

ки, а также применения новых композиционных материалов, средств вычислительной техники, в том числе микропроцессорной, для управления машинами, агрегатами, механизмами.

Существенный вклад в разработку проблем машиноведения вносят ученые братских союзных республик. Несомненные достижения машиноведов Украины. Крупным научным центром в области теории машин и механизмов стал Институт механики АН УССР, немало сделавший для сельскохозяйственного машиностроения. С интересными докладами по механике машин и агрегатов сварочного и металлургического машиностроения выступили на съезде ученые из Института электросварки им. Е. О. Патона, а также из институтов проблем машиностроения, проблем прочности, ряда политехнических вузов. Устойчивую репутацию имеют исследования по теории машин и механизмов, ведущиеся в Казахском государственном университете в Алма-Ате. В академических и отраслевых институтах Киргизии создаются и исследуются высокопроизводительные машины для горнодобывающей промышленности. В Ташкенте незадолго до съезда закончились промышленные испытания принципиально нового хлопкоуборочного комбайна, позволяющего существенно повысить сортность хлопка и в три-четыре раза сократить его потери при уборке. Комбайн был разработан учеными-машиностроителями Узбекистана в сотрудничестве со своими коллегами в РСФСР и УССР. Большая работа в области машиноведения проводится и в других союзных республиках.

Итоги и результаты всесоюзных совещаний и съездов по теории машин и механизмов подтверждают высокую научную и практическую ценность, эффективность и плодотворность общесоюзных встреч ученых-машиноведов. Опыт проведенных научных форумов свидетельствует о том, что они являются хорошей основой как для углубленной разработки, так и для выхода многих научных идей в исследовательскую и производственную практику.

## *Выдающиеся советские ученые и инженеры*

В 1985 г. исполняется 75 лет со дня рождения выдающегося советского физика и организатора науки Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской премии и Государственной премии СССР академика Б. П. Константинова (1910—1969). Воспитанник ленинградской физической школы академика А. Ф. Иоффе, Б. П. Константинов достойно продолжал ее традиции. Он был ученым с необычайно широким диапазоном активных творческих интересов, включающих в себя проблемы акустики, физической химии, физики изотопов, физики плазмы, голографии, астрофизики. Во всех этих областях науки он оставил после себя яркий след. Б. П. Константинов в течение 10 лет (1957—1967) был директором Ленинградского физико-технического института им. А. Ф. Иоффе, деканом физико-механического факультета Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина. Он принимал активнейшее участие в организации Ленинградского института ядерной физики АН СССР, который носит сейчас его имя. С 1966 г. и до последних дней своей жизни Б. П. Константинов был вице-президентом АН СССР.

ЛИЯФ им. Б. П. Константинова и ЛФТИ им. А. Ф. Иоффе подготовили к печати сборник: «Академик Б. П. Константинов. Воспоминания, статьи, документы», который выйдет в свет в 1985 г. Ниже публикуется одна из статей этого сборника, написанная академиком Я. Б. Зельдовичем.

### **ПАМЯТИ ДРУГА**

**Я. Б. ЗЕЛЬДОВИЧ**

Борис Павлович Константинов навсегда остается для меня другом, родным, просто Борисом, для моих детей — добрым «дядей Борей». Тот, кто считает, что писать надо беспристрастно и бесстрастно, — пусть не читает этот очерк. Я любил Бориса, я и сейчас горюю о том, что его нет с нами, что он ушел так рано. Он оставался остроумным, изобретательным, глубоким и веселым, добрым и активным до последних месяцев, когда уже трагически уставало больное сердце. Борис Павлович не дожил до 60 лет. Эти заметки посвящены 75-летию со дня его рождения. А разве не могли мы посвятить их живому юбилею? Сколько мог бы сделать Борис Павлович с его умом и талантом за эти 15 лет!



Мы познакомились в 1932 г. в большой квартире Константиновых на Малой Подъяческой улице около канала Грибоедова в Ленинграде. Познакомила нас Варвара Павловна, Варя, сестра Бориса.

