Федеральное агентство по образованию

ГОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Институт электроэнергетики и информатики

Кафедра общей электротехники

Реферат на тему

«Биография и открытия Майкла Фарадея»

Исполнитель

студент 4-го курса

группы ЗЭМ-408

Коробков А.С

Екатеринбург 2010г.

План

Введение

Детство и юность

Начало работы в Королевском институте

Первые самостоятельные исследования. Научные публикации

Закон электромагнитной индукции. Электролиз

Болезнь Фарадея. Последние экспериментальные работы

Значение открытий

Литература

# Введение

ФАРАДЕЙ (Faraday) Майкл (22 сентября 1791, Лондон - 25 августа 1867, там же), английский физик, основоположник учения об электромагнитном поле, иностранный почетный член Петербургской АН (1830). Обнаружил химическое действие электрического тока, взаимосвязь между электричеством и магнетизмом, магнетизмом и светом. Основоположник современной концепции поля в электродинамике, автор ряда фундаментальных открытий, в том числе законов электролиза, явления вращения плоскости поляризации света в магнитном поле, один из первых исследователей воздействия магнитного поля на среды .Открыл (1831) электромагнитную индукцию - явление, которое легло в основу электротехники. Установил (1833-34) законы электролиза, названные его именем, открыл пара- и диамагнетизм, вращение плоскости поляризации света в магнитном поле (эффект Фарадея). Доказал тождественность различных видов электричества. Ввел понятия электрического и магнитного поля, высказал идею существования электромагнитных волн.

Фарадей жил в то время, когда в Англии занял прочные позиции капитализм, окончательно взяв верх над феодализмом. Это положение отразило учение английской классической политической экономии, которое проповедовало полную свободу хозяйственных отношений и считало, что интересы бурно развивающейся буржуазии и интересы всего общества тождественны. Великие технические изобретения XVIII в. нашли применение в промышленности и привлекли внимание значительной части населения страны к естественнонаучным и техническим проблемам.

На смену типичным для Англии XVII - XVIII в. ученым-любителям пришли ученые-профессионалы, главным образом выдающиеся представители буржуазии.

# Детство и юность

Фарадей родился в семье кузнеца. Кузнецом был и его старший брат Роберт, всячески поощрявший тягу Майкла к знаниям и на первых порах поддерживавший его материально. Мать Фарадея, трудолюбивая, мудрая, хотя и необразованная женщина, дожила до времени, когда ее сын добился успехов и признания, и по праву гордилась им.

Скромные доходы семьи не позволили Майклу окончить даже среднюю школу. Получив очень плохое образование в начальной школе, Фарадей вынужден был уже в возрасте двенадцати лет работать продавцом газет в книжном магазине. Нужда и страдания были уделом значительной части английского народа в период промышленной революции и превращения Англии в одну из богатейших стран мира. В тринадцати лет он поступил учеником к владельцу книжной лавки и переплетной мастерской, где ему предстояло пробыть 10 лет. Попавшая к нему для переплета книга «Беседы о химии» так заинтересовала мальчика, что он попытался повторить некоторые описанные там опыты. Посещая популярные лекции по естественным наукам, пытливый юноша подружился со студентами, которые давали ему переплетать книги. Разделы об электричестве, которые Фарадей изучил в «Британской энциклопедии», особенно заинтересовали его; в частности, юноша решил вместе со своим старшим братом - жестянщиком получить вольтову дугу.

Все это время Фарадей упорно занимался самообразованием - прочитал всю доступную ему литературу по физике и химии, повторял в устроенной им домашней лаборатории опыты, описанные в книгах, посещал по вечерам и воскресеньям частные лекции по физике и астрономии. Деньги (по шиллингу на оплату каждой лекции) он получал от брата. На лекциях у Фарадея появились новые знакомые, которым он писал много писем, чтобы выработать ясный и лаконичный стиль изложения; он также старался овладеть приемами ораторского искусства.

Начало работы в Королевском институте

В 1812 г. Фарадей понял, что он больше не может совмещать работу ученика переплетчика с изучением естественных наук. Один из клиентов переплетной мастерской, член Лондонского королевского общества Дено, заметив интерес Фарадея к науке, помог ему попасть на лекции выдающегося физика и химика Г. Дэви в Королевском институте. Фарадей тщательно записал и переплел четыре лекции и вместе с письмом послал их лектору. Этот "смелый и наивный шаг", по словам самого Фарадея, оказал на его судьбу решающее влияние. В 1813 Дэви (не без некоторого колебания) пригласил Фарадея на освободившееся место ассистента в Королевский институт, а осенью того же года взял его в двухгодичную поездку по научным центрам Европы. Это путешествие имело для Фарадея большое значение: он вместе с Дэви посетил ряд лабораторий, познакомился с такими учеными, как А. Ампер, М. Шеврель, Ж. Л. Гей-Люссак, которые в свою очередь обратили внимание на блестящие способности молодого англичанина.

