

# Майкл Фарадей



# ИСТОРИЯ СВЕЧИ

# Майкл Фарадей

## История свечи

[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=17161945](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=17161945)

### Аннотация

«История свечи» – произведение великого английского физика и химика, члена Лондонского королевского общества М. Фарадея (1791 – 1867).\*\*\*Эта книга (1860) представляет собой курс лекций, который был прочитан автором для юношеской аудитории. Фарадей рассказывает в них о различных законах природы, с которыми связано горение свечи. Книга доставит подлинное удовольствие и школьнику, и учителю, и студенту, и ученому-физику. Фарадей, который изучал процессы в области физики, писал: «Явления, наблюдающиеся при горении свечи, таковы, что нет ни одного закона природы, который при этом не был бы так или иначе затронут. Рассмотрение физических явлений, происходящих при горении свечи, представляет собой самый широкий путь, которым можно подойти к изучению естествознания».

# Содержание

Конец ознакомительного фрагмента.

20

# Майкл Фарадей

## ИСТОРИЯ СВЕЧИ

Михаил Фарадей – один из величайших представителей современной науки. Его гений, изобретательный в теории, вызывает немедленно прилагать его открытия на практике, благодаря его умению доказывать и развивать свои идеи при помощи опыта. Физические снаряды, изобретенные им, всегда в скором времени применялись к практически полезным целям, и потому его имя становилось популярным в то самое время, как великие открытия его возбуждали удивление ученых и академий. С другой стороны, величие и доброта его характера, безукоризненная чистота его научной жизни, искренняя любовь к благу, к которому он всегда стремился со всею пылкостью и живостью своей натуры, – все эти качества и добродетели, отражающиеся на его одушевленном и симпатичном лице, производили чарующее действие на его соотечественников и на посещавших его иностранцев, и я не знаю никого, кто мог бы устоять против обаятельности этого впечатления.

За несколько лет до падения первой империи, Фарадей приезжал в Женеву с учителем и другом своим или, вернее, с своим благосклонным покровителем, Гемфри Дэви. Ученые, имевшие счастье принимать у себя в то время этих двух великих людей, хранят доселе воспоминание об этом: пер-

вый, сэр Гемфри Дэви, был в одно и то же время и знатный вельможа, и великий ученый авторитет; другой, Михаил Фарадей, в то время еще очень молодой, был простой «ассистент», помощник Дэви, и в этом звании отличался скромностью и тактом. Знаменитый отец Огюста де-ля-Рива, известного физика, избранного нашей академией в число своих иностранных членов, имел честь принимать у себя этих славных гостей; г. О. де-ля-Рив недавно рассказывал мне о глубоком впечатлении, которое произвели на женевских ученых достоинства и характер молодого Фарадея. Он возбудил к себе живейшее участие в членах несравненной женевской академии, где в то время были: Соссюр, де-Кандоль, дела-Рив, Прево, Марсе, Пикте и много других знаменитостей, прославивших свою и нашу страны; это участие и уважение, которое он сумел приобрести, оставили неизгладимые следы в уме всех этих ученых, и воспоминание о нем переходит из рода в род в их семействах, где научное достоинство наследственно. Я сам видел это и могу сказать, что в Женеве никогда не забудут Фарадея и Анпера, который приезжал туда позднее.

После нашей первой всемирной выставки 1855 года, если не ошибаюсь, Фарадей прибыл в Париж. Он посетил наши ученые заведения и некоторые фабрики; на почтительный и предупредительный прием, который встретил его всюду, он сумел отвечать так, что везде возбудил к себе эти глубокие чувства, и его кроткая и в то же время исполненная достоин-

ства скромность так хорошо умеет согласовать их. Фарадей – один из тех людей, которые не забываются. Посещение им нормальной школы оставило по себе память во мне, полную благодарности.

Лондонский Королевский Институт принадлежит к числу тех многочисленных в Англии частных учреждений, где собрание ученых, светских людей, вельмож, соединившихся между собою для пользы наук, посвящает значительные суммы на поддержание частных занятий профессоров и на преподавание, как высшее, так и элементарное, предлагаемое на вечерних беседах или лекциях. Избранная публика, присутствующая по пятницам на этих чтениях в большом амфитатре института, знакомится здесь правильно со всеми важными научными новостями; ей сообщают их самые славные ученые Англии, а иногда и других стран, встречающие здесь самое искреннее гостеприимство.

