

КЕМБРИДЖСКАЯ ПЕНТАГРАММА*

CAMBRIDGE PENTAGRAM

В. О. Соловьев,

доктор физико-математических наук, профессор, старший научный сотрудник отдела теоретической физики ФГБУ ГНЦ «Институт физики высоких энергий» НИЦ «Курчатовский институт»

Наукой нельзя заниматься в одиночку, и, подобно сану священника, сан ученого передается из рук в руки. Наилучшие условия создает принадлежность к процветающей научной школе. Об одной из таких школ мы попытались рассказать.

Ключевые слова: история физики, научные школы, физика элементарных частиц, теоретическая физика, экспериментальная физика, нобелевские премии

V. O. Soloviev,

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Senior Research Associate, Theoretical Physics Department, Institute for High Energy Physics (IHEP) – National Research Centre “Kurchatov Institute”

It is not possible to be a single scientist in the world, and like a curacy the title of scientist is transferred through some kind of ordination. The best conditions for this are provided by incorporation into a prosperous scientific school.

Keywords: history of physics, scientific schools, elementary particle physics, theoretical physics, experimental physics, Nobel prizes

Резерфорд

Капица

Блэкетт

Оппенгеймер

Дирак

Ученики Резерфорда: Капица и Блэкетт, ученик Блэкетта – Оппенгеймер, друг Капицы – Дирак

Предыстория

В 1874 г. на пожертвование канцлера Кембриджского университета, 7-го герцога Девонширского, Уильяма Кавендиша, составившее 6300 фунтов стерлингов, была создана первая в мире учебно-научная лаборатория, где студенты могли одновременно учиться и участвовать в научной работе. Первым профессором Кавендишской лаборатории стал Джеймс Клерк Максвелл. Он не проводил в лаборатории опытов, однако ежедневно обходил ее в сопровождении любимого дога. После Максвелла лабораторией руководили лорд Рэлей, Дж. Дж. Томсон и с 1919 г. Эрнест Резерфорд. Согласно Википедии, к 2012 г. 29 сотрудников лаборатории стали лауреатами Нобелевской премии.

В начале 1921 г. перед большевистским правительством РСФСР, занятым грозными проблемами

(разруха, голод, антоновский, кронштадтский и другие мятежи), Академия наук возбудила ходатайство о командировании комиссии для возобновления научных сношений с границей, закупки книг и журналов, новейших оптических и физических приборов. Немедленно был дан положительный ответ.

Радиограмма: «Лейден, Нидерланды. Университет. Профессору Рождественскому удалось доказать, что эллипсам Зоммерфельда соответствуют спектральные серии всех элементов. Нормальное строение атома лития установлено. Дублеты в сериях вызываются магнитным полем внутренних колец... Не имеем литературы с начала семнадцатого года. Коллегия Оптического института очень просит Вас сообщить, что сделано по этим вопросам вне России,

* Сокращенный вариант статьи опубликован в газете «Ускоритель». 2016. №16 (436).

по радио: Петроград. Университет. Рождественскому. Обращаемся с просьбой в Амстердамскую Академию содействовать присылке физической литературы.

Привет от физиков Петрограда. Коллегия Оптического института. Рождественский. Крутков. Фредерикс».

По-видимому, первый толчок был дан А. В. Луначарским, санкционировавшим отправку радиogramмы, а второй – В. И. Лениным, попросившим замнаркома внешней торговли А. М. Лежаву выделить сколько возможно золотых рублей.

В комиссию вошли директор Оптического института Д. С. Рождественский, академик А. Н. Крылов, академик А. Ф. Иоффе, доцент Политехнического института П. Л. Капица, а также две женщины: сотрудник Политехнического института М. В. Кирпичева и заведующая библиотекой Главной физической обсерватории А. Б. Ферингер (жена А. Н. Крылова). Те, кто слушал лекции Иоффе в Политехническом институте, не могли не знать постоянной его помощницы-демонстратора. Химик по образованию, одна из первых женщин – преподавателей Политехникума, она стала ближайшим сотрудником Иоффе в его исследованиях электропроводности кристаллов – выращивала их, очищала. Впрочем, воздействие на него этой образованной, красивой, рано умершей женщины было, судя по всему, серьезней и глубже.

