



МАЙКЛ ФАРАДЕЙ

Ю. А. Данилов

Ученое сообщество скупое на похвалы, и в оценке достижений своих собратьев склонно скорее приуменьшать, чем преувеличивать их заслуги. Редко кто из ученых удостоивается титула «великий» по гамбургскому счету без скидок на регалии и заслуги в организации науки: великий Эйлер, великий Ньютон, великий Резерфорд... Среди немногих избранных – Майкл Фарадей, великий экспериментатор, вписавший свое имя в историю науки не одним, а целой вереницей крупных открытий, человек, которому мы обязаны понятием поля, совершивший в науке и ради науки так много, что любая попытка даже бегло перечислить все его заслуги заведомо обречена на неудачу.

Для портрета Майкла Фарадея маслом, выполненного в реалистической манере, потребовалась обширная монография. Публикуемая ниже статья – набросок к портрету.

Детские годы

Когда в семье кузнеца Джеймса Фарадея 21 сентября 1791 года появилось прибавление, даже самый отъявленный фантазер не взялся бы предсказать, что со временем мальчик станет великим ученым и обогатит химическую и в особенности физическую науку многими важными открытиями. Рожденному на низшей ступени социальной лестницы Майклу Фарадею (так нарекли малыша) была уготована печальная судьба: тяжелое детство, тяжелый утомительный труд с раннего возраста, скудная духовная пища, жизнь, в основном посвященная заботам о пропитании. И столь мрачный прогноз, казалось, начал оправдываться: недельный рацион девятилетнего Майкла состоял из одного каравая хлеба. О своем образовании и немудреном досуге сам Фарадей вспоминал впоследствии так: «Мое образование было самым заурядным и включало в себя начальные навыки чтения, письма и арифметики, полученные в обычной дневной школе. Свободное время я проводил дома и на улице».

Важную роль в формировании характера Майкла Фарадея сыграло его религиозное воспитание. Его родители принадлежали к немногочисленной секте сэндеманианцев, исповедовавшей простые и суровые принципы раннего христианства. Роберт Сэндемен, зять и единомышленник Джона Глэса (1695–1773), основал независимую группу пресвитерианцев после отлучения от официальной церкви в Шотландии за распространение кощунственных идей: Глэс и Сэндемен утверждали, что национальные, или государственные, церкви неизбежно обречены на вхождение в конфликт с основными принципами христианства. «Библия, и только Библия, без каких-либо добавлений или изъятий, произведенных рукой человека, – единственная и достаточная путеводная нить для каждого во все времена и при любых обстоятельствах».

Верность сэндемонианству Фарадей пронес через всю жизнь. Его вера была тем стержнем, который многое объясняет в его характере, отношении к своим обязанностям и людям. Как-то раз в преклонном возрасте Фарадей был представлен высокому сановнику англиканской церкви, и тот не без яда и, по-видимому, довольно высокомерно осведомился у Фарадея, не думает ли Фарадей, будто сэндемонианцы обладают монополией на религиозную истину. Мило улыбнувшись, Фарадей ответил, что совсем так не считает, но полагает, что и сэндемонианская вера, как и другие, способна привести человека на небеса.

Беззаботное детство (таким ли беззаботным оно было?) Майкла Фарадея закончилось, когда ему было двенадцать лет: он поступил на свою первую в жизни работу.

Книжная лавка Джорджа Рибо

Двенадцатилетний Фарадей стал рассыльным в книжной лавке мистера Джорджа Рибо. В его обязанности входило доставлять газеты клиентам хозяина книжной лавки. Став постарше, Фарадей стал подмастерьем переплетчика и получил возможность с разрешения мистера Рибо читать те книги, которые переплетал.

Знаменательное событие в жизни подмастерья Майкла Фарадея (этот статус разрешал ему заниматься переплетным делом «на вторых ролях», не давая права открыть собственную мастерскую): один из постоянных посетителей книжной лавки, мистер Дэнс, подарил Фарадею билеты на цикл лекций, которые читал в Королевском институте знаменитый химик сэр Хэмфри Дэви.