Первые самостоятельные исследования. Научные публикации

После возвращения в 1815 в Королевский институт Фарадей приступил к интенсивной работе, в которой все большее место занимали самостоятельные научные исследования. В 1816 он начал читать публичный курс лекций по физике и химии в Обществе для самообразования. В этом же году появляется и его первая печатная работа об анализе обожженного тосканского известняка. Охваченный ложным тщеславием и чувствуя спад собственной творческой активности, Дэви заявил свои права на открытия Фарадея, сделанные, как он считал, по его указанию.

Дэви больше не желал способствовать научным успехам Фарадея, который из лабораторного ассистента вырос в самостоятельного ученого. В 1821 г., вопреки желанию Дэви, Фарадей был избран членом Королевского общества.

В 1821 в жизни Фарадея произошло несколько важных событий. Он получил место надзирателя за зданием и лабораториями Королевского института (т. е. технического смотрителя). После смерти Дэви Фарадей возглавил лабораторию своего учителя, а вскоре стал его преемником и при чтении лекций в Королевском институте. У Фарадея, как и у Дэви, было тоже довольно мало прямых учеников. Наиболее тесно с ним был связан по совместной работе Дж. Тиндаль, который помогал Фарадею в исследованиях по получению коллоидных растворов золота. Опубликовал две значительные научные работы (о вращениях тока вокруг магнита и магнита вокруг тока и о сжижении хлора). В том же году он женился и, как показала вся его дальнейшая жизнь, был весьма счастлив в браке.

Фарадей охотно публиковал результаты экспериментальных работ и с удовольствием занимался популяризацией научных знаний. Его небольшая книга «История свечи» - одно из лучших научно-популярных произведений в мировой литературе. Фарадей, будучи скромным человеком, постоянно отказывался от неоднократно предлагавшихся ему почетных постов президента Королевского общества и президента Королевского института. Он никогда не стыдился ни своего происхождения, ни своей прежней работы в переплетной мастерской.

В период до 1821 Фарадей опубликовал около 40 научных работ, главным образом по химии. Постепенно его экспериментальные исследования все более переключались в область электромагнетизма. После открытия в 1820 Х. Эрстедом магнитного действия электрического тока Фарадея увлекла проблема связи между электричеством и магнетизмом. В 1822 в его лабораторном дневнике появилась запись: "Превратить магнетизм в электричество". Однако Фарадей продолжал и другие исследования, в том числе в области химии. Так, в 1824 ему первому удалось получить хлор в жидком состоянии.

Закон электромагнитной индукции. Электролиз

В 1830, несмотря на стесненное материальное положение, Фарадей решительно отказывается от всех побочных занятий, выполнения любых научно-технических исследований и других работ (кроме чтения лекций по химии), чтобы целиком посвятить себя научным изысканиям. Вскоре он добивается блестящего успеха: 29 августа 1831 открывает явление электромагнитной индукции - явление порождения электрического поля переменным магнитным полем. Десять дней напряженнейшей работы позволили Фарадею всесторонне и полностью исследовать это явление, которое без преувеличения можно назвать фундаментом, в частности, всей современной электротехники. Через несколько дней после открытия электромагнитной индукции Фарадей набрасывает пером на бумаге и строит первый в мире электрогенератор. Очень интересно, что Фарадей изобрел униполярный генератор, то есть наиболее сложный по принципу действия из всех генераторов, известных сегодня. Еще интереснее, что точно такой же по принципу действия генератор Фарадей мог получить 9 лет назад. Стоило ему самому начать крутить вокруг магнита проволочку своего первого двигателя, а не ждать, пока она закрутится при пропускании тока, и он имел бы электрогенератор! Но Фарадей не догадался покрутить проволочку вокруг магнитика.

Но сам Фарадей не интересовался прикладными возможностями своих открытий, он стремился к главному - исследованию законов Природы. Открытие электромагнитной индукции принесло Фарадею известность. Но он по-прежнему был очень стеснен в средствах, так что его друзья были вынуждены хлопотать о предоставлении ему пожизненной правительственной пенсии. Эти хлопоты увенчались успехом лишь в 1835. Когда же у Фарадея возникло впечатление, что министр казначейства относится к этой пенсии как к подачке ученому, он направил министру письмо, в котором с достоинством отказался от всякой пенсии. Министру пришлось просить извинения у Фарадея.

В 1833-34 Фарадей изучал прохождение электрических токов через растворы кислот, солей и щелочей, что привело его к открытию законов электролиза. Эти законы (Фарадея законы) впоследствии сыграли важную роль в становлении представлений о дискретных носителях электрического заряда. До конца 1830-х гг. Фарадей выполнил обширные исследования электрических явлений в диэлектриках.

электромагнитный индукция электролиз фарадей

Болезнь Фарадея. Последние экспериментальные работы

Постоянное огромное умственное напряжение подорвало здоровье Фарадея и вынудило его в 1840 прервать на пять лет научную работу. Вернувшись к ней вновь, Фарадей в 1848 открыл явление вращения плоскости поляризации света, распространяющегося в прозрачных веществах вдоль линий напряженности магнитного поля (Фарадея эффект).

