

более сырые. Высказывая в основном правильную мысль, Яков Ильич часто выходил за рамки твердо установленных фактов и давал повод для резкой критики ее деталей. Эти детали исправлялись, картина уточнялась и подробно разрабатывалась иногда самим Френкелем, иногда же его более осторожными последователями. При этом часто незаслуженно забывали того, кто дал жизнь новой идее.

Оценивая научное наследие Якова Ильича, нельзя забывать, что он не только выдвинул ряд основных представлений и идей современной физики, но и привлек к научной деятельности сотни молодых сил. В истории культуры первых десятилетий Советской власти Яков Ильич Френкель занял большое место, достойное нашей великой эпохи.

Еще в первые революционные годы Яков Ильич читал лекции в Крымском университете и принимал участие в работе Комиссариата просвещения. Он был заключен в тюрьму при захвате Крыма контрреволюцией и освобожден в 1921 г. с восстановлением Советской власти. Всю свою сознательную жизнь Яков Ильич был горячим патриотом социалистической Родины.

Искренний и честный, верный товарищ и друг, всегда живо увлеченный всем передовым, прогрессивным в науке и жизни, Яков Ильич прошел свою жизнь, окруженный любовью всех, его знавших.

Я. И. Френкель был награжден орденом Трудового Красного Знамени, был удостоен Государственной премии первой степени и был избран член-корреспондентом Академии наук СССР. Он заведовал теоретическим отделом Физико-технического института и кафедрой Политехнического института и состоял членом ученых советов ряда отраслевых институтов.

ПЕТР ЛЕОНИДОВИЧ КАПИЦА *

Академик Капица — одна из самых ярких фигур современного научного мира. Он сочетает в себе черты тончайшего экспериментатора-физика, выдающегося инжене-

* Статья написана в связи с исполнившимся 9 июля 1944 г. 50-летием со дня рождения академика П. Л. Капицы. Учитывая техническую направленность журнала, А. Ф. Иоффе при описа-



Петр Леонидович Капица

ра-конструктора и замечательного организатора. Его научные способности проявились еще на студенческой скамье и в первые годы его работы в нашем Ленинградском физико-техническом институте. Произведенные им тогда исследования остались неопубликованными, хотя и представляли значительный интерес. Измерение смещения точки Кюри для никеля при растяжении позволило оценить характер сил молекулярного поля. Оказалось, что силы эти с расстоянием убывают гораздо быстрее, чем это предполагалось.

нии научных достижений П. Л. Капицы специальное внимание уделяет его работам, имевшим и имеющим поныне исключительно большое практическое значение. Статья опубликована в журнале: *Электричество*, 1944, № 8/9, с. 18—20.

Изучение магнитных свойств отдельных железных пылинков в электромагните без сердечника, дававшем до 5000 Гс, представляло сложную и интересную экспериментальную задачу.

Чрезвычайно интересен и замечателен по ясности опыт по выявлению момента вращения намагниченного стерженька при переходе через точку Кюри. Подвешенный в вакууме на длинной кварцевой нити стерженок при переходе через 360°C получает вращательный толчок правильного знака и правильного порядка величины взамен исчезнувшего суммарного момента вращения электронов, создававших его намагничение.

Чтобы избавиться от всяких магнитных влияний, нужно было скомпенсировать земное поле. Капица сделал это при помощи большого эллипсоида с равномерной обмоткой, внутри которого размещался весь прибор.

Когда Физико-технический институт (называвшийся в то время Рентгеновским) поставил задачу получения мощных монохроматических пучков электронов, два лучших решения, которые позже сделались стандартными методами рентгеноскопии, были предложены П. Л. Капицей и Я. Р. Шмидт.

Капица предложил применять в качестве спектрографа изогнутую слюдяную пластинку, фокусирующую пучок электронов. Я. Р. Шмидт предложила фильтр из вещества, занимающего предыдущее место в периодической системе элементов.

С 1921 г. П. Л. Капица стал сотрудником лаборатории Резерфорда, и первой его научной работой было определение скоростей альфа-частиц на их пути через газ. Капица поместил камеру Вильсона в сильное магнитное поле и наблюдал изогнутый путь альфа-частицы. Это было первое сочетание камеры с магнитным полем, так расширившее впоследствии эффективность камеры Вильсона.

Д. В. Скобельцын произвел с помощью этого метода количественный анализ спектров гамма-лучей и впервые наблюдал в камере космические электроны. Обычно ему, а не Капице приписывают приоритет.

Для более подробного изучения альфа-лучей магнитное поле оказалось недостаточным. Перед Капицей стала задача создать гораздо более сильное поле.