«В Москве он (Капица) должен добыть аккредитив для Рентгеновского 50 тысяч (золотых рублей), для Политехнического 100 тысяч и для Академии наук 200 тысяч...» (из письма Иоффе 10.03.1921).. Добавилось еще 50 тысяч фунтов стерлингов от ВСНХ «для завода и мастерских». Только в Берлине Иоффе истратил 2500000 марок (паровоз с тендером стоил тогда 54000 марок). Все новые объявления вывешивает на институтской доске Вера Андреевна Иоффе: «Из Лондона, кроме книг (которых еще при мне отправлено 8 семипудовых ящиков), отправлено приборов (между прочим, 5 трубок Кулиджа и кенотронов) на 7738 фунтов стерлингов. Трубки поедут в каюте капитана. Нужно, чтобы их осторожно довели из Гавани в Институт...»

Ученики Резерфорда – Капица и Блэккетт

В планы Иоффе входило также трудоустройство Капицы, только что потерявшего жену, отца и двух малолетних детей, в знаменитой Кавендишской лаборатории у Эрнеста Резерфорда. Об английской визе для Капицы хлопотал советский торговый представитель в Лондоне Л. Красин. Кроме того, Резерфорду было направлено рекомендательное письмо Ядвиги Шмидт-Чернышевой. По слухам, ее излишняя женская неза-

висимость однажды привела Резерфорда в ярость. Она упорно следовала принципам эмансипации, всегда действовала самостоятельно, и едва не погибла во время одного из своих опытов, не сумев завернуть баллон с ядовитым газом. На упрек Резерфорда, что она могла поплатиться жизнью, прозвучал ответ: «Да, могла. Но никто не должен вмешиваться в мои дела!»

Резерфорд не хотел брать к себе гражданина страны Советов, формально сославшись на несвоевременность обращения – все вакансии были уже заняты, однако, как известно, 27-летний Капица произвел впечатление своей находчивостью и был принят, но с угрозой: «Если Вы вместо научной работы будете заниматься коммунистической пропагандой, то я этого не потерплю!»

До сентября 1922 г. за пребывание Капицы в Кавендишской лаборатории платило Советское правительство.



Пётр Леонидович Капица (1894–1984)

«Представь молодого человека, приезжающего во всемирно известную лабораторию, находящуюся при самом аристократическом и консервативном университете Англии, где обучаются королевские дети. И вот в этот университет принимается этот молодой человек, никому не известный, плохо говорящий по-английски и имеющий советский паспорт. Почему его приняли? Я до сих пор это не знаю. Я как-то спросил об этом Резерфорда. Он расхохотался и сказал: «Я сам был удивлен, когда согласился Вас принять, но, во всяком случае, я очень рад, что сделал это» (из письма Капицы матери от 06.07.1922).

В том же 1921 году в лабораторию Резерфорда был принят 24-летний барон Патрик Блэккетт, участник жестокого сражения британского и германского

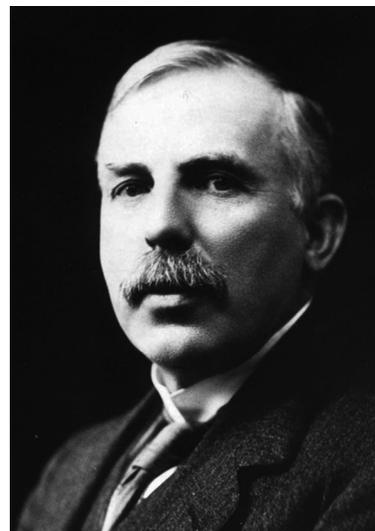
флотов у Фолклендских островов и самой крупной морской битвы в истории у полуострова Ютландия. Петр Капица во флоте не служил (он был мобилизован, с 3 курса, в декабре 1914 г., прослужил шофером санитарного отряда на польском фронте полгода, с мая 1915 г. снова учился в Политехническом институте), но его отец был генерал-лейтенантом инженерного корпуса в Кронштадте.



Патрик Мейнард Стюарт Блэкетт (1897–1974)

По образованию и Блэкетт, и Капица были инженерами. Между двумя учениками Резерфорда по воле судьбы возникло серьезное соперничество. Считается, что в любом другом месте Блэкетт был бы первым, но тут он встретил необычного соперника.