Граф Румфорд и Королевский институт

В статье «Мотивы научного исследования» Альберт Эйнштейн писал: «Храм науки – строение многосложное. Различны пребывающие в нем люди и приведшие их туда духовные силы. Некоторые занимаются наукой с гордым чувством своего интеллектуального превосходства; для них наука является тем подходящим спортом, который должен им дать полноту жизни и удовлетворение честолюбия. Можно найти в храме и других: плоды своих мыслей они приносят здесь в жертву только в утилитарных целях».

Ярким представителем такого рода обитателей храма науки был Бенджамен Томсон. Родился он в 1753 году в Уоберне, штат Массачусетс. В 1776 году он переехал в Англию, в 1779 был избран членом Лондонского королевского общества. Служил в английских войсках в Америке, дослужился до звания полковника, позднее был возведен в дворянское достоинство и получил право именоваться сэром Бенджаменом Томсоном. В 1784 году отправился в Баварию и за заслуги перед баварской короной стал графом Священной Римской империи, выбрав себе титул графа Румфорда – по названию города Румфорда в Нью-Хемпшире (впоследствии Румфорд был переименован в Конкорд).

Среди многообразной деятельности графа Румфорда в баварский период особое значение имели его опыты в Мюнхенском арсенале по измерению тепла, выделяющегося при выстреливании пушечных стволов. Позднее Румфорд выступил против популярной теории флогистона и привел убедительные аргументы в пользу того, что тепло представляет собой хаотическое движение мельчайших частиц, из которых состоит вещество.

По возвращении в Англию в 1798 году Румфорд стал работать в Обществе улучшения жизненных условий и повышения благосостояния бедных (не будучи при этом филантропом и не питая по свидетельству его биографа Сэнборна Брауна ни малейшего интереса к людям и к волнующим их проблемам) и предложил «создать по подписке в столице Британской империи общественный институт для распространения знаний, облегчения повсеместного внедрения полезных

механических усовершенствований, а также для обучения (с помощью курсов лекций и демонстраций экспериментов) приложению науки к решению повседневных жизненных проблем».

Организационное собрание Королевского института состоялось 7 марта 1779 года под председательством сэра Джозефа Бэнкса, бывшего тогда президентом Лондонского королевского общества.

По приглашению графа Румфорда сотрудником Королевского института стал Хэмфри Дэви – в 1801 году он занял пост лектора–ассистента по химии и директора лаборатории, затем был произведен в самостоятельные лекторы, а с 1802 года стал профессором Королевского института. Новоиспеченному профессору исполнилось тогда двадцать три года. Помимо руководства химическими исследованиями в обязанности Дэви входило чтение лекций. На цикл таких лекций и получил пригласительные билеты безмерно счастливый (в этом сомнений нет) Майкл Фарадей.

Королевский институт существует и поныне. Продолжается и чтение лекций. Отвечая на вопрос о том, в чем состоит значение и каковы достижения Королевского института, его генеральный секретарь (с 1921 по 1950 годы) Т. Мартин сказал: «Простой, но тем не менее очень важный для многих людей ответ состоит в том, что Институт – то место, где жил и работал Фарадей. «Развитие науки» может иметь большее или меньшее значение, к тому же имеются и другие организации, преследующие аналогичные цели, но Майкл Фарадей существовал только один».

Фарадей на лекциях Дэви

«Когда я был подмастерьем, мне посчастливилось прослушать последние лекции сэра Х. Дэви... Я сделал краткие записи этих лекций, а затем переписал их целиком, снабдив такими рисунками, какие сумел сделать. Желание заниматься научной работой, хотя бы и самой примитивной, побудило меня, новичка, незнакомого со светскими правилами, написать в душевной простоте сэру Джозефу Бэнксу, в то время президенту Лондонского королевского общества. Вполне естественно было затем узнать от привратника, что моя просьба оставлена без ответа.»

К счастью для Фарадея (и науки) сэр Хэмфри Дэви не обладал спесью сэра Джозефа Бэнкса и счел возможным ознакомиться с «души доверчивой признаньем».

Слово Фарадею: «Воодушевляемый мистером Дэнсом, который был членом Королевского института и достал мне билеты на лекции Дэви, я написал сэру Хэмфри Дэви, послав в качестве доказательства серьезности моих намерений сделанные записи его последних четырех лекций. Ответ пришел незамедлительно, доброжелательный и благоприятный».