В королевском институте сэр Гемфри Дэви произвел свои достопамятные опыты над щелочными металлами; в той же лаборатории провел всю свою жизнь и Фарадей, посвятивший свою деятельность, как известно, физическим наукам. В амфитатре этого института он приобрел свою профессорскую известность и популярность. Будучи призван упрощать факты и теории, не уменьшая однако их значения, чтобы в элементарной и простой форме излагать их внимательным и расположенным слушателям, глубокий ученый ни разу не пожертвовал интересом науки из-за желанья понравиться и

вызвать рукоплескания. Строгий и точный в развитии идей, щепетильный, даже ригорист в форме изложения, он учил всегда серьезно и никогда не старался быть, как теперь говорят, общедоступным.

Неудивительно по этому, что его со всех сторон встречают знаки уважения, преданности и почтения, когда он показывается в Альбемарль-Стрите, как профессор или как простой слушатель; в настоящее время впрочем он ограничивается исключительно ролью слушателя. Я несколько раз присутствовал при этих трогательных сценах и никогда не забуду их. Когда Фарадей на кафедре, каждое слово его донимается живо и принимается с восторгом, так как слушатели его обыкновенно достаточно научно подготовлены к этим лекциям. Чтобы дать понятие о впечатлении, которое производят лекции Фарадея в королевском институте, лучше всего сравнить их с исполнением моцартовских или бетховеновских симфоний перед восторженной публикой нашей консерватории. Когда же Фарадей присутствует сам в качестве слушателя, он занимает место возле своего друга или ученика, который в этот день читает лекцию, и принимает живое участие во всем, что тот говорит или делает. Одаренный необыкновенным искусством употреблять физические и химические снаряды и распоряжаться ими, он всегда готов с юношескою живостью помочь или предупредить неудачу. Его так занимают успех профессора, удача опыта, как будто он считает себя совершенно нераздельным с каждым из них

и со всем королевским институтом.

Фарадей проводит по крайней мере до трех часов в лаборатории института (по крайней мере так было при мне, десять лет тому назад); он работает молча, редко обращаясь за пособием к достойному мистеру Андерсону, который уже очень давно служит у него помощником. Если иностранцу посчастливится поработать в этой лаборатории, где мне, напр., удалось провести целую неделю, Фарадей окружает его всевозможными попечениями и любезностями. В этих поминутных отношениях только выказываемые им искренность и живое желание быть полезным могли преодолеть в его скромном собрате, пишущем ныне эти строки, опасение прервать размышления великого гения и искусного экспериментатора, который сам, придумывает, составляет и устраивает свои опытные снаряды.

Фарадею теперь семьдесят пятый год. Он родился в Нью-ингтоне близ Лондона, 22 сентября 1791. Отец его был беден; он был принужден сам себя воспитывать. Чтобы начать и вести вперед свои научные занятия, ему приходилось самому делать нужные инструменты; вследствие этого он приобрел несравненное искусство в этом отношении, и оно оказалось для него чрезвычайно важно впоследствии, когда ему сделалось необходимо изобретать новые снаряды; оно дало ему также чрезвычайную ловкость и сноровку в обращении с аппаратами, что очень пригодилось ему, когда ему пришлось действовать ими перед публикой.

В 1812 г. Фарадей слушал в королевском институте лекции Гемфри Дэви, записал их, привел в порядок и послал свой труд профессору, который после этого допустил его в свою лабораторию. Вот в каких трогательных выражениях рассказывает Фарадей о начале своих отношений к своему учителю, в письме к биографу Дэви, доктору Паршу:

«Вы просите меня сообщить вам подробности о начале моих отношений к сэру Гемфри Дэви, и я счастлив, имея возможность представить вам их, так как они свидетельствуют о доброте сердца этого ученого. Когда я был еще подмастерьем у переплетчика, мне очень нравились опыты; и мысль быть ремесленником возбуждала решительное отвращение. Однажды один член Royal Institution повел меня на последние лекции курса, читанного сэром Гемфри Дэви в АльбемарльСтрите. Я записывал лекции и потом тщательно переписал записки в книгу in-quarto. Вместе с тем я чувствовал желание отделаться от занятий моего ремесла и завербоваться под знамена науки; мне казалось, что это желание эгоистичное и нехорошее, потому что наука, по моему мнению, должна была возбуждать в поклонниках своих чувства великодушные и самоотверженные. Тем не менее, я смело решился написать сэру Гемфри Дэви, сообщая ему о своем желании и выражая надежду, что он поможет мне осуществить ее, если представится случай. Вместе с тем я послал ему записки, составленные по его лекциям. Ответа его