Лорд Резерфорд в свои пятьдесят лет был безоговорочно крупнейшим исследователем радиоактивности, открывшим структуру атома и атомное ядро, лауреатом Нобелевской премии по химии за открытие превращения элементов. Именно в лаборатории Резерфорда родилась современная физика высоких энергий, основанная на опытах по рассеянию ядер и элементарных частиц, впервые были развиты и применены методы регистрации частиц, такие как сцинтилляции, камера Вильсона, электронные счетчики. За этими достижениями стояли выдающиеся человеческие качества, позволившие Резерфорду создать могучую научную школу, среди его учеников насчитывают не меньше двенадцати лауреатов Нобелевских премий. Резерфорд тщательно прочитывал все, написанное его сотрудниками. Без его визы не могла выйти ни одна статья. Капица вспоминал: «Самое замечательное качество Э. Резерфорда как учителя, было его умение направить работу, поддержать начинание учёного, правильно оценить полученные результаты. Самое большое, что он ценил в учениках, – это самостоятельность мышления, инициативу, индивидуальность. При этом надо сказать, что Резерфорд применял все возможное для



Эрнест Резерфорд (1871–1937)

того, чтобы выявить в человеке его индивидуальность. Я помню, еще в начале моей работы в Кембридже я как-то сказал Резерфорду: «У нас работает Х, он работает над безнадежной идеей и напрасно тратит время, приборы и прочее». «Я знаю, – ответил Резерфорд, – что он работает над безнадежной проблемой, но зато эта проблема его собственная, и если работа у него не выйдет, то она научит его самостоятельно мыслить и приведет к другой проблеме, которая уже будет иметь экспериментальное решение». Так оно потом и оказалось. Он многим готов был пожертвовать, чтобы только воспитать в человеке независимость и оригинальность мышления, и если они проявлялись, он окружал его заботой и поощрял его работу».

По воспоминаниям П. Л. Капицы, Резерфорд был ярким представителем английской экспериментальной школы в физике, которая характерна стремлением разобраться в сути физического явления и проверить, может ли оно быть объяснено существующими теориями (в отличие от «немецкой» школы экспериментаторов, которая исходит из существующих теорий и стремится проверить их опытом). Петр Леонидович описал в письме к матери от 16.12.1921 ежегодный обед Кавендишского физического общества: «Тосты были по возможности комического характера. Эти англичане очень любят шутки и остроумия. ...Между тостами пели песни. Есть специальный сборник песен, написанных самими физиками. Там в самом комическом виде воспеваются лаборатория, физика и профессора и пр. Поют эти песни все без исключения. Причем мотивы заимствованы из оперетт. Такой обычай ведется со времен Максвелла. Вообще за столом можно было проделывать все, что угодно: писать, кричать и пр. Вся эта картина имела довольно-таки дикий вид, хотя и очень своеобразный. После тостов все встали на стулья и взялись

крест-накрест за руки и пели песню, в которой вспоминали всех друзей и пр. Очень забавно было видеть таких мировых светил, как Дж. Дж. Томсон и Резерфорд, стоящими на стуле и поющими во всю глотку».

Из писем в Россию к матери видно, что Капица восхищался Резерфордом: «Он очень мил и прост... Но, вообще говоря, он свирепый субъект. Когда недоволен, только держись. Так обложит, что мое почтение. Но башка поразительная! Это совершенно специфический ум: колоссальное чутье и интуиция. Я никогда не мог этого представить себе прежде». И, конечно, Капице совсем не была свойственна английская сдержанность. Он высказывал свои восторги прямо, что, по мнению англичан, и Блэкетта в том числе, было лестью.

«... я только-только действительно начал работать по-настоящему и чувствую себя в центре этой школы молодых физиков, во главе которой стоит Крокодил. Это, безусловно, самая передовая в мире школа, и Резерфорд – самый крупный физик на свете и самый крупный организатор. Вернуться в Петроград, мучиться с током и газом, отсутствием воды и приборов невозможно. Я почувствовал в себе силы только теперь. Успех окрыляет меня и работа увлекает. Ведь это все, что у меня осталось после смерти моей семьи...»
(из письма Капицы к матери от 19.06.1922)

Однако самому Резерфорду непосредственность нравилась – он был вовсе не англичанином, а выходцем из Новой Зеландии – глубинки Британской империи, поэтому – его манеры сильно отличались от английских традиций. Заглядывая в лабораторию, он обычно говорил: «Что вы тут все время топчетесь на одном месте, когда же будут результаты?», – Капица догадался – это была не грубость, а всего лишь врезавшийся в память с детства клич новозеландского фермера, подгоняющего своих батраков. Еще одно характерное высказывание: «Не дай Бог мне поймать у себя в лаборатории кого-то болтающего о Вселенной!»

Перед Блэкеттом Резерфорд поставил задачу получить в камере Вильсона фотографии распадов азота, которые уже успешно регистрировались с помощью сцинтилляций. После трех лет подготовки Блэкетту удалось автоматизировать камеру, и в 1924 году он за три месяца получил 25 000 фотографий с 400 000 треками альфа-частиц, из которых шесть изображало процесс, открытый Резерфордом. Альфа-частица захватывалась ядром азота, которое затем испускало протон и превращалось в ядро изотопа кислорода O-17.

