

ОБ ОСОБОМ ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ЖЕЛЕЗА

Профессора Шенбейна из Базеля в письме к г. Фарадею; с дальнейшими опытами г. Фарадея по этому же вопросу, сообщенными им в письме к г. Филлипсу¹

Михаилу Фарадею, доктору гражданского права,
члену Королевского общества, и проч.

Сэр, так как наши континентальные, а особенно немецкие, периодические издания проявляют большую медлительность при публикации научных статей, а я стремлюсь как можно скорее познакомить вас с некоторыми электрохимическими явлениями, недавно наблюденными мною, я беру на себя смелость сообщить их вам письмом. Побуждаемый к этому только научными мотивами, я льщу себя надеждой, что содержание моего письма будет принято вами благосклонно. Те факты, к изложению которых я приступаю, кажутся мне не только новыми, но в то же время и заслуживающими внимания ученых химиков. *Les voici.*

Если один конец железной проволоки накалишь докрасна и после охлаждения опустить в азотную кислоту с удельным весом 1.35, то ни этот конец, ни какая другая часть проволоки не будут подвергаться действию, хотя кислота той же крепости, как хорошо известно, действует довольно сильно на обычное железо. Чтобы посмотреть, как далеко идет влияние оксидированного конца, я взял железную проволоку длиной пятьдесят футов и толщиной пол-линии; нагрев около трех дюймов ее длины, я погрузил ее в кислоту вышеупомянутой крепости, а затем опустил в ту же жидкость. Не произошло никакого действия кислоты на железо. При подобном же опыте, произведенном с цилиндрическим железным стержнем длиной в шестнадцать дюймов и диаметром в четыре линии, получился тот же результат. Границу этого

¹ London and Edinburgh Philosophical Magazine, 1836, 1X, стр. 53.

защитного влияния окиси количественно я еще не установил, но что касается влияния нагревания, то я нашел, что выше температуры около 75° кислота действует на железо обычным образом и таким же образом при обычных температурах, если эта кислота содержит воду выше определенного количества, как, например, 1, 10, 100 и 1000 своих объемов. Если погрузить железную проволоку в азотную кислоту с удельным весом 1.5, она становится также безразличной к этой же кислоте с удельным весом 1.35.

Но, пожалуй, самым удивительным из наблюдаемых мной фактов является то, что любое число железных проволок можно сделать безразличным к азотной кислоте следующим образом. Железная проволока, один конец которой был окислирован, приводится в соприкосновение с обычной железной проволокой; обе затем опускаются в азотную кислоту удельным весом 1.35, но так, чтобы вначале погружался в жидкость окисленный конец одной проволоки и чтобы обе проволоки частью находились выше уровня жидкости. В этих условиях не происходит никакого химического действия на проволоки, потому что вторая проволока, очевидно, является лишь продолжением той, которая снабжена окисленным концом. Но и после того, как проволоки были разведены друг от друга, никакого действия не получалось. Если теперь вторую проволоку, которая стала безразличной, вынуть из кислоты и привести в соприкосновение любую ее часть, которая не была погружена, с третьей проволокой и обе опять ввести в кислоту так, чтобы та часть второй проволоки, которая раньше уже была в жидкости, вошла первой, то ни на ту, ни на другую проволоку не будет происходить действия и во время их соединения и после их разделения. Таким же образом третья проволока может сделать безразличной или пассивной четвертую, и т. д.

Еще один факт, который, насколько я знаю, еще не был наблюден, состоит в следующем. Проволока, сделанная безразличной каким-либо из вышеупомянутых средств, погру-

жается в азотную кислоту с удельным весом 1.35, но так, чтобы значительная часть ее оставалась вне жидкости. Другая обыкновенная проволока тоже опускается в ту же кислоту, и один ее конец тоже должен выступать над уровнем жидкости. На ту часть, которая погружена, будет, конечно, производиться сильное действие. Если концы проволок, которые находятся вне кислоты, привести теперь в соприкосновение, безразличная проволока моментально превратится в активную, какова бы ни была длина не погруженной части проволоки. [Если имеется какой-нибудь пример химического сродства, передаваемого в виде тока через посредство проводящих тел, я полагаю, что только что приведенный факт можно рассматривать как таковой]. Понятное дело, что непосредственный контакт между этими двумя проволоками не является совершенно необходимым условием для того, чтобы передать химическую активность от активной проволоки к пассивной, потому что любой металл, если соединить им концы проволок, сделает то же дело.

Прежде чем перейти к другому предмету, я должен упомянуть об одном факте, который, повидимому, представляет известную важность. Железная проволока, изогнутая в вилку, касается своей изогнутой частью проволоки, обладающей окисированным концом. Не прерывая этого контакта, мы вводим их в азотную кислоту с удельным весом 1.35 и 30° так, чтобы первым погрузился в кислоту окисированный конец; на вилку, конечно, не будет никакого действия. Если теперь погрузить в кислоту обычную железную проволоку и дотронуться ею до одного из концов вилки, то на этот последний моментально начнет действовать кислота; в то же время другой останется пассивным; но, как только мы выведем железную проволоку с окисированным концом из контакта с изгибом вилки, ее второй конец тоже станет активным. Если дотронуться до частей вилки, поднимающихся над уровнем кислоты, железной проволокой, часть которой погружена и активна в кислоте, никакой передачи

химической активности не произойдет, и оба конца вилки останутся пассивными; но если отвести железную проволоку (с оксидированным концом) от сгиба вилки, последняя делается активной.

Так как все явления, о которых говорилось в предыдущих строках, без сомнения, тем или иным образом зависят от особого электрического состояния проволок, мне было любопытно посмотреть, каким образом азотная кислота будет действовать на железо, если его взять в качестве электрода. Для этой цели я воспользовался той формой батареи, которая зовется *couronne de tasses*; она состояла из пятнадцати пар цинка и меди. Платиновая проволока была присоединена к так называемому отрицательному полюсу батареи, а железная — к положительному. Свободный конец платиновой проволоки был вначале погружен в азотную кислоту с удельным весом 1.35, и посредством свободного конца железной проволоки контур замыкался. В этих условиях кислота совершенно не действовала на железо, и оно оставалось безразличным к жидкости не только до тех пор, пока ток проходил через цепь, но и после того как оно переставало исполнять роль положительного электрода. Итак, можно считать доказанным, что железная проволока обладала всеми свойствами того, что мы называем пассивным железом. Если такой проволокой коснуться отрицательного электрода, она мгновенно становится активной и происходит образование нитрата железа; безразлично, отключена она от положительного полюса или соединена с ним и какая кислота взята: крепкая или слабая.

Но с пассивным состоянием железа связано еще одно явление, и это явление находится в прямом противоречии со всеми утверждениями, которые до сих пор делались учеными экспериментаторами. Кислород на аноде, происходящий от разложения воды, содержащейся в кислоте, не соединяется с железом, служащим электродом, а выделяется на нем совершенно таким же образом, как если бы это была

платина; и он выделяется в таком объеме, что дает отношение 1:2 к количеству водорода, выделяющемуся на катоде. Чтобы получить этот результат, я воспользовался кислотой, содержащей по объему в 20 раз больше воды; впрочем, как я нашел, и кислота, содержащая в 400 раз больше по объему воды, все еще дает то же явление вполне заметным образом. Но я должен повторить, что необходимым условием для того, чтобы вызвать выделение кислорода на железной проволоке, является замыкание контура точно вышеуказанным способом. Ибо если, *exempli gratiâ*, замкнуть контур отрицательной платиновой проволокой, ни одного пузырька кислородного газа не появляется на положительном железе; также не происходит на нем выделения кислорода, если контур замыкается погружением в азотную кислоту сначала одного конца железной проволоки и если уже затем другой конец приводится в соединение с положительным полюсом батареи. В обоих случаях образуется нитрат железа даже в кислоте, содержащей в 400 раз больше по объему воды; можно легко наблюдать, как эта соль опускается от железной проволоки в форме нитей буровато-желтого цвета.

Я должен еще указать на замечательный факт, что если во время очень быстрого выделения кислорода на аноде коснуться железной проволокой отрицательного электрода внутри кислоты, выделение кислорода прекращается не только на время соприкосновения проволок, но и после него, когда электроды уже разведены друг от друга. Однако, если несколько секунд подержать проволоку вне кислоты, то этого достаточно, чтобы сообщить ей опять свойство заставлять кислород выделяться на поверхности проволоки. Таким способом проволока приобретает свою выделительную способность вновь, какова бы ни была причина ее потери. Выделение кислорода происходит также в разведенных серной и фосфорной кислотах, однако только в том случае, если контур замкнут вышеописанным способом. Является достойным замечания то обстоятельство, что выделение кислорода

на железе в этих последних кислотах останавливается гораздо легче и вызывается вновь гораздо труднее, чем в случае азотной кислоты. В водном растворе едкого кали кислород выделяется на положительном железе, как бы ни замыкался контур; но такого выделения не происходит в водных растворах гидрокислот, хлоридов, бромидов, иодидов и флуоридов. Кислород, получающийся в этих случаях от разложения воды, и анион (хлор, бром и т. д.) другого разлагающегося электролита соединяются тут же с железом.

Общее заключение из этих фактов таково: независимо от способа замыкания контура, кислород всегда выделяется на положительном железе, если только водная жидкость, в которую оно погружено, химически на него не действует (ощутимым образом); никакого выделения кислорода на аноде при контакте с железом не происходит ни при каких обстоятельствах, если кроме кислорода освобождается другой анион, обладающий сильным сродством к железу. Этот металл, если на нем уже выделяется кислород, оказывается всегда безразличным к азотной кислоте определенной крепости, какова бы ни была химическая природа жидкости, в которой явление протекало.

Я проделал ряд опытов над серебром, медью, оловом, свинцом, кадмием, висмутом, цинком, ртутью, но ни одно из них не проявило сходства с железом, ибо все они окислялись, если служили положительным электродом. Не имея в настоящее время в своем распоряжении ни кобальта, ни никеля, я не мог испытать эти магнитные металлы, которые, я сильно подозреваю, будут действовать таким же образом, как действует железо.

Из того, что я только что установил, следует, что аномальное поведение железа не имеет ничего общего со степенью его сродства к кислороду, а должно быть основано на чем-то другом. Ваша зоркость, которая уже проникла во столько тайн природы, легко сорвет завесу, которая пока покрывает это явление, установленное в моем письме, в слу-

чае, если вы признаете это достойным объектом для ваших исследований.

Прежде чем закончить, я должен попросить у вас снисхождения к тем многочисленным ошибкам, которые я наверное допустил в моем письме. Раньше я был довольно хорошо знаком с вашим родным языком, но теперь, ввиду отсутствия практики письма и разговора на нем, выражаться по-английски составляет для меня довольно трудное дело.

Едва ли необходимо говорить, что вы можете воспользоваться, как вам будет угодно, содержанием этого письма как частным, так и публичным образом.

Остаюсь ваш покорнейший слуга

С. Т. Шенбейн,

профессор химии Базельского университета.

Базель, 17 мая 1836 г.

Дорогой Филлипс, прилагаемое письмо профессора Шенбейна, которое я получил неделю или две тому назад, содержит факты, представляющие такой интерес с точки зрения основных начал химического электричества, что, я полагаю, вы с удовольствием опубликуете его в вашем *Philosophical Magazine*. Я посылаю его вам не измененным, кроме одного-двух слов в разных местах, но, поощряемый тем, что я рассматриваю как разрешение профессора (или скорее просьбу, которой он меня почтил), я добавлю несколько результатов в подтверждение описанных явлений в качестве иллюстрации к выводам, которые можно извлечь из этих фактов.

Влияние окисленной железной проволоки, передача неактивного состояния от одной проволоки к другой и разрушение этого состояния, — все это факты, которые я основательно проверил; но они так хорошо описаны профессором Шенбейном, что я не прибавлю ни одного слова к тому,

что он сказал по этому вопросу, а перейду сразу к другим результатам.

Железная проволока, как установил г. Шенбейн, если ее *одну* положить в крепкую азотную кислоту, погрузив целиком или частью, приобретает особое неактивное состояние. Я нашел, что это происходит лучше всего в длинном узком закрытом сосуде вроде трубки, а не в плоском широком, открытом, вроде блюда. Если оставить ее там в неподвижном состоянии, она получает те же свойства и соотношения, как проволока, которой это свойство (power) было сообщено от других проволок.

Если кусок обычной железной проволоки погрузить целиком или частью в азотную кислоту с удельным весом приблизительно 1.3 или 1.35 и, после того как началось действие, дотронуться до нее платиновой проволокой, тоже погруженной в кислоту, взаимодействие между кислотой и железной проволокой мгновенно останавливается. Погруженная часть железа становится совсем светлой и *остается* такой; она находится фактически в таком же состоянии и может служить для тех же целей, как железо, приобретшее неактивность описанными выше средствами. Такая защитная сила платины по отношению к железу очень постоянна и определена, и тем более удивительно, что это действие как раз противоположно тому, которое можно было предвидеть, если не знать о результатах г. Шенбейна. Она действует так же, если соединение между нею и железом производится не непосредственно, а через другие металлы, например через провод от гальванометра; а если обстоятельства благоприятны, малая поверхность платины ослабит и уничтожит действие кислоты на большую поверхность железа.

Это действие особенно удивительно, если его сопоставить с действием, которое производит цинк, ибо этот последний металл не только не защищает железа, а, наоборот, приводит его в бурное взаимодействие с кислотой и вызывает его быстрое и полное растворение. Явление хорошо заметно,

если положить железную проволоку в азотную кислоту определенной крепости и прикасаться к ней в кислоте попеременно то куском платины, то цинком. Она соответственно делается то неактивной, то активной; она то защищается путем соединения с платиной, то разъедается вследствие соединения с цинком. А также, как установил г. Шенбейн, если железо сделать отрицательным электродом батареи, содержащей от двух до десяти или более пар пластин, то такая кислота будет на него бурно действовать; но если его сделать положительным электродом, то хотя оно и окисляется и растворяется, но процесс идет сравнительно очень медленно.

Золото имеет то же влияние на железо, погруженное в азотную кислоту, как и платина. Даже серебро оказывает подобное же действие. Но из-за его сродства к кислоте эффект сопровождается особыми изменчивыми результатами, которых я коснусь позже.

Кусок древесного угля из буксового дерева, а также другого происхождения обладает такой способностью защищать железо и переводить его в неактивное состояние. Графит, как и можно было ожидать, обладает той же способностью.

Если кусок блестящей стали вначале был соединен с куском платины, а затем платина была погружена в кислоту, и, наконец, была погружена сталь, согласно порядку, указанному в данных ранее примерах профессором Шенбейном, сталь защищалась платиной и оставалась чистой и блестящей в кислоте, даже после того как платина отключалась от нее; она фактически обладала свойствами неактивного железа. Если ее погрузить одну, вначале возникало взаимодействие обычного рода, которое сопровождалось появлением черной угольной корки, хорошо известной при обычном процессе испытания стали, но взаимодействие сразу прекращалось, и сталь оказывалась защищенной и притом не только в погруженном участке, ибо если вводить (в кислоту) дальнейшие участки, они тоже остаются чистыми и

блестящими и оказываются действительно защищенными благодаря соединению с углеродом, выделяющимся в частях, погруженных вначале.

Когда железо находится в этом особом неактивном состоянии, которое установил г. Шенбейн, между ним и азотной кислотой не происходит ни малейшего взаимодействия. Я продержал такое железо в азотной кислоте как одно, так и в соединении с платиновой проволокой в течение 30 дней, и оно оставалось неизменным; металл остался совершенно блестящим, и ни одна частица не растворилась.

Кусок железной проволоки, соединенной с платиновой, был целиком погружен в азотную кислоту данной крепости, и эта последняя постепенно подогревалась. Никакого изменения не происходило до тех пор, пока кислота не нагрелась почти до точки своего кипения, после чего она внезапно начала взаимодействовать с железом, и это последнее моментально растворилось.

В качестве иллюстрации того, как далеко простирается влияние этого состояния, я могу упомянуть, что при некотором старании удастся показать, что железо потеряло, находясь в своем особом состоянии, даже свою способность осаждать медь и другие металлы. Была приготовлена смесь из примерно одинаковых порций растворов нитрата меди и азотной кислоты. Железо в обычном состоянии или даже в особом состоянии, положенное в этот раствор, действовало, и медь осаждалась; но если неактивное железо сначала было соединено с куском платины, погруженной в раствор, а затем погружалась и его собственная, приготовленная поверхность, то через несколько секунд платину можно было убрать, и железо в течение некоторого времени оставалось чистым, блестящим. Но в конце концов оно обычно начинало взаимодействовать и осаждать медь, а само быстро разъедалось. Если металлом в растворе служило серебро, то действие было еще более поразительно; оно будет описано далее.

Затем я воспользовался для соединения железа с другими металлами гальванометром, собрав эти металлы вместе в азотной кислоте с целью установить по производимому току, в каком отношении металлы находились друг к другу; и в тех немногих результатах, которые мне надо описать, я буду употреблять отношение платины и цинка друг к другу в качестве меры сравнения, через которую я буду выражать состояния этих металлов в различных условиях.

Когда окисленная железная проволока профессора Шенбейна соединена с платиной, она ведет себя точно так, как вел бы себя второй кусок платины: нет никакого химического действия и никакого электрического тока. Железная проволока, сделанная неактивной путем присоединения к окисленной проволоке или каким-нибудь другим путем, относится к платине, как платина, и не дает тока.

Когда обычное железо и платина, соединенные через гальванометр, опущены в кислоту (неважно, которое раньше), в первый момент появляются действие на железе и очень сильный ток, причем железо относится к платине, как цинк. Однако под влиянием платины действие на железо скоро останавливается; тогда ток мгновенно прекращается и железо действует на платину, как платина. Если железо вынуть на мгновение на воздух, до тех пор пока не возобновится на нем действие, а затем погрузить опять, оно опять производит ток, действуя, как цинк с платиной; но, как и раньше, как только прекращается действие — прекращается также и ток.

Если отдельно погрузить проволоку из активного или обычного железа и другую из неактивного или особого железа в азотную кислоту и соединить их затем непосредственно или через гальванометр, вторая не сделает первую неактивной: наоборот, благодаря ей она сама вступает в действие. Однако в первый момент контакта образуется сильный электрический ток, причем первое железо действует как цинк, а второе — как платина. Но сейчас же после того,

как восстанавливается химическое действие — всё равно, на втором или на первом, — всякий ток прекращается, и оба куска действуют как цинк. Если коснуться которого-нибудь из них в кислоте куском платины, то этим оба защищаются и перестают действовать; но тока через гальванометр не получается, потому что оба они изменяются вместе.

Если соединять железо с золотом или древесным углем, явления получаются такие же. При тех же опытах, но со сталью вместо железа получались те же явления.

Один из самых ценных результатов для современного состояния той отрасли науки, которую представляют эти опыты, это — дополнительное доказательство того, что *гальваническое электричество обязано своим происхождением химическому действию, а не контакту*. Доказательство так же поразительно и убедительно, как и те, которые я был в состоянии дать в восьмой серии моих «Экспериментальных исследований» (880). В самом деле, что может более очевидно показать, что ток электричества обязан своим происхождением химическому действию, а не контакту, как не тот факт, что, несмотря на то что контакт продолжается, все же, когда прекращается химическое действие, прекращается также и ток?

Можно было бы вначале предположить, что вследствие особого состояния железа появляется какое-то препятствие не к самому *образованию* тока, а к *прохождению* его, и что поэтому ток, который металлический контакт стремится образовать, не может циркулировать в системе. Однако это предположение опровергается следующим опытом: мы перенесли платиновую проволоку в другую чашку с азотной кислотой, а затем соединили эти две чашки проволокой, составленной из платины и железа, опустив платину в первую чашку, а присоединенное к ней железо — во вторую. Вторая проволока действовала в первый момент, производя свой соответственный ток, который проходил через первую чашку и, следовательно, через первую, или неактивную

провода и действовал обычным образом на гальванометр. Как только второе железо было приведено в *особое* состояние, ток, конечно, прекратился; но самое прекращение тока показывало, что электрический ток остановился не из-за недостаточной проводящей способности или отсутствия металлического контакта, — ибо и та и другой оставались без изменения, — а из-за отсутствия химического действия. Эти опыты, в которых ток прекращается, в то время как контакт продолжается, в соединении с теми, которые я давал раньше и в которых производился ток, хотя не существовало контакта, составляют вместе прекрасную совокупность доказательств по делу об этом элементарном принципе гальванического действия.

Что касается того состояния железа, когда оно становится неактивным в азотной кислоте, то его не надо смешивать с неактивным состоянием амальгамированного или чистого цинка в разведенной серной кислоте. Различие легко показать, если произвести контакт каждого из них с платиной в соответствующих кислотах, ибо с железом такое соединение ничего не дает, в то время как с цинком оно развивает полную силу металла и дает начало мощному электрическому току. Действительно, железо как будто не обладает притяжением к кислороду и поэтому не может действовать на присутствующий электролит, а следовательно, не может и производить ток. Я сильно подозреваю, что поверхность железа окислена или что частицы металла на поверхности находятся в таком отношении к кислороду электролита, которое равносильно окислению; сродство к кислороду таким образом насыщается, и в этих условиях они не растворяются в кислоте; тогда не происходит возобновления металлической поверхности, не происходит повторного притяжения последовательных частиц железа к элементам последовательных порций электролита, а поэтому и этих последовательных химических действий, через которые может продолжаться электрический ток (который оказывается определенным

как по своему происхождению, так и по своему действию).

Для подтверждения этого взгляда я могу заметить, что в первом опыте, описанном профессором Шенбейном, нельзя сомневаться в том, что причиной особого и неактивного состояния железа является образование на железе окиси — после того как его нагревали; пленка окиси видна на глаз благодаря своему цвету. С другой стороны, все разнообразные опыты, в которых мы пользуемся этим железом или платиной, или древесным углем, или другими гальваническими устройствами, для того чтобы перевести обычное железо в описываемое особое состояние, сопровождаются перемещением кислорода к поверхности железа; это доказывается электрическим током, производимым в первый момент; ток при наших опытах всегда предшествует переходу железа из обычного состояния в особое. Что пленка окиси, производимая обычным способом, может быть настолько тонка, что остается незаметной и все же бывает эффективна, было показано следующим опытом: кусок железа нагревался на расстоянии одного-двух дюймов от конца, так что, хотя оно стало синим в месте нагрева, его конец на вид оставался совершенно не затронутым, и, однако, этот конец оказался в особом состоянии. Далее, все равно, как железо было окислено в пламени: сильно или слабо, только что описанным способом или приведено в особое состояние посредством гальванического соединения с другими кусками или с платиной, и т. д.; если часть его поверхности снять хотя в весьма слабой степени, а затем новую поверхность привести в соприкосновение с азотной кислотой, это место в первый момент действует, как обычное железо; характер этого состояния совершенно очевиден благодаря электрическому току, возникающему в момент погружения.

Итак, я предполагаю, что когда железо переводится в особое состояние посредством гальванического соединения или иногда погружением его одного в азотную кислоту, на

железе образуется поверхностная пленка окиси. Почему пленка не растворяется кислотой? — Я думаю, это зависит от особенностей окисла и азотной кислоты той крепости, которая требуется для указанных опытов; но в самом деле хорошо известно, что окись, образующаяся при нагревании на поверхности железа и проявляющаяся тонкими пленками различных цветов, едва подвергается действию азотной кислоты данной крепости, если даже на несколько суток оставлять кислоту в соприкосновении с железом. Это зависит не от значительной толщины пленки, а от ее особых свойств и делается вероятным, поскольку железо, окисленное путем нагревания лишь в такой слабой степени, что это остается незаметным для глаза, оставалось в азотной кислоте данной крепости на недели без всякого изменения. И то, что этот способ поверхностного окисления или этот род окисла может иметь место в гальванических опытах, делается вероятным благодаря результатам, получаемым при окислении железа в нитрате серебра. Если расплавить нитрат серебра и окунуть в него обычное железо так, чтобы оно было хорошо смочено, одно или в паре с платиной, явление начинается с бурного действия на нитрат и осаждения серебра: железо постепенно окисляется с поверхности и приобретает совершенно такую же окраску, однородность поверхности и т. д., как будто бы его медленно окисляли нагреванием на воздухе.

Профессор Шенбейн описал опыт с железом, действовавшим в качестве положительного электрода, в *couronne des tasses*. Если этот прибор находится в сильном действии или если взять обычную батарею, содержащую от двух до десяти или более пластин, положительное железо в азотной кислоте мгновенно покрывается окисью, которая, хотя и не пристает к железу крепко, все же растворяется кислотой с трудом, когда соединение с батареей прервано, и остается на железе в течение многих часов, само же железо находится в особом неактивном состоянии. Если сила гальванического прибора очень мала, пленка окиси на железе в азот-

ной кислоте часто принимает синий оттенок, как у окиси, получаемой при нагревании. Однако часть железа в этих случаях всегда растворяется.

