

Джон Бардин
 23.V.1908—30.I.1991
 John Bardeen

ПАМЯТИ ВЕЛИКОГО ФИЗИКА СОВРЕМЕННОСТИ

30 января 1991 г. умер американский физик Джон Бардин, единственный ученый, удостоенный двух Нобелевских премий по физике. Умер замечательный ученый, открытия которого в значительной степени определили научно-технический прогресс второй половины нашего столетия.

Джон Бардин родился 23 мая 1908 г. в г. Мадисоне, штат Висконсин. Его отец Чарльз Рассел Бардин был первым выпускником Медицинского колледжа им. Джона Гопкинса и основателем медицинского факультета Висконсинского университета. Его мать А. Хармер изучала народные прикладные искусства в Институте Пратта и стажировалась в дизайне интерьера в Чикаго. Джон получил школьное образование в Мадисоне, а затем учился на инженерно-инженерном факультете Висконсинского университета, где получил степени бакалавра в 1928 г. и магистра в 1929 г. Три года молодой инженер-электрик провел, занимаясь геофизическими работами, в Гальф исследовательской лаборатории в Питсбурге, штат Пенсильвания.

В 1933 г. Д. Бардин продолжил образование, поступив в Принстонский университет, специализируясь в математической физике. Здесь он освоил основы теории твердого тела — области, ставшей главной в его жизни, и его первым учителем стал профессор Е. П. Вигнер. В 1936 г. Д. Бардин защищает докторскую диссертацию и получает степень доктора философии (PhD). Еще три года Бардин проводит в Гарварде, работая вместе с выдающимися физиками старшего поколения Д. Х. Ван Флеком и П. В. Бриджменом. В 1938—1941 гг. Бардин работает в Миннесотском университете, в 1941—1945 гг. — в Военно-Морской лаборатории в Вашингтоне, где кроме физики занимается разработкой метода защиты кораблей ВМС США от магнитных мин.

Осенью 1945 г. он входит во вновь созданную группу по физике твердого тела в Белл Телефон Лаборатории в Мюррей Хилл, штат Нью-Джерси. В 1987 г., 40 лет спустя после открытия транзистора, в статье «Физика твердого тела — 1947 г.» Джон Бардин скромно отметит: «Транзистор был первым важным результатом Отделения физики твердого тела Белл Лаборатории. . .»

Инициатором создания этого отделения был Мервин Келли — в то время исполнительный вице-президент Белл Лаборатории. Мечтой Келли было проведение исследований, которые стали бы хорошим примером понимания свойств твердого тела на основе квантовой механики. Небольшая группа, занимавшаяся изучением полупроводников, состояла из экспериментаторов В. Браттейна и Д. Пирсона, физико-химика Р. Гибни и инженера-электрика Х. Мури. Теоретические исследования, находясь в тесном контакте с экспериментаторами, вели Д. Бардин и В. Шокли. Интенсивная программа по разработке кристаллических детекторов на основе элементарных полупроводников кремния и германия для радиолокационной техники потребовала ясного понимания свойств поверхности полупроводников и явлений, протекающих на контакте с различными металлами. В ходе этих исследований В. Браттейном и Д. Бардином в конце 1947 г. был открыт германиевый транзистор с точечными контактами. Огромную роль во всем дальнейшем развитии физики полупроводников и полупроводниковой электроники сыграла гениальная догадка Д. Бардина об инжекции неравновесных носителей заряда из инверсионного слоя p -типа

под металлическим контактом на поверхности германия в толщу полупроводника.

Открытие транзистора В. Браттейном и Д. Бардином и разработка теории $p-n$ -переходов и транзисторов с $p-n$ -переходами В. Шокли явились крупнейшим достижением нашего времени, определившим бурное развитие всей современной электроники. В 1956 г. их исследования были справедливо отмечены Нобелевской премией по физике.

В 1951 г. Д. Бардин покидает компанию Белл и становится профессором физического и электроинженерного факультетов Иллинойского университета в Урбане. Хорошо известный до этого своей школой в электротехнике и радиотехнике, механике и вакуумной электронике университет после прихода Д. Бардина становится центром теории твердого тела и физики полупроводниковых приборов. Интересно, что первыми аспирантами Д. Бардина в Иллинойсе были блестящие экспериментатор Ник Холоньяк — впоследствии один из создателей современной полупроводниковой оптоэлектроники и Роберт Шриффер — выдающийся теоретик, разделивший со своим учителем в 1972 г. Нобелевскую премию по физике за создание знаменитой теории сверхпроводимости — теории БКШ (Бардина—Купера—Шриффера).