(посылаю вам его в оригинале, прося тщательно беречь, потому что вы можете себе представить, как я дорожу им) не заставил себя долго ждать. Просьба моя, как видите, дошла к нему в конце 1812 года, а в начале 1813 он пригласил меня повидаться с ним и предложил мне вакантное место помощника препаратора в Royal Institution. Стараясь удовлетворить мою научную жажду, он в то же время советовал мне ее отказываться от моего ремесла, говоря, что наука – суровая госпожа и в денежном отношении плохо вознаграждает своих слуг. Он улыбнулся, когда я заговорил о нравственном превосходстве ученого сословия, и сказал, что предоставляет опыту в несколько лет просветить меня на этот счет. Наконец, благодаря его содействию, в марте 1813 я вступил в Royal Institution в качестве помощника препаратора, а в октябре того же года сопровождал моего учителя за границу в звании препаратора и секретаря. Я возвратился в Англию в апреле 1815 и снова принял прежнюю должность в Royal Institution, где, как вам известно, остаюсь до сей поры».

А вот ответ сэра Г. Дэви молодому переплетчику:

«Лондон, 24 декабря 1812 г.

«Я далек от всякого неудовольствия на доказательство доверия, которое вы мне представили. Оно свидетельствует не только о необыкновенном усердии, но и об удивительной памяти и внимании. Мне необходимо покинуть Лондон, и я возвращусь не

раньше конца января; тогда я повидаюсь с вами, когда вам будет угодно. Я был бы счастлив, если бы мог быть вам полезен и желаю иметь эту возможность.

«Ваш покорнейший и послушный слуга  
«Г. Дэви.»

Фарадей всю жизнь остался верен королевскому институту, отказываясь от самых выгодных мест и даже от баронетского титула, составляющего предмет самых пылких желаний англичан. Он был того мнения, – и нам оно кажется справедливым, – что этот титул не принес бы ему никакой пользы, потому что не научил бы его ничему новому.

С 1824 Фарадей – член королевского общества; в настоящее время он старший из восьми иностранных членов академии наук нашего Института: он избран в 1844 г. на место Дальтона. По странной случайности, трое ученых, следующих по списку за Фарадеем, все англичане: сэр Давид Брюкстер, сэр Джон Гершель и Ричард Оуэн; они избраны на места Берцелиуса, Гаусса и Роберта Броуна, в 1849, 1855 и 1859 годах. Я нарочно привожу эти имена, чтобы показать цену и значение звания члена нашей академии, которая всегда выбирает в сочлены восемь важнейших иностранных представителей науки. После выставки 1855 г. Французское правительство послало Фарадею командорский крест Почетного Легиона; в 1832 Оксфордский университет поднес ему степень доктора прав. Один английский писатель прибавляет, что это единственные знаки отличия, которые Фарадей со-

гласился принять.<sup>1</sup>

До сих пор мы говорили о нравственном характере в научном значении Фарадея и вкратце рассказали его жизнь, вполне посвященную науке. Теперь следует представить беглый обзор важнейших трудов его. Быть может, читатели, найдут, что технические подробности, в которые я войду, представляют резкую противоположность ясным теориям и опытам, описанным и объясненным так просто и понятно в *Истории свечки* ее знаменитым автором. Но, делая это, я исполняю требование необходимости. Впрочем, самолюбие мое будет вполне удовлетворено, если *Введение* мое прочтут хотя только до этой страницы, не поддавшись желанию поскорее приступить к рассказу Фарадея. В течение сорока одного года Фарадей издал три тома in 8<sup>o</sup> и сто восемь мемуаров, помещенных в *Quarterly journal of science*, в *Philosophical magazine* и в *Proceedings of the Royal Institution*.

В трудах его мы видим две главные стороны: в молодости он занимался преимущественно химическими исследованиями; в этом отношении особенно замечательна его весьма оригинальная работа о составе стали, очень часто цитируемая. Когда в Англии начались серьезные попытки воспользоваться углеводородным газом для общественного освеще-

---

<sup>1</sup> В 1842 г. он был еще выбран и в члены берлинской академии наук.

<sup>2</sup> *Chemical manipulation etc.* 1 v. in 8<sup>o</sup>. London, 1827, новое издание 1842; *Chemical Tracts*, 1 vol. in 8<sup>o</sup>; *Lectures on light and ventilation*, *ibid.*, 1843; *On the ventilation of light house lamps*, *ibid.*, 1843.