Если допустить, что поверхностные частицы железа соединяются с кислородом, т. е. действительно окисляются, тогда все прочие его действия в паре с обычным железом и другими металлами окажутся в согласии друг с другом; почему оно действует, как платина, почему оно в паре с обычным железом в первое мгновение образует сильный гальванический ток, а затем приводится обычным железом к действию, — все это можно будет объяснить, если принять, что оно в первый момент способно направить на себя и забрать из электролита некоторое количество водорода и одновременно переводится на поверхности в свободное металлическое состояние, так что в дальнейшем действует, как обычное железо.

Мне едва ли надо здесь указывать на вероятное существование очень тесной связи между этими явлениями, на которые здесь обратил внимание профессор Шенбейн для железа, и теми, на которые указывали другие, как Риттер и Марианини — для вторичных элементов и О. де ля Рив — для особых действий платиновых поверхностей.

В своих «Экспериментальных исследованиях» (476) я упомянул об одном опыте гальванического возбуждения, который тогда меня очень удивил, но который я теперь могу объяснить. Я имею в виду тот установленный там факт, что когда платиновая и железная проволоки соединялись гальванически с расплавленным нитратом или хлоридом серебра, то появлялся электрический ток, но в направлении, противоположном ожидаемому. Повторив опыт, я нашел, что, когда железо было соединено с платиной или серебром в расплавленном нитрате или хлориде серебра, иногда случалось, что тока нет, а когда он появлялся, он почти всегда был таков, как будто железо действовало как платина, а взятые для опыта серебро или платина — как цинк. Во всех таких

случаях, однако, существовал только термоэлектрический ток. Гальваноэлектрический ток или вовсе нельзя было получить, или он продолжался только один момент.

Когда железо в особом неактивном состоянии бралось в паре с серебром в азотной кислоте с удельным весом 1.35, появлялся электрический ток, и железо действовало, как платина; серебро постепенно тускнело, а ток длился некоторое время. Если я брал обычное железо и серебро в азотной кислоте, сразу возникали взаимодействие и ток, и железо действовало, как цинк, а серебро — как платина. Через несколько мгновений ток менял направление; менялось также отношение между металлами: железо начинало действовать, как платина, а серебро — как цинк; затем происходила новая инверсия, а затем еще одна; и такие перемены происходили иногда восемь или девять раз подряд, кончаясь обычно током постоянного направления, причем железо действовало, как цинк, а серебро — как платина; но иногда случалось и обратное, и преобладающий ток имел такое направление, как если бы серебро действовало как цинк.

Это взаимоотношение между железом и серебром, о котором я упоминал на стр. 336, имеет некоторые любопытные следствия в виде осаждения одного из этих металлов другим. Если кусок чистого железа положить в водный раствор нитрата серебра, то сразу никакого видимого изменения не происходит. Через несколько дней железо слегка изменяет цвет и появляются неправильные кристаллики серебра; но действие идет так медленно, что требуется время и осторожность, чтобы его заметить. Когда я взял раствор нитрата серебра, к которому было прибавлено немного азотной кислоты, никакого ощутимого и быстрого действия на железо тоже еще не происходило. Если сделать раствор очень кислым, тогда немедленно появляется быстрое действие на железо, которое покрывается пленкой осаждающегося серебра; затем действие внезапно останавливается, серебро сразу же вновь растворяется, а железо остается

совершенно чистым, в своем особом состоянии; оно неспособно причинять дальнейшее осаждение серебра из раствора. В этом опыте интересно наблюдать, как серебро быстро растворяется в растворе, который не действует на железо, и видеть, как железо в чистом металлическом состоянии неспособно осаждать серебро.

Железо и платина в водном растворе нитрата серебра не дают электрического тока; оба действуют, как платина. Если раствор слегка подкислить азотной кислотой, то на мгновение возникает очень слабый ток, причем железо действует, как цинк. Если прибавить еще кислоты, так чтобы железо начало осаждать серебро, то, пока это действие продолжается, идет сильный ток, но когда оно кончается, кончается и ток, и тогда снова растворяется серебро. При соединении в пару к железу платины, очевидно, сильно помогает прекращению действия.

Если брать железо в паре со ртутью, медью, свинцом, оловом, цинком и некоторыми другими металлами в водном растворе нитрата серебра, оно производит постоянный электрический ток, но всегда играет роль платины. Это особенно замечательно при опытах со ртутью и медью вследствие того резкого контраста, который они представляют по сравнению с явлениями, происходящими в разбавленной серной кислоте и в большинстве обычных растворов. Постоянство тока влечет за собой даже образование кристаллов серебра на железе как на отрицательном электроде. Вначале может показаться удивительным, что та сила, которая стремится восстанавливать серебро на железном отрицательном электроде, не переводит и железа обратно из его особого состояния, независимо от того, что оно собой представляет: окисление или нет. Но необходимо помнить, что сразу же после того, как частица серебра восстановится на железе, она не только будет стремиться сохранить железо в его особом состоянии, согласно с фактами, описанными выше, но и сама также будет действовать как отрицательный

электрод; и нет сомнения, что ток электричества, который продолжает циркулировать через раствор, проходит, по существу, между ним и серебром, а не между ним и железом, а последний металл является только проводником, поставленным между серебром и медными концами металлического устройства.

Я боюсь заслужить с вашей стороны упрек, что я занялся этим вопросом дольше, чем он того заслуживает; но я был чрезвычайно заинтересован исследованиями г. Шенбейна, и я не могу не думать, что особое состояние железа, на которое он обратил наше внимание (от чего бы это состояние ни зависело), поможет нам впоследствии более подробно изучить поверхностное действие металлов и электролитов, когда они соединены в гальванические пары, и, таким образом, даст нам правильные знания о природе двух родов действия, посредством которых частицы под влиянием одних и тех же сил могут производить явления или местного соединения, или движущегося средства.¹

Остаюсь, дорогой Филлипс, ваш верный
М. Фарадей.

Королевский институт.
16 июня 1836 г.

**ПИСЬМО г. ФАРАДЕЯ К г. БРЕЙЛИ О НЕКОТОРЫХ БОЛЕЕ
РАННИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ОТНОСИТЕЛЬНО ОСОБОГО ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗА, ВНОВЬ НАБЛЮДЕННОГО
ПРОФЕССОРОМ ШЕНБЕЙНОМ (В ДОПОЛНЕНИЕ К ПИСЬМУ
К г. ФИЛЛИПСУ В ПОСЛЕДНЕМ НОМЕРЕ)²**

Королевский институт.
8 июля 1836 г.

Дорогой сэр, я являюсь вашим большим должником за то, что вы мне указали статью сэра Джона Ф. У. Гершеля

¹ «Экспериментальные исследования», восьмая серия, 947, 966.

² London and Edinburgh Philosophical Magazine, 1836, IX, стр. 122.

о действии азотной кислоты на железо в *Annales de Chimie et de Physique*; я читал ее в свое время, когда она была опубликована, но она совершенно ускользнула из моей памяти, которая стала теперь очень плоха. Она делает половину моей статьи (дополнительной к письму профессора Шенбейна, в последнем номере *Philosophical Magazine*, стр. 57; или стр. 333 этого тома) излишней; и я сожалею, что никто не обратил на нее моего внимания во-время, чтобы я мог переделать мои замечания или, во всяком случае, добавить к ним упоминание о результатах сэра Джона Гершеля. Однако я надеюсь, что редакция *Philosophical Magazine* даст моему настоящему письму место в ближайшем номере; и, питая такую надежду, я включаю в это письмо несколько указаний на более ранние результаты по вопросу о необыкновенных свойствах железа, к которым г. Шенбейн вновь привлек внимание ученых.

«Бергманн рассказывает, что если прибавить железо к раствору серебра в азотистой кислоте, то осадка не выпадает».¹

Кейр, который исследовал это действие в 1790 г.,² произвел по этому вопросу много превосходных опытов. Он наблюдал, что железо приобретало особое, или измененное состояние в растворе серебра, что это состояние было только поверхностным, что после такого изменения оно становилось неактивно в азотной кислоте и что, когда обычное железо помещалось в крепкую азотную кислоту, не происходило никакого взаимодействия и металл приобретал измененное состояние.

Вестлар, результаты которого я знаю только из *Annales des Mines* за 1832 г.,³ нашел, что железо или сталь, погруженные в раствор нитрата серебра, теряли способность

¹ *Philosophical Transactions*, 1790, стр. 374.

² Там же, стр. 374 и 379.

³ *Annales des Mines*, 1832, II, стр. 322, или *Magazin de Pharmacie*, 1830.

осаждать медь из ее растворов; и он приписывает это явление тому, что погруженный участок принимает отрицательное состояние, а остальные участки — положительное состояние.

Браконно в 1833 г.¹ нашел, что опилки и даже пластинки из железа в крепкой азотной кислоте совершенно не подвергаются действию при комнатной температуре и совсем слабо — при температуре кипения.

Наблюдения сэра Джона Гершеля действительно впервые относят эти явления к электрическим силам, но наблюдения Вестлара, которые делают то же, были напечатаны раньше. Результаты, полученные первым, взятые из частного дневника, датированы августом 1825 г., но были впервые опубликованы в 1833 г.² Он описывает действие азотной кислоты на железо, измененное состояние, которое принимает металл, поверхностный характер этого изменения, действие контакта с другими металлами и переход при этом железа обратно в первоначальное состояние, способность платины помогать переходу в измененное, или искусственное состояние, поведение стали в азотной кислоте; он приписывает явление некоторому *постоянному электрическому состоянию поверхности металла*. Я рекомендовал бы перепечатать эту статью в *Philosophical Magazine*.

Профессор Даниэль в своей статье о гальванических парах³ (февраль 1836 г.) нашел, что, если соединить железо с платиной в батарее, заряженной азотно-серной кислотой, железо не действует как генерирующий металл и что, когда его затем соединили с цинком, оно действовало сильнее, чем даже платина. Он полагает, что явление можно объяснить на основе идеи о силе гетерогенного притяжения, существующего между телами, и склонен верить, что соединение с платиной очищает поверхность железа или, возможно,

¹ *Annales de Chimie et de Physique*, 1833, III, стр. 288.

² Там же, 1833, LIV, стр. 87.

³ *Philosophical Transactions*, 1836, стр. 114.

является причиной появления другой механической структуры, развивающейся в этом особом положении.

Поэтому в моем письме, как оно было напечатано в *Philosophical Magazine* в текущем месяце (июль), следовало бы вычеркнуть то, что относится к способности платины защищать железо, так как в этом меня опередил сэр Джон Гершель, а также многое из того, что относится к действию серебра и железа, так как это было раньше описано Кейром. Факты, относящиеся к золоту и к углероду в паре с железом, экспериментальные результаты относительно производимых электрических токов, рассуждения относительно химических источников электричества в гальванической батарее, мое мнение, что причина явления заключается в отношении между поверхностными частицами железа и кислородом, — вот что остается как новое дополнение к нашим знаниям о том прекрасном и важном примере гальванических отношений, какой представляет металл железо.

Остаюсь, дорогой сэр, искренне ваш

М. Фарадей.

Е. В. Брейли, эсквайру,

Лондонский институт.

ПИСЬМО ПРОФЕССОРУ ФАРАДЕЮ О НЕКОТОРЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВЗГЛЯДАХ

*От Р. Гейра, доктора медицины, профессора химии
пенсильванского университета¹*

Дорогой сэр,

1. Я весьма признателен вам за любезную присылку нескольких брошюр, содержащих ваши исследования по электричеству; я прочел их с величайшим интересом.

¹ Из *Silliman's American Journal of Science and Arts*, XXVIII, № 1; или *Philosophical Magazine*, 1840, XVII, стр. 44. [Мы взяли на себя смелость пронумеровать параграфы письма д-ра Гейра. — *Ред.*]

2. Вы, конечно, прекрасно знаете о том высоком уважении, которым вы пользуетесь среди ученых, а потому не можете сомневаться в том, что я только с робостью выдвигаю мнения, несогласные с вашими. Я могу сказать про вас, как ранее о Берцелиусе, что вы занимаете высоту, недоступную для несправедливой критики. При таких условиях я могу только надеяться встретить с вашей стороны ту же искренность и доброту, которые оказал мне великий шведский химик в ответ на мою критику его номенклатуры.

3. Я никак не могу примирить выражения, которых вы придерживаетесь в параграфе 1616, с тем основным положением, которое вы занимаете в 1165-м. Согласно последнему, вы считаете, что обычная индукция представляет собой действие *смежных* частиц, заключающееся в некоторого рода полярности, а не является действием частиц или масс на *значительные расстояния*. Согласно же первому, вы представляете себе, что «...если допустить, что на пути линий индуктивного действия (1304) появится совершенная пустота, то из моей теории отнюдь не следует, чтобы частицы по обе стороны от такой пустоты не могли действовать друг на друга». И далее: «Положим, что положительно наэлектризованная частица может находиться в центре пустого пространства диаметром в один дюйм, тогда при настоящих моих взглядах ничто не противоречит тому, что эта частица в пределах половины дюйма будет действовать на все частицы, образующие внутреннюю поверхность ограничивающей сферы...».

4. Я кладу эти две цитаты перед вами, чтобы вы могли их видеть, а затем прошу позволения спросить вас, каким образом положительно заряженная частица, расположенная, как описано выше, может взаимодействовать «индуктивно» с какими-либо частицами на поверхности окружающей сферы, если этот вид взаимодействия требует, чтобы частицы, между которыми оно происходит, были смежны? Далее, если индукция не является «действием частиц или масс на *значитель-*

ные расстояния», то как может частица, расположенная, как описано выше, «действовать в пределах половины дюйма на все частицы, образующие внутреннюю поверхность ограничивающей сферы?». Что такое «значительное» расстояние, если полдюйма не является таковым?

5. Как может сила, действующая таким образом, подчиняться «общеизвестному закону квадрата расстояния», если, как вы установили (1375), разрежение воздуха не изменяет интенсивности индуктивного действия? Не становятся ли частицы воздуха более удаленными друг от друга пропорционально с разрежением?

6. Можно ли рассматривать весомые частицы газа как смежные в истинном смысле этого слова при любых обстоятельствах? И, может быть, тут уместно сделать следующее замечание: если допустить, что индукция возникает вследствие действия промежуточных весомых атомов, то трудно будет представить себе, что интенсивность этого действия будет обратно пропорциональна их числу, как предполагаете вы. При передаче тепла такого закона не существует. Воздух, соприкасающийся с поверхностью, находящейся при постоянной и повышенной температуре, например при такой, которую может поддерживать кипящая вода, не может стать более действенным в проведении тепла от нагретой поверхности к более холодной, находящейся по ее соседству.

7. Как только я начал изучение ваших исследований по этому вопросу, мне пришло в голову, что прохождение электричества через пустоту или очень сильно разреженную среду, как это видно из разнообразных опытов, а в особенности из опытов Дэви, не согласуется с мыслью о том, что весомая материя является необходимым участником в процессе электрической индукции. Отсюда я вывел заключение, что вы должны направить свои первые усилия на пересмотр этого вопроса.

8. Если индукция, действуя через пустоту, распространяется по прямым линиям, то нельзя ли приписать криво-

линейное направление, которое она принимает при прохождении через «диэлектрики», тому изменяющему влиянию, которое они оказывают?

9. Если, как вы допускаете, наэлектризованные частицы на противоположных сторонах пустоты могут действовать друг на друга, почему же встречает возражения общепринятая теория, по которой возбужденная поверхность лейденской банки индуцирует на противоположной поверхности противоположное состояние?

10. Так как предложенная вами теория придает большое значение идее о полярности, то я сожалею, что вы не определили того значения, которое вы связываете с этим словом. Так как вы обозначаете то, о чем рассказываете, как «вид полярности», то можно предположить, что вы допускаете несколько видов полярности, которыми могут быть наделены весомые атомы. Мне кажется, что трудно вообразить себе такой вид, который был бы способен проявляться в столь разнообразной степени напряжения, как того требуют известные нам электрические явления, в особенности если согласиться с вашим мнением, что единственным различием между той жидкостью, которая выделяется гальваническим прибором, и той, которая выделяется трением, являются противоположные крайности с точки зрения количества и напряжения; напряжение электрического возбуждения, производимого одним, оказывается почти в бесконечное число раз больше, чем напряжение, которое можно произвести другим. Какое состояние полюсов может составлять количество, какое другое состояние — напряжение, если одно и то же вещество способно на оба электричества, как это хорошо известно? Не стоит ли подвергнуть рассмотрению вопрос: каким образом можно создать какую-нибудь большую разность напряжения в индуктивной силе так, чтобы это было согласуемо с какой угодно представимой поляризацией и притом без помощи некоторой невесомой материи.

11. Если путем трения поверхность поляризуется так, что частицы ее приводятся в напряженное состояние, из которого они стремятся вернуться в свое естественное состояние, если им ничего не придается, то приходится предположить, что они обладают полюсами, способными существовать в двух различных положениях. В одном из этих положений разноименные полюса совпадают и нейтрализуются; при другом положении они, наоборот, более удалены друг от друга и вследствие этого могут действовать на другую материю.

12. Но я не в состоянии вообразить себе какое-либо изменение, которое может допускать градацию напряжения, *возрастающую* с удалением. Я не могу себе представить какую-либо реакцию, которой не уменьшит увеличение расстояния. Тем менее могу я постичь, каким образом можно создать такие крайности в напряжении, как те, существование которых вы считаете доказанным. Можно предположить, что изменение полярности, производимое в частицах электрической индукции, возникает из-за вынужденного сближения взаимно-отталкивающихся полюсов, так что напряжение индуктивной силы и их усилия вернуться к своему прежнему расположению могут допускать градации, которых требует ваша электрическая теория. Но можно ли существование такой отталкивательной силы привести в согласие с взаимным сцеплением, которое, повидимому, является почти универсальным свойством весомых частиц? Я знаю, что согласно остроумной гипотезе Моссотти¹ отталкивание является неотъемлемым свойством тех частиц, которые мы называем весомыми; но ведь он для объяснения сцепления предполагает существование весомой жидкости, и необходимость такой жидкости для объяснения индукции я безусловно поддерживаю. Я бы сказал, что приписывать явление электричества поляризации весомых частиц целесообразно только в том случае, если удастся показать, что это допущение

[¹ См. Scientific Memoirs, I, стр. 448. *Ред.*].

дает возможность объяснить все известные нам разновидности электрического возбуждения в отношении как его природы, так и его энергии.

13. Если я верно понимаю вашу теорию, то противоположное электрическое состояние, индуцируемое на одной стороне стекла с обкладками, если другая непосредственно наэлектризована, происходит вследствие участия промежуточных частиц стекла, через посредство которых известно полярное состояние, возбужденное на одной стороне стекла, индуцирует противоположное состояние на другой стороне. У каждой частицы стекла полюсы находятся порознь в противоположных состояниях и расположены по линии, как намагниченные железные опилки, так что противоположные друг другу полюсы расположены таким образом, что все полюсы одного рода выставляются на одной поверхности, а все полюсы другого рода — на другой поверхности. В соответствии с этим или любым другим допустимым взглядом на этот предмет я принужден считать неизбежным, чтобы каждая частица имела по крайней мере два полюса. Мне кажется, что идея полярности требует, чтобы в каждом теле, обладающем ею, было два противоположных полюса. Поэтому вы правильно утверждаете, что согласно вашим взглядам невозможно зарядить часть материи одной электрической силой без другой (см. п. 1177). Но если все это верно, как может существовать «положительно возбужденная частица»? (см. п. 1616). Не должна ли каждая частица быть возбужденной и отрицательно, если она возбуждена положительно? Не должна ли она иметь отрицательный полюс в той же мере, как и положительный?

14. Я не могу согласиться с вашей идеей, что может вообще изолированно существовать положительное или отрицательное состояние, раз по теории явление электричества объясняется одной жидкостью. Согласно этой теории, любая возбужденная область, — все равно, отрицательная или положительная, — должна иметь соседнюю область

соответственно в другом состоянии. Между явлениями положительного или отрицательного возбуждения не будет другого отличия, как то, которое происходит от направления, в котором жидкость будет стремиться двигаться. Если возбужденная область будет положительной, она должна стремиться течь наружу; если она отрицательна, она будет стремиться течь внутрь. При достаточной интенсивности направление будет указываться тем, в какую сторону искра, проходящая с малого шара к большому, будет длиннее. Когда маленький шар положителен, а большой отрицателен, она всегда длиннее, чем при обратном положении.¹

15. Но для любого тока не менее необходимо, чтобы давление на одной стороне было сравнительно отрицательно, а на другой — сравнительно положительно; и такое состояние сил должно существовать независимо от того, что является причиной тока: пустота спереди или давление сзади. Один ток не может существенно отличаться от другого, какого бы они ни были происхождения.

16. В параграфе 1330 я был поражен следующим вопросом: «Что же в таком случае отделяет друг от друга сущность этих двух крайностей — совершенной проводимости и совершенной изоляции? Ведь если мы хоть в малейшей степени допустим совершенство на одном из концов, то получается элемент этого совершенства на другом...». Нельзя ли задать этот вопрос с таким же основанием в случае движения и покоя — крайностей, между которыми существуют бесконечные градации? Если нам нельзя смешивать движение и покой, потому что, соответственно замедлению первого, оно все меньше отличается от последнего, почему же будем мы смешивать изоляцию с проводимостью; ведь пропорционально тому, как одна из них становится

¹ См. мой «Очерк о причине различия длины искр, ошибочно именуемых положительными и отрицательными» в т. V American Philosophical Transactions.

менее действенной, она оказывается менее удаленной от другой?

17. Разве нельзя в каждом случае смешения противоположных качеств сказать, пользуясь вашими выражениями: «если мы хоть в малейшей степени допустим элемент совершенства на одном из концов, то получаем элемент этого совершенства на другом»? Нельзя ли сказать это и о свете и темноте или о непрозрачности и прозрачности? В таком случае, обращаясь опять к вашим выражениям, можно добавить: «тем более, что в природе мы не имеем совершенства ни на том, ни на другом конце...». Но пусть в природе нет каких-либо двух таких тел, чтобы одно обладало свойством совершенно сопротивляться прохождению электричества, а другое было наделено способностью допускать его прохождение без всякого сопротивления; разве это сделает неуместным абстрактное рассмотрение изоляции и проводимости как совершенно отличных качеств и помешает нам признавать, что если материя наделена одним свойством, у нее нехватает другого?

18. Слышали ли вы когда-нибудь, чтобы электричество проходило через цельную стеклянную пластину? — Мои знания и опыт создают мне впечатление, что пластина с обкладками разряжается через самое стекло только в тех случаях, если оно треснуло или пробито. Что одно свойство, благодаря которому стекло сопротивляется прохождению электричества, возможно смешать с другим свойством, дающим возможность металлической проволоке разрешать его прохождение, согласно опытам Уитстона, со скоростью большей, чем скорость солнечных лучей, мне представляется непостижимым.

19. Вы предполагаете, что остаточный заряд батарей возникает оттого, что часть противоположных возбуждений проникает через стекло; но если стекло проницаемо для электричества, почему же последнее не проходит через него при отсутствии трещин или отверстий?

20. Согласно вашей теории, индукция состоит в некотором вынужденном поляризованном состоянии в смежных рядах частиц стекла (1300); а так как она распространяется с одной стороны на другую, то она должна, конечно, одинаково существовать и на всех глубинах. Однако происходящее частью проникновение, принимаемое вами, предполагает и наличие рядом действия того же рода, существующего только до ограниченной глубины. Последовательно ли это? Не разумнее ли предположить, что воздух вблизи обкладки постепенно уступает ей часть свободного электричества, передаваемого ему посредством того, что вы называете «конвекцией». Так как обкладка находится в соприкосновении одинаково с воздухом и со стеклом, мне кажется, легче представить себе, что возбуждение проникает через воздух, а не через стекло.

21. В параграфе 1300 я нахожу следующее утверждение: *«Когда лейденская банка заряжается, то электричество заряжающего прибора вызывает в частицах стекла это поляризованное и вынужденное состояние. Разряд представляет собой возвращение этих частиц из состояния напряжения в их естественное состояние всякий раз, когда двум электрическим силам предоставляется возможность направиться в некотором другом направлении»*. Так как вы раньше не упоминали о каком-либо особом направлении, в котором действуют силы во время преобладания этого вынужденного состояния, то я нахожусь в затруднении относительно того, какое значение я должен приписать словам «в некотором другом направлении»? Слово *некотором* приводит к мысли о том, что относительно направления, в котором силы могли располагаться, имелась какая-то неопределенность, в то время как мне представляется, что единственным направлением, в котором они могут действовать, должно быть направление, противоположное тому, которым они были индуцированы.