В 40-летний период научной деятельности в Иллинойском университете Д. Бардин успешно развивает оба направления — теоретические и экспериментальные исследования полупроводников и теоретические аспекты макроскопических квантовых систем. Д. Бардин внес огромный вклад практически во все основные области физики твердого тела: электронные процессы в металлах и полупроводниках; поверхность полупроводников, теорию диффузии атомов в кристаллах; в последние годы — квазиодномерные металлы, а в самое последнее время — ВТСП проблемы. На 83-м году жизни он продолжал собственную научную работу, публикуя новые важные результаты.

Д. Бардин хорошо понимал роль науки в обществе и был активным проводником прогрессивных идей. Это особенно ярко проявлялось в то время, когда он был президентом Американского физического общества в 1968—1969 гг. и членом Научного совета при Президенте США в 1959—1962 и 1981—1982 гг. Его трезвый ум и глубокая преданность научным и общечеловеческим идеалам могли служить примером для всех. Этому много подтверждений, одно из последних — его принципиальное, открыто высказанное отрицательное отношение к программе СОИ.

Д. Бардин обладал одной из самых больших коллекций научных званий и наград. Он был избран членом Национальной академии наук США в 1954 г. и Национальной инженерной академии в 1972 г. Академии многих стран мира избрали его своим иностранным членом. Академия наук СССР сделала это только в 1982 г. В предшествующие выборы в 1976 г. это оказалось невозможным из-за позиции нашей официальной бюрократии: Джон выступил в защиту Андрея Сахарова.

Перечисление премий и наград Д. Бардина заняло бы целую страницу. Отмечу, что он очень высоко ценил свою первую награду за открытие транзистора — медаль Стюарта Баллантайна Франклиновского института (1952 г.) и был искренне обидован присуждением высшей награды АН СССР — медали им. М. В. Ломоносова в 1988 г. В 1990 г. компания «Sony» учредила кафедру Джона Бардина по физике, электронике и компьютерной инженерии Иллинойского университета в Урбане, пожертвовав университету 3 миллиона долларов — самый большой вклад, когда-либо делавшийся «Sony» для любого американского университета. Джон Бардин был одним из 11 лауреатов Премии III столетия, присуждавшейся за наиболее выдающиеся открытия, сделанные американцами за 200 лет существования патентного права США. Журнал «Лайф» назвал Д. Бардина в число 100 наиболее выдающихся людей нашего столетия. Д. Бардин был единственным физиком XX века, получившим две Нобелевские премии по физике. Это было против правил, но нельзя было не отметить высшей наградой в науке столь знаменательное событие, как создание в 1957 г. теории сверхпроводимости, успешно завершившее разгадку удивительного открытия Каммерлинг-Онеса в начале века. И нельзя было присудить премию без его основного автора — Д. Бардина. Среди наград Д. Бардина есть медаль за

победу в плавании, полученная им в студенческие годы в Висконсинском университете, и медаль от Гольф-клуба в Урбане-Шампени за великолепный результат «в лунку с одного удара» (hole-in-one), полученная им уже в пожилом возрасте. Этой наградой сдержанный и спокойный профессор очень гордился. После присуждения второй Нобелевской премии в 1972 г. один из журналистов спросил его: «Профессор, что для Вас больше значит — Нобелевская премия или hole-in-one?» Д. Бардин улыбнулся и ответил с присущим ему тонким чувством юмора: «Наверное, две Нобелевские премии лучше, чем hole-in-one!»

Д. Бардин был счастлив в семье. Джейн Бардин делила с ним все тяготы и радости с 1938 г. Они вырастили троих детей — двух сыновей и дочь и бесконечно радовались своим шестерым внукам.

Профессор Д. Бардин был большим другом многих советских физиков. Высоко ценил прежде всего наших теоретиков, искренне радовался нашим экспериментальным достижениям в ФТИ и ФИАНе, в Ленинграде, Москве, Тбилиси. Автору посчастливилось в течение полугода в 1970—1971 гг. в Урбане еженедельно по несколько раз общаться с Д. Бардином. Это не всегда было просто, но каждая встреча запомнилась, и их радость я храню по сей день. Д. Бардин бывал не раз в СССР. Последний раз он был в июне 1988 г. гостем ФТИ и Президиума АН СССР. Он прочел нам в ФТИ блестящий доклад об истории открытия транзистора и последних результатах по ВТСП. Хмурым дождливым утром мы плыли на катере в Петродворец, и Джон вспомнил свою работу по размагничиванию кораблей в годы второй мировой войны. Тем же занимались его сверстники: в это время в ФТИ у нас были общие идеалы в науке и жизни, просто он был более мудрым, всегда честным и принципиальным.

Смерть Д. Бардина — огромная потеря для мировой науки. Но с нами навсегда остаются не только его выдающиеся открытия, с нами остается память об этом выдающемся ученом и гражданине, и мы должны передать ее молодежи.

Академик Ж. И. Алфёров