На службе в Королевском институте

После бесед с автором послания, трогательного в своей наивности и преисполненного любви к науке и желания послужить ей, сэр Хэмфри Дэви пригласил Майкла Фарадея, которому тогда шел двадцать первый год, стать ассистентом.

Из протокола Королевского института от 1 марта 1813 года: «Сэр Хэмфри Дэви имеет честь сообщить директорам о том, что нашел человека, которого желательно назначить на должность ассистента... Его имя – Майкл Фарадей... Сведения о нем представляются хорошими, его характер деятельный и бодрый, а образ действий разумный».

Перед Фарадеем распахнулись врата рая.

В октябре 1813 года сэр и леди Хэмфри Дэви отправляются в поездку по

континентальной Европе с намерением посетить ведущие научные центры. Их сопровождает ассистент Майкл Фарадей.

Европа в ту пору была охвачена огнем наполеоновских войн, но у сэра Хэмфри Дэви была своя точка зрения на взаимоотношения правительства и ученых: «Если две страны или два правительства воюют между собой, то люди науки не участвуют в войне... Иначе это была бы гражданская война наихудшего сорта».

Перед Майклом Фарадеем предстала научная Европа во всем ее блеске и великолепии: Франция, Италия, Германия, Бельгия. Встречи Дэви с Ампером, Гей-Люссаком, Гумбольдтом. Совместные эксперименты с европейскими учеными. Открытие нового элемента – йода, опыты с электрическим скатом, сожжение алмаза во Флоренции. И после всего этого великолепия – досрочное возвращение в Англию в апреле 1815 года по банальной причине: леди Хэмфри Дэви почему-то решила, что статус супруги профессора Дэви позволяет ей помыкать ассистентом Майклом Фарадеем, против чего тот, естественно, возражал. Из письма Фарадея приятно из Рима: «Леди Дэви любит показать свою власть, и я с самого начала обнаружил с ее стороны серьезные намерения подавить меня. Случайные ссоры между нами, в каждой из которых я оказывался победителем, происходили так часто, что я перестал обращать на них внимание. Ес авторитет ослабевал, и после каждой ссоры она вела себя мягче».

Член Королевского общества

На старости лет Фарадей отклонил предложение о возведении его в рыцарское достоинство и дважды отказался от чести стать президентом Королевского общества. Своему преемнику в Королевском институте Фарадей заявил: «Тиндаль, я хочу до конца оставаться просто Майклом Фарадеем».

Но было одно-единственное почетное звание, носить которое Майкл Фарадей считал для себя честью и официальным признанием своих научных заслуг: «Одного звания, а именно F.R.S. (Fellow of Royal Society – член Королевского общества), я добивался и в определенном смысле платил за него; появление всех остальных связано с проявлением инициативы, любезности и доброй воли соответствующих обществ».

В письме Генри Уорбертону от 29 апреля 1823 года, написанному Фарадеем незадолго до избрания, говорилось: «Я тешу себя надеждой быть удостоенным членства в Обществе и от души благодарю за обещание поддержать меня на выборах, поскольку знаю, что Вы не дали бы такого обещания, если бы искренне не считали меня подходящей кандидатурой».

Остаюсь, сэр, Вашим
благодарным и покорным
слугой. М. Фарадей»

Основанное в 1660 году Лондонское королевское общество усовершенствования естествознания (таково его полное название) – одно из наиболее авторитетных учреждений мира. Его девиз – «Nullius in Verba» (в вольном переводе с латыни – «Не принимай ничьи слова на веру»). Среди его членов были Исаак Ньютон, Роберт Гук, Кристофер Рен. Каждый год его новыми членами становятся двадцать пять подданных Британии и граждан Ирландской республики, выполнивших выдающиеся работы в области физики, математики, биологии, техники. Иностранцами членами избираются ученые с мировыми именами.

Став в 1824 году членом Королевского общества, Фарадей сразу же ощутил перемену в отношении к себе даже со стороны Хэмфри Дэви: «После того, как я был избран членом Королевского общества, у меня сложились совершенно другие, чем прежде, отношения в смысле научного сотрудничества с сэром Хэмфри Дэви».