22. Чтобы «возвращаться к своему естественному состоянию», наэлектризованные частицы могут проходить только тот путь, по которому они вышли из него. Я бы предложил слова *«направиться в некотором другом направлении»* лучше заменить следующими: *«компенсировать друг друга посредством соответственного сообщения»*.

23. Если принять то объяснение явления в электриках с обкладками, которое дано в вышеуказанном параграфе (1300), то как можно себе представить тот процесс, посредством которого противоположная поляризация поверхностей будет нейтрализоваться проводимостью через металлический провод? Если я правильно понимаю вашу гипотезу, то процесс, посредством которого поляризация одной из поверхностей стекла пластины производит противоположную поляризацию в другой, является точно таким же, как тот, в котором электричество, приложенное к одному концу провода, распространяется к другому концу.

24. Я не могу представить себе, как два процесса, порознь производящие результаты, столь диаметрально противоположные, как изоляция и проводимость, могут быть одинаковыми. Посредством первого может непрерывно поддерживаться нарушение электрического равновесия, в то время как посредством другого всякое нарушение нейтрализуется почти с бесконечной быстротой. Но если противоположные заряды зависят от индуцированной в смежных атомах стекла полярности, которая длится все время, пока нет сообщения между поверхностями, то какой можно измыслить процесс, посредством которого совершенный проводник может вызвать прохождение разряда со скоростью, по крайней мере столь же большой, как скорость солнечного света? Можно ли вообразить, что все линии «противоиндукции» или деполяризации от каждой поверхности могут сконцентрироваться на проводе так, чтобы произвести там напряженность поляризации, пропорциональную концентрации, и что противоположные силы, происходящие от поляризации, таким обра-

зом оказываются взаимно скомпенсированными? Я должен сознаться, что такую концентрацию таких сил или состояний мне трудно примирить со взглядом о том, что все это должно быть приписано действию рядов *смежных весомых частиц*.

25. Не требует ли ваша гипотеза, чтобы металлические частицы на противоположных концах провода подвергались в первый момент такой же поляризации, как и возбужденные частицы стекла, и чтобы противоположные поляризации, переданные в какую-то промежуточную точку, взаимно уничтожали друг друга? Но если разряд приводит стеклянные частицы к возврату в прежнее состояние, то то же должно быть справедливо и для частиц металлического провода. Куда же они рассеиваются при достаточно мощном разряде? Их рассеяние должно происходить либо в то время, пока они поляризуются, либо когда они совершают обратный переход к своему естественному положению. Но если это случится, когда они находятся в первом из упомянутых состояний, то проводник должен быть разрушен, прежде чем противоположная поляризация на поверхности может быть нейтрализована его вмешательством. А если они не рассеются во время акта их поляризации, будет ли разумно предположить, что металлические частицы могут распадаться при возвращении в свое *естественное состояние* поляризации?

26. Предположим, что обычную электрическую индукцию можно будет удовлетворительно объяснить реакцией весомых частиц, но невозможно, как мне кажется, и пытаться свести к такому же роду реакции магнитную и электромагнитную индукцию. Приходится допустить, что Фарадеевы токи не требуют для своего произведения промежуточных весомых атомов.

27. Из заметки, приложенной в конце стр. 37 вашей брошюры,¹ следует, что «вы не намереваетесь решать вопрос о существовании одной или более невесомых жидкостей

¹ Подстрочное примечание к параграфу 1298 в т. I.

как причины электрических явлений». Я буду очень рад, если хоть одно из возражений, которые я так смело выставил, поможет повлиять на ваше окончательное решение.

28. Мне кажется, что существует чрезмерная склонность нагружать материю, обычно рассматриваемую как таковая, обязанностями, значительно превышающими те, которые она может выполнять. Правда, мы имеем прямое знакомство только со свойствами материи, а существование материи покоится на теоретическом заключении о том, что раз мы наблюдаем свойства, то, значит, должны быть материальные частицы, которым эти свойства принадлежат, однако не существует убеждения, которого огромное большинство человечества придерживалось бы с большей уверенностью, чем убеждения в существовании материи в этой весомой ее форме, в которой она инстинктивно признается здравомыслящими людьми. Мы не замечаем того, что это убеждение может рассматриваться только как теоретический вывод из наших восприятий свойств; мы неохотно допускаем существование другой материи, которая не имеет в свою пользу такой же инстинктивной концепции, хотя теоретически подобные рассуждения приложимы. Но если существование одного рода материи допускается, потому что мы воспринимаем свойства, наличие которых невозможно объяснить иным образом, не будем ли мы вправе предположить существование другого рода материи, если мы замечаем больше свойств, чем можно разумно приписать одному роду материи?

29. Независимо от тех соображений, которые уже раньше привели некоторых ученых к предположению о том, что мы окружены океаном электрической материи, которая при ее избытке или недостатке способна производить явления механического электричества, мне казалось непонятным, как явления гальванизма и электромагнетизма, недавно вошедшие в поле зрения, можно удовлетворительно объяснить без предположения о действии промежуточной невесомой среды, через посредство которой распространяется индуктивное

влияние токов или магнитов. Представим себе, что в этой удивительной взаимной реакции между массами и частицами, о которой я упоминал, поляризацию сгущенных или накопившихся частей промежуточной невесомой материи можно будет ввести как звено для связи этой цепи причин, которая без этого остается неполной; тогда она, как мне кажется, будет являться чрезвычайно важным орудием для поднятия завесы, которая в настоящее время скрывает от нашего умственного взора этот столь важный механизм природы.

30. Вы изобрели так много остроумных опытов, направленных к тому, чтобы показать, что общепринятое представление об электрической индукции неспособно объяснить явление без предположения об изменяющем влиянии в промежуточной весомай материи; но если теперь найдутся факты, в которых результаты невозможно будет удовлетворительно объяснить, приписывая их весомай частицам, то, я надеюсь, вы увидите в этом повод пересмотреть все основания для того, чтобы определить, не окажется ли та роль, которую вы отводите смежным весомай частицам, второстепенной по сравнению с той, которую выполняют невесомай начала, их окружающие.

31. Но если гальванические явления объясняются весомай (невесомай?) материей, то очевидно, что эта материя должна быть в состоянии соединения. Иначе какой другой причине, как не сильному сродству между нею и металлическими частицами, с которыми она соединена, могло бы быть приписано ее сосредоточение, если иметь в виду ваш приблизительный подсчет тех огромных количеств, которые существуют в металлах? Если «гран воды или гран цинка содержат столько электрической жидкости, что она может дать восемьсот тысяч зарядов от батареи, обкладки которой имеют поверхность в полторы тысячи квадратных дюймов», как сильно должно быть притяжение, удерживающее эту материю! В таких случаях нельзя ли рассматривать материальную причину электричества как скрытую, согласно предложению

Эрстеда, основателя электромагнетизма? Она находится в соединении с материей и способна производить соответствующие явления гальванических токов только тогда, когда переходит от соединения с одним атомом к другому; а этот переход является одновременно и действием и причиной химического разложения, как вы показали.

32. Если можно себе представить, что поляризация в любой форме допускает необходимую градацию интенсивности, которой явление, повидимому, требует, то не будет ли разумно предположить, что она действует посредством весомой жидкости, существующей во всем пространстве, хотя бы и лишенном другой материи? Не может ли так называемый электрический ток заключаться в распространяющейся поляризации рядов электрических частиц, причем полярность производится на одном конце и немедленно разрушается на другом, как, насколько я понимаю, вы представляете дело в случае смежных весомых атомов?

33. Когда электрические частицы в различных проволоках поляризуются по одинаковым касательным направлениям и противоположные полюсы сближаются, получается притяжение; когда токи поляризации двигаются в противоположных направлениях и одинаковые полюсы совпадают, то будет происходить отталкивание. Явление требует, чтобы намагниченные или поляризованные частицы располагались по касательной к окружности, а не как радиусы к оси. Кроме того движение вперед должно распространяться по спиральным линиям, чтобы объяснить вращательное влияние.

34. Между проводом, который является посредником в гальваническом разряде, и другим, не составляющим части цепи, промежуточная электрическая материя, претерпевающая поляризацию, принимает роль среды, производящей распространяющуюся вперед поляризацию во втором проводе; она движется в направлении, противоположном направлению в индуцирующем проводе; или, другими словами, может образоваться электрический ток типа Фарадеева.

35. Путем распространяющейся поляризации в проводе не может ли быть создана стационарная поляризация, или магнетизм; и, обратно, посредством магнитной полярности нельзя ли возбудить распространение поляризации?

36. Выше указано такое затруднение: невозможно как бы то ни было поляризацией объяснить все разнообразие электрического возбуждения, всех фактов, требующих своего объяснения; не может ли это затруднение быть преодолено, если мы примем, что напряжение происходит вследствие накопления свободных электрических поляризованных частиц, а количество — от еще большего накопления таких частиц, поляризованных в скрытом состоянии или в химическом соединении?

37. Повидимому, имеется много указаний в пользу представления, что электрическое возбуждение обязано своим происхождением внутренней полярности, но когда я хотел ближе определить состояние, которое так обозначаю, или объяснить с его помощью все разнообразие электрических зарядов, токов и действий, я всегда ощущал несостоятельность каждой гипотезы, которую я мог себе вообразить. Как можем мы объяснить нечувствительность электроскопа с золотыми листками к гальванизированной проволоке или безразличие магнитной стрелки к чрезвычайно сильно наэлектризованной поверхности?

38. Возможно, что гипотезу Франклина можно было бы соединить с предложенной выше, так что электрический ток, может быть, состоит из невесомой жидкости в состоянии поляризации, а два рода электричества являлись бы следствием положения полюсов или их направления. Положительное электричество, может быть, есть результат скопления электрических частиц с одним направлением подюса; а отрицательное — результат такого же скопления этой же материи с поворотом (в данную сторону) другого полюса, индуцирующего, конечно, противоположную полярность. Плотность электрической материи внутри весомой материи может изме-

няться, повинуюсь свойству, аналогичному тому, которое определяет теплостойкость, а различное влияние диэлектриков на процесс электрической индукции может происходить из этого источника изменений.

С совершенным уважением остаюсь ваш

Роберт Гейр.

ОТВЕТ НА ПИСЬМО д-ра ГЕЙРА О НЕКОТОРЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ
ВЗГЛЯДАХ

Дорогой сэр,

I. Ваши любезные замечания заставили меня очень внимательно пересмотреть общие принципы того воззрения на *статическую индукцию*, которое я отважился выдвинуть; при этом я, как вполне естественно, сильно опасался, что оно не получит вашего признания и, значит, окажется неверным, ибо не будет просто лестью, если я скажу вам, что испытываю большое уважение к вашим суждениям. Но так как пересмотр их не создал у меня впечатления, что они расходятся друг с другом или с фактами, то я пришел к выводу, что, очевидно, я недостаточно хорошо выразил свои мысли; я надеюсь, что когда они будут высказаны более ясно, они получат ваше одобрение. Я сознаю, что во многие слова в языке электрической науки вложено большое значение, но их толкование различными учеными часто в той или иной мере различно, так что представления, которые они сообщают уму отдельных людей, не вполне точно совпадают. И часто оказывается трудно, когда эти слова напрашиваются к употреблению, выразить кратко как раз столько и не больше того, что вы действительно хотите сказать.

II. Моя теория индукции (как она высказана в сериях XI, XII и XIII) не содержит никаких утверждений о природе

электричества, да и вообще теоретических вопросов по этому предмету (1667). Она не занимается даже вопросом о происхождении развившегося или возбужденного состояния силы или сил; она берет его так, как оно дается опытом и наблюдением, она ограничивается только расположением силы при ее сообщении на расстоянии в том особом и, однако, очень общем явлении, которое называется *статической индукцией* (1668). Она не решает вопроса ни о природе, ни о величине силы, а только об ее распределении.

III. Тела — как проводники, так и непроводники — могут быть *заряжены*. Слово *заряд* двусмысленно: иногда оно означает то состояние, которое приобретает стеклянная трубка, если ее натереть шелком, или то, которое главный кондуктор машины приобретает, когда она действует; в другой раз оно означает состояние лейденской банки или подобного ей индуктивного устройства, когда говорят, что оно заряжено. В первом случае это слово означает только особое состояние наэлектризованной массы материи, рассматриваемое само по себе, и, повидимому, не включает идею индукции; а во втором оно означает всю совокупность отношений двух масс, заряженных противоположным образом и весьма тесно связанных индуктивным действием.

IV. Пусть три изолированные металлические сферы *A*, *B* и *C* помещены на прямой и не соприкасаются; пусть *A* наэлектризовано положительно, а затем *C* отведено к земле; кроме общего действия всей системы на всю окружающую материю будет иметь место индуктивное действие между тремя шарами, которое можно рассматривать отдельно как типичную иллюстрацию всей моей теории; *A* будет заряжено положительно, *B* приобретет отрицательное состояние на поверхности, наиболее к нему близкой, а *C* будет заряжено отрицательно.

V. Шар *B* будет находиться в состоянии, которое часто называется поляризованным, т. е. противоположные стороны будут проявлять противоположные электрические состояния,

а две суммы этих противоположных состояний будут точно равны друг другу. A и C не будут в этом поляризованном состоянии, ибо они оба будут, как говорится, заряжены (III): один — положительно, другой — отрицательно, и не будут обнаруживать никакой полярности, поскольку мы говорим только о нашем частном случае индукции (IV).

VI. То, что один участок A более положителен, чем другой участок, не делает его полярным в том смысле, в котором мы только что пользовались этим словом. Мы рассматриваем частный случай индукции и отбросим из нашего поля зрения состояние тех участков, которые не находятся под индуктивным действием. Если же все-таки возникает некоторое затруднение из того факта, что A заряжено не всюду равномерно, то тогда мы просто окружим его со всех сторон шарами, такими же, как B и C , так что его состояние станет одинаковым во всех участках его поверхности (из-за однородности его индуктивного влияния по всем направлениям), и тогда эта трудность будет устранена. Итак A заряжено, но не полярно; B принимает полярное состояние; C заряжено индуктивно (1483), так как под первичным влиянием A оно перешло в противоположное, или отрицательное электрическое состояние, через посредство промежуточного и поляризованного шара B .

VII. Простой заряд поэтому не сообщает полярности заряженному телу. Индуктивный заряд, прилагая этот термин к шару B и ко всем телам в подобных состояниях (V), сообщает полярность (1672). Слово «заряд» в применении к лейденской банке или ко *всему* индуктивному устройству, если включить в него *все* действия, включает, конечно, оба эти состояния.

VIII. Чтобы дать моей теории другое выражение, возьму следующий пример. Возьмем сделанный из тонкого листа металлический шар C диаметром в один фут; пусть в его центре находится другой металлический шар A диаметром всего в один дюйм. Предположим, что центральный шар A

заряжен электричеством положительно до величины, скажем, 100; он будет действовать благодаря индукции через воздух, шеллак или другие изоляторы, находящиеся между ним и большим шаром *C*; внутренняя поверхность последнего будет отрицательна, наружная — положительна, а сумма положительной силы по всей внешней поверхности будет 100. Шар *C* фактически будет поляризован (*V*), если иметь в виду его внутреннюю и внешнюю поверхности.

IX. Представим себе теперь, что вместо одного воздуха или другого изолирующего диэлектрика внутри *C*, между ним и *A*, имеется тонкий металлический концентрический шар *B* шести дюймов в диаметре. Это не произведет разницы в окончательном результате, ибо заряженный шар *A* сделает внутреннюю и наружную поверхность этого шара *B* отрицательной и положительной, а она в свою очередь сделает отрицательной и положительной внутреннюю и наружную поверхности большого шара *C*; сумма положительных сил на внешней поверхности *C* будет опять 100.

X. Вместо одной промежуточной сферы вообразим себе их 100 или 1000, концентрических друг другу и разделенных изолирующим веществом; у нас снова получится тот же конечный результат. Центральный шар будет действовать индуктивно; влияние, исходящее от него, будет передаваться от шара к шару, и положительная сила, равная 100, появится на наружной поверхности внешнего шара.

XI. Далее вообразим себе, что все эти шары подразделяются на мириады частиц, где каждая надежно изолирована от соседних (1679); получится опять тот же окончательный результат: индуцирующее тело *A* будет поляризовать все эти частицы и, передавая свое влияние через них в их вновь принятых состояниях, будет проявлять точно то же количество действия на внешнем шаре *C*, как и раньше, и на его наружной поверхности появится положительный заряд, равный 100.

ХII. Такое состояние пространства между индуцирующей и индуцированной поверхностями представляет то, что, по моему мнению, является состоянием изолирующего диэлектрика под индуктивным влиянием; частицы диэлектрика по теории принимаются каждая в отдельности проводником, но не проводят от одной к другой (1669).

ХIII. Когда я утверждаю, что 100 единиц положительной силы появится на наружной поверхности внешней сферы при всех этих изменениях, я говорю — так мне кажется — не больше того, что допускает всякий электрик. Если бы это было не так, тогда положительное и отрицательное электричество могли бы существовать сами по себе и без отношения друг к другу (1169, 1177) или могли бы существовать в количествах, не эквивалентных друг другу. Имеется огромное количество опытов как старых, так и новых, которые доказывают справедливость этого принципа, и мне нет надобности здесь вдаваться в это дальше.

ХIV. Предположим, что через центр этой сферической системы проходит плоскость, и вообразим, что пространство между центральным шаром *A* и внешней сферой *C*, которое прежде было заполнено однородно распределенными одинаковыми металлическими частицами, теперь содержит в одной половине в три раза больше частиц по сравнению с их числом в другой половине, а изоляция отдельных частиц друг от друга сохраняется; тогда через ту половину пространства, где находится больше металлических частиц, к внутренней поверхности сферы *C* будет выведено от *A* наружу больше индуктивного влияния, чем через другую половину; но внешняя поверхность наружной сферы *C* будет попрежнему однородно заряжена положительным электричеством, количество которого и теперь будет 100, как и раньше.

ХV. Две части пространства такого строения, какое было только что предположено (ХIV), будут действовать так, как будто они обладают двумя различными *удельными индуктивными способностями* (1296); но я ни в коем случае не

хочу этим сказать, что *удельная индуктивная способность* зависит во всех случаях от числа проводящих частиц, из которых образован диэлектрик, или от их взаимного расстояния. Полное разъяснение причины видимого различия индуктивной способности различных тел является задачей, еще ожидающей своего решения.

XVI. В своих статьях я высказываю мнение, что всякая индукция зависит от действия смежных частиц, т. е. я принимаю, что изолирующие тела состоят из частиц, которые, каждая в отдельности, являются проводниками (1669), но не проводят одна к другой, если только напряжение действия, которому они подвергнуты, находится ниже известной величины (1326, 1674, 1675), и что если индуцирующее тело действует на проводники на расстоянии, то оно производит это путем поляризации (1298, 1670) всех тех частиц, которые находятся в участке диэлектрика между ним и ими. Я употребил термин «смежные» (1064, 1673) и надеюсь, что достаточно ясно выразил тот смысл, который я ему приписываю: прежде всего — в параграфе 1615 «как смежная рассматривается частица, расположенная ближе всех других»; затем — в примечании к параграфу 1665 словами: «Под смежными частицами я понимаю те, которые являются ближайшими друг к другу, а не те, между которыми нет пустого пространства», и далее, в примечании к параграфу 1164 в издании моих «Исследований» in 8°, которое состоит в следующем: «Слово *смежный*, пожалуй, является не самым лучшим из тех, которые были бы пригодны здесь и в других местах, ибо оно не совсем точно, поскольку частицы не касаются друг друга. Я вынужден был употребить его, так как оно является общепринятым и давало мне возможность ясно и легко изложить теорию. Под смежными частицами я понимаю те, которые являются ближайшими».

XVII. Наконец, моим основанием для принятия молекулярной теории индукции были явления электролитического разряда (1164, 1343), индукции по кривым линиям (1166,

1215), удельной индуктивной способности (1167, 1252), проникающего и возвратного действия (1245), различия проводимости и изоляции (1320), полярных сил (1665), и т. д. и т. д., но по вопросу об этих основаниях и о той силе и значении, которыми они обладают, я отсылаю к самим статьям.

XVIII. Теперь обращусь к тем частям ваших критических замечаний, которые могут потребовать внимания. Человек, который выдвигает то, что он принимает за новые истины, который развивает принципы, претендующие на большее согласие с законами природы, чем те, которые уже имеют хождение, может быть обвинен, во-первых, в противоречии с самим собой, затем в противоречии с фактами; или он может неясно выражаться и вызывать таким образом справедливое недоумение; или он может оказаться несогласным с мнениями других. Пункты первый и второй очень важны, и всякий, кто подвергается таким обвинениям, должен горячо желать быть о них осведомленным, а затем либо оправдаться, либо признать их. Третий тоже является ошибкой, которую надо по возможности устранить; четвертый является делом маловажным по сравнению с тремя остальными, ибо всякий человек, который имеет смелость, если не сказать безрассудство, составить себе собственное мнение, предпочитает последнее всем остальным, с которыми оно расходится, а потому лишь более глубокие исследования и чаще всего позднейшие исследователи могут определить, которое из них является правильным.

XIX. Я боюсь, что мне будет трудно сослаться на ваше письмо. Я буду, однако, считать параграфы по порядку с начала каждой страницы, принимая за первый тот, *начало* которого находится первым на странице.¹ Ссылаясь на мой собственный материал, я буду проставлять обычные цифры

[¹ Мы изменим ссылки профессора Фарадея и будем указывать те номера, которые мы сами поставили в письме д-ра Гейра; наши ссылки будут иметь такой вид: параграф 23 и сл. — *Редакция Philosophical Magazine*].

параграфов моих «Экспериментальных исследований» и римские цифры для параграфов настоящего сообщения.

XX. В параграфе 3 вы говорите, что не можете примирить мои выражения в 1615 с выражениями в 1165. В последнем я говорю, что по моему представлению *обычная индукция* во всех случаях является действием *смежных* частиц, а в первом, взяв очень гипотетический случай, а именно пустоту, я утверждаю, что ничто в моей теории не запрещает, чтобы заряженная частица в центре пустоты действовала на ближайшую к ней частицу, хотя бы эта последняя находилась на расстоянии половины дюйма от нее. При том значении слова «смежный», которое я осторожно ему придаю (XVI), я не вижу здесь никакого противоречия в примененных терминах, а равно никакой невозможности или невероятности такого действия. Тем не менее всякая *обычная* индукция является, по моему, действием смежных частиц — частиц, находящихся на неощутимых расстояниях; индукция через пустоту — вовсе не обычный случай; и все же я не понимаю, почему он не может подпасть под тот же принцип действия.

XXI. В качестве иллюстрации моих представлений я могу указать пример, представляющий собой параллель с моим, а именно то крайнее различие в расстоянии, которое имеется между действующими частицами или телами в новейших теориях излучения и теплопроводности. При излучении лучи покидают нагретые частицы и проходят иногда огромные расстояния до следующей частицы, способной принять их; в теплопроводности тепло переходит от более горячих частиц к смежным с ними, образуя вместе часть общей массы, и все же принимается, что процесс перехода — в точности тот же самый, как и при излучении; и хотя действия, как известно, оказываются чрезвычайно различными по своему виду, пока что нельзя доказать, что принцип передачи в этих двух явлениях неодинаков.

XXII. Таким образом я не нахожу, чтобы в этом пункте,

касающемся смежных частиц и индукции через полдвойма вакуума, я находился в противоречии с самим собой или с каким-либо естественным законом или фактом.

XXIII. На параграф 4 я ответил вышеизложенными замечаниями в VIII, IX и X.

XXIV. На параграф 5 я ответил в соответствии с моей теорией в VIII, IX, X, XI, XII и XIII.

XXV. Параграф 6 получил ответ, за исключением того, что я там говорю о различии мнений (XVIII), согласно моей теории в XVI. Теплопроводность, которую я привлекал в этом параграфе для сравнения, как мне кажется, не может выдерживать такого сравнения с явлением электрической индукции: первая относится к удаленному влиянию агента, которое продвигается посредством весьма медленного процесса, вторая—к такому, у которого влияние на расстоянии происходит, можно сказать, одновременно с возникновением силы в месте действия; первая относится к агенту, который лучше всего изображается в виде невесомой жидкости, вторая, по всей вероятности, удовлетворяется лучше представлением о двух жидкостях или, по крайней мере, о двух силах; первая не включает в себя ни полярного действия, ни каких-либо следствий такого свойства; вторая существенно зависит именно от полярного действия; первая такова, что если в центре сферического устройства была затрачена вначале некоторая доля, то в итоге лишь небольшая часть ее появится на поверхности; во втором случае мгновенно появляется на поверхности количество силы (VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV), в точности равное возбуждающей или движущей силе, которая тоже находится в центре.