«Сейчас я работаю с одним молодым физиком, Блэкеттом. Эта работа с одной стороны меня радует, так как тема чрезвычайно интересна и результаты, которые можно ждать, очень важны. Но, с другой стороны, сам Блэкетт, по отзывам, очень несимпатичный, и мне это сотрудничество очень не по душе. Я не могу вести эту работу сам, один, так как он уже начал эту работу. Я же предложил коренное изменение метода, и неминуемо пришлось начать работу с ним. Если б не крайний интерес, я бы, конечно, не стал это делать. Люди, и умение с ними ладить, и их понимание важны повсюду, даже когда ты работаешь с неодушевленной природой. Может быть, я сумею сладить и с этим молодчиком, но это прибавляет еще одну трудность к проблеме, которая и без того нелегкая»
(из письма Капицы к матери от 12.06.1922)

Капица тем временем делал успех за успехом. Начал он, как и все ученики, с практикума на чердаке лаборатории под наблюдением Джеймса Чедвика. Справился с ним за две недели, хотя у кого-то уходило полгода. Затем соорудил микрорадиометр («я его так усовершенствовал, что могу распознать пламя свечки, находящееся на расстоянии двух верст от моего прибора. Он чувствует одну миллионную градуса! Вот посредством этого прибора я измеряю энергию лучей, посылаемых радиом»). Потери энергии альфа-частицами при прохождении через газ Капица измерил с точностью до десятых долей процента от начальной энергии. Измерения самого Резерфорда, десятью годами раньше, давали точность в 16%.

Резерфорд поручил Капице и Блэкетту наблюдать отклонение альфа-частиц в камере Вильсона сильным магнитным полем. Капица писал матери: «Мои опыты принимают очень широкий размах... Последний разговор с Резерфордом останется мне памятным на всю жизнь. После целого ряда комплиментов мне он сказал: «Я был бы очень рад, если бы имел возможность создать для вас у себя специальную лабораторию, чтобы вы могли работать в ней со своими учениками».

«Теперь я буду получать средства на жизнь и работу от Королевского общества... Это почетно, но не очень жирно (4500 золотых рублей в год). При здешней дороговизне это не много...»
(из письма Капицы к матери от 10.10.1922)

Требовалось получить рекордно сильные магнитные поля. Капица добился этого, пропуская через катушку огромный ток короткого замыкания, пожаров и взрывов удавалось избежать благодаря кратковременности импульса тока, порядка 0,01 с. «Имейте в виду, что я трачу на Ваши опыты больше, чем на опыты всей лаборатории, взятой вместе», – сказал Резерфорд.

29 ноября 1922 г. Капица поделился с матерью радостью: «Для меня сегодняшний день до известной степени исторический. Сегодня я получил то явление, которое ожидал. Вот лежит фотография, на ней только три искривленные линии. Но эти три линии – полет альфа-частиц в магнитном поле страшной силы. Эти три линии стоили проф. Резерфорду 150 фунтов стерлингов, а мне и Э. Я. Лаурману – трех с половиной месяцев усиленной работы. Но вот они тут, и в университете все о них знают и говорят».

В начале следующего года Капица сообщил, что решил примкнуть к колледжу и стать членом университета: «В среду я был избран в университет, в пятницу был принят в колледж. Для меня были сделаны льготы, и, кажется, месяцев через пять я смогу получить степень доктора философии. Это, мне кажется, не мешает. Диссертация – плевое дело, экзамены – еще проще. Но самое забавное, что меня приняли (все устроил, конечно, Крокодил, доброте которого по отношению ко мне прямо нет предела) на бакалавра наук, и эти 5 – 6 месяцев мне придется быть под надзором тьютора и носить форму. Форма очень забавная, она сохранилась с древних времен. Это четырехугольная шапка с кисточкой и ряса черного цвета...» (из письма к матери от 27.01.1923).

Капице удалось опередить Блэкетта и получить в 1923 году стипендию Максвелла, которая давалась на три года лучшему из работающих в лаборатории (750 фунтов стерлингов), а также ученую степень.