Я узнал, что Борис — физик, что работает он в Акустической лаборатории и так же, как и я, не имеет высшего образования. Узнал я еще, что недавно он тяжело болел (в те времена болезнь называлась пороком сердца), что выходила его Нина Николаевна Рябинина, ставшая впоследствии его женой. Среди большого семейства (шесть братьев и три сестры) Борис был самым талантливым, самым ярким и щедрым душевно, самым музыкальным, певучим и «заводным». Но и вся семья Константиновых была замечательная.

В трудные годы братья и сестры оставались сплоченными, помогали друг другу жить, получить образование. Они недоедали, экономили на трамвае, но всеми правдами и неправдами пробрались на галерку Марининского оперного театра, а иногда и на сцену — статистами. Все вместе ходили на лыжах.

Наверное, в умении Бориса Павловича работать с людьми, понимать их и помогать им большую роль сыграли детские и юношеские годы, проведенные в многодетной, дружной семье. К тому времени, когда я вошел в эту семью, родителей уже не было в живых. Отец умер в 1918 г. Недавно в толстой книге «Весь Петроград, 1916 годъ» я нашел строку «Константинов Павел Федосеевич, потомственный почетный гражданин, строительные подряды, Малая Подъяческая, дом 10».

Отец Бориса — самородок, человек, который начинал свою жизнь бедным крестьянином под Галичем, был отдан в ученики и неустанным честным трудом поднялся до самостоятельного положения. До сих пор помню рассказ о том, как ежедневно затемно в 5 часов утра он садился за работу с документами и счетами.

Дом, в котором жили Константиновы, и шеститажный дом напротив выстроены им. Сейчас мы ушли от примитивной идеи о том, что строит только тот, кто своими руками кладет кирпичи (Павел Федосеевич начинал с этого). Мы сегодня видим и значение организаторской деятельности.

В 1929 г. умерла мать Агриппина Федосеевна. Вышла замуж и уехала с мужем за границу старшая сестра Екатерина Павловна. Женился и несколько отдалился от семьи старший брат — талантливый радиотехник Александр Павлович Константинов. О нем писали как об изобретателе в области телевидения. Он работал в Пулковской обсерватории, был связан и с геофизиками. Помню на выставке Академии наук его прибор для регистрации землетрясений по изменению емкости конденсатора.

Старший брат высоко ценил ум, талант и изобретательность Бориса, помог устроиться ему на работу в Акустическую лабораторию. Оба высокие, светловолосые, с крупными чертами лица, они были похожи и внешне, но в детстве Борис много болел, и это наложило отпечаток на внешность. Пожалуй, в Александре больше чувствовалась самоуверенность, в Борисе — доброта и внимание.

Невольно я думаю, нужно ли писать обо всем этом? То, что дорого мне и волнует по понятным причинам, — интересно ли, нужно ли читателю? Да еще такому читателю, который никогда не встречал живого Константинова.

Его конкретные научные работы, изобретения давно опубликованы, теории, им созданные, продолжают развиваться в трудах последователей. Они стали безличны. Но нет! Так только кажется, что они безличны. Если мы попытаемся глубже понять само творчество, возникнут вопросы: почему человек взялся за определенную проблему, почему сотрудники пришли к нему и пошли за ним, почему он стал лидером. Чтобы понять это, нужно вернуться к самому человеку, в его детство, семью — к истокам его личности...

Во время войны Борис с родными, как и я со своей семьей, переехали в Казань. Я знал о серьезных работах Бориса в Физико-техническом институте, о блестящей защите докторской диссертации в 1943 г., об очень хорошем отношении к нему со стороны наших старейшин — Абрама Федоровича Иоффе, Петра Леонидовича Капицы, Николая Николаевича Андреева.