По-видимому, сам Фарадей (взволнованно написавший, что он "намагнитил свет и осветил магнитную силовую линию") придавал этому открытию большое значение. И действительно, оно явилось первым указанием на существование связи между оптикой и электромагнетизмом. Убежденность в глубокой взаимосвязи электрических, магнитных, оптических и других физических и химических явлений стала основой всего научного миропонимания Фарадея.

Другие экспериментальные работы Фарадея этого времени посвящены исследованиям магнитных свойств различных сред. В частности, в 1845 им были открыты явления диамагнетизма и парамагнетизма.

В 1855 болезнь вновь заставила Фарадея прервать работу. Он значительно ослабел, стал катастрофически терять память. Ему приходилось записывать в лабораторный журнал все, вплоть до того, куда и что он положил перед уходом из лаборатории, что он уже сделал и что собирался делать далее. Чтобы продолжать работать, он должен был отказаться от многого, в том числе и от посещения друзей; последнее, от чего он отказался, были лекции для детей.

Хотя открытия Фарадея создали предпосылки для развития электротехники, принесшей миллионные прибыли многим промышленникам, сам ученый не составил себе ни малейшего состояния. Больше того, с наступлением старости, когда память ученого резко ухудшилась и Фарадей вынужден был прекратить научную работу, крайняя бедность стала спутницей последних дней его жизни. Скончался Фарадей 25 августа 1867 г. в Лондоне.

Значение открытий

Наиболее важные для развития химии исследования Фарадея относились к области физической химии и особенно к выявлению связи между электрическими и химическими явлениями.

В начале XIX в., развивая учение об электричестве, Фарадей, живо интересовавшийся еще в юношеские годы последними достижениями науки, установил тождество гальванического и статического электричества и открыл в 1831 г. явление электромагнитной индукции. Эти открытия стали основой для конструирования генераторов, электромоторов, трансформаторов и других устройств по выработке и преобразованию электрической энергии. В работах по магнетизму Фарадей впервые показал, что магнитные свойства присущи не только железу, но являются общими свойствами веществ. Подразделив все соединения на парамагнитные и диамагнитные, Фарадей разработал предпосылки для создания магнетохимии.

Работы Фарадея по изучению электрических и магнитных явлений способствовали также развитию представлений об единстве и взаимопревращаемости сил природы. Он разрешил вопрос о тождестве электричества, полученного различными путями.

Фридрих Энгельс в своей книге «Диалектика природы» особенно подчеркивал, что Фарадей первым рассмотрел электричество не как флюид, а как определенную форму движения, силу. Работы Фарадея существенно помогли признанию единства сил природы и тем самым содействовали выработке материалистического мировоззрения и развитию естествознания.

Своими работами Фарадей в значительной мере способствовал доказательству положения, что существует единство всех сил в природе. А это вело к совершенствованию материалистической трактовки важнейших вопросов естествознания. Для химии наибольшее значение имели открытые Фарадеем (1834 г.) и носящие его имя законы электролиза: 1) массы превращенных веществ пропорциональны количеству электричества, прошедшего через электролит; 2) массы различных веществ, превращенные в результате прохождения через электролит одного и того же количества электричества, пропорциональны химическим эквивалентам этих веществ. Английский ученый также ввел в электрохимию большинство ее основных понятий - таких, как электролиз, электролит, электрод, анод, катод, ионы, анионы и катионы. Законы Фарадея отражают количественную связь между массами веществ, выделенных при электролизе, и необходимым для этого количеством электричества. Тем самым стало возможным количественно предсказывать ход определенных электрохимических процессов и экспериментально определять эквивалентные массы химических элементов и их соединений. Исходя из эквивалентных масс веществ, можно рассчитать их атомные массы. Так Фарадей связал свои исследования электрических явлений с атомистическими представлениями. Он приписывал атомам наличие электрических сил, действие которых ученый связывал с проявлением таких наиболее важных свойств веществ, как например химического сродства. В одной из поздних работ, опубликованной в 1845 г., Фарадей исследовал магнитное вращение плоскости поляризации света в органических соединениях.

Эти исследования Фарадея были развиты впоследствии его соотечественником сэром Уильямом Генри Перкином-старшим.

Немаловажное значение для развития химии имели также работы Фарадея по органической химии и химической технологии. Так, в 1825 г. он исследовал побочные продукты коксования каменного угля и выделил из светильного газа бензол, который назвал «газойлем», «газовым маслом». В конденсате светильного газа Фарадей также открыл изобутилен, оказавшийся по процентному составу тождественным с этиленом. В 1825 г., действуя на свету хлором на этилен, Фарадей, по-видимому, получил гексах-лорэтан. Фарадей также занимался приготовлением различных сплавов железа с целью получения стали для изготовления нержавеющих изделий. Он также разработал состав борсиликатного стекла для оптических линз, которые впоследствии применял в своих магнитно-оптических исследованиях. Эти и многие другие работы Фарадея ярко показывают, какими выдающимися способностями обладал он - один из самых замечательных экспериментаторов XIX в.

# Литература

Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству, тт. 1-3. М., 1947-1959

Кудрявцев П.С. Фарадей. М., 1969

Фарадей М. История свечи. М., 1982