В январе 1929 г. академики А. Ф. Иоффе, П. П. Лазарев, А. Н. Крылов, Д. С. Рождественский, Л. И. Мандельштам и В. Ф. Миткевич выдвигают кандидатуру Капицы для избрания в Академию наук СССР. В представлении, написанном рукой Иоффе, говорится: «Мы предлагаем в члены-корреспонденты АН СССР по физике профессора Кембриджского университета и директора Магнитной лаборатории Петра Леонидовича Капицу. Петр Леонидович, совмещающий в себе гениального экспериментатора, прекрасного теоретика и блестящего инженера, – одна из наиболее ярких фигур в современной физике. Наряду с рядом работ по измерению теплоты альфа-лучей и по радиоактивности главной заслугой Петра Леонидовича является осуществление им небывалых еще магнитных полей до 500 000 гаусс (...). Тот, кто ближе познакомился с его работами, знает, какие чрезвычайные трудности пришлось ему прео-

долеть, трудности, с которыми вряд ли справился бы кто-либо другой из современных физиков. П. Л. Капица, несмотря на высокое положение, занимаемое им в Англии, является гражданином СССР».

22 февраля 1929 г. непреременный секретарь АН СССР академик С. Ф. Ольденбург сообщает Капице, что «Академия наук, желая выразить свое глубокое уважение к ученым заслугам Вашим в области физических наук, избрала Вас на Общем собрании Академии наук СССР 13 февраля с.г. в свои члены-корреспонденты».

Письмо Ольденбурга Петр Леонидович получил уже после того, как узнал, что де-факто избран действительным членом Лондонского королевского общества (FRS = Fellow of the Royal Society)¹.

В 1930 г. Капица стал профессором-исследователем Королевского общества. Резерфорд сообщил: «В дополнение к назначению д-ра Капицы Мессельским профессором, Совет принял решение предложить Кембриджскому университету сумму в 15 000 фунтов стерлингов на строительство в течение трех лет соответствующей лаборатории при условии, что университет предоставит место для новой лаборатории и возьмет на себя оплату ее текущих расходов (...). Если Кембриджский университет согласится на эти условия, то Королевское общество будет способствовать организации новой лаборатории, отвечающей современным требованиям». Решение было принято. Еще 10 000 фунтов было выделено на оборудование лаборатории. Так по настоянию Резерфорда специально для Капицы началось строительство Мондовской лаборатории, торжественно открытой канцлером Кембриджского университета Стэнли Болдуином 03.02.1933 г.: «Мы счастливы, что у нас директором лаборатории работает профессор Капица, так блестяще сочетающий в своем лице и физика, и инженера».

Однако Капице суждено было проработать в созданной для него лаборатории всего один год. После запрета на его выезд из СССР началась борьба Капицы за право учёного на самостоятельность и уважение со стороны власти.

«После моего оставления все было сделано, чтобы я потерял (...) уважение к себе, – писал Капица главе советского правительства В. М. Молотову 7 мая 1935 г. – Первые четыре месяца на меня не обращали внимания и не дали даже хлебной карточки, и только, видно, чтобы напугать меня, три месяца за мной рядом на улице ходили два агента НКВД, которые изредка развлекались тем, что дергали меня за пальто».

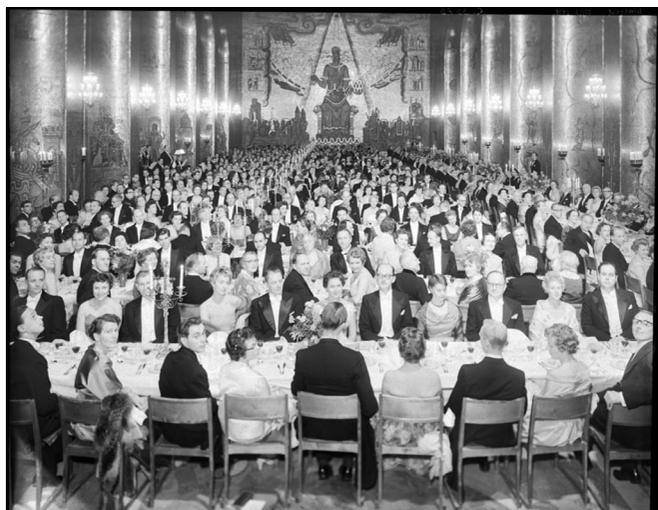
Обращался Капица и к самому Сталину: «Требовали, чтобы я написал явную ложь, что я добро-

¹ Обычно иностранные ученые избираются иностранными членами (Foreign Fellow). *Прим. авт.*

вольно остался. Нелепая просьба, так как всякий, кто меня знает, все равно не поверил бы, что я мог бросить без предупреждения работу, лабораторию и учеников (...) Все это время, часто совсем явно, за мной ходят агенты, даже раз послали обнюхивать меня собаку, видно боялись, что я сбегу».