XXVI. Параграф 13 заключает в себе новое обвинение в противоречии с самим собой, от которого поэтому я попытаюсь освободиться. Вы говорите: «... вы правильно утверждаете, что... невозможно зарядить часть материи одной электрической силой без другой (см. п. 1177). Но если все это верно, как может существовать *положительно возбуж-*

денная частица? (см. параграф 1616). Не должна ли каждая частица быть возбужденной и отрицательно, если она возбуждена положительно? Не должна ли она иметь отрицательный полюс в той же мере, как и положительный?» Но я сказал не в точности то, что вы приписываете мне; мои слова гласят: ... «невозможно на опыте зарядить некоторое количество вещества одной из электрических сил без появления другой. Всякий заряд предполагает *индукцию*, так как ни в одном случае он не может быть произведен без нее ...» (1177). Однако я легко усматриваю, каким образом мои слова создали у вас, а, может быть, и у других совсем не то представление, какое я хотел выразить.

XXVII. Употребив слово *заряд* в его простейшем значении (III, IV), я разумею, что тело *может* быть заряжено одной электрической силой без другой, если рассматривать только это тело, без отношения к другим. Но я считаю, что такой заряд не может существовать без индукции (1178) или независимо от того, что называется развитием одинакового количества другой электрической силы, не в нем самом, а в соседних, следующих друг за другом частицах окружающего диэлектрика, а через них — на обращенных к нему частицах изолированных окружающих проводящих тел, которые в этих условиях, так сказать, заканчивают данный случай индукции. Поэтому я вовсе не думаю, что частица, будучи заряжена, необходимо должна быть сама полярна; шары A, B, C в IV, V, VI, VII полностью иллюстрируют мой взгляд (672).

XXVIII. В параграфе 20 имеется вопрос: «Последовательно ли это?», что означает обвинение в противоречии с самим собой. Поэтому перехожу к нему. Возникает вопрос, возможно ли, чтобы стекло являлось (медленным) проводником электричества или нет, — вопрос, заданный также в двух предшествующих параграфах. Я полагаю, что возможно. Я зарядил электричеством небольшие лейденские банки, сделанные из тонкой флинтовой трубки, вынул заря-

жающие проволоки, запечатал трубки герметически, а через два или три года открыл их и не обнаружил в них никакого заряда. Я отсылаю вас также к любопытным опытам Белли¹ над последовательными зарядами банки и над последовательным возвратом частей этих зарядов. Я сошлюсь также на опыты с полушарием из шеллака, особенно на те, которые описаны в § 1237 моих «Исследований»; а также на опыт в § 1246. Я не могу понять, как в этих случаях воздух вблизи обкладки мог постепенно передавать ему порции свободного электричества, переходящие в него путем того, что я называю конвекцией, если в первом из цитированных опытов (1237), когда отдача была постепенной, обкладки не было; а во втором (1246), где обкладка была, возвратное действие было чрезвычайно висзапшим и мгновенным.

XXIX. Параграфы 21 и 22 требуют, должно быть, для пояснения только нескольких слов. Я полагаю, что в заряженной лейденской банке две противоположные силы на индуцирующей и индуцируемой поверхностях направлены друг к другу через стекло банки, если только банка не имеет выступов на внутренней обкладке и не изолирована снаружи (1682). Когда производится разряд посредством провода или разрядника, или какого угодно другого из многих устройств, применяемых для этой цели, то они дают «некоторое другое направление», о котором там говорится (1682, 1683).

XXX. На вопрос параграфа 23 я отвечаю так: процесс одинаков с тем, в котором будет нейтрализована полярность шара *B* (IV, V), если шары *A* и *C* соединить друг с другом металлической проволокой, или с тем, посредством которого 100 или 1000 промежуточных шаров (*X*) или мириады поляризованных проводящих частиц (*XI*) будут разряжаться, если внутренний шар *A* и наружный *C* привести в сообще-

¹ Bibliotheca Italiana, 1837, LXXXV, стр. 417.

ние изолированной (от земли) проволокой; эта операция совершенно не отразится на условиях, в которых сила находится на внешней стороне шара C .

XXXI. Неясность в моей статье, которая привела к вашим замечаниям в параграфе 25, происходит, как мне кажется (кроме моих неточных выражений), из того, что слово «разряд» имеет неопределенное или двоякое значение. Вы говорите: «... если разряд приводит стеклянные частицы к возврату в прежнее состояние, то то же должно быть справедливо и для частиц металлического провода. Куда же они рассеиваются при достаточно мощном разряде?» Про банку говорят, что она разрядилась, если ее заряженное состояние каким-либо способом уничтожено, и она находится в своем первоначальном, безразличном состоянии. Тогда это слово употребляется просто для того, чтобы выразить состояние прибора; в таком смысле я его и употребил в выражении, которое критикуется в параграфе 21, о чем я уже упоминал. Процесс разряда, или способ, посредством которого банка приводится в разряженное состояние, может быть разделен на различные виды; и я говорил о кондуктивном (1320), электролитическом (1343), разрывном (1359) и конвекционном (1562) разряде; любой из них может произвести разряд банки или разряд индуктивного прибора, описанного в этом письме (XXX), а действие частиц в любом из этих случаев будет совершенно отличным от простого возврата поляризованных частиц стекла банки или поляризованного шара B (V) к их первоначальному состоянию. Мои воззрения на отношение между изоляторами и проводниками как телами одного класса даны в [параграфах] 1320, 1675 и сл. моих «Исследований»; но я не думаю, чтобы частицы хороших проводников принимали напряжение поляризации, сколько-нибудь похожее на напряжение в плохих проводниках; наоборот, я считаю, что смежные поляризованные частицы (1670) хороших проводников разряжаются друг с другом уже тогда, когда их поляризованность находится на очень низкой

степени напряжения (1326, 1338, 1675). Вопрос о том, почему металлические частицы рассеиваются при достаточно мощном разряде, принадлежит к таким, на которые моя теория в настоящее время не берется отвечать, поскольку всеми признается, что рассеяние не является необходимым для разряда. Действительно, получаются различные явления, если воздействовать на тела различными степенями одной и той же силы; но это довольно обычно в научном эксперименте; так, одна степень нагрева просто нагреет воду, а более высокая вызовет *рассеяние* ее в виде пара; наоборот, более низкая превратит ее в лед.

XXXII. Следующий, весьма важный, как мне кажется, пункт содержится в параграфах 16 и 17. Я сказал (1330): «Что же в таком случае отделяет друг от друга сущность этих двух крайностей — совершенной проводимости и совершенной изоляции? Ведь если мы хоть в малейшей степени допустим совершенство на одном из концов, то получается элемент этого совершенства на другом...». По этому поводу вы пишете: «Нельзя ли задать этот вопрос с таким же основанием в случае движения и покоя...?» И в любом случае, в котором происходит смешение противоположных качеств, нельзя ли сказать, что в тот момент, когда мы допускаем элемент совершенства на одном конце, получается элемент этого совершенства на противоположном? И «Нельзя ли сказать это и о свете и темноте или о непрозрачности и прозрачности?» и т. д.

XXXIII. Я сознаюсь, что эти вопросы поставлены очень ловко; не то, чтобы я соглашался со всеми ими полностью, как с примером о движении и покое; я не вижу их отношения к вопросу о том, являются ли проводимость и изоляция различными свойствами, зависящими от двух различных способов действия частиц вещества, соответственно обладающих этими действиями, или они являются только различиями в *степени* одного и того же способа действия. А в этом вопросе — вся суть дела. Чтобы объяснить мой взгляд на это, я приведу

один или два примера. В прежние времена верили в существование принципа, или силы легкости наряду с силой тяжести; предполагалось, что различные изменения в весе тел происходят от различных сочетаний веществ, обладающих этими двумя принципами. В позднейшие времена принцип легкости был упразднен; и хотя у нас все еще имеются невесомые вещества, однако явления, причиняющие вес, объясняются только одной силой или одним принципом, а именно весомостью, а различие в весомости различных тел приписывается заключенной в них различной *степенью* этой *одной силы*. Теперь никто не может предположить хоть на миг, что с научной точки зрения будет безразлично, какое мы сделаем предположение для объяснения настоящего вопроса: две силы или одна.

XXXIV. Далее было время, когда делали различие между прищипом теплоты и принципом холода; в настоящее время с этой теорией покончено, а явления тепла и холода относят к одному классу (так же, как я отношу явления изоляции и проводимости к одному классу) и к влиянию различных степеней одной и той же силы. Но никто не может сказать, что обе теории, — а именно та, которая принимает только один принцип, и та, которая принимает оба, — одинаковы.

XXXV. Далее имеется теория одной электрической жидкости и теория двух. Одна объясняет различием в степени или количестве одной жидкости то, что другая приписывает изменению количества и соотношения двух жидкостей. Обе не могут быть верны. То, что они имеют почти одинаковое число сторонников, является только доказательством нашего невежества; и несомненно, что которая бы из них ни была неверной теорией, она в настоящее время держит умы своих последователей в узах и сильно задерживает прогресс науки.

XXXVI. Поэтому я считаю важным установить, если мы можем, являются ли изоляции и проходимость явлениями одного класса, так же как нам важно знать, что тепло и

холод суть явления одного рода. Как существенно показать, что когда дым подымается, а камень падает, то они повинуются одному свойству материи, так же, я полагаю, существенно показать, что если одно тело изолирует, а другое проводит, то это происходит только вследствие различия в степени одного общего свойства, которым они оба обладают, и что в обоих случаях явления согласуются с теорией индукции.

XXXVII. Я теперь подхожу к тем вопросам вашего письма, на которые мне следует ответить. Один содержится в параграфе 9. Так как я допускаю, что частицы, находящиеся на противоположных концах пустоты, могут действовать друг на друга, то вы спрашиваете: «...почему же встречается возражения общепринятая теория, по которой возбужденная поверхность лейденской банки индуцирует на ее противоположной поверхности противоположное состояние?». Соображения, которые заставляют меня думать, что возбужденная поверхность не «индуцирует на противоположной поверхности» и т. д., таковы: во-первых, моя уверенность в том, что стекло состоит из частиц, которые проводят сами по себе, но изолированы друг от друга (XVII); и далее: в установке, данной в IV, IX или X, A индуцирует не непосредственно на C, а через промежуточные массы или частицы проводящей материи.

XXXVIII. В следующем параграфе вопрос скорее ставится в виде намека, чем задается. Что я разумею под полярностью? Я надеялся, что параграфы 1669, 1670, 1671, 1672, 1679, 1686, 1687, 1688, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704 в «Исследованиях» были достаточны для того, чтобы дать об этом понятие, и я склонен думать, что вы, возможно, не видели их, когда написали это письмо. Я думаю, что они и данные выше замечания (V, XXVI) вместе с примером, приведенным в IV, V, могут служить достаточным ответом. Смысл слова «полярность» так различен, когда его применяют к свету, к кристаллу, к магниту, к гальвани-

ческой батарее, и во всех этих случаях так отличен от того значения этого слова, в котором он применяется к состоянию индуцируемого проводника (V), что я счел более надежным употребить фразу «вид полярности», а не какую-либо другую, которая, являясь более выразительной, обязывала бы меня больше, чем я этого хотел.

XXXIX. Параграф 11 содержит недоразумение относительно моих воззрений. Я не думаю, чтобы тела, заряженные трением или другим способом, были поляризованы, или чтобы частицы их были поляризованы (III, IV, XXVII). Поэтому настоящий параграф и следующий не требуют дальнейших замечаний особенно после того, что я сказал о полярности выше (XXXVIII).

XL. А теперь, дорогой сэр, я думаю, что должен привести мой ответ к концу. Параграфы, которые остаются без ответа, относятся, я полагаю, к несогласиям во мнениях или даже не к несогласиям, а к таким мнениям, о которых я не имел смелости судить. Эти мнения я признаю чрезвычайно важными, но это и есть причина, по которой я желал бы уклониться от их рассмотрения — тем более, что по многим связанным с ними пунктам я еще не составил себе определенных представлений и вынужден по незнанию или вследствие разноречивости фактов временно воздержаться от выражения своего мнения. Правда, меня очень огорчает, что в науке об электричестве имеется так много вопросов, на которые, если бы меня спросили мое мнение, я был бы вынужден ответить: «Я не могу сказать; я не знаю», но, с другой стороны, воодушевляет мысль, что именно эти вопросы, если их проследить тщательно с опытами и вдумчиво, приведут к новым открытиям. Таков, например, вопрос о токах, производимых динамической индукцией; про них вы говорите: можно допустить, что они не требуют промежуточных весовых атомов для своего возбуждения. Я с своей стороны более чем наполовину склонен думать, что они требуют этих промежуточных частиц,

т. е. там, где частицы вообще участвуют (1729, 1733, 1738). Но по этому вопросу, как и по многим другим, я еще не составил своего мнения. Разрешите мне поэтому закончить на этом мое письмо. Прошу верить дорогой сэр, что я весьма вам обязан и остаюсь вашим преданным слугой.

М. Фарадей.

Королевский институт.

18 апреля 1840 г.

[По тому же вопросу д-ром Гейром было написано г-ну Фарадею второе письмо; его можно найти в *American Journal of Science*, XLI, стр. 2, или в *London and Edinburgh Philosophical Magazine*, 1841, XVIII, стр. 465].

О ВТОРОМ ПИСЬМЕ Д-РА ГЕЙРА И О ХИМИЧЕСКОЙ И КОНТАКТНОЙ ТЕОРИЯХ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ БАТАРЕИ¹

Р. Тэйлору, эсквайру

Дорогой сэр, вам известно, что по соображениям здоровья я последние два года не работал и не читал. Это объяснит вам, почему я не знал, что вы перепечатали второе письмо ко мне² д-ра Гейра; я впервые узнал об этом, кажется, неделю или две тому назад, когда опять принялся за чтение. Кое-кто может подумать, что если письмо осталось без ответа, то на него и нельзя ответить; а потому я пишу это письмо только для того, чтобы заявить, что когда мне прислали письмо в том виде, как оно напечатано в *Silliman's Journal*, я ответил коротким письмом, отказываясь вступать в дискуссию, поскольку мне нечего было прибавить к тому, что уже было сказано, и полагал, что этого будет достаточно, чтобы позволить себе спокойно оставаться при взглядах, которых я придерживаюсь на ста-

¹ *London and Edinburgh Philosophical Magazine*, 1843, XXIII.

² Там же, 1841, XVIII, стр. 165.

тическую индукцию и т. д. Причиной моего отказа было не неуважение к д-ру Гейру, а твердое убеждение в том, что споры и препирательства являются лишь праздным занятием. Профессор Силлимен написал мне, что он, к несчастью, потерял мое письмо, но надеется разыскать его и напечатать.¹ С тех пор я позабыл об этом деле и поднимаю его вновь только для того, чтобы дать ответ на письмо, напечатанное в вашем журнале.

¹ Я недавно нашел черновик этого письма и решаюсь напечатать его в виде примечания. — *М. Ф. июнь 1844.*

*Королевский институт. Лондон,
6 мая 1841 г.*

Дорогой сэр! Неделю или две тому назад я получил печатный экземпляр вашего второго письма, датированного 1 января 1841 г., и чрезвычайно обязан вам за него, во-первых, как за новое выражение вашей доброты, а также как за очевидное доказательство того, что вы считаете достойным внимания те взгляды на электрическую индукцию, которые я имел смелость высказать.

Вы меня должны извинить, однако, если я по разным причинам отвечаю на него кратко: во-первых, я чувствую такое отвращение к спорам, что ни за что не соглашусь, чтобы наша переписка приобрела этот характер. Я часто видел, как они приносят большой вред, и помню очень мало случаев в естествознании, когда они помогли выявить ошибки или продвинуть истину. С другой стороны, критика имеет большое значение; и когда критика — такая, как ваша — выполнила свою службу, дело других умов, а не автора и не критика решать и признавать, кто прав.

Вторая причина: я не хочу, чтобы меня заставили давать определения, более точные, чем мои собственные мысли, и я уже высказывал это в моем первом письме (X).

Третья причина: в вашем последнем сообщении я не нахожу ничего, что создавало бы для меня какие-либо трудности в отношении моих взглядов на электрическую индукцию, и никаких важных пунктов, которые бы не получили уже ответа в моих статьях вообще или в моем первом письме к вам. Говоря это, я подразумеваю параграфы I, XVIII, а также XVII и XXXI моего к вам письма. Не думайте, однако, что я имею тщеславие предполагать, что это мое мнение имеет какое-нибудь значение для научного мира или является ответом на ваше письмо; оно означает только одно, а именно дает причину, по которой мне не сле-

В вашем журнале я нахожу также кое-какие нападки из Германии, Италии и Бельгии на химическую теорию гальванической батареи, а также на мои опыты. Со своей стороны я воздерживаюсь от печатного ответа на эти рассуждения просто потому, что в них нет ничего, что бы внушало мне новую мысль, разъясняющую вопрос, или давало основание для изменения моего мнения. Но раз я уже говорю об этом предмете, я не могу не выразить пожелания, чтобы кое-кто из защитников контактной теории познакомился с рассуждениями, о которых до настоящего времени, повидимому, весьма тщательно избегают говорить, а именно о ненаучности предположения о контактной силе, что я пытался выразить в параграфах 2065 и 2073 моих «Экспериментальных исследований», и что д-р Роджет выразил в словах, которые я добавил в виде примечания к моей статье. Эти рассуждения, как мне кажется, устраняют *самое основание* контактной теории. Мне бы хотелось убедить вас

дует глубже входить в установление того, что в настоящее время представляется мне уже установленным надлежащим образом.

Четвертая причина: судя по тому, что я был в состоянии наблюдать, те формулировки, которые я стремился дать моей теории, заставляют других людей относиться к ее принципам совершенно иначе, чем это соответствует моим желаниям; а поскольку дело обстоит так, то мне более нечего говорить, ибо они являются судьями и имеют перед собой все свидетельские показания, которые даются фактами и вытекают из обстоятельств.

Остаюсь, дорогой сэр, вашим благодарным и верным слугой

М. Фарадей.

Д-ру Гейру, и проч. и проч.

Дорогой сэр, разрешите побеспокоить вас вышеписанным для Вашего журнала, в качестве моего ответа на второе письмо ко мне д-ра Гейра.

Вечно обязанный вам слуга

М. Фарадей.

Профессору Силлимену, и проч. и проч.

перепечатать эти три страницы в вашем журнале.¹ Насколько я вижу, они выражают основной принцип, который нельзя оставить в стороне и которого нельзя избежать философскому уму, обладающему хотя бы в умеренной степени строгостью суждения. И я должен признаться, что до тех пор, пока какой-нибудь ответ или видимость ответа в форме предположения или как-нибудь иначе не будет сделана относительно этих выражений, которые я считаю законом природы, я буду чувствовать мало склонности приписывать значение фактам, которые хотя и выдвигаются в пользу контактной теории, но сторонниками химической теории всегда признаются за столь же благоприятные и согласные с их собственными воззрениями.

Остаюсь, дорогой сэр, преданный вам

М. Фарадей.

Королевский институт.

11 марта 1843 г.

О НЕКОТОРЫХ КАЖУЩИХСЯ ВИДАХ МОЛНИЙ²

Редакции Philosophical Magazine and Journal

Джентельмены, величественное зрелище молнии, которое мы наблюдали вечером 27 минувшего месяца, тот необычный вид, в котором она предстала перед толпами зрителей в Лондоне, и произведенное на них впечатление заставляют меня побеспокоить вас кратким письмом о некоторых предполагаемых видах и формах молний, относительно которых суждения даже хороших наблюдателей часто бывают ошибочны.

Когда после чистого или почти безоблачного неба вдалеке образуются грозовые тучи, наблюдатель видит облака

[¹ Мы предполагаем напечатать эти страницы в нашем ближайшем номере. — *Редакция Philosophical Magazine*].

² London and Edinburgh Philosophical Magazine, 1841, XIX, стр. 104.

и вспышки молний, которые развертываются перед ним в величественную картину; ему кажется, что через тучи великолепно пробегает нечто, что он порой принимает за раздвоенную молнию (т. е. ему кажется, что он видит настоящую вспышку, а не ее отражение). Так было и в тот вечер: те, которые находились в Лондоне, наблюдали около девяти часов шторм на западе, когда тучи были на расстоянии двадцати миль или более. Я очень часто наблюдал подобное же явление над морем на нашем южном побережье. Во многих из этих случаев то, что принимается за электрический разряд, на самом деле является всего лишь освещенным краем облака, за которым происходит истинный разряд. Зрелище похоже на то, что мы видим, когда темное, хорошо очерченное облако, находящееся между солнцем и наблюдателем, представляет нам яркий освещенный край; часто даже луна вызывает подобное зрелище. В том случае, когда его производят молния и удаленные облака, линия так ярка по сравнению с предшествующим состоянием облаков и неба и так внезапна и кратковременна, так ясно очерчена и имеет такую форму, что заставляет каждого в первый момент думать, что он видел самую молнию.

Но те формы, которые принимает эта линия, находятся в зависимости от очертания облаков, очень сильно меняются и привели ко многим ошибкам относительно форм вспышек молнии. Часто, когда наблюдателю представляется, что он видит молнию, проскакивающую с одной тучи на другую, на самом деле он видит только этот освещенный край. В других случаях, когда он уверен, что видел, как она шла кверху, это было просто потому, что в своей верхней части эта линия была ярче, чем в нижней. Некоторые писатели описывали искривленные вспышки молний, когда электрическая жидкость, устремляясь из тучи, шла косо вниз, к морю, а затем поворачивала опять обратно к тучам; такое явление я иногда видел, и всегда оказывалось, что это просто освещенный край облака.

Я видал случаи такого рода, когда вспышка как бы разделялась на своем пути, и одна струя разбивалась на две; и когда наблюдателю представляется, что вспышки, видимые на расстоянии, находятся в этих необычных условиях, то очень важно, чтобы он был осведомлен о такой, весьма вероятной причине своего заблуждения.

Я часто видел также, а другие вместе со мной, вспышки, имевшие на глаз ощутимую продолжительность, как будто это был кратковременный поток, а не та внезапная, короткая вспышка, которую всегда дает электрическая искра, продолжительность коей Уитстон не мог даже определить. Это я приписываю двум или трем вспышкам, следующим очень неожиданно одна за другой в одном и том же месте или близко к нему и освещающим все тот же край тучи.

Явление, которое я описал, часто легко проследить вплоть до его причины, и, прослеженное таким образом, оно лучше всего prepares нашу мысль к оценке тех ошибок, к которым оно может приводить и приводило относительно характера, формы и условий вспышки молний. На берегу моря часто случается, что после хорошего дня, к вечеру, на горизонте над морем собираются тучи и в течение часа или более молния вспыхивает около них или среди них, повторяясь через промежутки в две-три секунды. При таких условиях наблюдатель может подумать, что он видит вспышку отдельного разряда; но если он подождет до следующей вспышки или до одной из последующих, он заметит, что вспышки, появляющиеся вторично на том же самом месте, имеют ту же форму; возможно даже, что они переместятся на небольшое расстояние влево или вправо и все же будут иметь ту же форму, как и раньше. Иногда такие вспышки, имевшие одну и ту же форму, повторялись одна за другой три или четыре раза; иногда случалось, что появлялись другие вспышки в других местах, затем вновь появлялась первая на своем месте и опять другие на своих местах. На самом деле, во всех этих случаях были видны просто освещенные

края туч, а не настоящие вспышки молний. Подобные формы часто существуют у облаков, но они остаются неразличимыми, пока не освещаются молнией. Легко понять, однако, почему они только так и выявляются, ибо то, что нам представляется издали сплошной массой туч, различаемой по форме только у своих основных очертаний, на самом деле часто состоит из большого числа меньших и хорошо очерченных масс, которые, когда молния проскакивает среди них или за ними, проявляют свои, ранее незаметные формы и очертания.

Кажущаяся продолжительность, о которой я говорил, есть просто случай быстро повторяющихся вспышек, и осторожный наблюдатель может легко проверить то объяснение, которое я только что предложил и которое лучше всего разъяснит природу этого явления.

Имеются еще другие признаки, могущие помочь отличить то явление, которое я попытался описать, от истинного появления вспышки молнии, как, например, иногда кажущаяся толщина вспышки и степень ее освещения; но мне кажется, что сказанного мной достаточно для того, чтобы привлечь внимание к этому вопросу; и, учитывая, как часто в отношении характера этих зрелищ ученый должен зависеть от свидетельств случайных наблюдателей, а последние имеют склонность скорее давать волю своему чувству изумления, чем стремиться к простому объяснению того, что кажется им замечательным, я надеюсь, что сказанное не будет лишним.

Остаюсь, джентельмены, вашим покорным слугой

М. Фарадей.

22 июня 1841 г.

О СТАТИЧЕСКОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ИНДУКТИВНОМ ДЕЙСТВИИ¹

Р. Филлипсу, эсквайру, члену Королевского общества

Дорогой Филлипс, может быть, вы найдете нижеследующие опыты достойными внимания; ценность их состоит

¹ London and Edinburgh Philosophical Magazine, 1843, т. XXII.