ния, прежде всего разложили нагреванием рыбы жиры и получали газ замечательных свойств; состав его долго занимал Фарадея, и анализ его привел к открытию большего числа газообразных и жидких начал, в высшей степени горючих; Фарадей тщательно изучил их свойства и с необыкновенною точностью определил их состав. Другим трудам его наука обязана самым важным подтверждением давно указанных аналогий между газами и парами. Единственное различие, существующее между этими двумя видами упругих жидкостей, состоит в том, что одни могут быть обращены давлением или холодом в капельножидкое состояние, а другие постоянны и никогда не плотнеют. Фарадей значительно уменьшил число газов, считавшееся до него. Многие из них, устоявшие прежде против всех попыток химиков, в его руках обратились в жидкости. Он достиг этого успеха при помощи самых простых снарядов, но по принципу совершенно новых. Эти аппараты сделались классическими и употребляются всегда с успехом и с полною безопасностью на всех курсах химии.

Около 1830 г. Фарадей занимался выделыванием оптических стекол, которые очень трудно получить без недостатков во внутреннем строении и достаточно разнообразных свойств. В это время он приготовил свои тяжелые стекла, при помощи которых, много лет спустя, произвел один из самых блистательных опытов новейшей физики.

Его главный труд, занявший его зрелые годы и которому

он посвятил все свои силы и здоровье, несокрушимое при иных условиях, относится к электричеству и магнетизму. Здесь во всем своем могуществе разворачивается непобедимая энергия человека, решившегося пролить свет на самые темные явления, неопровержимо доказать тождество причин, возбуждающих электричество и магнетизм, и доказать единство всех сил природы опытами, которые дали бы возможность отвести их к одному началу. Все результаты этого удивительного труда, встречавшего громадные препятствия, теперь окончательно упрочены за наукою.

Фарадей никогда не мог оставить ни одного вопроса нерешенным: ему необходимо решить его отрицательно или положительно, Фактом или целою совокупностью фактов. Предвзятые идеи касательно явлений природы всегда руководили им в его изысканиях, но никогда не поработали себе эти изыскания. Смелый в попытках, потому что – как он мне сам сказал – нелепость не всегда невозможна, он изумляет своими изобретениями; но осторожный в выводах, он всегда доказывает то, что утверждает.

Хотя ученые не всегда безусловно принимали его взгляды, но собственные его выводы из них постоянно отличаются безукоризненною логикою. Сколько раз оправдывали его те поразительные опыты, которые он изобретает и производит во множестве, чтобы поддержать свои идеи! Труды Фарадея популярны, хотя он писал свои сочинения, вовсе не имея в виду сгладить для читателя трудности предмета и су-

хость некоторых опытных доказательств. За то в них все так умно и оригинально!

Таковы отличительные свойства тридцати мемуаров, напечатанные в Философских исследованиях и потом изданных особою книгою, под заглавием: «Опытные исследования об электричестве. Когда ток проходит по металлической проволоке, как напр. по проволоке телеграфа, другая металлическая проволока, находящаяся близ первой, но отделенная от нее уединяющим телом, подвергается странному влиянию этого соседства. В ту минуту, как ток входит в первую проволоку, во второй развивается ток в обратном направлении. Но этот ток, называемый *наведенным*, немедленно прекращается, хотя бы электричество продолжало проходить по первой проволоке. Следовательно, наведенный ток мгновенен. Он снова обнаруживается, но уже в противоположном направлении, когда прерывается сообщение первой проволоки с прибором, дающим электричество первого или *наводящего* тока. Итак, во второй проволоке наведенный ток обнаруживается на мгновения в ту минуту, когда в первую вводят электричество, и в ту, когда в ней прерывают ток. Наведенный ток открыт в ноябре 1831 года.

Анпер уже показал тожество причин, порождающих электричество и магнетизм. Фарадей представил много самых сильных доводов в защиту этого, правда, уже выигранного дела. Основываясь на наведенных токах, развивающихся под влиянием магнита,двигающегося над металлическим про-

водником, он дал теоретическое объяснение одного великолепного опыта Араго, которого в то время никто не понял. Объяснение это было необходимым следствием великих открытий последнего времени.