Резерфорд во всем поддержал своего ученика и убедил Королевское общество и Кембриджский университет предпринять весьма необычные действия. Физики победили, и Англия продала СССР новейшее оборудование Мондовской лаборатории. В Москве для Капицы был создан Институт физических проблем. 13 марта 1937 г. в Институте физических проблем начала работу сессия физической группы Академии наук СССР. Это было фактически торжественное открытие нового института, оснащенного оборудованием кембриджской лаборатории Капицы. Накануне в «Известиях» А. Ф. Иоффе писал: «Все эти машины перевезены и установлены сейчас в новом институте. Во время приемки правительственной комиссией все они работали уже полным ходом. Мы видели и спектры, снятые в сверхсильных магнитных полях, и жидкий водород, и жидкий гелий. Институт представляет для нас интерес и в другом отношении: это самый богатый и наилучше обставленный институт в нашем Союзе. Все, начиная от лучших современных приборов и отлично оборудованной мастерской до квартир сотрудников, создает прекрасную обстановку для научной работы».

В ходе изучения тепловых эффектов влияния сильных магнитных полей на вещество Капица перешел к физике низких температур. Здесь он добился больших успехов, вершиной которых стало открытие в 1938 году сверхтекучести гелия при температуре ниже 2,17 К. За это открытие Капица получил Нобелевскую премию, правда лишь через 40 лет. В своей речи на банкете Капица сказал, что он, несомненно, поставил возрастной рекорд для Нобелевских лауреатов.



Традиционный банкет в честь Нобелевских лауреатов

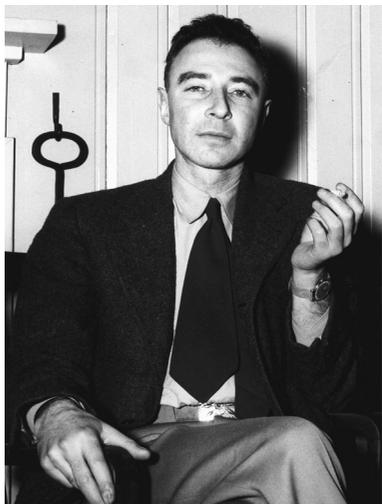
Блэкетт получил Нобелевскую премию намного раньше, в 1948 г. В речи на банкете он сказал, что расценивает свою премию как дань европейской школе экспериментальной физики и «удивительной жизнеспособности в науках и искусствах нашего неугомонного, красочного, турбулентного, покрытого шрамами войн Европейского Континента». Блэкетт напомнил, что деньги Нобеля, полученные за изобретение орудия убийства – динамита, предназначались для поощрения мирных исследований, однако, все без исключения прославленные нобелевские лауреаты по физике внесли вклад в изобретение еще более страшного атомного оружия. Он вспомнил поэму Ариосто «Неистовый Роланд» и призвал последовать примеру её героя, после окончания сражений утопившего новое оружие в море.

Ученик Блэкетта – Оппенгеймер

В 1925 г. в Кембридже появляется Роберт Оппенгеймер, которому всего 21 год. Он написал письмо Резерфорду с просьбой о разрешении поработать у него в Кавендишской лаборатории, после того как был принят в Колледж Христа в Кембридже. В рекомендации было сказано, что Оппенгеймер не склонен к экспериментальной физике, поэтому Резерфорд не дал своего согласия, однако Оппенгеймер все же отправился в Кембридж. Его обещал взять к себе 69-летний открыватель электрона Дж. Дж. Томсон, но только после обучения в лаборатории Блэкетта. Обучать прирожденного теоретика лабораторной работе оказалось крайне опасным делом – Оппенгеймер подложил на стол своему руководителю яблоко, смоченное ядом. К счастью, Блэкетт есть не стал, а Оппенгеймера, естественно, хотели исключить, но по просьбе родителей заменили эту меру испытательным сроком и назначили пройти серию приемов у психиатра в Лондоне.

Другой инцидент произошел в Париже при беседе с товарищем – рассказывая о своих проблемах с экспериментальной физикой, Оппенгеймер внезапно стал его душить.

В 1926 г. Оппенгеймер переехал в Геттинген, чтобы заняться теоретической физикой под руководством Макса Борна, обнаружившего в 1925 году матричный характер квантовой механики Гейзенберга. Уже в марте 1927 г. была защищена диссертация, и Макс Борн вздохнул с облегчением: «Я ни с кем так не мучился, как с ним. Он, несомненно, очень одарен, но без всякой душевной дисциплины. Он внешне скромный, но внутренне очень высокомерен... он парализовал всех нас на три четверти года. С тех пор как он уехал, я могу дышать свободно и начать находить в себе смелость работать». Оппенгеймер в Геттингене перебивал каждого выступающего на семинаре, и по этому пово-



Джулиус Роберт Оппенгеймер (1904–1967)

ду даже была составлена и подана его шефу коллективная жалоба. После Геттингена молодой теоретик посетил Лейден, где выступил с лекциями на спешно выученном им голландском языке, затем Цюрих, где общался со своим кумиром – Вольфгангом Паули.

