917 году, он примкнул к белому движению, став начальником штаба Чешско-Словацкого корпуса, а затем командиром Сибирской Армии и начальником штаба у адмирала А.В. Колчака. Его супруга Софья Эмильевна, мать М.М. Бредова, не расставалась с мужем. Осенью 1922 года супруги эмигрировали в Китай. В Россию они больше никогда не возвращались, и все связи с ними были утрачены.

Своего маленького сына чета Дитерихсов оставила в Киеве еще в 1917 году на попечение родственников. Впоследствии родственники перевезли его в Ленинград. Благодаря стараниям его тети Марии Эмильевны, блестяще образованной женщины, выпускницы Смольного института, которая заменила мальчику мать, был заложен прочный фундамент Мишиных знаний, позволивший впоследствии Михаилу Михайловичу стать разносторонне образованным человеком, истинным интеллигентом, свободно владеющим тремя европейскими языками (французским, немецким и английским), знатоком и ценителем литературы, музыки и живописи.

Окончив с отличием в 1934 году среднюю школу и будучи победителем многочисленных олимпиад, Михаил поступил на инженерно-физический факультет Ленинградского индустриального института (ЛИИ); в 1940 году вуз переименовали в Ленинградский политехнический институт (ЛПИ им. М.И. Калинина). Деканом инженерно-физического факультета был А.Ф. Иоффе, бессменный директор Ленинградского физико-технического института (ЛФТИ). Факультет славился высоким уровнем общей физико-математической подготовки и тесной связью науки с инженерной практикой. Несмотря на стесненное материальное положение, Михаил Бредов был отличником учебы, занимаясь при этом и обязательной тогда общественной работой.

К научным исследованиям на факультете Михаил Михайлович приступил

в 1937 году, будучи студентом четвертого курса. Его успехи в научных исследованиях были замечены, и его пригласил работать в ЛФТИ сам Абрам Федорович Иоффе. Михаила Михайловича приняли в лабораторию профессора Льва Андреевича Арцимовича, занимавшегося актуальными проблемами ядерной физики.

Первым и вполне успешным шагом М.М. Бредова в большую науку можно считать опубликование в 1939 году статьи Л.А. Арцимовича и М.М. Бредова «Радиационное торможение быстрых электронов в тонких слоях вещества» в журнале «Доклады Академии наук» (по представлению А.Ф. Иоффе). Приведенные в статье результаты ликвидировали все сомнения в справедливости основных положений квантовой механики и открывали пути для дальнейших экспериментов в области ядерной физики.

После успешного окончания ЛИИ перед молодым ученым раскрылись двери ЛФТИ, он стал аспирантом (октябрь 1939 года) у Л.А. Арцимовича по специальности «Физика атомного ядра».

Но новая интересная и серьезная научная работа М.М. Бредова-аспиранта так и осталась незавершенной, в 1941 году ее прервала война. 16 июля было принято решение правительства об эвакуации Академии наук в Казань. В должности младшего научного сотрудника М.М. Бредов вошел в группу № 10, которая в то время занималась размагничиванием кораблей Военно-Морского Флота СССР (ВМФ СССР). Эту группу возглавлял А.П. Александров (будущий президент АН СССР), который решал назревшие проблемы совместно с И.В. Курчатовым (будущий академик АН СССР). В апреле 1942 года М.М. Бредов был откомандирован в распоряжение Наркомата ВМФ и призван на действительную военную службу (1942–1945), где руководил службой по размагничиванию судов военных речных флотилий ВМФ сначала на Амуре, затем на Волге. В ноябре 1943 года М.М. Бредов был переведен в Краснознаменную Днепровскую военную флотилию. В составе этой флотилии Михаил Михайлович дошел до самого Берлина.

Его наградили медалями «За боевые заслуги» (1943), «За взятие Берлина» (1945) и «За победу над Германией» (1945).

После демобилизации Михаила Михайловича снова приняли в ЛФТИ (24 сентября 1945 года) на должность младшего научного сотрудника в лабораторию профессора Л.А. Арцимовича. Систематизация проведенных им исследований в области электронной оптики и математической физики завершилась написанием кандидатской диссертации «Формирование ленточных ионных пучков» и ее успешной защитой (7 мая 1947 года).

Присвоение ученой степени было утверждено 26 января 1949 года, и 2 февраля 1949 года М.М. Бредов стал старшим научным сотрудником.

В это время он фактически завершил работу по усовершенствованию масс-спектрометра. Результаты выполненных им теоретических и экспериментальных исследований получили практическое применение благодаря профессору Л.А. Арцимовичу, который превратил скромный лабораторный прибор в мощную промышленную установку, оказавшуюся особенно полезной при разделении изотопов лития. Именно благодаря этому шагу, Советскому Союзу удалось опередить США в создании «сухой» термоядерной бомбы!