Решение этой задачи впервые прославило имя молодого физика. Чтобы получить сильное поле в большом

объеме, требуется соответственная большая мощность. Однако затрата энергии будет невелика, если поле создавать на короткие промежутки времени. Сначала Капица изготовил особые аккумуляторы, которые, разряжаясь накоротко, создавали громадные токи. Затем он пришел к мысли построить вращающуюся динамо-машину, которая, внезапно останавливаясь, давала бы кратковременные сильные токи. Машина была построена; попутно был решен ряд важных для электротехники задач. Сотрясение от остановки машины, напомилавшее землетрясение, казалось, устраняло всякую возможность производить вблизи нее точные измерения. Капица воспользовался, однако, тем, что ток от остановки машины, передаваемый со скоростью света, приходит раньше, чем толчок, идущий со скоростью звука. За этот промежуток самозаписывающие приборы уже успевали точно записать и измерить величины, характеризующие явление.

Потребовалась новая методика, чтобы изучать самые разнообразные электрические и оптические явления за тысячные доли секунды. Все эти трудности Капица успешно преодолел и получил орудие, позволявшее измерять свойства вещества в полях до 300 000 Э. Капица вышел тогда далеко за пределы доступных полей порядка 60 000 Э и открыл новое поле исследований. Предел ставит механическая прочность катушки, создающей магнитное поле.

Из многочисленных результатов, полученных Капицей в новооткрытой им области, следует отметить как наиболее важное и значительное по объему систематическое исследование сопротивления тридцати шести чистых металлов в магнитных полях. В то время как в известной тогда области полей до 50 000 Э, казалось, оправдывается выведенный Зоммерфельдом теоретический квадратичный закон, Капица показал, что в более сильных полях во всех случаях квадратичная зависимость относительного добавочного сопротивления от поля переходит в линейную зависимость, — результат, неожиданный для теории.

Капицу эти исследования привели к новым воззрениям на природу сопротивления металлов и на роль примесей. Область еще далеко не исчерпана и ждет продолжения исследований.

Наряду с основной проблемой, Капица ставит, а иногда и решает ряд других физических проблем. Он, напри-

мер, создает метод получения монокристаллов чистого висмута, ставит вопрос о металлах и полупроводниках и выдвигает идею об изучении свойств металлов вблизи абсолютного нуля.

Изучение самых низких температур — удел немногих лабораторий. Соответствующие опыты крайне сложны. Чтобы развернуть работы в этой области, нужно создать новую, более доступную технологию получения жидкого гелия. И Капица берется за задачу создания новой криогенной техники.

Сначала он строит на новых рациональных принципах машину для получения жидкого гелия, делающую его получение доступным для любой лаборатории без промежуточного этапа — жидкого водорода. В основе машины Капицы лежит не только новый, термодинамически оправданный принцип, не только новые данные о свойствах гелия, но и ряд остроумнейших идей о материалах, применяемых при низких температурах, об устранении смазки и замены ее щелью и много других.

В Кембридже Капица избирается членом Королевского общества, получает профессорскую степень и новую собственную лабораторию. Джон Джозеф Томсон читает о нем лекции в США. Он приглашается на конгресс Сольвея и другие международные съезды.

Пробыв 13 лет в Кембридже, метрополии атомного ядра, в школе Резерфорда, в его ближайшем окружении и в дружбе с ним, Капица все же создал собственное направление, не связанное с ядром. Один этот факт уже свидетельствует об его своеобразии и независимости.

Капица возвращается в СССР, куда он систематически и надолго приезжал и ранее во время работы в Кембридже. В СССР яркая индивидуальность Капицы получает полное развитие. Для него и по его планам был построен прекрасный Институт физических проблем, куда перевезены были из Кембриджа приобретенная советским правительством магнитная машина Капицы. И Капица показал, чего может достигнуть выдающийся ученый в тех условиях, которые созданы для передовой науки в социалистическом обществе Советского Союза.

Основой техники низких температур является жидкий воздух. Капица видит несовершенство существующих машин и радикально перестраивает всю технику. Вместо поршневых машин — турбодетандеры: быстро вращаю-

щиеся небольшие вертушки. Вместо 200 атм — всего 6—8 атм. Повышается коэффициент полезного действия и экономичность. Открываются возможности значительного повышения производительности и срока службы установок.

Машины Капицы по сравнению с предшествующей техникой — это современный паровоз рядом с машиной Стефенсона.

Из многочисленных инженерных задач, решенных Капицей при конструировании машины жидкого воздуха, нельзя не упомянуть о новом решении задачи об устойчивости осей быстро вращающихся машин и о роли жидкой смазки и шарикоподшипников. Значение этих результатов выходит за пределы криогенной техники в область турбин и всех вращающихся механизмов.

Изготавливая громадные количества жидкого воздуха, нужно выделить из него кислород. Капица взамен громоздких разделительных агрегатов создает вертушечный разделитель, компактный и производительный. Создана новая техника получения больших количеств дешевого кислорода. А это открывает новые пути в технике, и прежде всего в металлургии и химии. Правительство поручает руководство этой технической революцией П. Л. Капице, который назначен начальником особого Главного управления «Главкислород» при СНК СССР и председателем Технического совета по использованию кислорода в народном хозяйстве. Замечательная инженерная интуиция и организаторский талант Петра Леонидовича проявляются в этой новой, необычной для ученого сфере деятельности и дают уже плоды.