После войны Борис Павлович вместе с сотрудниками Физтеха вернулся в Ленинград. Я попал в Москву еще до окончания войны. Параллельно с работой по внутренней баллистике пороховых ракет был привлечен к атомным делам. Несколько лет мы с Константиновым встречались редко. Позже работа сблизила нас опять. В ходе ис-



следований, которые я проводил вместе с Курчатовым и Харитоном, возникла сложная задача, допускавшая несколько различных вариантов технического решения. Она была поставлена и перед ленинградским Физико-техническим институтом (ФТИ), в частности перед Борисом Павловичем. Он проявил поразительный здравый смысл в выборе варианта и огромную конструкторскую изобретательность. Начался новый период его жизни: исследования в ленинградской лаборатории, обсуждение их результатов, согласование планов, материальное обеспечение работ — в Москве в правительственных учреждениях, в Академии наук, затем строительство и пуск объекта.

В большинстве случаев, будучи в Москве, Борис предпочитал останавливаться в нашей квартире, спал на диване в нашей комнате, засиживался со мной и сестрой вечерами допоздна. Утром — мне стыдно сейчас вспомнить об этом — мы будили его шумной зарядкой, а дети веселой возней. Потом он уезжал в министерство или на вокзал.

Помню вечер, когда Борис был необычайно бледен, молчалив, серьезен. Возникла трудность, может быть, связанная с ошибкой, допущенной ранее. Под вопросом оказалась судьба варианта. Борис пил кофе, не ложился спать — и к утру он сумел найти нужные идеи и спас работу.

Надо ли говорить о том, что она была выполнена успешно! Борис Павлович получил Золотую звезду Героя Социалистического Труда, вскоре его избрали членом-корреспондентом Академии наук. Наконец, — и это, конечно, самое главное — предложенный и разработанный Константиновым процесс поныне остается непревзойденным, по сей день находит широкое применение.

В 1955 г. Бориса Павловича назначают директором ленинградского Физико-технического института. Ныне перед входом в институт стоит его бронзовый бюст. Точнее, напротив друг друга возвышаются два бюста: Абрама Федоровича Иоффе, основателя Физтеха и его директора с 1918 по 1948 г., и Бориса Павловича Константинова, занимавшего эту должность с 1955 г.

Роль Абрама Федоровича Иоффе в становлении советской физики, советской науки невозможно переоценить. Все мы, и в том числе Константинов, сознавали и сознаем, чем обязаны ему, считаем его в высшем смысле своим учителем. Поэтому вопрос о том, имеет ли право бронзовый бюст Константинова находиться рядом с бюстом Иоффе — трудный вопрос. Я все-таки предпочитаю высказаться в защиту Константинова открыто, не оставляя места недомолвкам.

Главное, что нужно отметить: Иоффе перестал быть директором ФТИ не потому, что пост занял Константинов. Это видно из сопоставления дат (1948 и 1955 гг.). Борис Павлович не второй, а третий директор Физтеха. Его приход ознаменовал начало возрождения Института, несколько утратившего авторитет и традиции за семь лет. Наряду с энергичной поддержкой старых, классических направлений Константинов организовал новые направления: хроматографию, технический электролиз; он обращал внимание на астрофизическую тематику (подробнее об этом позже), начал работы по диагностике термоядерной плазмы. Нашли свое место в тематике и исследования по атомным столкновениям. Наконец, под руководством Константинова укрепились теоретические отделы. Теоретики поняли, что им не надо искать другое место работы, поняли, что они нужны, их ценят, у них есть перспектива работать самим и учить молодежь. Отдел ядерной физики Физтеха в Гатчине позже вырос в самостоятельный институт, по праву носящий имя Б. П. Константинова.

Наверное, я не все перечислил, не упомянул о десятках добрых дел. Знаю одно: он жертвовал своим временем, силами, здоровьем и умер, не дожив до 60 лет. Спросите любого сотрудника ФТИ со стажем 15—20 лет и он вам скажет, кем был Константинов для Института.

Борис Павлович стал директором тогда, когда Иоффе уже возглавлял Институт полупроводников и не хотел возвращаться в Физико-технический. Константинов ездил к нему, советовался, поддерживал его.

Вспомним дни празднования 100-летнего юбилея Иоффе в Ленинграде. Еще звучат слова акад. Александрова и многих других о том, чем был и чем остается для страны, для науки, физики и физиков созданный Абрамом Федоровичем институт. Но понимаем ли мы достаточно, сознаем ли, что не звучали бы они так, если бы Константинов, а потом Тучкевич не сохранили бы институт!