в том, что они могут дать нам очень точное и определенное представление относительно некоторых принципов индуктивного электрического действия, которые, как я нахожу, представляются многим несколько сомнительными или неясными, что отнимает у них большую часть их значения; они являются выражением и доказательством некоторых частей моих взглядов на индукцию.¹

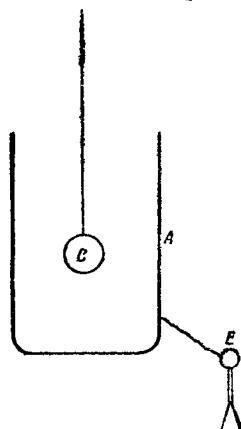


Рис. 1.

Пусть *A* на [рис. 1] представляет изолированную луженую мороженицу десяти с половиной дюймов высоты и семи дюймов в диаметре, соединенную проводом с чувствительным электрометром *E* с золотыми листками. Пусть *C* будет латунный шар, подвешенный на изолирующей сухой нитке белого шелка в три или четыре фута длины, чем исключается влияние держащей ее руки на мороженицу внизу. Пусть *A* совершенно разряжено, затем пусть *C* будет заряжено на некотором расстоянии машиной или лейденской банкой и введено в *A*, как на рисунке. Если *C* положительно, то и *E* тоже будет расходиться положительно; если *C* убрать совсем, то листки *E* спадут до конца, если прибор в полном порядке. По мере того как *C* входит в сосуд *A*, расхождение листков возрастает до тех пор, пока *C* не окажется примерно на три дюйма ниже края сосуда; при дальнейшем опускании оно будет оставаться постоянным и неизменным. Это показывает, что при таком расстоянии индуктивное влияние *C* действует полностью на внутренность *A* и ни в малейшей степени не действует непосредственно на внешние предметы. Если

¹ Смотри «Экспериментальные исследования» 1295 и сл., 1667 и сл., и ответ д-ру Гейру: *Philosophical Magazine*, 1840, новая серия, XVII стр. 56; VIII (или стр. 363 этого тома).

заставить *C* коснуться дна *A*, то *весь* его заряд сообщится *A*; тогда между *C* и *A* больше не будет никакого индуктивного действия, и *C*, если его вынуть и исследовать, окажется совершенно разряженным.

Все это — общеизвестные и признанные действия, но если их немного изменить, то из них можно будет вывести следующие заключения. Если *C* просто подвешено в *A*, оно действует на него через индукцию, выделяя на внешней поверхности *A* электричество своего же рода; но если *C* касается *A*, его электричество сообщается ему, и то электричество, которое оказывается затем с внешней стороны *A*, можно рассматривать как первоначально то самое, которое находилось на носителе *C*. Но так как подобное изменение не производит никакого действия на листки электрометра, то это доказывает, что электричество, *индуцированное* шаром *C*, и электричество, находящееся в *C*, точно равны друг другу по количеству и силе.

Далее, если заряженное *C* вначале держать на равном расстоянии ото дна и боков *A*, затем приблизить как только можно ко дну, не разряжая его, однако, в *A*, то расхождение останется все же без всякого изменения, показывая, что безразлично, с какого расстояния действует *C*: со значительного или самого малого — количество его силы остается неизменным. То же будет, если его держать эксцентрично или в каком-нибудь месте вблизи бока мороженицы. При этом линии, по которым будет происходить индуктивное действие, будут представлять в разных направлениях почти все возможные степени силы, но сумма их сил будет равна тому же постоянному количеству, которое было получено раньше; листки не меняют своего положения. Ничего похожего на расширение или сжатие электрической силы при этих изменяющихся обстоятельствах не получается.

Я могу теперь описать опыты со многими концентрическими металлическими сосудами, устанавливаемыми, как показано на рис. 2, где представлены четыре мороженицы,

изолированные друг от друга пластинками из шеллака, на которых они соответственно поставлены. При такой системе заряженный носитель C действует совершенно так же, как с одним сосудом, так что при включении нескольких проводящих пластин не наблюдается различия в величине индуктивного действия.

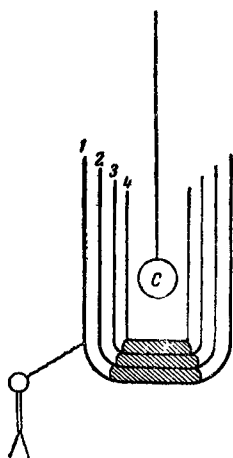


Рис. 2.

Если C изнутри коснется сосуда 4, листки тоже не пошевельнутся. Если вынуть 4 при помощи шелковой нити, листки совершенно опадут. Если его ввести опять, они опять раскроются в такой же степени, как и раньше. Если соединить 4 и 3 проводом, опущенным между ними при помощи шелковой нити, расхождение листов останется таким же и не будет меняться и дальше, если соединить друг с другом такой же проволокой 3 и 2; однако все электричество, первоначально бывшее на носителе и действовавшее на значительном расстоянии, теперь находится на внешней стороне 2 и дей-

ствует только через небольшое непроводящее пространство. Если его, наконец, сообщить внешней стороне 1, листки останутся все так же без изменения.

Далее, пусть заряженный носитель C находится в центре системы; расхождение электрометра измеряет его индуктивное влияние; это расхождение остается одинаковым независимо от того, сколько имеется сосудов: только один или все четыре; они могут быть разделены друг от друга изоляцией или же 2, 3 и 4 могут быть соединены друг с другом, причем будут представлять как бы один очень толстый металлический сосуд; наконец, можно соединить друг с другом все четыре сосуда.

Далее, можно вместо металлических сосудов 2, 3 и 4 ввести толстый сосуд из шеллака или серы или произвести

любое другое изменение в характере вещества внутри сосуда *1*, и все же не проявится ни малейшего изменения в расхождении листков.

Если вместо одного носителя во внутреннем сосуде находится несколько носителей в различных положениях, то они не мешают друг другу; они действуют наружу с тем же общим количеством силы, как если бы все электричество было однородно распределено по одному носителю, независимо от того, как сильно распределение на каждом носителе возмущается его соседями. Если заряд одного носителя передать посредством прикосновения сосуду *4*, по которому он распределится равномерно, то все остальные будут действовать через его внутренность и сквозь его стенки с тем же конечным значением силы; и какое бы состояние заряда ни сообщить одному из сосудов *1*, *2*, *3* или *4*, оно не будет мешать заряженному носителю, введенному в *4*, действовать с точно такой же величиной силы, как если бы они были не заряжены. Если ввести в сосуд куски шеллака, подвесив их на нити белого шелка, и если они будут возбуждены, то они будут действовать совершенно так же, как и металлические носители; единственное исключение заключается в том, что их заряд нельзя сообщить посредством прикосновения металлическим сосудам.

Таким образом, некоторое количество электричества, действующее в центре сосуда *A*, проявляет снаружи в точности одинаковую силу вне зависимости от того, как оно действует: путем индукции через пространство между ним и сосудом *A* или будучи передано *A* путем проводимости с полным разрушением при этом существовавшей внутри индукции. Можно также сказать относительно величины индуктивного действия: наполнено ли пространство между *C* и *A* воздухом или шеллаком, или серой, у которой удельная индуктивная способность примерно вдвое больше, чем у воздуха, или в нем расположен целый ряд концентрических оболочек из проводящего вещества, или оно на девять

десятих наполнено проводящим веществом, или оно будет заполнено металлом с одной стороны и шеллаком — с другой, или мы придумаем какие-нибудь другие способы для изменения силы: изменением расстояния, или вещества, или действующего заряда в этом пространстве, — все равно, величина действия останется в точности неизменной.

Значит, если тело заряжено, все равно, частица это или масса, в его действии нет ничего, что можно привести в согласие с мыслью о создании или уничтожении; величина силы вполне определена и неизменна; иначе говоря, те, кто представляют себе электрическую силу как жидкость, не должны думать о внутреннем сжатии или сгущении этой жидкости, или об ее упругости, как некоторые понимают это выражение. Единственным способом изменить эту силу может быть только присоединение к ней другой силы того же рода, того же или обратного направления. Если прибавить к ней силу обратного рода, то можно *разрядом* нейтрализовать первоначальную силу; можно и *без разряда* соединять их на основе простых законов и принципов статической индукции; но без индукции, которая *всегда одинакова*, не существует никакого другого состояния силы в заряженном теле, т. е. не существует статической электрической силы в таком виде, которому соответствовал бы термин *фиктивное*, или *неявное*, или *скрытое* электричество в обход обычных принципов индуктивного действия; нет такого случая, чтобы электричество было в *более скрытом* или *более неявном виде*, чем то, которое имеется на заряженном проводнике электрической машины, готовом испустить мощную искру во всякое подносимое к нему тело.

Это совершенство индуктивного действия дает повод к любопытному соображению. Представим себе тонкий незаряженный металлический шар диаметром в два или три фута, изолированный посередине комнаты, а затем предположим, что пространство внутри этого шара занято мириа-

дами маленьких пузырьков или частиц, одинаково (или различно) заряженных электричеством, но так, что каждая изолирована от своих соседей и от шара; их индуктивная сила будет такова, что внешняя поверхность шара окажется заряженной силой, равной сумме *всех* их сил, и каждый участок этого шара, который сам по себе не заряжен, будет способен испускать длинную и мощную искру в подносимое к нему тело, столь же длинную, как если бы электричество всех частиц, ближних и дальних, находилось на поверхности самого шара. Перейдем теперь от этого соображения к случаю облака; правда, мы не можем делать точное сравнение между наружной поверхностью облака и металлической поверхностью шара, однако первоначальное индуктивное действие на *землю* и ее строения будет такое же; и когда заряженная туча находится над землей, то хотя ее электричество может быть и распылено на все ее частицы, и никакой существенной части *индуцирующего* заряда не накоплено на ее нижней поверхности, все же индукция на землю будет столь же сильна, как если бы вся та часть силы, которая направлена к земле, находилась на этой поверхности; и состояние земли и ее стремление разряжаться на облако будет и здесь в первом случае столь же сильно, как и в последнем. Что же касается того, начинается ли разряд молнии на облаке или на земле, то это дело решить гораздо труднее, чем обычно предполагается; ¹ теоретические соображения заставляют меня думать, что в большинстве случаев, а возможно и во всех, он начинается на земле.

Всегда ваш, дорогой Филлипс,

М. Фарадей

Королевский институт.

4 февраля 1843 г.

¹ Экспериментальные исследования 1370, 1410, 1484.

РАЗМЫШЛЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ И О ПРИРОДЕ МАТЕРИИ¹

Ричарду Тэйлору, эсквайру

Королевский институт.

25 июня 1844 г.

Дорогой сэр, в прошлую пятницу я открыл здешние еженедельные вечерние собрания беседой на тему, стоящую в заголовке; я не имел намерения опубликовать ее в печати, но так как в ней содержатся рассмотрение и приложения кое-каких из самых основных элементов естествознания, а именно фактов, то я подумал, что отчет о содержании и целях беседы может показаться вам приемлемым и одновременно явится как бы сводкой моих воззрений, поскольку они приняли такой вид к настоящему моменту.

Теория атомного строения материи, которая, как мне кажется, является преобладающей, рассматривает атом как нечто материальное, имеющее некоторый объем; атому при его сотворении были сообщены силы, давшие ему с того времени и вплоть до настоящего способность составлять, когда несколько атомов собираются вместе в группу, различные вещества, действия и свойства которых мы наблюдаем. Хотя они сгруппированы и удерживаются вместе благодаря своим силам, они не касаются друг друга; между ними имеется промежуточное пространство; иначе давление и охлаждение не могли бы заставлять тело сжиматься до меньшего объема, а нагревание и растяжение — увеличивать его размеры; в жидкости эти атомы или частицы могут свободно двигаться одна вокруг другой; в парах или газах они тоже присутствуют, но удалены друг от друга гораздо больше, хотя все же взаимно связаны своими силами.

Атомистическим учением в наше время широко пользуются в том или ином виде для объяснения явлений осо-

¹ London and Edinburgh Philosophical Magazine, 1844, XXIV, стр. 136.

бенно в кристаллографии и химии, но его недостаточно тщательно отличают от фактов, так что тому, кто находится в положении учащегося, оно часто представляется выражением самих фактов; но оно ведь в лучшем случае является только предположением, о справедливости которого мы ничего не можем утверждать, что бы мы ни говорили или ни думали о его вероятности. Когда мы пользуемся словом «атом», мы не можем не вкладывать в него много такого, что является лишь чисто предположительным; а между тем зачастую при этом имеют в виду воспользоваться им исключительно для выражения факта; намерение это прекрасно, но я еще не встречал ума, который бы, как правило, отделял его от его соблазнов; и нет сомнения, что слова «определенное отношение», «эквивалент», «начала» и т. д., которые полностью выражали и выражают всю фактическую сторону так называемой атомной теории в химии, были оставлены, потому что они были недостаточно выразительны и не высказывали всего, что было в мыслях того, кто употреблял вместо них слово «атом»: они не выражали одновременно с фактами гипотезы.

Здравым и научным будет подход того, кто будет различать, поскольку это в его силах, факт от теории; опыт минувших веков вполне достаточен для того, чтобы убедить нас в мудрости такого пути; надо еще принять во внимание постоянную склонность ума успокаиваться на некотором предположении и, если оно отвечает всем настоящим требованиям, забывать, что это лишь предположение; мы должны помнить, что оно в таких случаях становится предрассудком и неизбежно мешает в большей или меньшей степени ясности суждения. Я не сомневаюсь, что тот, кто, как мудрый ученый, имеет наибольшую силу проникать в тайны природы и путем гипотез отгадывать ее образ действия, будет в видах безопасности дальнейшего пути, как собственного, так и чужих, особо осторожен при различении того знания, которое состоит из предположений (я разумею теорию и гипо-

тезу), от того, которое является знанием фактов и законов; он никогда не поднимает первое до значения и авторитета последнего и не будет смешивать последнее с первым больше, чем это неизбежно.

Свет и электричество — это два великих искателя-исследователя молекулярной структуры тел, и как раз при рассмотрении вероятной природы проводимости и изоляции в телах, не разлагающихся электричеством, когда они подвергаются его действию, а также при рассмотрении отношения электричества к пространству, которое предполагается лишенным того, что атомисты называют материей, мне пришли в голову соображения примерно такого рода, как изложено ниже.

Если предположить, что взгляд на строение материи, приведенный выше, правилен, и если мне будет позволено говорить о частицах материи и о пространстве между ними (например в воде или в водяном паре) как о двух различных вещах, тогда это пространство надо принять за единственную непрерывную часть, ибо частицы, как полагают, разделены друг от друга пространством. Пространство должно пронизывать все массы материи во всех направлениях подобно сети, с той разницей, что вместо петель оно образует ячейки, изолируя каждый атом от его соседей и только само оставаясь непрерывным.

Остановимся затем на примере шеллака; он — непроводник, и, исходя из взгляда на его атомную структуру, нам сразу представится, что пространство является изолятором, ибо если бы оно было проводником, шеллак не мог бы изолировать, какова бы ни была проводимость его материальных атомов; пространство было бы чем-то вроде тонкой металлической ткани, пронизывающей его по всем направлениям; совершенно подобной мы представляем себе кучу кварцевого песка, все промежутки которой наполнены водой. Другой пример — палочка черного сургуча; хоть она и содержит бесконечное число частиц проводящего древесного угля,

распределенного в ней повсюду, она не может проводить, потому что между этими частицами находится непроводящее тело (смола), отделяющее их друг от друга, как и предполагаемое пространство в шеллаке.

Потом возьмем металл — платину или кальций; они построены согласно атомной теории таким же образом. Металл — проводник, но как это возможно, если пространство не является проводником? Ибо оно является единственной непрерывной частью металла, а атомы не только не соприкасаются (по теории), но, как мы дальше увидим, надо считать, что они сильно удалены друг от друга. Поэтому пространство должно быть проводником, а иначе металлы не могли бы проводить и оказались бы в положении черного сургуча, о котором только что говорилось.

Но если пространство — проводник, как тогда могут шеллак, сера и т. д. изолировать? Ибо пространство пронизывает их по всем направлениям. А если пространство — изолятор, то как могут металл и другие подобные вещества проводить?

Отсюда, как будто, следует, что, принимая обычную атомную теорию, надо считать пространство непроводником в непроводящих телах и проводником в проводящих телах, но такой окончательный вывод является полным провалом этой теории, ибо если пространство изолятор, оно не может существовать в проводящих телах, а если оно проводник, то оно не может существовать в изолирующих телах. Когда основные допущения приводят к таким выводам, как эти, то они должны быть признаны внутренне несостоятельными.

В связи с таким заключением мы можем кратко обсудить, каковы будут вероятные следствия, представляющиеся нам, если распространить атомную теорию, изобретенную химиками, на область вопросов о проводящей способности металлов. Если разделить удельные веса металлов на их атомное число, это нам даст согласно гипотезе число атомов в одинаковых объемах металлов. В следующей таблице первый

столбец цифр выражает приблизительное число атомов, а второй столбец цифр — проводящую способность одинаковых объемов поименованных металлов:

Атомы	Проводящая способность
1.00 золото	6.00
1.00 серебро	4.66
1.12 свинец	0.52
1.30 олово	1.00
2.20 платина	1.04
2.27 цинк	1.80
2.87 медь	6.33
2.90 железо	1.00

Итак, здесь железо, которое содержит наибольшее число атомов в данном объеме, является почти самым плохим проводником за исключением одного; золото, которое содержит их меньше всего, оказывается почти лучшим проводником. Нельзя сказать, однако, что эти свойства находятся в обратном отношении, так как медь, которая содержит почти столько же атомов, как и железо, проводит еще лучше, чем золото, и в шесть раз сильнее железа. Свинец, который содержит больше атомов, чем золото, имеет только около одной двенадцатой его проводящей способности; свинец, который гораздо тяжелее олова и гораздо легче платины, имеет проводящую способность в половину меньше, чем каждый из этих металлов. И все это происходит у веществ, которые мы обязаны рассматривать в настоящее время как элементарные, или простые. Каких бы воззрений мы ни придерживались на частицы материи и пространство между ними, как бы ни направляли исследование предполагаемого строения материи по этой таблице, результаты полны затруднений.

Теперь возьмем калий — плотное, металлическое вещество с превосходной проводящей способностью; его окись и гидрат не являются проводниками; оно снабдит нас не-

которыми фактами, позволяющими сделать важные выводы относительно предполагаемого атомного строения вещества.

Когда калий окисляется, каждый его атом, соединяясь с одним атомом кислорода, дает атом кали, а один атом кали соединяется с одним атомом воды, состоящей из двух атомов (кислорода и водорода), и образует гидрат кали, так что один атом гидрата кали содержит четыре элементарных атома. Удельный вес калия 0.865, а его атомный вес 40; удельный вес литого гидрата кали, очищенного в той мере, как я мог получить его, оказался около 2, а его атомный вес 57. Это можно принять за факты; из этого вытекает следующее странное заключение: кусок калия содержит меньше калия, чем одинаковый кусок кали, полученного из него и кислорода. Мы можем ввести в калий кислород, атом на атом, а потом еще кислород и водород в двойном числе атомов, и, однако, со всеми добавлениями материя будет все сокращаться, пока не упадет до двух третей от своего первоначального объема. Если данный объем калия содержит 45 атомов, такой же объем гидрата кали содержит около 70 атомов *металлического калия* и, кроме того, 210 атомов кислорода и водорода. Раз мы уже занимаемся предположениями, мне придется сделать добавочное предположение, которое позволит мне прийти к некоторому выводу; итак, предположим, что в гидрате кали атомы все одной величины и почти соприкасаются, и что в кубическом дюйме этого вещества содержится 2800 элементарных атомов калия, кислорода и водорода; вытащим 2100 атомов кислорода и водорода, и тогда остающиеся 700 атомов калия расширятся более, чем до полутора кубических дюймов; а если мы будем уменьшать число атомов, пока их не останется только то число, которое может содержаться в кубическом дюйме, мы получим 430 или около этого. Таким образом, пространство, которое может содержать 2800 атомов и среди них 700 самого калия, окажется совершенно заполнено 430 ато-

мами калия в том виде, как они существуют в обычном состоянии этого металла. Итак, очевидно следующее: если принимать предположения атомной теории, то атомы калия должны быть в металле очень удалены друг от друга, т. е. в этом теле должно быть гораздо больше пустого пространства, чем материи; однако это — превосходный проводник, а, значит, пространство должно быть проводником; а тогда что получается с шеллаком, серой и всеми изоляторами? Ибо пустое пространство по теории тоже должно существовать и в них.

Далее, объем, который будет содержать 450 атомов калия и ничего более, пока он находится в металлическом состоянии, — этот объем, когда калий будет превращен в селитру, будет содержать почти такое же число атомов калия, т. е. 410 и еще, кроме того, в семь раз больше, или 2912 атомов азота и кислорода. В карбонате кали пространства, которое содержит только 430 атомов калия металла и совершенно заполнено им, после превращения будет содержать на 256 атомов калия больше, что составляет 686 атомов этого металла, и вдобавок 2744 атома кислорода и углерода.

Эти и подобные им рассуждения можно распространить на соединения натрия и другие тела, и результаты будут столь же поразительны и, может быть, даже более поразительны, если одно вещество, как кислород или серу, привести в сравнение с различными телами.

Я хорошо знаю, что явления кристаллизации и вообще химии и физики чрезвычайно сильно побуждают мысль к признанию центров сил. Я сам чувствую себя вынужденным в настоящее время предположительно допускать их и не могу без них обходиться, но я испытываю большие затруднения, когда хочу представить себе атомы материи, которые в твердых телах, жидкостях и газах, как предполагается, более или менее удалены друг от друга, с промежуточным пространством, не занятым атомами, и ощущаю очень большие

противоречия в тех выводах, которые вытекают из этих взглядов.

Если нам приходится вообще делать гипотезы, — а, действительно, в отрасли знания, подобной настоящей, мы едва ли можем обойтись без этого, — то самым надежным будет делать их как можно меньше, и в этом отношении атом Босковича, как мне кажется, имеет большое преимущество перед всеми обычными представлениями. Его атомы, если я правильно понимаю, являются просто центрами сил или действия, а не частицами материи, на которых эти силы находятся. Если в обычном взгляде на атом мы назовем частицы материи без их действий a , а систему сил или действий в них и вокруг них m , тогда в теории Босковича a исчезает или является просто математической точкой, в то время как в обычном представлении это — небольшой, неизменяемый, непроницаемый кусочек материи, а m является атмосферой сил, сгруппированных вокруг него.

Во многих из применений атомной гипотезы, например, в кристаллографии, химии, магнетизме и т. д., это различие в предположении вносит в результаты мало изменений или не вносит совсем ничего, но в других вопросах: об электрической проводимости, о природе света, о способе, которым тела сочетаются, чтобы образовать соединения, о действиях таких сил, как тепло и электричество, на материю разница будет очень велика.

Так, вернемся назад к калию; мы видели, что в калии-металле атомы должны быть, согласно обычным взглядам, сильно удалены друг от друга; можно ли хотя бы на мгновение вообразить, что принадлежащая ему проводящая способность объясняется иначе, чем свойствами пространства, тем, что я назвал m ? Также его другие свойства по отношению света, магнетизма, твердого состояния и твердости, удельного веса, должны принадлежать ему вследствие свойств или сил m , а не a , которое без сил рассматривается как неспособное к действию. Но тогда, очевидно, *материей* калия

является m , ибо какое, хотя бы малейшее основание (разве только произвольное допущение) существует для того, чтобы предполагать какое-либо различие между природой пространства, находящегося между центрами двух смежных атомов, и любого другого места между этими центрами? Я могу допустить различие в степени и даже в природе сил, согласующееся с законом непрерывности, но различия между предполагаемой маленькой твердой частицей и силами вокруг нее я не могу себе представить.

Поэтому для меня a , или ядро, исчезает, а вещество состоит из сил, или m ; и в самом деле, какое представление мы можем составить себе о ядре независимо от его сил? Все наши наблюдения и знания об атоме, самое наше воображение ограничиваются представлениями об его силах: на какую же мысль можно еще опереть наше представление о некоем a , не зависящем от признанных сил? Мозг, только что приступивший к этому вопросу, возможно, найдет затруднительным думать о силах материи, независимых от чего-то отдельного, что должно называться *материей*, но, конечно, гораздо труднее и даже невозможно думать или воображать эту материю не зависящей от сил. Но силы нам известны, и мы узнаем их в каждом явлении вселенной, а отвлеченную материю — ни в одном; зачем же тогда предполагать существование того, чего мы не знаем, чего не можем себе представить и для чего нет никакой научной необходимости?