Официальное выдвижение состоялось 1 мая 1823 года. Сухие строки документа гласят:

«Мистер Майкл Фарадей, джентльмен, замечательно сведущий в химических

науках и автор ряда статей, опубликованных в Transactions of Royal Society, выражает желание стать членом Общества; мы, нижеподписавшиеся, на основании личного знакомства рекомендуем его как человека, в высшей степени заслуживающего этой чести, человека, который, вероятно, станет полезным и ценным членом Общества».

Среди подписавшихся значится имя вице-президента Королевского общества Волластона, с которым у Фарадея в 1821 году возникло недоразумение. Октябрь и ноябрь 1821 года ушли на выяснение отношений. Фарадею пришлось посетить Волластона и принести ему извинения. Подпись Волластона под выдвижением Фарадея означала, что инцидент полностью улажен.

Но на пути к избранию Фарадея возникает серьезное препятствие: против его приема в члены Королевского общества возражает не кто иной, как сам президент Королевского общества сэр Хэмфри Дэви, обидевшийся на своего бывшего ассистента за то, что тот опубликовал две-три статьи о сжижении хлора и других газов, тогда как сам Хэмфри Дэви успел опубликовать всего лишь одну статью.

Майкл Фарадей был в отчаянии: «Мне несправедливо причинена неприязнь, тем большая, что случилось это в то время, когда я стал известен Королевскому обществу как кандидат в его члены. Я не верю, что кто-либо по своей охоте создал такое положение вещей, но все, казалось, были в смущении и, вообще говоря, настроены не в мою пользу».

Долгожданное событие – избрание в члены Королевского общества – состоялось в январе 1824 года, а в протоколе Королевского института от 7 февраля 1825 года появилась следующая запись: сэр Х. Дэви утверждает, что «он полностью разобрался в способностях и служебных успехах мистера Фарадея, ассистента Лаборатории, с одобрением отмеченных директорами, причем подобное мнение встретило сердечную поддержку собравшихся: решено назначить мистера Фарадея директором Лаборатории, подчиненным профессору химии».

Так Фарадей занял тот пост, который некогда занимал сэр Хэмфри Дэви.

Хроника жизни и открытий Майкла Фарадея

1820–1830 Химия и, параллельно, изучение электромагнитных явлений.

1821 Подготавливая обзор известных к тому времени электромагнитных явлений, Фарадей решает повторить все эксперименты своих предшественников. В ходе экспериментов обнаруживает, что вокруг проводника с током на магнитный полюс действует сила, заставляющая полюс двигаться по окружности вокруг проводника.

1825 Получение бензола.

1831 Начало «Экспериментальных исследований электричества» (продолжавшихся по 1855 год).

1831 Открытие закона электромагнитной индукции.

1833–1834 Электролиз (I и II законы Фарадея).

В 1833 году Фарадея назначают профессором химии Королевского института.

1835 Достижение температуры -110°C с помощью углекислоты и эфира.

1837–1839 Поляризация диэлектриков.

1838 Разряд в разреженном воздухе.

1845 Диамagnetики и парамагнетики.

1845 Вращение плоскости поляризации линейно поляризованного света, распространяющегося вдоль магнитного поля (эффeкт Фарадея).

Таков внушительный, но далеко не полный перечень открытий.

В 1821 году, когда Фарадею было двадцать девять лет, он женился на Саре Бернар, которая, как и он сам, принадлежала к сэндемонианской общине. Их брак был счастливым, но бездетным. Для Майкла Фарадея миссис Фарадей, по его собственному признанию, была «опорой, прибежищем души и приносящей счастье женой».