Оппенгеймер трижды выдвигался на Нобелевскую премию, но так ее и не получил. Среди его крупных научных результатов: приближение Борна–Оппенгеймера, теорема Эренфеста–Оппенгеймера, вклад в предсказание позитрона, предел Толмена–Оппенгеймера–Волкова и др. Роберт Оппенгеймер стал руководителем Манхэттенского проекта и отцом атомной бомбы.

После войны Оппенгеймер оказался главным советником Комиссии США по атомной энергии и выступал в поддержку международного контроля над ядерной энергией с целью предотвращения распространения атомного оружия и ядерной гонки. «Дело Оппенгеймера» привело к лишению его допуска к секретной работе и сейчас рассматривается как позорное проявление «охоты на ведьм» в начале 1950-х в США.

Дирак – друг Капицы

Нильс Бор в конце своей жизни назвал самым странным из гостей своего института в Копенгагене Поля Дирака. В Кембридже Дирак появился в возрасте 21 года в 1923 г. Его первоначальное высшее образование было, как у Капицы и Блэкетта, инженерным. Дирак стал членом необычного клуба, созданного Капицей (первое заседание состоялось 17.10.1922). Ни в одном из 17 колледжей Кембриджского университета не было ничего подобного. Заседания проводились в кабинете Капицы, которому половину из первых 14 докладов пришлось делать самому. Капица старался всюду подчеркивать, что он – русский и пропагандировать в своем окружении русские традиции. Чтобы стать членом клуба Капицы необходимо было сделать научный доклад. Пропуск нескольких заседаний служил поводом для исключения из клуба. Капи-

ца строго следил за регламентом докладов и обрывал нарушителей. Он говорил, что чем лучше работа, тем короче она может быть изложена. В год проходило около 30 заседаний, сохранился журнал записей.

Летом 1925 г. доклад об аномальном эффекте Зеэмана сделал приехавший из Геттингена Вернер Гейзенберг. Для него стала неожиданностью неформальная атмосфера семинара, когда часть слушателей сидела прямо на полу. Лишь в конце доклада Гейзенберг упомянул о новых идеях, содержащихся другой его работе, недавно направленной в печать, которой суждено было стать открытием квантовой механики. Дирак, как и другие слушатели, не обратил на это замечание особого внимания. Однако уже в конце лета Дирак получил письмо от своего научного руководителя Ральфа Фаулера с приложением корректуры статьи Гейзенберга. Много лет спустя Дирак написал: «Гейзенберг преуспел там, где у меня были неудачи. К тому времени накопилось огромное количество спектроскопического материала, и Гейзенберг нашел правильный путь в его лабиринте. Сделав это, он дал начало золотому веку теоретической физики, и вскоре выполнять первоклассные работы имел возможность даже второразрядный студент».

Если считалось, что типичный англичанин всегда смотрит на вас как на врага или как на зануду, то Дирак был сверхангличанином. Ходили слухи, что он разговаривает только с детьми до 10 лет. Дирак любил компаньонов, с которыми можно было совершать многочасовые прогулки, не говоря ни слова. Тем не менее лучшим другом Дирака на всю жизнь стал неистощимый экстраверт Капица. Только в письмах к матери 1921–1926 гг. Капица рассказал о своём общении с такими личностями, как Герберт Уэллс, Бернард Шоу, Джон Кейнс, Айвор Монтегю, Этель Вайнич, не говоря уж о физиках и о множестве русских. Дирак мог проводить целые вечера в гостях у семьи



Поль Адриен Морис Дирак (1902–1984)

Капицы, где чувствовал себя как дома. Собственно-го дома он не имел, и нигде ему не было хуже, чем с родителями. Наибольшее число поездок за границу, по крайней мере, в молодости, Дирак совершил именно на родину Капицы, кажется, он приезжал в СССР восемь раз до 1937 г. и несколько раз после войны. В 1973 г. Дирак посетил Протвино. Кроме Капицы, Дирак близко сошелся с Игорем Таммом, заразившим его страстью к альпинизму. В свою очередь, Дирак обучил Тамма водить автомобиль.