Прежде чем закончить эти размышления, я упомяну о некоторых важных различиях между представлением, что атомы состоят просто из центров сил, как у Босковича, и о другом представлении, что молекулы состоят из чего-то особенно материального, с чем связаны силы внутри и вокруг него.

Если принять атомы последнего рода, масса материи состоит из атомов и промежуточного пространства; если принять первые, материя присутствует везде, и нет проме-

жуточного пространства, не занятого ею. В газах атомы касаются друг друга точно так же, как и в твердых телах. Отсюда следует, что атомы воды касаются друг друга, в каком бы виде они ни находились: в виде льда, воды или пара; пустого промежуточного пространства вовсе нет. Без сомнения, расстояния между центрами сил меняются, но то, что является сущностью материи одного атома, касается материи его соседей.

Значит, материя будет повсюду *непрерывной* и, рассматривая ее массу, нам не надо предполагать различия между ее атомами и каким-то промежуточным пространством. Силы вокруг центров сообщают этим центрам свойства атомов материи; и в свою очередь эти силы, когда много центров в результате своих совместных сил собираются в массу, сообщают каждой части этой массы свойства материи. При таком взгляде все противоречия, происходящие от рассмотрения электрической изоляции и проводимости, исчезают.

Атомы можно представлять себе чрезвычайно *упругими*; не надо считать их исключительно твердыми и неизменяемыми по форме; простое сжатие пузыря воздуха между руками может немного изменять их размер; а опыты Каньяр де ля Тура обнаруживают такое изменение размера вплоть до того момента, когда изменение объемов от одного момента к другому достигает нескольких сот раз. Такой же случай мы имеем, когда твердое или жидкое тело превращается в пар.

Согласно обычному предположению, атом имеет определенный и неизменный характер и *форму*; теперь по этому вопросу надо принять другой взгляд. Самый атом можно представлять себе как сферический или сфероидальный или, когда много их соприкасается во всех направлениях, — как додекаэдр, ибо каждый из них с различных сторон будет окружен и будет связан с двенадцатью другими. Но если представлять себе атом как центр сил, тогда то, что обычно подразуме-

вается под термином *форма*, будет относиться к расположению и к относительной интенсивности сил. Сила, расположенная в центре и вокруг него, может быть однородной по распределению и интенсивности во всех направлениях, идущих от центра наружу, и тогда сечение одинаковой интенсивности силы через радиусы будет сферой; или закон убывания силы от центра может изменяться для различных направлений, и тогда сечение одинаковой интенсивности будет сплюснутым или вытянутым сфероидом или будет иметь другую форму; или силы могут расположиться так, что атом станет полярным; или они могут циркулировать вокруг него по экватору или как-нибудь иначе, подобно тому как это устроено (так мы думаем) у магнитных атомов. И в самом деле, если можно что-либо предположить о расположении сил в твердом ядре материи или вокруг него, то, конечно, то же самое можно вообразить и вблизи такого центра.

При том взгляде на материю, который мы здесь развиваем, материя и атомы материи должны быть взаимно проницаемы. Что касается взаимной проницаемости материи, то можно думать, что уже описанные факты, относящиеся к калию и его соединениям, будут достаточно доказательны для такого разума, который принимает факт за факт и не затуманен в своем суждении предвзятыми представлениями. Что касается взаимной проницаемости атомов, то я думаю, что идея о таком строении тел со многих точек зрения представляется более красивой и в то же время столь же вероятной и столь же научной, как и другая гипотеза, особенно в применении к химическим соединениям. Если мы вообразим атом кислорода и атом калия готовыми к соединению и образованию кали, то гипотеза твердых, неизменяемых, непроницаемых атомов легко помещает эти две частицы бок-о-бок в некоторое положение; легко, потому что производит это механически, только в воображении и часто этим занимается; но если эти два атома будут центрами сил, они будут взаимно

проникать до самых центров, образуя один атом или молекулу с силами, которые распределяются вокруг нее либо однородно, либо как результирующая сил двух составляющих атомов; и способ, которым эти два или более центра сил могут таким образом соединиться, а впоследствии под превосходящим действием сил опять распасться, может в некоторой степени быть иллюстрирован прекрасным примером соединения двух морских волн различной скорости в одну: их временное полное слияние, а затем распадение на две составляющие волны, что было предметом рассмотрения, как мне помнится, на заседании Британской ассоциации в Ливерпуле. Из этого взгляда, конечно, не следует, что центры всегда будут совпадать: это будет зависеть от относительного расположения сил в обоих атомах.

Высказанный здесь взгляд на строение материи, повидимому, неизбежно влечет за собой вывод, что материя заполняет все пространство, на которое распространяется тяготение (включая солнце и его систему), ибо тяготение есть свойство материи, зависящее от некоторой силы, и именно из этой силы состоит материя. В этом смысле материя не просто взаимно проницаема, но каждый атом простирается, так сказать, на всю солнечную систему, сохраняя, однако, свой центр сил. На первый взгляд кажется, что это очень гармонично совпадает с математическими исследованиями Моссотти и отнесением явлений электричества, сцепления, тяготения и т. д. к одной силе материи, а также со старинным изречением: «Материя не может действовать там, где ее нет». Но в мои намерения не входят такие рассуждения, как эти, или о том, каково отношение этой гипотезы к теории света и к предполагаемому эфиру. Моим желанием было, скорее, привести некоторые факты из электрической проводимости и химических соединений как свидетельства в пользу наших взглядов, касающихся природы атомов и материи, и таким образом помочь различить в естествознании наши реальные знания, т. е. знание фактов и законов, от того.

что хоть и имеет форму знания, но включает в себя так много предположений, что может поэтому оказаться его противоположностью.

Остаюсь, дорогой сэр, ваш и т. д.

М. Фарадей.

П Р И Л О Ж Е Н И Я



О ВТОРОМ ТОМЕ „ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ“ М. ФАРАДЕЯ



Второй том значительно меньше первого по объему; собственно «серий», которых в первом томе содержится четырнадцать, здесь представлено четыре: ¹ пятнадцатая — восемнадцатая, с датой написания от ноября 1838 до января 1843 г.; и научное значение этих серий куда меньше; так, пятнадцатая занимается свойствами электрического угря, восемнадцатая — грандиозной электростатической машиной Армстронга. Важными представляются серии шестнадцатая и семнадцатая, посвященные вопросу о происхождении электродвижущей силы гальванического элемента. Если мы вспомним, что в первом томе мы читали о великом открытии электромагнитной индукции, о знаменитых двух законах электрохимического разложения, об открытии существования диэлектрической постоянной, то сравнение окажется не в пользу второго тома. Но интерес последнего чрезвычайно возрастает от того, что Фарадей включил в него другие свои статьи по электричеству, не доложенные в Королевском обществе и напечатанные не в «Philosophical Transactions». В этих работах мы встречаем материал очень крупного исторического и научного значения.

¹ Напомним, что эти «серии» представляют собой доклады, сделанные автором в заседаниях Королевского общества и затем напечатанные в «Philosophical Transactions».

А. СЕРИИ ПЯТНАДЦАТАЯ — ВОСЕМНАДЦАТАЯ

Пятнадцатая серия посвящена, как сказано, исследованию явлений, наблюдаемых у электрических рыб. Напомним, что электрический скат — *Torpedo* — впоследствии дал свое имя самодвижущейся подводной mine. Фарадей занимается другим видом этих рыб — электрическим угрем (*Gymnotus*, т. е. «оголец»). Здесь интересен начальный параграф, в котором Фарадей сводит «жизненную силу» (*living power*) к электричеству. Это — отголосок первых лет после открытия Гальвани, когда сам Гальвани и многие его последователи увидели в той физической силе, которая приводила в содрогание препарированные лягушечьи лапки, нечто близкое к таинственной «жизненной силе», которая якобы осуществляет те же действия в живом организме. В более конкретном виде та же мысль появляется в пп. 1789—1791, где на месте «жизненной» поставлена «нервная» сила; распространение и вообще свойства последней сближаются со свойствами электричества. Далее в пп. 1792—1794 предлагаются и некоторые опыты, которые должны разъяснить характер гипотетической связи между нервной деятельностью живых существ и электричеством. Напомним, что задача остается не решенной до конца и в наши дни: В. Нернст в Германии и в особенности П. П. Лазарев в нашем отечестве деятельно разрабатывали физико-химическую (собственно электрохимическую) теорию возбуждения в нервах.

При чтении этой серии, как и ранее, необходимо помнить для понимания текста Фарадея, в чем его терминология отличается от нашей современной. В частности «сила» у него почти постоянно означает «электрический заряд», «количество силы» — «силу тока»; «напряжение» — «разность потенциалов», «электродвижущую силу».

Важно отметить, что Фарадей исследует здесь *электрическое поле* вокруг угря; именно оно особо его интересует; он сравнивает его вид с полем магнита (1784); только вокруг

угря мы имеем поле, «наполненное циркулирующей электрической силой» (там же), а мы бы теперь сказали: «поле пространственно распределенных токов».

Напомним, что еще несколько лет тому назад Фарадею приходилось в особой серии (III) доказывать, что «животное электричество» есть такое же электричество, как и статическое («обыкновенное»), гальваническое (или «вольтаическое»), термоэлектричество и «магнето- [т. е. индукционное] электричество», что оно также характерно действует на вкус, производит удар, обнаруживает магнитные и электрохимические действия, искры и т. п. И здесь (1770) он старается количественно характеризовать наблюдаемые действия, и здесь также затруднен отсутствием общепринятой системы электрических единиц.

В п. 1790 мы имеем в очень скромном пока виде нечто вроде формулировки принципа эквивалентности и взаимопревращаемости различных видов энергии. «Нервная сила» явно берется за одну скобку с этими другими, чисто физическими ее видами. Ставится задача о превращении этих последних в «нервную силу». Таким образом Фарадей своими немудреными и всем понятными опытами и схемами принципиально ставит вопрос о доказательстве материалистического понимания нервных процессов.

Серии шестнадцатая и семнадцатая (раздел 24 «Исследований») содержат опыты и высказывания Фарадея о происхождении электродвижущей силы гальванического элемента. Этим предметом Фарадей занимался и ранее (восьмая серия, пп. 875—965 и 989—1047; десятая серия, пп. 1119—1160; см. также статью редактора, т. I, стр. 778—779). Как известно, он решительно стал на сторону приверженцев химической теории против теории «контактного возбуждения». Междоусобная брань физиков по этому вопросу продолжалась вплоть до наших дней и окончилась созданием теории гальванического элемента, точной формулировкой понятия о «сторонних силах» неэлектрического характера, разделяющих друг от друга

противоположные заряды тела и направляющих эти заряды против действия электрических сил. Нам ныне не вполне понятен тот жар, с которым обрушивались друг на друга сторонники противоположных воззрений на этот предмет:¹ мы берем нужные нам элементы и из той и из другой теории, отбрасывая то, что фактически или логически оказывается неверным. Фарадей идет гораздо дальше: он отрицает самое существование контактных разностей на границе двух металлов и «правило Вольты», объясняющее, почему ряд замкнутых на себя металлов не дает тока. Фарадей заявляет, что он не знает опытов, которые установили существование контактных разностей и их взаимной компенсации. Он относится отрицательно к электрометрическим измерениям (1808) и все свои измерительные опыты делает с помощью гальванометра. Конечно, этим он исключает из рассмотрения все явления, не осложняемые прохождением в цепи тока. Мы теперь отлично представляем себе, что с точки зрения энергетического баланса ток с его тепловыми и, возможно, другими затратами должен находить себе компенсацию в каких-либо других освобождающих энергию процессах. Фарадей, конечно, нигде не пользуется этим термином. Работа написана в декабре 1839 г., когда не существовало еще ни понятия об энергии, ни основоположных работ Майера и Джула (1842 и 1843). Но он находит этот источник «силы», как он выражается, в химическом действии. В своих рассуждениях по этому поводу он возвышается до истинного провидения (2071 и подстрочное примечание к нему). Образование тока простым контактом есть «создание силы». «Сила» во многих явлениях так изменяется, что можно говорить о «преобразовании силы». Так, «химическая сила» дает электрический ток, и обратно. Теплота может преобразоваться в электричество, электричество и магнетизм пре-

¹ На нашей родине академик Паррот был одним из важнейших защитников химической теории, а его ученик Ленц — последователем «контактного» учения Вольты.

образуются друг в друга. Но никогда, *даже* (!) в рыбах с электрическими органами, не наблюдается «творения силы», «производства силы» без затраты чего-либо, ее «доставляющего». Заменяем здесь «силу» «энергией», — и мы увидим широкую формулировку закона сохранения и превращения энергии; для времени Фарадея это — целая программа подлежащих установлению количественных соотношений. И только отсутствие последних — одинаково у Гейгенса, Ньютона, Лейбница, Ломоносова, Фарадея — лишает этот строй мыслей того действительного значения, которое он приобрел во второй половине прошлого века, после труда Гельмгольца.

Фарадеевские высказывания нисколько не уступают формулировкам Майера ни в широте, ни в определенности. Цитируемое место следует считать самым значительным во всем материале шестнадцатой и семнадцатой серий.

Все прочее содержание их составляет из бесчисленного количества опытов, опровергающих возможность приписать зарождение тока действию одного контакта. Мысль Фарадея неутомимо создает новые схемы для такого опровержения, а количество осуществляемых опытов и их разнообразие поражают читателя и поныне. Целеустремленность всей работы дает классический образец для ученого исследования — дает на долгие годы и для труда в любой области знания.

Содержание последней серии второго тома (восемнадцатой) навеяно изобретением некоего Армстронга (впоследствии известного «пушечного короля») — большой электростатической машиной, которая имела вид настоящей заводской установки и работала посредством трения капелек воды в струе пара, с силой выбрасываемого из царового котла на противопоставленное ему препятствие. Изобретатель машины связывал происходящую при этом электризацию с испарением или изменением состояния воды, чем предвосхищал позднейшую — и, как мы знаем теперь, неверную — теорию Фр. Экснера о происхождении атмосферного электричества. Фарадей убедительно показывает, что и в этой машине электризация

вызывается только трением воды о препятствие. Любопытен устанавливаемый при этом порядок, в котором тела электризуются, и особое положение в этом ряду *воды*. Невольно связываешь это исключительное ее положение с ее исключительно высокой диэлектрической постоянной.

В дальнейшем изложении мы объединяем под общим заголовком статьи сходного содержания.

Б. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВРАЩЕНИЯ

О некоторых новых электромагнитных движениях и о теории магнетизма (стр. 183). — Прибор для электромагнитного вращения (стр. 211). — Описание электромагнитного прибора для демонстрации вращательного движения (стр. 213). — Заметка о новых электромагнитных движениях (стр. 218). — Исторический очерк, и т. д. (стр. 227). — Историческая справка относительно электромагнитного вращения (стр. 228).

По этому вопросу мы находим здесь шесть статей общим объемом 50 страниц. Наиболее обширная первая статья особо интересна, кроме своего содержания, и тем обстоятельством, что она показывает нам Фарадея в самом начале его творчества — в 1821 г., за 10 лет до открытия им явления электромагнитной индукции. Он еще не нашел самого себя, своего языка и терминологии, многого еще не продумал и не додумал. Некоторые его высказывания поражают, позволим себе это выражение, наивностью, и эта наивность не всегда объясняется исторически. Так, при описании «калоримотора» д-ра Гейра¹ он полагает, что особо сильное действие этого элемента объясняется сильной (электростатической) индукцией (стр. 183), которую будто бы, при своеобразном устройстве элемента, его пластины оказывают друг на друга. Правда, закон Ома открыт позже (в 1826 г.),

¹ Это — две не соприкасающиеся друг с другом пластинки — медная и цинковая, — опущенные в серную кислоту и свернутые спирально.

и Фарадей мог не представлять себе значения малого внутреннего сопротивления; но уже тогда должно было быть ясно, что здесь индукция не при чем. Далее, он непонятным образом полагает, что при его опытах с *одним* элементом направление тока будет противоположно тому, которое было бы в цепи, если бы в нее была включена батарея.¹ Пишет здесь Фарадей вообще очень туманно, и его переводчик на немецкий язык (см. наше подстрочное примечание) предпочитает для ясности давать его текст в своем вольном переложении.

За всем тем статья производит на нас глубокое впечатление; такое же впечатление она произвела на современных ей читателей. «Сам» Ампер назвал ее автора великим физиком; она была переведена на французский и немецкий языки; во французском тексте и примечаниях (А. Риффо) современники угадывали влияние Ампера, а Гильберт писал в предисловии к своему переводу: «Я могу только присоединиться к мнению г. Ампера; в преследовании своей основной мысли автор показал столько экспериментальной ловкости, такое богатство средств для вопрошения природы и одновременно столько остроумия и выдержки, что ему подобает выдающееся положение среди новейших физиков».

Фарадей экспериментирует в 1821 г., т. е. всего через год после открытия Эрстеда. Понятно, что представления относительно магнитного поля тока еще не уяснены современниками. По всей вероятности, первым, кто понял замкнутый характер магнитных линий вокруг тока, был Волластон; это он, по словам Фарадея, произнес при нем выражение, что этот магнетизм является «вихреобразным» (*vertiginous*), чем перевернул воззрения Фарадея, который искал притяжений и отталкиваний полюса стрелки током.

¹ Интересно, что переводчик статьи на немецкий язык, издатель «Анналов физики и химии», Гильберт присоединяется к этому странному мнению. См. *Ann. d. Phys.*, 71 (11), стр. 127 (1822).

Руководствуясь картиной таких вихреобразных сил, Фарадей и создает первые приборы, показывающие возможность непрерывных вращений магнитов вокруг тока и токов вокруг магнита. Не надо смущаться их игрушечными размерами: это — прообраз всех будущих электродвигателей и одновременно — новый принцип непрерывного вращения, пришедший вместе с этими приборчиками на смену принципу поступательно-попятного движения, лежащего в основе паровой машины.¹

В этой же статье Фарадей высказывается по поводу только что появившейся теории магнетизма Ампера. Как и многим современным ему читателям, теория Ампера представляется Фарадею не вполне ясной: токи в магните имеют молекулярные размеры, как может их действие равняться действию одного тока, охватывающего боковую поверхность магнита? В том же томе, где напечатано гильбертовское изложение статьи Фарадея, имеются статьи „О. де ля Рива и письмо Г. Дэви к Волластону, направленные против теории Ампера. Как видим, признание воззрений Ампера пришло не сразу. Фарадей — большой сторонник теории Ампера.

Открытие электромагнитных вращений принесло Фарадею много личных огорчений: его чуть не обвинили в плагиате у Волластона, чуть не забаллотировали при выборах в члены Королевского общества. Отголоском этой грустной истории является статья настоящего тома: «Историческая справка относительно электромагнитного вращения» и последняя статья этого раздела. За другими подробностями дела отсылаем к биографии Фарадея.²

¹ Первые конструкторы электродвигателей по старой привычке пытались и в них, наперекор природе, применить принцип поступательно-попятного движения.

² На русском языке см.: М. И. Радовский. Фарадей (Серия «Жизнь замечательных людей»), М., 1936.

В. ОБ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

Электромагнитный ток (под влиянием магнита) (стр. 233). Об электродвижущей силе магнетизма (стр. 235). — Ошибки Нобили и Антинори относительно магнитоэлектрической индукции (стр. 255). — Новые опыты, относящиеся к действию магнетизма на электродинамические катушки, и описание новой электродвижущей батареи (Даль-Негро) с примечаниями Михаила Фарадея (стр. 282). — О магнитоэлектрической искре и ударе и о специальном условии электрической и магнитоэлектрической индукции (стр. 288). — Дополнительные соображения относительно магнитоэлектрической искры и удара (стр. 296).

Сюда относятся шесть статей. Первая (об электромагнитном токе под влиянием магнита) любопытна в том отношении, что заставляет умолкнуть многих претендентов, которые «почти» или «чуть-чуть не» открыли одновременно с Фарадеем явление электромагнитной индукции и при этом искали *длительного* тока под влиянием поднесенного магнита. Оказывается, что в числе таких «неудачников» был и Фарадей, но за целых шесть лет до своего великого открытия. Три следующих статьи имеют предметом попытку двух итальянских ученых (Нобили и Антинори) «захватить инициативу» в разработке открытия Фарадея (электромагнитной индукции). Краткое изложение этой истории имеется в т. I «Исследований» (примечание автора к первой серии, стр. 66). Леопольдо Нобили известен нам как солидный ученый, со многими ценными работами на ранних стадиях учения об электромагнетизме. Но его работа,¹ помещенная Фарадеем здесь, во втором томе «Исследований», производит неприятное впечатление крайней развязностью приемов и тона: то он рассыпается перед Фарадеем в преувеличенных похвалах и любезностях, то как-то покровительственно «похлопывает его по плечу», то снисходительно критикует его результаты — и все это, еще не прочитавши его работы (серии I), а зная ее только по чужому изложению. Резуль-

¹ Соавтор ее, Антинори — повидимому, весьма второстепенная фигура.

татов Фарадея он, конечно, не понял и не усвоил. Опыт Араго, который после открытия Фарадея впервые получил свое разъяснение (см. пп. 81—139, в т. I), он истолковал по-своему и совершенно неверно. Итальянские ученые произвели те же опыты, что и Фарадей, относительно индукции токов земным магнитным полем, и изложили их так, что многие приняли их работу за самостоятельное «открытие» (см. в статье Даль-Негро, стр. 282). Наконец, номеру журнала, в котором они поместили свою статью, была присвоена ложная (или, во всяком случае, неправильная) дата, вследствие чего они оказались упреждающими работу Фарадея. Последний на этот раз вмешался чрезвычайно энергично и резко, в «примечаниях» к статье Нобили и Антинори, затем в «письме» к Гей-Люссаку (как редактору «Annales de Chimie et de Physique») и, наконец, в примечаниях к письму-статье Даль-Негро. В настоящее время никому и в голову не придет сомневаться в приоритете и в авторстве Фарадея. История более поучительна с той точки зрения, что дает ясное представление о том, как плохо понимали Фарадея его современники и как он со своими представлениями о силовых линиях и о силовом поле был одинок — вплоть до того времени, когда его воззрения были восприняты и провозглашены на весь мир усилиями другого гениального электрика — Клерка-Максвелла. Впрочем, полную ясность самое учение об индукции получило только тогда, когда оно понадобилось для практических приложений, для электротехнических расчетов динамомашии и электродвигателей.

Интерес к полемике Фарадея снижается слабостью его оппонентов, в особенности Даль-Негро (последний попутно описывает несуществующее явление различия в силе двух полюсов магнита); да и другие два автора не могли ему ничего ответить.

Последние две статьи этого цикла работ относятся к явлениям искры и удара при замыкании и размыкании токов. Не все, что Фарадей говорит в первой статье «О магнито-



Миханл Фарадей
Репродукция с гравюры.

электрической искре и ударе...»), верно, и он сам исправляет свои ошибки во второй («Дополнительные соображения...»). Но здесь содержатся мысли необыкновенной важности, впоследствии давшие физике обобщения самого широкого, можно сказать философского, характера. На стр. 293 Фарадей говорит о *кажущейся инерции движущегося электричества*. Он довольно быстро устанавливает связь этой «инерции» с магнитным полем движущихся зарядов, с полем, которое значительно усиливается присутствием железа. Мы знаем, что этот термин «кажущейся инерции... электричества» держался в науке до 90-х годов прошлого века. Дж. Дж. Томсон впервые определил количественное значение этой «кажущейся массы» движущегося заряда — определил в точности по рецепту Фарадея, учитывая величину магнитного поля заряда. Труды большого числа теоретиков и среди них таких, как М. Абрагам, Г. Лорентц, популяризировали эту идею, нашедшую свое окончательное блестящее оформление в теории относительности Эйнштейна, где «инертной» оказывается уже не только магнитная, но и всякая энергия, сообщенная движущемуся телу. Все это имеет свое начало в немногих строках второго тома «Исследований» Фарадея, написанных в форме письма в «Philosophical Magazine» в 1834 г.

Г. О МАГНИТНЫХ СВОЙСТВАХ ТЕЛ

Действие холода на магнитные стрелки (стр. 227). — Об общих магнитных отношениях и свойствах металлов (стр. 305). — Заметка о магнитном действии марганца при низких температурах (стр. 311). — Об общих магнитных соотношениях и свойствах металлов (дополнительные данные) (стр. 312).

Мы не найдем здесь особо важных опытов и соображений, но статьи исторически важны, так как показывают ранний интерес Фарадея к магнитным явлениям, почему последующее открытие и исследование пара- и диамагнетизма становится понятным как плод долгих и неутомимых опытов и размышлений.