Я не буду останавливаться на деятельности Константинова — вице-президента Академии наук СССР. Об этом, несомненно, напишут другие и напишут хорошо. Я высоко ценю его труд на посту вице-президента. Вместе с тем я видел, что чрезмерная нагрузка в эти годы сказывалась на здоровье. Слабое сердце. Никогда не забуду, как Борис приехал к нам на дачу отдохнуть в субботний вечер. Ему трудно было подняться по лестнице на один этаж. Мы вынесли кресло в сад, окружили Бориса Павловича, смеялись и шутили. А в душе поднималась огромная тревога за него, за его жизнь. В этот период он не оставлял своих обязанностей. Попытки помочь ему окольными путями не удавались. Должен ли был врач или кто-то близкий сказать ему о смертельной опасности? Знал ли он сам, что сгорает? Наверное, оптимизм и надежда на выздоровление — необходимые компоненты здоровой психики, даже если сердце больное.

Я хочу остановиться еще на одной работе Бориса, занимавшей его, очень дискуссионной. Снова предупреждаю — не ждите от меня беспристрастности!

Речь пойдет об астрофизической идее Константинова, об идее «антивещества у нас дома», в Солнечной системе, в метеорах. Это, безусловно, неправильная идея. Она опровергнута опытами, поставленными лабораторией Константинова. Более того, внимательный анализ косвенных данных мог бы показать, что идея антивещества в Солнечной системе (да и в нашей Галактике) представляется крайне маловероятной.

Теперь, через 20—30 лет, вопрос стоит несколько по-иному: не следует ли считать работы по поискам антивещества свидетельством плохого знания предмета, нежелания прислушаться к мнению специалистов или, что еще хуже, желания путями несправедливыми приобрести славу, почет и положение?

Проще всего ответить на последний из этих вопросов-обвинений. Достаточно сказать, что к моменту начала астрофизической деятельности Борис Павлович уже был академиком, директором крупного института, Героем Социалистического Труда. Все должности, звания, награды он получил за несомненные заслуги в других областях. Лично ему астрофизическая деятельность не сулила ничего, кроме дополнительного труда, хлопот, тревог — но и, конечно, удовлетворения научного интереса!

Хорошо помню свое отношение к идее антивещества. Я не верил, считал маловероятным. Но я думал и о том, что при малой вероятности значение такого открытия, если бы оно состоялось, было бы огромно.

В физике и в быту мы различаем вероятность и математическое ожидание. В шутку говорят, что математическое ожидание — «произведение вероятности на неприятие». Вероятность одного процента мала, мала по сравнению с единицей. Но если это вероятность смертельного исхода болезни, то болезнь считается очень тяжелой.

Так вот: при малой вероятности открыть антивещество я не считал математическое ожидание слишком малым. С такой точки зрения контраргументы ослабевают. Да, для десяти или ста метеорных потоков доказано, что они состоят из обычного вещества. Да, большинство, пусть подавляющее большинство, метеоров «обычны». Демонстрирует ли это — строго логически, — что одиннадцатый или сто первый поток — не из антивещества? В такой постановке вопрос переходит в другую плоскость: можно ли, нужно ли браться только за работы с гарантированным успехом, нужно ли отвергать заранее работы, сулящие большой риск? Как пример исследований, где риск отрицательного результата велик, можно указать поиски радиосигналов внеземных цивилизаций. Однако они продолжают в течение многих лет и не считаются бесперспективными и компрометирующими.

Вернемся к вопросу об антивеществе. Действительно, в Солнечной системе его нет. К такому выводу пришли сотрудники Константинова. Для многих астрономов этот вывод считался само собой разумеющимся уже в самом начале работы. Но можно и должно посмотреть глубже, задать вопрос о том, почему же нет антивещества? Тогда прагматическая точка зрения «нет и все тут» становится похожей на чеховское выражение «этого не бывает, потому что этого не бывает никогда».