Однако всего через четыре года работы в должности старшего научного сотрудника М.М. Бредова внезапно отстраняют от работы и увольняют из ЛФТИ за его дворянское происхождение и участие отца в белом движении.

После смерти И.В. Сталина А.Ф. Иоффе зачисляет М.М. Бредова на должность старшего научного сотрудника ЛФТИ в лабораторию полупроводников, преобразованную 5 ноября 1954 года в Институт полупроводников АН СССР (ИПАН). В 1959 году Михаил Михайлович стал там заведующим лабораторией облучения.

На новом месте Михаил Михайлович был вынужден в очередной раз радикально изменить область своих научных исследований, хотя он уже сформировался как крупный специалист в области электронной оптики и математической физики.

В ИПАНе М.М. Бредов стал организатором научной работы, направленной на выяснение способов создания в полупроводниках планарных  $p-n$ -переходов, помимо хорошо известного к тому времени диффузионного метода. И здесь обнаружился талант М.М. Бредова как незаурядного экспериментатора, способного правильно поставить сложный физический эксперимент и истолковать полученные при его выполнении результаты (до этого ученого считали квалифицированным теоретиком).

В процессе проводимых исследований М.М. Бредов получил блестящий научный и практически важный результат (работа закончена в 1961 году): при облучении кремния ионами лития впервые был получен планарный  $p-n$ -переход. Недаром 1961 год считается годом рождения в СССР ионной имплантации. Однако истинное осознание значимости результата, полученного М.М. Бредовым, пришло к его коллегам значительно позднее, после того, как В.М. и М.И. Гусевы, а также К.Д. Демаков стали лауреатами Государственной премии СССР в области техники за работу по созданию оборудования и технологии ионной имплантации (1978). М.М. Бредова в это время уже не было в живых.

В конце 1950-х годов параллельно с изучением особенностей свойств полупроводников, облученных различными ионами, М.М. Бредов начал большой цикл исследований возбужденных состояний в твердых телах.

Среди работ этого цикла следует выделить наиболее важную: М.М. Бредов с сотрудниками провел детальное изучение спектра характеристических потерь энергии электронов в алюминии и сформулировал условия, при которых в этих спектрах можно выявить проявление плазменных волн. При этом Михаил Михайлович пришел к очень важному выводу о возможности применения нейтронной спектроскопии для изучения динамики и структуры вещества на атомном уровне.

В конце 1961 года Михаил Михайлович, по приглашению академика Б.П. Константинова, перешел в Физико-технический институт для постановки астрофизических

исследований. Здесь он стал заместителем Б.П. Константинова как заведующего астрофизическим отделом, а также заведующим лабораторией космических исследований. Михаил Михайлович проделал большую работу по организации отдела, подбору кадров и определению программы работ. Первоочередной задачей отдела стал поиск антиматерии в микрометеорах, что составляло реализацию идей Б.П. Константинова об обнаружении и использовании антивещества для создания источников энергии и самого мощного оружия. Под руководством М.М. Бредова и Б.П. Константинова были получены новые интересные астро- и геофизические результаты по природе микрометеоров в окрестности Земли, а вне ее магнитосферы — зарядового состава космических лучей, а также физики комет. При этом использовались данные, полученные с искусственных спутников Земли и советских космических станций «Зонд-4» и «Зонд-5».

Важным достижением астрофизического отдела тех лет было опровержение гипотезы о существовании пылевого пояса вокруг Земли, которая возникла в начале 1960-х годов и своим появлением была обязана некорректной интерпретации экспериментальных данных, полученных с первых космических аппаратов.

В конце 1960-х годов произошли стремительные изменения в служебном положении Михаила Михайловича: в 1968 году он был утвержден в ученой степени доктора физико-математических наук, в 1970 — в ученом звании профессора, а в 1969 году, после безвременной кончины Бориса Павловича Константинова, стал его преемником на посту руководителя астрофизического отдела. Учитывая неоценимый вклад М.М. Бредова в физическую науку, в 1970 году руководство ФТИ им. А.Ф. Иоффе выдвинуло его в число кандидатов в член-корреспонденты АН СССР. К сожалению, это избрание не состоялось из-за резкого ухудшения здоровья ученого.

После перехода на работу из ИПАНа в ФТИ научная работа Михаила Михайловича не исчерпывалась астрофизическими исследованиями. Несмотря на огромную

занятость научной работой и преподаванием в ЛПИ (см. далее), он продолжал руководить изучением плазменных эффектов в различных элементах и соединениях в бывшей своей лаборатории ИПАНа. Последние работы, выполненные по этой тематике под его руководством, были опубликованы уже после кончины Михаила Михайловича.