В одну из поездок Дирак проехал на поезде через всю Россию по Транссибирской магистрали, в другой – проплыл на теплоходе от Москвы до Сталинграда. Однажды был задержан на три дня пограничниками за въезд в несогласованное место. Ночевал на скамейке в Москве. Порывался перелезть через забор правительственной дачи. Совершил восхождение на Эльбрус. Выдержал вдвоем с Капицей нападение нескольких десятков хулиганов-подростков в Болшево. На Кавказе гостеприимные хозяева привели почетных гостей посмотреть бассейн с купающимися обнаженными девушками-подростками. Для Дирака в 27 лет это стало первым знакомством с женской красотой. Несколько раньше, когда они вместе и Гейзенбергом пересекали Атлантический океан и Гейзенберг увлекался танцами, Дирак спросил, зачем это ему. Ответом Гейзенберга было: «Когда есть приятные девушки, танцевать – удовольствие». Дирак же спросил: «Как Вы заранее узнаете, что они приятные?»

Произнеся речь на банкете после получения Нобелевской премии, Дирак решил, что метод работы физика-теоретика станет понятнее, если говорить не о квантовой физике, а доказать преимущество социализма над системой свободного предпринимательства: «По моему мнению, есть много сходства между проблемами, создаваемыми загадочным поведением атома, и проблемами, создаваемыми экономическими парадоксами, с которыми сталкивается мир. В обоих случаях мы стоим перед огромным количеством фактов, выраженных числами, и требуется найти лежащие в основе принципы. Методы теоретической физики должны быть приложимы ко всем областям мысли, в которых существенные черты выражаются числами».

«У меня проблемы с Дираком, – писал Эйнштейн Паулю Эренфесту в августе 1926 г. – Это балансирование на головокружительной грани между гением и безумием – ужасно». Нильс Бор сказал как-то: «Из всех физиков у Дирака самая чистая душа». Рудольф Пайерлс: «Особенностью Дирака было то, что он обладал талантом логически идти... прямым путем, в то время как все мы сбивались на кривую. Именно его абсолютно прямой путь мысли в неожиданных обстоятельствах делает его работы столь характерными». Абдус Салам: «Дирак – без сомнения, один из величайших

физиков этого, да и любого другого столетия. В течение трех решающих лет – 1925, 1926 и 1927 – своими тремя работами он заложил основы, во-первых, квантовой физики в целом, во-вторых, квантовой теории поля и, в-третьих, теории элементарных частиц... Ни один человек, за исключением Эйнштейна, не оказал столь определяющего влияния за столь короткий период времени на развитие физики в этом столетии».

Однажды «теоретический теоретик» Дирак провел несколько месяцев в лаборатории Капицы, пытаясь получить чистые изотопы в газообразной смеси методом центрифугирования и удивляя приезжающих в Кембридж теоретиков, включая Гейзенберга и Вигнера, тем, что забросил квантовую теорию поля. Кроме того, Дирак и Капица выпустили в 1933 г. совместную теоретическую работу. Кажется, у Дирака из почти 150 работ было всего-то 4 совместных, из которых остальные (помимо сделанной с Капицей) – это работы, выполненные в 1932 г. с Подольским и Фоком, в 1942 г. с Пайерлсом и Прайсом, в 1964 г. с Перлманом. Резерфорд одобрителем наблюдал, считая хорошим предзнаменованием для теоретической физики, что лукасовский профессор пачкает свои руки в лаборатории.

Из воспоминаний Капицы: «...я развил взгляд, что всякий крупный ученый должен быть до некоторой степени сумасшедшим. Резерфорд услышал этот разговор и спросил меня:

– По вашему мнению, Капица, я тоже сумасшедший?

– Да, профессор.

– А как вы это докажете? – спросил он.

– Очень просто, – ответил я, – Помните, несколько дней назад вы сказали мне вскользь, что получили письмо из США, в котором крупная американская фирма предлагала вам построить в Америке колоссальную лабораторию и при этом предлагала платить сказочное жалованье. Вы только рассмеялись на такое предложение и серьезно его не стали рассматривать. Так вот, с точки зрения нормального человека, вы поступили, как сумасшедший. – Резерфорд рассмеялся и сказал, что, по всей вероятности, я прав».

Литература

1. Данин Д. Резерфорд. ЖЗЛ. М: Молодая гвардия, 1966.
2. Двадцатый век Анны Капицы. Воспоминания. Письма. М: Аграф, 2005.
3. Капица П. Письма к матери 1921–1926 // Новый мир. 1986. № 5, 6.
4. Кокин Л. Юность академиков. М.: Советская Россия, 1981.
5. Ссылки на сетевые ресурсы о Капице: www.kapitza.ras.ru/museum/links.htm
6. Farmelo G. The Strangest Man: the Hidden Life of Paul Dirac, Quantum Genius. N.Y. Basic Books, 2009.