Постановка проблемы Константиновым была проявлением святого беспокойства. А если поставить проблему особенно строго: почему нет антивещества в горячей Вселенной, где в далеком прошлом в течение очень короткого времени обязательно имели место сверхвысокие температуры, при которых рождались пары протонов и антипротонов? Тогда становится очевидным, что вопрос есть, вопрос трудный и нетривиальный.



Будучи буквально неправильной, идея Константинова, несомненно, стимулировала чрезвычайно важное направление современной космологии — теоретическое исследование сверххранной Вселенной. Борис Павлович не дожид до тех дней, когда эти вопросы стали широко обсуждаться, когда появились гипотезы, возможно, объясняющие отсутствие антивещества.

Вернемся в своем повествовании к ленинградскому Физико-техническому институту. Увлеченный идеей, Борис Павлович создал астрофизический отдел, который и сейчас является одним из ведущих центров астрофизики высоких энергий. В 1981 г. группа его сотрудников во главе с Е. П. Мазецем получила замечательные результаты по космическим источникам гамма-излучения. А докт. физ.-мат. наук Е. П. Мазец до сих пор благодарен Борису Павловичу за то, что тот привлек его, квалифицированного ядерщика, к астрофизике.

Итак, неверная идея, тем не менее оказалась плодотворной как в теоретическом, так и в экспериментальном плане.

Оглянемся же мысленно на весь жизненный путь Бориса Павловича Константинова. Поразительно цельный человек, ученый, он прожил короткую, но яркую, плодотворную, достойную жизнь.

## **АКАДЕМИК А. И. АЛИХАНОВ**

### **[Материалы к научной биографии]**

**В. Я. ФРЕНКЕЛЬ (Ленинград), Б. Г. ГАСПАРЯН (Ереван)**

3 марта 1984 г. исполнилось 80 лет со дня рождения акад. А. И. Алиханова (1904—1970), крупного ученого и организатора науки, сыгравшего большую роль в развитии советской физики, особенно ядерной физики.

Начальный этап научной деятельности Абрама Исааковича Алиханова (1927—1943) неразрывно связан с Ленинградским физико-техническим институтом (ЛФТИ).

В конце 1932 г. А. И. Алиханов, одним из первых в ЛФТИ, переключился на ядерную тематику. В 1934 г. он совместно с М. С. Козодаевым разработал эффективную методику исследования энергетических спектров электронов и позитронов и с ее помощью открыл новое явление — образование электрон-позитронных пар в результате внутренней конверсии энергии возбужденного ядра. Два других направления, развивавшиеся в предвоенные годы Алихановым и его сотрудниками в ЛФТИ, состояли, во-первых, в изучении рассеяния и торможения быстрых электронов в веществе и, во-вторых, в исследовании формы  $\beta$ -спектров радиоактивных веществ. Обе эти проблемы в те годы представляли значительный принципиальный интерес. Выполненные в лаборатории Алиханова исследования рассеяния быстрых электронов показали, что все основные закономерности этого явления хорошо согласуются с релятивистской теорией Дирака. Изучение  $\beta$ -спектров привело А. И. Алиханова и А. И. Алиханьяна к заключению о зависимости формы  $\beta$ -спектров от порядкового номера элементов.

Среди работ этого периода необходимо особо отметить проведенный Алихановым совместно с А. И. Алиханьяном и Л. А. Арцимовичем изящный эксперимент, подтвердивший справедливость законов сохранения энергии и импульса при аннигиляции позитронов.

За цикл работ по  $\beta$ -распаду и образованию электрон-позитронных пар А. И. Алиханов и А. И. Алиханьян в 1941 г. были удостоены Государственной премии СССР.

В предвоенные годы внимание А. И. Алиханова стали привлекать проблемы физики элементарных частиц. Он поставил в своей лаборатории в ЛФТИ ряд исследований космического излучения — единственного в то время источника частиц высоких энергий. Эти исследования были продолжены в 1942 г. в Армении, на горе Арагац. Важнейшим результатом этих работ было обнаружение протонов в составе мягкой компоненты космического излучения.