Опровергается указание о потере железом и сталью магнитных свойств при низких температурах (до -80°C), опровергается магнетизм марганца при столь же низких температурах. Ошибочно отрицаются магнитные свойства кобальта. Устанавливается, что точка, при которой исчезает магнитная индукция, различна для железа и никеля; сталь теряет способность быть постоянным магнитом при более низкой температуре, чем та, при которой она, как и мягкое железо, лишается вообще всех магнитных свойств, — мы бы сказали: коэрцитивная сила пропадает ранее, чем высокое значение коэффициента намагничивания.

Д. ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Письмо профессору Фарадею о некоторых теоретических взглядах от Р. Гейра (стр. 348). — Ответ на письмо д-ра Гейра... (стр. 363). — О втором письме д-ра Гейра... (стр. 379). — О статическом электрическом индуктивном действии (стр. 386).

Эта дружественная переписка в высшей степени важна, так как дает отчетливое понятие о тех недоумениях, которые возникали у современников (а отчасти возникают и у нас) при чтении первого тома «Исследований», а также теми разъяснениями и дополнительными соображениями, которые здесь дает Фарадей.

Важнейшие пункты, которые вызывают недоумение Р. Гейра,¹ таковы: 1) он плохо себе представляет, что такое действие «смежных частиц»; 2) он не понимает, как частица может быть заряжена одним видом электричества, если она вообще может только поляризоваться; 3) его крайне смущает фарадеевское утверждение о тождественности проводимости и изоляции; 4) участие промежуточных частиц в явлении индукции он не умеет связать коли-

¹ Напомним, что в первом томе «Исследований» Фарадей сочувственно описывал новую батарею Гейра; в настоящем он описывает опыты, которые производил с помощью его «калоримотора».

чественно с фактом, что диэлектрическая постоянная газов равна единице; 5) «количество» и «напряжение» в явлениях электричества тоже представляют для него камень преткновения.

Сверх этих, важнейших вопросов возникают и другие, о которых мы говорить не будем; а затем Гейр делает попытку создать нечто вроде своей теории, которая, однако, с точки зрения последующей истории развития наших воззрений не представляет для нас интереса.

Фарадей отвечает своему корреспонденту в своем письме к нему; некоторые свои мысли, высказанные в этом письме, он развивает далее в последней статье этого цикла.

Прежде всего о «смежных частицах». Уже в первом томе мы видели, что *смежными* Фарадей называет *ближайшие* (примечание на стр. 480), хотя бы они и отстояли «на пол-дюйма» (1616).¹ Судя по тем высказываниям Фарадея, которые мы находим во втором томе, было бы правильное вместо его выражения «индукция действует через смежные частицы» употребить другое: «все смежные частицы участвуют в явлении индукции»; думается, что высказанное в такой форме утверждение Фарадея не возбудило бы в его читателях никакого недоумения.

Другое недоумение вызвало в Гейре категорическое заявление Фарадея о невозможности «абсолютного заряда», т. е. заряда одного знака. Учение о поле находилось в зачатке, не было ясно, что силовые линии своими «концами» упираются в заряды противоположного знака, что «поляризуется» в этом смысле и лишенная вещества «пустота», или, как мыслилось во времена Фарадея, «свободный эфир». Гейр же вывел из слов Фарадея заключение, что поляризоваться — и только поляризоваться, а отнюдь не заряжаться — должна каждая отдельная материальная «частица».

¹ См. также статью редактора первого тома, стр. 762, последний абзац.

Следует признать, что утверждение Фарадея о «тождественности проводимости и поляризации» приводит и нас в то же недоумение, как и его современников; разве только в том он оказался прав, что *токи* могут существовать как в проводниках, так и в изоляторах, но это стало ясно лишь позже, когда Максвелл создал учение о «смещении» и «токах смещения».

О «количестве» и «напряжении» Гейр говорит с полным непониманием. Мы помним, что эти понятия были темны и для Фарадея (см.: «Исследования», т. I, стр. 734, 750 и др.). Такой огромный разрыв существовал между теоретиками и экспериментаторами в те времена; напомним, что одновременно с Фарадеем работали Гаусс, Лаплас и Пуассон. Мы принуждены быть здесь весьма краткими, но обращаем внимание читателей на крупное историческое значение излагаемой полемики. Новые важные научные понятия нередко усваиваются как отдельными людьми, так и целыми поколениями только с трудом и как бы с сопротивлением. И ныне каждый изучающий основы теории электромагнитного поля мучится теми же сомнениями, какие мучили всех наших предшественников-физиков...

В ответе Фарадея уточняется его представление об индукции через промежуточные тела. Его рассуждения служат великолепной иллюстрацией к теореме Гаусса, хотя автор ничего о ней не говорит, да, конечно, ничего и не знает. И если бы теперь мы хотели изложить содержание теоремы Гаусса не как математическую формулу, а как физический факт, мы бы не могли найти лучший способ изложения, чем тот, который Фарадей применяет в ответе своему американскому корреспонденту, а также в статье «О статическом электрическом индуктивном действии».

Последняя статья второго тома посвящена изложению взглядов Фарадея на атомное строение и на атомистическую теорию вообще. Мы отмечали уже в первом томе, что Фарадей — антиатомист, хотя и не вполне последовательный

(см. том I, стр. 740—742). Закон кратных отношений и открытые им самим законы электролиза — те основы атомизма, которые были известны во время Фарадея, — не убедили его в справедливости атомистической доктрины. В рассматриваемой статье он сосредоточивает свои главные аргументы по этому вопросу. Основной его прием заключается в том, чтобы доказать внутреннюю противоречивость атомной гипотезы в вопросе о проводимости. Атомы трактуются как тельца, не соприкасающиеся друг с другом; пространство между ними образует непрерывную «сетку трех измерений». Спрашивается теперь, как здесь может осуществиться проводимость? Положим, что «пространство» не проводит; тогда, если «атомы» и суть проводники, проводимости быть не может, так как атомы друг друга не касаются, даже если предполагать, что они — проводники; если же «пространство» проводит, то не может существовать непроводников.

Мы теперь знаем, что атом не проводник и не изолятор; в нем имеются носители зарядов — ионы (и электроны), введенные в наш научный обиход главным образом самим Фарадеем. Когда эти ионы закреплены в атоме, мы имеем дело с изолятором, когда они от него легко отделяются — проводник, и никакого внутреннего противоречия не оказывается. Это — один из примеров того, как много физика выигрывает, отказываясь от отождествления свойств микромира и макромира.

Минуя другие затруднения, которые Фарадей находит для атомной теории в изменчивости того, что мы называем «ионными» и «атомными» радиусами, подойдем к его окончательным выводам.

Фарадей отвергает старое представление об атоме как неизменном твердом, упругом и непроницаемом кусочке материи; он согласен допустить схему атома, предложенную Босковичем. Последний представляет себе атом исключительно как центр сил, которые одни действуют

на окружающий мир. Материальный субстрат атома отрицается, а силы являются какой-то сверхматериальной (духовной?) субстанцией. Таким образом, Фарадей в основном вопросе о веществе и его строении оказался в плену у этой сугубо идеалистической схемы. Но он принял ее целиком и подробно излагает ее следствия, причем его мысли чрезвычайно похожи на то, что лет 60 спустя писал один из творцов «энергетической» философии — Вильгельм Оствальд. Явное отрицание материи и замена ее энергией видны в тех рассуждениях, которые читатель найдет в последнем абзаце стр. 399 и далее на стр. 400. Конечно, это не материалистическое миропонимание, а нечто ему противоположное.

Однако, сделав раз уступку и признав атомы в принципе, Фарадей в дальнейшем принужден говорить о свойствах атома как физик, и здесь его высказывания чрезвычайно интересны. Атом — подобие планетной системы, в которой «силы» (а мы помним, что по терминологии Фарадея это заряды) обращаются около центра «по экватору или как-нибудь иначе». Силовое поле является продолжением атома «на всю солнечную систему». Форма силового поля атома, вид линий сил определяет его взаимодействие с другими атомами; атомы взаимно проницаемы и т. д. Короче, мы видим здесь, хотя в довольно туманной форме, элементарный прообраз той схемы атома, которая была создана наукой в первой четверти нашего века.

Г. П. Кравец.

ПРИМЕЧАНИЯ РЕДАКТОРА



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ

Пятнадцатая серия

1750.¹ Рише (Richer) — по всей вероятности Jean (умер в 1696 г.), посетивший Кайенну и много о ней писавший. ♦ С'Гравезанд (s'Gravesande W. J., 1688—1742) — профессор в Лейдене, автор весьма ходкого в свое время учебника физики, под названием «Physices element mathematica, experimentis confirmata, sive introductio ad philosophiam Newtonianam» (1720—1721). В нем много замечательных демонстрационных опытов, сохраняющихся в физических кабинетах доселе («кольцо Гравезанда»). ♦ О Фирмине (Firmin) никаких данных мы не нашли. ♦ Гардини (Gardini Giuseppe Francesco, 1740—1816) — врач в Альба (Италия). Писал по вопросам электричества вообще. ♦ Тодд (Todd Tweedie John, 1789—1816) — морской врач, писал об электрическом скате. ♦ Гальвани (Galvani Luigi, 1737—1798) — знаменитый основоположник того отдела учения об электричестве, который по его имени назван гальванизмом. Соответственная работа появилась в 1793 г. ♦ Об остальных ученых, упоминаемых в настоящем параграфе, см. прим. ред. в первом томе: Уолш — к п. 351; А. Гумбольдт — к п. 358; Кэвендиш — к п. 265; Гей-Люссак — к п. 741; Дэви (сэр Гемфри) — к п. 265; Беккерель — к п. 477; Маттеучи — к п. 360. ♦ Ток силы — здесь Фарадей, как обычно, называет «силой» электрический заряд.

1751. Уильямсон (по всей вероятности, Williamson James, умер в 1795 г.) — профессор в Глазго. ♦ Гарден (Garden Alexander, 1730—1791) —

¹ Число, стоящее перед каждым примечанием к сериям XV—XVIII, указывает параграф (сокращенно: п.) «Исследований», к которому оно сделано.

врач в Лондоне, опубликовал работу об электрическом угре. ♦ Данных о Гизане (Guisan) мы не могли найти. ♦ Фальберг — см. примечание к п. 358 (т. I).

1752. Д-р Дэви (Davy John) — см. примечание к п. 351 (т. I). В настоящем томе, стр. 297, мы найдем острую полемику с ним Фарадея.

1753. Хом (Home, sir Everard, 1756—1832) — хирург и анатом, вице-президент Королевского общества. ♦ Упоминаемый здесь Нордерлинг, по видимому, не имеет отношения к науке.

1754. Портер и Брэдли — лица, к науке не причастные. ♦ Гассио (Gassiot John Peter, 1797—1877) — лондонский коммерсант и физик-любитель. ♦ Оуэн (Owen, по всей вероятности, sir Richard, 1809—1892) — известный английский биолог. ♦ Уитстон — см. примечание к п. 853 (т. I). ♦ Обычное электричество, по терминологии Фарадея, — статическое.

1760. Дальнейшее изложение аналогично тому, которое посвящено животному электричеству в первом томе; см. пп. 351—359.

1765. Гаррис — см. примечание к п. 80 (т. I), а также нашу статью в первом томе, стр. 737.

1770. Мы получаем здесь отчетливое представление о тех трудностях измерительного характера, которые возникали у ученых — современников Фарадея (и позже, до Ленца и Якоби включительно) в связи с отсутствием общепринятых единиц для основных электрических величин. См. по этому поводу также т. I, п. 371.

1784. Большие силы — больше электричества.

1786. По терминологии Фарадея «напряжение» есть э. д. с., а «количество» — сила тока.

1793. Жоффруа Сент-Илер; эту фамилию и прозвание носили два больших французских зоолога (отец и сын). Здесь дело идет, по видимому, об отце (1772—1844), знаменитом противнике Кювье.

1790. См. прим. ред. в первом томе: Зеебек — к п. 349; Пельтье — к п. 1625; Эрстед — к п. 1653.

1791. Пристли (Priestley Joseph, 1733—1805) — знаменитый физик и химик; открыл кислород. ♦ Об Уилсоне Филипе данных не имеется. ♦ Прево (Prevost Jean Louis, 1790—1850) — врач, физик и химик, неоднократный сотрудник Дюма. ♦ Дюма (Dumas Jean Baptiste, 1800—1889) — знаменитый химик, впоследствии непреходящий секретарь Парижской академии.

Шестнадцатая серия

1797. Вольта — см. примечание к п. 856 (т. I). ♦ Пфафф (Pfaff Christian Heinrich, 1773—1852) — врач и химик, брат известного математика, профессор в Киле; его работы по теории гальванического элемента относятся к 1824 и 1837 гг.; сторонник контактной теории. ♦ Марианини —

см. прим. ред. к п. 77. ♦ Фехнер (Fechner Gustav Theodor, 1801—1887) — крупный физик (Лейпциг) и психо-физиолог; в учении об электричестве известен как сторонник контактной теории; работал над утверждением в физике закона Ома и при этом предполагал существование «сопротивления перехода» на границе двух сред. ♦ Замбони (Zamboni Giuseppe, 1776—1846) известен как изобретатель «сухого» элемента. ♦ Карстен (Karsten Karl Johann, 1782—1853) — горный инженер, минералог и химик; работал также по вопросам электричества контакта; член Берлинской академии. ♦ Бушарда (Bouchardat Apollinaire, 1806—1886) — медик и химик (Париж); упоминаемая здесь работа относится к 1833 г. ♦ Фаброни (Fabroni Giovanni Valentino, 1752—1822) работал во Флоренции; работа по гальванизму, упоминаемая здесь, напечатана в Париже в 1796 г. ♦ Паррот Георг Фридрих (1767—1852) — профессор в Дерпте, затем академик в Петербурге; учитель Э. Х. Ленца; автор новой (химической) разновидности корпускулярной теории света; сторонник химической теории гальванического элемента. ♦ Остальные упоминаемые здесь имена см. прим. ред. в первом томе: Воластон — к п. 76; де ля Рив — к п. 77; Ритчи — к п. 265; Пулье — к п. 1652; Шенбейн — к п. 1742; Никольсон — к п. 1230; Эрстед — к п. 1653; Беккерель — к п. 477.

1803. Перевести часть действующей силы в динамическую форму — привести часть электричества в движение. ♦ Превращается в динамическую форму все — все электричество приходит в движение. ♦ Количество произведенной электрической движущейся силы — произведенная сила тока.

1804. Напряжение — э. д. с.; количество силы — сила тока.

1806. Якоби Борис Семенович (1801—1874) — академик, изобретатель гальванопластики, самопишущего телеграфа, электродвигателя и многого другого. О нем Фарадей говорит также в предисловии к первому тому (стр. 9). Якоби посылал Фарадею образчики гальванопластических работ и получил от него любезное письмо.

1807. См. п. 1804.

1808. Напомним, что во времена Фарадея единственным чувствительным электрометром был электроскоп с конденсатором Вольта.

1816. Во время этих опытов единственным методом регулировки тока было погружение пластин элемента (или вольтметра) на большую или меньшую глубину. Реостат (или, как его называли вначале, вольтгометр или агометр) был изобретен одновременно Б. С. Якоби и английским электриком, известным Уитстоном (1841—1843).

1821. Вольфрам — разумеется, по всей вероятности, вольфрамовая руда.

1820. Гален — PbS_2 .

1822. Фарадей удивляется хорошей проводимости перекисей при отсутствии проводимости у окисей. Дело в том, что он (см. т. I, пп. 679, 697, 830, 1707) считал установленным закон, по которому проводимостью

обладают лишь такие соединения, где элементы связаны друг с другом в пропорции один эквивалент на один.

1837. Контактному действию платины посвящен ряд работ Фарадея; см., например, пп. 227—660 в первом томе.

1843. Переписку Фарадея с Шенбейном по поводу пассивированного железа см. на стр. 327—348 этого тома.

1880. Риттер — см. примечание к п. 77 (т. I); его вторичные элементы — аккумуляторы. ♦ Предпоследнее предложение дает в несколько сбивчивой форме закон Ома, которым Фарадей вообще не пользуется. ♦ Количество — сила тока.

Семнадцатая серия

1959. Даниэль — см. примечание к п. 56 (т. I).

1969. Авогадро (Avogadro Amedeo, 1776—1856) — профессор в Турине. Знаменитый автор так называемого закона Авогадро (1811).

2043. Мунке (Muncke Georg Wilhelm, 1772—1847) — профессор физики в Марбурге и Гейдельберге, весьма плодовитый автор по самым разнообразным вопросам.

2068. Верцелиус — см. примечание к п. 79 (т. I). Их частицы, по одной каждого вещества... — Фарадей придает воде формулу НО. ♦ Движение силы — ток.

2071. Сопротивление электролитического действия — обратная электродвижущая сила поляризации электродов. ♦ «Сила» во многих предложениях этого параграфа означает на современном языке энергию. ♦ Во всем параграфе, а равно в цитируемых словах Роджета, содержится принципиальная формулировка закона сохранения и превращения энергии. ♦ Роджет (Roget Peter Mark, 1779—1869) — врач и ученый; книга, на которую ссылается Фарадей, вышла в 1834 г.

2072. Здесь также химическая «сила» есть химическая энергия.

2073. Электрические явления подчиняются закону сохранения энергии (декабрь 1839 г. — за 2 года до Майера, за 3 года до Джула, за 7 лет до Гельмгольца!).

2074. Необходимо помнить, что серной кислотой Фарадей называет серный ангидрид SO_2 ; последний он считает не электролитом. ♦ Мор (Mohr Karl Friedrich, 1808—1879) — аптекарь, потом профессор фармации в Бонне. Чрезвычайно плодовитый автор по многим отделам физики и химии.

Восемнадцатая серия

2075. Армстронг (Armstrong, sir William George, 1810—1899) — основатель известного пушечного завода. Его электрическая машина, о которой здесь идет речь, отличается всеми чертами заводской установки.

♦ Обыкновенно теория происхождения атмосферного электричества за счет испарения воды приписывается Фр. Экснеру.

2076. Галлон — около 4.5 л.

2082. Их состояния противоположны — противоположны их заряды.

♦ Состояние пара — его заряд.

2086. Возбуждать — электризовать. ♦ Положительная (отрицательная) сила — заряд.

2088. Шафгёйтль (Schafhäütl, 1803—1890) — медик, химик, горный инженер. Долго проживал в Англии, а затем был профессором в Мюнхене.

2114. Нам не удалось выяснить, какое вещество Фарадей называл пироксильным спиртом.

2124. Фарадей говорит о ряде веществ, которые ныне мы назвали бы поверхностно-активными.

2145. Паттинсон (умер в 1858 г.) — химик, собственник химической фабрики. Работа, здесь упоминаемая, относится к 1840 г.

СТАТЬИ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСТВЕ

О некоторых новых электромагнитных движениях и о теории магнетизма

Стр. 183. Фарадей весьма сбивчиво описывает «калоримотор» Гейра; это — собственно обыкновенный элемент с большой поверхностью электродов, очень сближенных друг с другом, т. е. с малым сопротивлением. Индукция тут, конечно, не при чем. ♦ Гейр — см. прим. ред. к п. 897 (т. I).

Стр. 183. Вызывает недоумение предположение, что «ток проходит в соединительном проводе батареи от цинка к меди».

Стр. 183. Соединительный провод — провод, по которому проходит ток.

Стр. 184. Перпендикулярном — вертикальном.

Стр. 189. В вопросе о вращении магнита и провода вокруг их оси Фарадей, повидимому, не прав, и дело объясняется только недостаточностью фактов, бывших в его распоряжении. ♦ Ампер — см. примечание к п. 2 (т. I).

Стр. 190. Простым случаем магнитного движения... — Этой и предмудшей фразой Фарадей хочет сказать, что считает действие токов на токи сложным явлением, которое распадается на два простейших: 1) образование магнитного поля вокруг первого тока и 2) действие этого поля на второй ток, как это мы теперь излагаем в учебниках. ♦ Повидимому, Воластон первый употребил выражение «магнетизм имеет вид вихря».

Стр. 190. На оси катушки... — вернее: внутри контура витков катушки; вне контура складываются силы противоположных знаков; внутри контура все силы имеют одно направление («стремятся перенести полюс в одну точку»).

Стр. 190. Сила сконцентрирована на конце катушки. . . — Мы теперь сказали бы, что там сосредоточена кажущаяся магнитная масса катушки. В этом смысле Фарадей позже всегда употребляет слово «сила».

Стр. 192. Два провода в противоположных состояниях — с антипараллельными токами.

Стр. 193. Перпендикулярный — вертикальный.

Стр. 194. Два неодинаковых провода — с противоположным направлением токов в них.

Стр. 194. См. предыдущее примечание.

Стр. 196. Одинаковые силы отталкивают. — Здесь «сила» означает заряд, полюс. «Полюс батареи» ошибочно вместо «магнита».

Стр. 197. Противоположные стороны проводящих проволок — следует понимать: противоположные стороны контура. «Батареи» — ошибочно вместо «магнита».

Стр. 197. Простейшим случаем магнитного действия. . . — Здесь Фарадей хочет сказать, что отдельные витки катушки действуют независимо друг от друга; обращенные друг к другу стороны отдельных витков почти нейтрализуют друг друга; остаются действия двух конечных витков. ♦ Магнитное состояние — полюс, образуемый витком. ♦ Если силы одинаковы — если полюсы одинаковы.

Стр. 197. Наэлектризованы одинаково — обтекаются током в одном направлении.

Стр. 197. Провода не одинаковы — в проводах направление токов противоположно.

Стр. 199. Перпендикулярно вращается — вращается в нормальной к нему плоскости.

Стр. 199. Утверждение, что в центре витка сила максимальна, — не правильно: наоборот, там магнитная напряженность проходит через минимум.

Стр. 200. Силы полюса — его магнитная масса.

Стр. 201. Во всей внутренности длинного соленоида величина магнитной напряженности будет, напротив, одинакова.

Стр. 209. Токов, которые существуют в магнитах перпендикулярно к их осям — в плоскостях, нормальных к осям.

Прибор для электромагнитного вращения

Стр. 211. Ньюмен — механик, упоминаемый Фарадеем также в п. 1133 (т. I).

Заметка о новых электромагнитных движениях

Стр. 218. Утверждение, что действие происходит в плоскости, почти перпендикулярной проводу, конечно, не верно. Мы теперь точно опре-

деляем действие силы как нормальное к плоскости, проходящей через данный элемент тока и через полюс.

Стр. 218. Те же соображения относятся и к случаю движения в земном поле: сила направлена нормально к плоскости, проведенной через элемент провода и направление «стрелки наклона» в месте элемента. В дальнейшем Фарадей дает совершенно верное направление действующих сил.

Стр. 224. Фарадей указывает здесь явления, получившие впоследствии название «электрокапиллярных» и положенных в основу известного в свое время электрометра Липпмана.

Действие холода на магнитные стрелки

Стр. 227. Де Санктис (De Sanctis Bartolomeo, 1781—1830) занимался наукой как частное лицо в Риме, Париже и Лондоне. ♦ Эллис (Ellis Robert, 1817—1859) — математик и физик в Кембридже.

Электрические свойства (и место) оксалата извести

Стр. 234. Оксалат извести — щавелевокислый кальций. О нем как о веществе, электризующемся весьма положительно, вскользь упоминается в п. 2107 серии XVIII (стр. 167 настоящего тома).

Об электродвижущей силе магнетизма

Стр. 235. Краткое изложение истории повторения работы Фарадея итальянскими учеными Нобили и Антинори см. в примечании к п. 139 (т. I). Здесь этому инциденту посвящены настоящая работа и две последующие. ♦ Нобили и Антинори — см. в первом томе прим. ред. к п. 139; Гашетт — то же, к п. 60.

Стр. 236. Араго — см. прим. ред. к п. 2 (т. I).

Стр. 237. Об электротоническом состоянии см. т. I, в особенности стр. 31—41 и примечание к п. 60.

Стр. 239. Нобили пользуется здесь и далее термином «термомагнетизм». Дело идет о термоэлектрическом токе с гальванометром для наблюдения последнего. Так назвал свое открытие Зеебек.

Стр. 239. Способ измерения магнитного потока его индукционными действиями, здесь предлагаемый, действительно был впоследствии осуществлен в Германии Вебером, а у нас — Лепцем.

Стр. 241. Бэкер (Baker Henry, 1698—1774) — натуралист, изобрел способ обучения глухонемых. На завещанный им капитал учреждено одно из почетнейших в Англии чтений на научные темы; вторая серия (т. I «Исследований») представляет собой такое чтение памяти Бэкера, порученное Фарадею.

Стр. 242. Форбс (Forbes James David, 1809—1868) — профессор физики в Эдинбурге. Писал по разным вопросам, в том числе и по магнетизму. Упомянутая здесь работа напечатана в «Edinburgh Philosophical Transactions», 1834.

Стр. 249. Замечательно, что Нобили пользуется термином «гальванизм», а не «вольтаизм».