Еще в 1952 году М.М. Бредов начал свою преподавательскую деятельность на кафедре теоретической физики физико-механического факультета ЛПИ в должности доцента-совместителя и читал лекции для студентов-физиков. Михаил Михайлович был великолепным педагогом, которым восхищались студенты. Его блестящее ораторское мастерство было характерно многочисленными образными примерами, неожиданными аналогиями, которые делали материалы лекций доступными, увлекательными. М.М. Бредова отлича-



М.М. Бредов (I ряд) со студентами. Фрагмент группового фотоснимка, сделанного в мае 1970 года после церемонии последнего звонка, проведенной студентами факультета радиоэлектроники (выпуск 1971 года)



ли доброжелательность, безукоризненная корректность со всеми, чуткость к нуждам окружающих и постоянная готовность прийти на помощь. В различных ситуациях он мог без какой-либо подготовки решить любую физико-математическую задачу, возникшую у студентов. В связи с этим он снискал подлинный авторитет и любовь в студенческой среде. Плохо подготовившиеся к экзаменам студенты, как правило, долго не могли избавиться от чувства стыда перед Михаилом Михайловичем за свое незнание предмета на экзамене.

На церемониях последнего звонка М.М. Бредов выступал с теплыми напутствиями студентам выпуска и фотографировался с ними на память (см. фрагмент фотографии).

Перу М.М. Бредова (и его соавторов) принадлежат учебник и задачник по электродинамике, выдержавшие уже несколько изданий. Ими до сих пор пользуются студенты, не знающие ничего о судьбе автора.

К блестящей педагогической деятельности М.М. Бредова тесно примыкала и научно-просветительская, на которую он тоже находил время. Являясь членом Методического совета Ленинградского отделения общества «Знание», он неоднократно выступал по Всесоюзному телевидению и

писал научно-популярные статьи по последним достижениям современной ему физики для центральных газет. Особым успехом пользовались его публичные лекции, которые он проводил не только в различных учреждениях Ленинграда, но и в других городах Советского Союза.

Жизнь Михаила Михайловича оказалась недолгой. Он скончался 29 сентября 1976 года, всего лишь на неделю пережив свой шестидесятилетний юбилей. Не стало выдающегося ученого и замечательного человека, навсегда оставившего память в сердцах его родственников, друзей, коллег и студентов.

Его фундаментальные исследования в различных областях физической науки принесли ему широкую известность в СССР и за рубежом. Некоторые из его работ не утратили и ныне своей актуальности и широко применяются в электронике и других областях техники.

Авторы надеются, что в год столетия М.М. Бредова настоящая статья станет своеобразным «нерукотворным памятником» этому замечательному ученому и человеку.

Выражаем искреннюю благодарность директору Музея ФТИ им. А.Ф. Иоффе Р.Ф. Витман, а также дочери М.М. Бредова Марии Михайловне за предоставление важных сведений для написания статьи.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**ВЕЙС Александр Николаевич** — доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики полупроводников и нанoeлектроники Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

195251, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29  
alnveis@mail.ru

**ЯЩУРЖИНСКАЯ Ольга Александровна** — кандидат физико-математических наук, научный редактор журнала «Научно-технические ведомости СПбГПУ. Физико-математические науки» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

195251, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29  
yashchurg@mail.ru

---

**Veis A.N., Yashchurzinskaya O.A. PROFESSOR MIKHAIL MIKHAILOVICH BREDOV**  
(dedicated to the 100<sup>th</sup> anniversary since his birth).

This personalia is devoted to the memory of Mikhail Mikhailovich Bredov (1916 – 1976), who was a prominent scientist in physics working closely with A.F. Ioffe and B.P. Konstantinov. He worked at Leningrad Physical Technical Institute of the USSR SA (LPhTI) from 1938 to 1976 (off and on), at Semiconductor Research Institute of USSR SA (1954–1961). He also was a lecturer at the Leningrad Polytechnical Institute

(1952 – 1973). In the scientist's biography, his research work is accentuated. Bredov's participation in the WW2 is also described. The pedagogical and educational activities of M.M. Bredov are presented.

MIKHAIL MIKHAILOVICH BREDOV, IOFFE PHYSICAL TECHNICAL INSTITUTE, LENINGRAD POLYTECHNICAL INSTITUTE.

#### THE AUTHORS

**VEIS Aleksandr N.**

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University*

29 Politekhnikeskaya St., St. Petersburg, 195251, Russian Federation

alnveis@mail.ru

**YASHCHURZHINSKAYA Olga A.**

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University*

29 Politekhnikeskaya St., St. Petersburg, 195251, Russian Federation

yashchurg@mail.ru