Поле

Занимаясь изучением электромагнитной индукции, Фарадей выработал свои особые, «правополушарные», то есть зримые, представления об электромагнитном поле, которые Максвелл впоследствии облек в привычную математическую форму. Для Фарадея поле было пространством, которое пронизывают электрические и магнитные силовые линии. Их он реально видел своим мысленным взором, обдумывая свои эксперименты. Великолешно оперируя наглядными представлениями о силовых линиях, Фарадей вместе с тем лучше, чем кто-либо другой, ощущал недостаточность своих рудиментарных познаний в математике, о чем красноречиво свидетельствует его письмо Максвеллу: «Мне очень хотелось бы задать Вам один вопрос. Предположим, математик занимается исследованием физического явления и приходит, наконец, к каким-то определенным выводам. Нельзя ли выразить их в общедоступной форме не менее полно, ясно и конкретно, чем с помощью математических формул? Если можно, то для таких, как я, было бы великим благом получить их переведенными с языка иероглифов так, чтобы мы могли оперировать ими в процессе эксперимента. Я думаю, что это можно сделать, поскольку идея Ваших выводов мне совершенно ясна, хотя я не всегда могу проследить в деталях за ходом Ваших рассуждений. Результаты, полученные на основании Ваших формул, неизменно лежат не выше и не ниже истинных, и смысл их вполне очевиден, так что я могу работать с ними. Если это так, то математики могли бы сослужить нам хорошую службу, представляя свои результаты не только в удобной форме, но и в более популярном рабочем виде».

Лекции в Королевском институте

Возможно, в память о том, какую замечательную роль сыграли в его жизни лекции сэра Хэмфри Дэви, а может, следуя неукоснительному исполнению долга, присущему сэндеманианцам, Майкл Фарадей еще в молодости глубоко продумал многие вопросы лекторского искусства и воплотил их в живой практике, когда сам стал читать лекции. В письме своему приятелю, некоему Эбботту, Фарадей, которому тогда исполнился двадцать один год, сообщает: «Мой лектор никоим образом не должен быть «приклеенным» к столу или «привинченным» к полу... Он должен быть непринужденным и собранным, бесстрашным и беззаботным, а его мысли и сознание должны быть ясными и свободными, когда он размышляет о предмете и излагает его... Все его поведение должно внушать аудитории уважение, и он никогда не должен забывать о присутствии этой аудитории... Я не одобряю [лектора] диктующего, за исключением случаев, когда он приводит цитату или выдержку. Лектор обязан излагать предмет легко и свободно, обращаясь к книге только тогда, когда ему надо уточнить свои заметки, он не должен ограничивать свою речь избранным раз и навсегда направлением, но может отклоняться от него, если того требуют обстоятельства или позволяют возникающие условия... По той же причине [чтобы не утомлять слушателей] я не одобряю длинных лекций; один час достаточен для любого лектора, никому нельзя позволять превосходить это время».

Тема лекций глубоко волновала тогда еще совсем молодого Фарадея и не раз возникала в его переписке с Эбботтом. В другом письме он пишет: «Лектор глубоко принижает свое достоинство, если нисходит до того, что охотится за аплодисментами и жаждет похвалы...»

Последнюю лекцию Фарадей прочитал в Королевском институте в пятницу 20 июня 1862 года, когда ему было семьдесят лет. Дочитать ее до конца не хватило сил. Прервав лекцию, он осведомился у слушателей, не слишком ли долго он занимает их внимание, и вернулся к кафедре. Слушатели стоя проводили его овацией.

Мы, живущие в другую эпоху, можем судить об искусстве Фарадея-лектора

по его замечательной книге «История свечи», давно и с любовью переведенной на русский язык и переиздававшейся. Она написана по материалам лекций, прочитанных им в Королевском институте.

Фарадей умер 25 августа 1867 года и похоронен в Лондоне на Хайгейтском кладбище.

Всю жизнь он следовал завету, высказанному как-то раз в молодости: «[Ученого] не должно быть излюбленной гипотезы, он обязан быть вне школ, для него не должно существовать авторитетов. Он должен почтительно относиться не к личностям, а к предметам. Истина должна быть главной целью его исследований. Если к этим качествам еще добавится трудолюбие, то он может надеяться поднять завесу в храме природы».

РНИЦ «Курчатовский институт»
Москва

Поступила в редакцию 21.02.00

MICHAEL FARADAY

Yu. A. Danilov

Short account of life and work of the great experimentalist in physics.



Данилов Юлий Александрович – родился в 1936 году в Москве. Окончил физический факультет МГУ (1963). Старший научный сотрудник РНИЦ «Курчатовский институт». Область интересов – симметрия в физике, нелинейная динамика. Имеет более 50 научных публикаций по этим направлениям. Много лет занимается переводами трудов А. Эйнштейна, Г. Кирхгофа, А. Пуанкаре, В. Паули, И. Пригожина, которые выходят в свет в серии «Классики науки».