Этот мгновенный наведенный ток был признан по своему действию и по образу своего проявления тождественным с электричеством электрической машины, так что теперь, при помощи индуктивных машин, которые так искусно prepares Румкорф, можно из столба в несколько элементов получить искры в 30 и 50 пентаметров длины. Можно добывать также громовые искры, которые в силе не уступают искрам самых сильных электрических батарей прежнего времени. Дело в том, что электричество, производимое химическими сочетаниями в столбе, обладает интенсивностью, о которой до Фарадея не имели даже достаточного понятия. Столб из небольшого числа элементов в несколько секунд разлагает целые граммы воды. Электричество молнии не могло бы разложить ни капли, а между тем искра столба не имеет видимой длины.

Трудно объяснить читателю тот опыт Фарадея, которым он доказывает влияние электричества или магнетизма на свет. Приходится ограничиться следующим поверхностным описанием этого прекрасного опыта: окружив сильным электромагнетическим прибором одно из тех тяжелых стекол, которые он изготовлял в 1830 г., Фарадей получил в 1846 г. весьма замечательное оптическое явление; он как бы намаг-

нитизировал свет (Magnetization of Light). Это была с его стороны попытка, по-видимому, весьма сомнительная, что в сущности, как оказалось, вполне осуществимая: нелепость не всегда невозможна.

Я не буду говорить о великих законах электрических эквивалентов, открытых и доказанных Фарадеем. Объяснять их пришлось бы слишком долго. Гораздо любопытнее открытие диамагнетизма, принадлежащее Фарадею вполне.

Всякий знает, что магнит притягивает железо. Кроме того, этому странному влиянию его подвергаются три другие металла: кобальт, никель и, быть может, хром. Фарадей, во-первых, доказал, что многие другие тела в присутствии очень сильных магнитов подвергаются такому же влиянию их, как и железо, правда, потому, что содержать в себе невесомые следы железа. Но, во всяком случае, даже могущественнейшие магниты притягивают их так слабо, что для обнаружения *этого* влияния необходимы самые точные инструменты.

Подвергая этому влиянию все естественные тела, мы, при помощи весьма точных измерений, можем убедиться, что все они распадаются на две группы: тела, принадлежащие к первой группе, отличаются, как железо, свойством притяжения к магниту; тела же второй группы, как висмут, напротив того, отталкиваются магнитными полюсами. Итак, некоторые тела, и в том числе особенно висмут, отталкиваются магнитными полюсами; они называются диамагнетическими, тогда как железо и другие тела, отличающиеся против-

ным свойством – магнетическими. Но нет ни одного ни диамагнетического, ни даже магнетического тела, которое обладало бы в этом отношении такой энергией, как железо.

Это свойство в том или другом смысле присуще всем телам природы: даже газы, воздух, пламя – диамагнетичны.

Пределы этого очерка не позволяют мне более распространяться о трудах Фарадея и рассматривать их подробнее. Труды эти стоили автору сорока лет жизни, исключительно посвященной научной деятельности. Они составляют предмет 110 томов и мемуаров, напечатанных в *Quarterly journal of science*, *Proceedings of the Royal Institution* и *Philosophical Magazine*.

Фарадей всегда великодушно отдавал должную дань своим предшественникам в научных исследованиях всякого рода; на возражения противников он всегда возражал весьма вежливо и любезно; наконец, он первый и один начертал себе в науке путь, которым шел. Поэтому, его сочинения уважаются за обнаруживающийся в них характер автора; они никогда не возбуждали нареканий и признаны всеми за совершеннейшие образцы чисто английской оригинальности.

В настоящее время труды такой деятельной жизни отразились на здоровье Фарадея: он страдает жестокими головными болями и потерю памяти, что для него особенно тягостно, потому что, при его быстром, живом, как у юноши, уме, для него чрезвычайно тяжела необходимость расстаться с работами и занятиями по кафедре в королевском институ-

те. 22 февраля 1861, в заключение лекции «о платине», он в следующих трогательных словах просил себе отставки:

«Постепенное ослабевание памяти и других способностей моих дает мне знать о себе тяжкими симптомами; только воспоминание о благосклонности вашей дало мне силу довести мое дело до конца. Если я слишком долго занимаю кафедру и если поэтому не всегда выполнял то, чего вы от меня ждали – то не забывайте, что вы сами пожелали, чтобы я оставался профессором. Я хотел сойти со сцены: это обязанность всякого, кто чувствует упадок своих способностей; но, признаюсь, я так люблю эту залу и ее посетителей, что не могу без грусти видеть теперь наступление часа разлуки.»

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.