Не следует, однако, думать, что Капица из ученого физика превратился в инженера и организатора производства. Он сумел сочетать обе эти стороны в своей индивидуальности. Наряду с конструированием кислородных машин, он делает новый вклад в проблему абсолютного нуля. 30 лет тому назад Каммерлинг-Оннес открыл явление сверхпроводимости, остающееся загадкой и до настоящего времени, несмотря на сотни посвященных ей исследований. Капица открыл второе, принципиально не менее важное явление — сверхтекучесть жидкого гелия-2. Рядом поразительных по своему остроумию и экспериментальному мастерству опытов он показал, что вязкость жидкого гелия-2 ниже всякого измеримого предела и во всяком случае меньше 10^{-9} Пуаз. Капица обнаружил по-

разительный факт течения гелия-2 по трубке одновременно в двух противоположных направлениях, новые энергетические эффекты и термодинамические свойства гелия-2. Эти последние открывают, кроме того, и новый путь для приближения к абсолютному нулю.

В небольшой статье невозможно исчерпать все богатство научных идей и результатов, принадлежащих П. Л. Капице. Я ограничусь сказанным: его исследования следует прочесть в оригинале, а не излагать своими словами.

Известность, вернее сказать, слава Петра Леонидовича растет с развитием его деятельности. Не только в академических кругах, но и в самых широких слоях советской интеллигенции и рабочих Капица известен как замечательный ученый, инженер и изобретатель. Капица получил две Сталинские премии первой степени: за машину жидкого кислорода и открытие сверхтекучести. Дважды он награжден орденом Ленина. Об известности его за границей можно судить по многочисленным чествованиям: ему присуждены высшие знаки отличия в науке и технике в Англии и США — медали имени Фарадея и Франклипа, он избран почетным членом Французского (Алжирского) университета.

Как естественно ожидать от передового советского ученого, Капица широко известен и по своей общественной и научно-организационной деятельности. Его выступления на антифашистских митингах привлекают большое внимание.

Его идеи об организации «большой науки», о роли научно-исследовательских институтов и университетов, его личное участие в работе Московского университета оказывают большое и благотворное влияние на развитие науки в Советском Союзе. Большое место занимает руководимый им физический семинар, который объединяет научные силы Москвы — не только физиков, но и инженеров и изобретателей.

В Англии Капица организовал научное издательство, печатающее английских и советских ученых, как, например, книги Н. Н. Семенова и Я. И. Френкеля. В Советском Союзе он редактирует выходящий на английском языке физический журнал.

В США существует понятие, обозначаемое там словом *personality* — это личность, индивидуальность человека. Капицу нельзя представить себе вне яркой своеобразной

его личности. Ясный, незатемненный предвзятыми идеями здравый смысл, оригинальный подход к каждому вопросу, смотрящий в его существо, а не в словесное оформление, — это черты, одинаково заметные и в научной деятельности и в повседневной жизни Капицы. Большая требовательность к себе, отсутствие «головокружения от успехов», благожелательное отношение к товарищам и служащим, переходящее в активную помощь им, когда это нужно, горячность при защите своих убеждений — все это вызывает истинное уважение к его личности. Веселость и юмор, искренность и глубокая честность привлекают всякого, кто узнает Капицу. А знают его многие: и руководители правительства, и физики, и писатели, и архитекторы, и артисты, и инженеры, и рабочие. Советские ученые и инженеры, вся советская общественность многого еще ждут от Петра Леонидовича, которому только что минуло пятьдесят лет.

И. В. КУРЧАТОВ — ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ДИЭЛЕКТРИКОВ*

Совсем еще молодым, в возрасте 23 лет, в Ленинградском физико-техническом институте появился Игорь Васильевич. А институту было в то время семь лет от роду, и молодость сотрудников была привычным делом. Институт даже поддразнивали, называя «детским садом». И Курчатов пришелся как нельзя лучше к этой среде не только своей молодостью, но и своим энтузиазмом, своим стремлением и умением работать в коллективе, способностью заражаться его интересами. А интересы эти концентрировались тогда вокруг физики диэлектриков, механизма электрического пробоя, загадочной еще в то время высоковольтной поляризации.

Участвуя в общей работе, Курчатов внимательно изучал литературу не только своего вопроса, но и всего, что было связано с физикой твердого тела. Он обращал внимание на явления, противоречащие его представлениям. Его удивили результаты экспериментов по прохождению

* Статья опубликована в выпуске журнала «Успехи физических наук», посвященном И. В. Курчатову (1961, т. 73, вып. 4, с. 610—614).