Стр. 250—253. Вместе с Фарадеем (см. его примечание) приходится признать, что Нобили и его сотрудник неправильно представляют себе направление возникающих в диске токов (см. последующее письмо Фарадея к Гей-Люссаку). Вследствие этого все дальнейшие их рассуждения совершенно ошибочны.

Стр. 250. Интересно, что на стр. 249 итальянские авторы отрицали особую пользу гальванометра, полагая, что самым чувствительным гальваноскопом является препарированная лягушечья лапка. Здесь же они высшим судьей своих разногласий с Фарадеем считают именно гальванометр и его показания.

Стр. 251. Ошибка Нобили и Антинори заключается в том, что они частным случаем приближения магнита к катушке и удаления от нее придали слишком общее значение. Глубокая мысль Фарадея о необходимости перерезывания провода магнитными линиями не была усвоена итальянскими учеными.

Ошибки Нобили и Антинори относительно электрической индукции

Стр. 267. Если в действие замешан элемент времени... — Мы бы теперь сказали: если действие происходит с запаздыванием фазы.

Стр. 273. Ввиду потребного времени — вследствие запаздывания фазы; вследствие необходимости известного времени — то же. См. также стр. 275, 276.

Стр. 279. Вправо или влево — надо разуметь: от направления движения, которое само происходит вправо или влево.

Новые опыты, относящиеся к действию магнетизма на электродинамические катушки...

Стр. 282. Даль-Неро (Dal Negro Salvatore, 1768—1839) — профессор в Падуе.

Стр. 283. Действие земного магнетизма на электродинамические катушки впервые было наблюдено двумя знаменитыми итальянскими учеными Нобили и Антинори. — Из этой фразы видно, что Фарадей справедливо опасался попыток фальсификации истории его открытия.

Стр. 284. Непонятное «правило», что южный полюс производит более слабое действие, в дальнейшем разъясняется Фарадеем.

Стр. 284. Совершенно не понятна аналогия со столкновением твердых тел.

Стр. 285. Так как северный полюс в наших широтах более активен, чем южный. — См. примечание Фарадея.

О магнито-электрической искре и ударе...

Стр. 288. Филлипс (Phillips Richard, 1778—1851) — химик, работал, между прочим, и с Фарадеем. Был редактором «Philosophical Magazine».

Стр. 289. Дженкинс — о нем получить биографические сведения не удалось.

Стр. 290. Источник тока — так здесь переведено фарадеевское выражение «electromotor», слишком непривычное для нас в этом смысле. См. т. I.

Стр. 291. Превращение количества в напряжение; количество — сила тока; напряжение — э. д. с. Здесь Фарадей впервые в истории науки говорит о трансформации токов.

Стр. 293. Предположение о некоторого рода количестве движения, которое электричество приобретает... — Здесь Фарадей впервые высказывает мысль о «кажущейся массе» электрического заряда. В дальнейшем он уточняет это представление, связывая его с магнитным полем около проводника и в железе.

Ответ на «Замечания о некоторых утверждениях г. Фарадея, содержащихся в его „Исследованиях по электричеству“» д-ра Джона Дэви

Стр. 297. Джемсон (Jameson Robert, 1774—1854) — минералог, профессор в Эдинбурге. Основал там новый научный журнал.

Стр. 300. Тернер (Turner Edward, 1796—1837) — химик, профессор в Лондоне. Книга, на которую ссылается Фарадей, вышла в свет в 1827 г.

Стр. 302. Бренд (Brande William Thomas, 1788—1866) — химик, работал вместе с Фарадеем в Королевском институте. Упоминаемая здесь книга относится к 1813 г.

Стр. 302. Юр (Ure Andrew, 1778—1858) — врач и профессор химии в Глазго. Его «Химический словарь» напечатан в 1821 г.

Стр. 302 прим. Придо — о нем данных нами не обнаружено.

Стр. 303. Цитируемые здесь имена см. в прим. ред. к первому тому: Гротгус — к п. 481; Риффо и Шомпре — к п. 485; Савари — к п. 289. ♦ Пикте — здесь разумеется Marc Auguste Pictet (1752—1825), — женеvский ученый, родственник более известного Рауля Пикте.

Стр. 304. Отношения Фарадея с Г. Дэви весьма обострились в связи с избранием первого членом Королевского общества, чему Дэви весьма противился.

Об общих магнитных соотношениях и свойствах металлов

Стр. 305. В качестве магнитных металлов у Фарадея фигурируют только два: железо и никель.

Стр. 306. В качестве метода охлаждения фигурирует особо холодная погода зимой.

Стр. 306. Кобальт у Фарадея постоянно оказывается немагнитным.

Стр. 310. Эме (Aimé Georges, 1813—1846) — профессор физики в Алжире; работал по земному магнетизму, метеорологии и пр.

Заметка о магнитном действии марганца при низких температурах, установленном г. Бертье

Стр. 311. Бертье (Berthier Pierre, 1782—1861) — горный инженер; его книга о сухих методах анализа вышла в 1833 г.

Стр. 312. Как ныне известно, марганец, входя в состав ряда сплавов (так называемых Гейслеровских), делает их ферромагнитными.

*Об общих магнитных соотношениях и свойствах металлов
(дополнительные данные)*

Стр. 312. Тилорье (Thilorier Jean Charles, 1750—1818) — механик; известен ранними работами по достижению низких температур.

Стр. 313. Эверетт (Everett) в справочниках не найден.

Стр. 314—315. Протоксида свинца, сурьмы, висмута — низшие окислы указанных металлов. ♦ Белый мышьяк — по всей вероятности окись; галенит, реальгар — As_2S_2 ; аурипигмент — As_2S_3 ; протосульфид железа — Fe_2S_3 .

О предполагаемом новом сернистом соединении и окисле сурьмы

Стр. 316. Розе (Rose Heinrich, 1795—1864) — химик, ученик Берцелиуса, профессор и академик в Берлине; один из создателей аналитической химии. ♦ Солли (Solli Edward, 1819—1886), если это то лицо, о котором говорит Фарадей, был химиком при Королевском институте с 1838 г. (в 1836 г. ему было 17 лет).

Стр. 317. Вопрос имеет большое значение для электрохимических взглядов Фарадея — см. прим. ред. к п. 1822, а также в т. I, стр. 754, предпоследний абзац.

Стр. 318. Предложенный им закон выполняется лишь постольку... — Повидимому, Берцелиус отмечает здесь различную валентность ионов в разных соединениях одного и того же элемента. Во всяком случае ясно скептическое отношение ко «второму закону Фарадея».

Об истории сгущения газов, в ответ д-ру Дэви

Стр. 229. Мы выше (прим. к стр. 304) упоминали, как между Фарадеем и Б. Дэви возникли враждебные отношения, отголоском которых и является ряд выступлений д-ра Дэви против Фарадея.

Стр. 321. Об инциденте Волластон — Фарадей в связи с открытием электромагнитных вращений см., например, в биографии Фарадея, написанной М. И. Радовским (серия «Жизнь замечательных людей»), стр. 49—58.

Стр. 324. Пэрис (Paris John Ayrton, 1785—1856) — врач, автор жизнеописания Г. Дэви.

Об особом гальваническом состоянии железа...

Стр. 327. Шенбейн (см. прим. ред. к п. 1742) описывает здесь явления, которые ныне широко известны под названием явлений «пассивности» металлов. О его приоритете см. далее, стр. 345.

Стр. 328. Здесь излагаются методы «анодного пассивирования».

Стр. 329. Если имеется какой-нибудь пример химического средства... — Здесь Шенбейн явно становится на точку зрения Фарадея о передаче током химической силы. См. т. I, п. 918.

Стр. 333. Химического электричества — мы теперь сказали бы «электрохимии».

Стр. 338. Фарадей не согласен с объяснением пассивности непроводимостью образующейся на железе пленки; образование пленки он, как видно далее (стр. 340), признает.

Письмо г-на Фарадея к г-ну Брейли

Стр. 345. Брейли — см. прим. ред. к п. 358 (т. I). ♦ Дж. Гершель — см. прим. ред. к п. 80.

Стр. 346. Бергман — по всей вероятности Bergman Torbern Olof (1735—1784) — профессор химии в Упсале. — Кейр (Keir James) — собственник химических фабрик; писал по вопросу о пассивности железа в 1790 г. ♦ Вестлар — обнаружить данных о нем не удалось. ♦ Браконно (Brasconnot Henri, 1781—1855) — профессор в Нанси; писал о пассивности в 1833 г.

Письмо профессору Фарадею о некоторых теоретических взглядах, от Р. Гейра

Стр. 348. О Гейре¹ — см. прим. ред. к п. 897 (т. I). В первом томе Фарадей подробно говорит об устроенной им новой батарее, а также

¹ В примечаниях к этой и следующей работам наряду со страницами указываются и параграфы.

ссылается на его работы об «униполярности» разряда (т. е. о различных явлениях на положительном и отрицательном электродах при газовом разряде). В настоящем томе Фарадей пользуется «калоримотором» Гейра (см. стр. 183).

Стр. 349, п. 4. В статье редактора, помещенной в I т., отмечалось, что Фарадей *пока* понимает под *смежными ближайшими* частицы, как бы далеко друг от друга они ни находились. Слабые стороны этого воззрения здесь ясно уловлены Гейром.

Стр. 350, п. 5. Необходимо согласиться с Гейром, что в п. 1375 (т. I) Фарадей не особенно удачно объясняет независимость «индуктивного действия» от разрежения газа. Он находится под влиянием убеждения, что для всех газов «удельная индуктивная способность» равна единице.

Стр. 350, п. 6. Впоследствии Моссотти и Клаузиус дали свою известную теорию диэлектриков, по которой $\frac{\epsilon-1}{\epsilon+2}$ пропорционально коэффициенту заполнения пространства молекулами газа, что оправдывает сомнения Гейра.

Стр. 350, п. 8. Индукция по кривым линиям — не имеет ничего общего с вопросом о строении диэлектрика. См. в т. I статью редактора, стр. 763—764.

Стр. 352, п. 11. «Количество» и «напряжение» для Гейра столь же трудные понятия, как для Фарадея; о последнем см. в т. I статью редактора, стр. 734.

Стр. 352, п. 12. Совсем непонятно, что Гейр подразумевает под «частицами» электрической индукции. — Моссотти — см. прим. ред. к п. 1667 (т. I).

Стр. 353, п. 13. Гейр здесь пользуется выражением «сила» в том же смысле, как Фарадей: сила = заряд.

Стр. 354, п. 15. Состояние сил — распределение зарядов.

Стр. 354, п. 16. Этот и следующие пункты возражения показывают, что Гейру ясна слабость рассуждений, посредством которых Фарадей старается отождествить проводимость и изоляцию. См. т. I, стр. 772.

Стр. 355, п. 18. Здесь упоминается об опыте Уитстона, послужившем прототипом опытам Физо и Фуко. См. т. I, п. 853 и прим. ред. к этому параграфу.

Стр. 356, п. 21. Здесь «силы» — заряды.

Стр. 357, п. 24. Повидимому, Гейр не может увязать представлений, с одной стороны, энергии, находящейся в диэлектрике, с другой — «разряда» ее через проводник. — Противоположные силы — противоположные заряды. — Концентрация сил — зарядов.

Стр. 360, п. 31. Подсчеты, о которых здесь говорится, сделаны Фарадеем в пп. 361—379 (т. I).

Стр. 362, п. 36. Конец параграфа представляет курьезную гипотезу о существовании «количества» и «напряжения».

Ответ на письмо д-ра Гейра...

Стр. 364, п. II. Возбужденное состояние силы — электричества; расположение силы — расположение заряда; величина силы — величина заряда.

Стр. 364, п. V. Состояния — заряды.

Стр. 366, п. VIII. Сумма положительной силы — общий положительный заряд.

Стр. 366, п. IX. Сумма положительных сил — см. п. VIII.

Стр. 366, п. X. Положительная сила — положительный заряд.

Стр. 367, п. XIII. Положительная сила — заряд.

Стр. 368, п. XV. Как известно, теория Моссоги (1850 г., т. е. через 10 лет) связывает именно с «пространственным заполнением» величину

$$\frac{\epsilon-1}{\epsilon+2}$$

Стр. 370, п. XXI. В настоящее время конечно *не* принимается, что физическая сущность процессов излучения и теплопроводности одинакова.

Стр. 371, п. XXV. Количество силы — заряд.

Стр. 372, п. XXVII. Количество другой электрической силы — другого заряда.

Стр. 373, п. XXVIII. Белли (Belli Giuseppe, 1791—1860) — профессор в Павии. ◀ Упоминаемая здесь статья называется «Sul residuo delle scariche della bocca di Leida».

Стр. 373, п. XXIX. Две противоположные силы — два противоположных заряда. Трудность заключается в том, что дальше говорится о направлении этих сил друг к другу. Термин «сила» сбивал самого Фарадея вследствие двойного смысла, в котором он этим термином пользуется.

Стр. 374, п. XXX. Сила находится — заряд.

Стр. 376, п. XXXIII. Действительно, еще Торричелли должен был писать длинный трактат о «легкости»; его научный подвиг заключался в доказательстве того, что газ (воздух) подчинен силе тяжести, и в измерении этой тяжести.

Стр. 377, XXXVI. Конечно мы теперь никак не можем согласиться с мнением Фарадея и приписываем проводимость и диэлектрические свойства действию различных механизмов.

О статическом электрическом индуктивном действии

Стр. 336. Описываемый здесь опыт с мороженицей вполне аналогичен опыту, который Фарадей описывал в письме к Гейру (см. стр. 365, п. VIII этого тома), но в отличие от последнего имеет количественный характер.

Стр. 387. Количество силы остается тем же. . . — Теперь мы сказали бы, оставаясь в духе Фарадея: силовой поток, попадающий на внутреннюю поверхность A , остается неизменным. Вся совокупность опытов на этой и на следующих страницах превосходно иллюстрирует известную теорему Гаусса.

Стр. 390. Удельная индуктивная способность — мы оставили здесь, как и в первом томе, фарадеевский термин вместо нашего обычного «диэлектрическая постоянная».

Стр. 390. Величина силы; электрическая сила — и в том и в другом случае «сила» означает заряд. То же дальше: соединить силы, нейтрализовать силу; состояние силы; статической электрической силы.

Стр. 391. Поверхность шара окажется заряженной силой — количеством электричества. \blackleftarrow Сумме всех сил — всех зарядов.

Размышления об электрической проводимости и о природе материи

Стр. 395. Атомное число — атомный вес.

Стр. 397. Окись и гидрат калия не являются проводниками — разумеется, конечно, в твердом, не растворенном виде. \blackleftarrow Каждый атом калия соединяется с одним атомом кислорода — Фарадей принимает для окиси калия формулу KO , для воды HO . \blackleftarrow Атомный вес гидрата кали — молекулярный вес. По Фарадею, состав гидрата кали KHO_2 ; молекулярный вес должен быть $40 + 1 + 2 \times 8 = 57$; по нашим представлениям он имеет состав KNO и молекулярный вес тоже 57.

Стр. 397. Недоумения Фарадея относительно объема металлов и их соединений с современной точки зрения объясняются, с одной стороны, различием в молекулярных объемах ионов и атомов, а с другой стороны — присутствием в металле свободных (обобществленных) электронов.

Стр. 399. Об атоме Босковича см. статью редактора в настоящем томе: Боскович (1711—1787) — итальянский ученый, иезуит, хорват по происхождению. Считается создателем «динамической теории вещества».

Стр. 399. Атмосфера сил — нужно помнить, что «сила» в представлении Фарадея имеет гораздо более материальный характер, чем в наших; так, например, как мы видели, он и заряд называет «силой».

Стр. 400. Рассуждения Фарадея об относительном значении атомов материи и «сил» вокруг этого атома предвосхищают современное представление о «кажущейся» массе энергии.

Стр. 401. Каньяр де ля Тур — см. прим. ред. к п. 441 (т. I).

Стр. 402. «Силы» могут циркулировать вокруг атома по экватору Это — предвосхищение модели Резефорда — Бора.

Стр. 403. Каждый атом распространяется, так сказать, на всю солнечную систему — удивительное приближение к современным представлениям о «частицах» и «поле».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ ПЕЧАТНЫХ ТРУДОВ МИХАИЛА ФАРАДЕЯ И ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ О ЕГО ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Библиографический указатель состоит из четырех разделов: 1. Печатные труды М. Фарадея; 2. Посмертные публикации писем и дневников; 3. Основная биографическая литература о М. Фарадее; 4. Перечень изданий, содержащих библиографию М. Фарадея.

Первые издания работ Фарадея, их перепечатки и рефераты перечислены в первом разделе. Здесь же помещены подробные описания основных изданий «Экспериментальных исследований по электричеству» и данные о лекциях М. Фарадея, опубликованных в печати.

Посмертные публикации писем и дневников М. Фарадея составляют второй раздел библиографии; письма, опубликованные при его жизни, помещены в первом разделе.

Третий раздел содержит данные об основной биографической литературе, посвященной М. Фарадею. Общие курсы физики, работы по истории физики, руководства и другие пособия, в которых имеются указания о деятельности М. Фарадея наряду с другими материалами, не учитывались. Исключение допущено для следующих книг: 1. Энгельс, Ф. Диалектика природы; 2. Кудрявцев, П. С. История физики. Т. I; 3. Шателен, М. А. Русские электротехники второй половины XIX века; 4. Дарретап, F. Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung. Bd. IV. См. №№ 315, 398, 400, 290.

В пределах каждого раздела материал расположен в хронологическом порядке (по году опубликования работы в печати).

К библиографическому указателю приложены: 1. Сведения о лекциях, прочитанных М. Фарадеем; 2. Список использованных журналов.

Библиография подготовлена на основе книжных фондов Библиотеки Академии Наук СССР и крупнейших научных библиотек Ленинграда. Кроме того были использованы следующие библиографические источники: 1. Catalogue of scientific papers of the Royal society of London; 2. P o g g e n-

dorff's biographisch-literarisches Handwörterbuch; 3. Mottelay, P. F. Bibliographical history of electricity and magnetism. См. №№ 402, 401, 289. Источником для составления перечня лекций, прочитанных М. Фарадеем, послужили следующие материалы: 1. List of members of the Royal institution (1849, 1852—1853, 1858—1863); 2. Jones, B. The life and letters of Faraday. London. 1870. Сведения о переводах, изданиях трудов М. Фарадея и биографических материалах на иностранных языках не являются исчерпывающими.

Все библиографические описания составлены в результате непосредственного просмотра книг и статей. Исключение составляют работы М. Фарадея, напечатанные в «Quarterly journal of science», и некоторые книги и статьи, помещенные в журналах, отсутствующих в крупнейших библиотеках Ленинграда. Эти описания отмечены знаком *. В соответствии с широко установившейся практикой библиографических описаний слова в названиях английских, американских и французских журналов набраны строчными буквами.

Библиографический указатель составлен в Библиографическом отделе Библиотеки Академии Наук СССР А. М. Лукомской под редакцией К. И. Шафрановского.

1. Печатные труды М. Фарадея

1816

1. Analysis of native caustic lime. On the native caustic lime of Tuscany. — Quarterly journal of science, 1816, v. I, pp. 260—261.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 1—5. См. № 205.

1817

2. An account of some experiments on the escape of gases through capillary tubes. — Quarterly journal of science, 1817, v. III, pp. 354—355.

То же. — Journ. für die Chem. u. Phys. (Schweigger), 1818, Bd. XXIV, SS. 91—93.

То же. — Ann. de chim., 1817, t. V, pp. 298—301.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 5—6. См. № 205.

3. Notice of some experiments on flame made by sir Humphry Davy. — Quarterly journal of science, 1817, v. II, pp. 463—464.

4. Report on some experiments made with compressed oxygen and hydrogen in the laboratory of the Royal institution. — Quarterly journal of science, 1817, v. II, pp. 461—462.

То же. — Journ. für die Chem. u. Phys. (Schweigger), 1816, Bd. XVIII, SS. 337—339.

5. Some accounts of the *Alstenia teiformis*, or Tea of Bogotà. — Quarterly journal of science, 1817, v. II, pp. 92—94.

6. Some experiments and observations on a new acid substance [formed from ether]. — Quarterly journal of science, 1817, v. III, pp. 77—81.

То же. — Journ. für die Chem. u. Phys. (Schweigger), 1817, Bd. XX, SS. 183—189.

7. On the wire-gauze safety lamps. — Quarterly journal of science, 1817, v. II, pp. 464—465.

1818

8. Combustion of the diamond. — Quarterly journal of science, 1818, v. IV, p. 155.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. P. 11. См. № 205.

9. [Извлечения из лекции «Observations on the inertia of the mind». Lecture, delivered at the City Philosophical society on July 1, 1818]. — В кн.: Jones, B. The life and letters of Faraday. V. I. Pp. 230—244. См. № 249.

10. On the solution of silver in ammonia. — Quarterly journal of science, 1818, v. IV, pp. 268—273.

То же. — Ann. de chim., 1818, t. IX, pp. 107—110.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 13—18. См. № 205.

11. On some combinations of ammonia with chlorides. — Quarterly journal of science, 1818, v. V, pp. 74—77.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 18—21. См. № 205.

12. On the sounds produced by flame in tubes... — Quarterly journal of science, 1818, v. V, pp. 274—280.

То же. — Ann. de chim., 1818, t. VIII, pp. 363—372.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 21—27. См. № 205.

13. On the sulphuret of phosphorus. — Quarterly journal of science, 1818, v. IV, pp. 361—362.

То же. — Ann. de chim., 1817, t. VII, pp. 71—72.

1819

14. An analysis of Wootz or Indian steel. — Quarterly journal of science, 1819, v. VII, pp. 288—290.

То же. [В изложении Гильберта]. — Ann. d. Phys. (Gilbert), 1820, Bd. LXVI, SS. 171—174.

То же. — В кн.: Hadfield, R. A. Faraday and his metallurgical researches. 1931. Pp. 81—83. См. № 327.

15. Boracic acid, action on Turmeric. — Quarterly journal of science, 1819, v. VI, p. 152.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. P. 27. См. № 205.

16. On carburetted hydrogen. — Quarterly journal of science, 1819, v. VI, pp. 358—360.

17. [Извлечения из лекции «On the forms of matter». Lecture, delivered at the City Philosophical society in 1819]. — В кн.: Jones, B. The life and letters of Faraday. V. I. 1870. Pp. 265—273. См. № 249.

18. On nitrous oxide. — Quarterly journal of science, 1819, v. VI, pp. 360—361.

19. Observations on gallic acid, tannin... — Quarterly journal of science, 1819, v. VI, pp. 154—156.

20. Separation of manganese from iron. — Quarterly journal of science, 1819, v. VI, pp. 357—358.

21. On Sirium or Vestium. — Quarterly journal of science, 1819, v. VI, pp. 112—115; v. VII, pp. 291—293.

То же. — Ann. d. Phys. (Gilbert), 1819, Bd. LXII, SS. 80—83.

22. Some experimental observations on the passage of gases through tubes. — Quarterly journal of science, 1819, v. VII, pp. 106—110.

То же. — Ann. de chim., 1819, t. X, pp. 388—395.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 6—10. См. № 205.

1820

23. On the decomposition of chloride of silver by hydrogen and by zinc. — Quarterly journal of science, 1820, v. VIII, pp. 374—375.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 31—33. См. № 205.

24. Description of a new apparatus for the combustion of the diamond. — Quarterly journal of science, 1820, v. IX, pp. 264—265.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 11—13. См. № 205.

25. Experiments on the alloys of steel made with a view to its improvements. [In collaboration with J. Stodart]. — Quarterly journal of science, 1820, v. IX, pp. 319—330.

То же. — Philos. mag. (Tilloch), 1820, v. LVI, pp. 26—35.

То же. — Edinb. philos. journ., 1820, v. III, pp. 308—315.

То же. — Ann. d. Phys. (Gilbert), 1822, Bd. LXXII, SS. 225—246.

То же. — Mag. für Naturvidenskaberne, 1823, v. II, pp. 216—229.

То же. — Ann. de chim., 1820, t. XV, pp. 127—144.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 57—81. См. № 205.

Реф.: 1. *Archiv für die gesammte Naturlehre* (K. W. G. Kastner), 1824, Bd. II, SS. 36—38. То же. Пер. на русск. яз. — Горный журнал, 1825, кн. 5, стр. 162—164.

26. *Lettre au prof. De la Rive sur les alliages qui forme l'acier avec différent métaux*. — *Bibliothèque universelle de Genève*, 1820, t. XIV, pp. 209—215.

То же. — *Ann. d. Phys.* (Gilbert), 1820, Bd. LXVI, SS. 174—181.

27. *Sur le vin de Palmier*. — *Ann. génér. de sciences physiques et naturelles*, 1820, t. III, pp. 82—83.

То же. — *Journ. für die Chem. u. Phys.* (Schweigger), 1820, Bd. XXX, SS. 240—241.

1821

28. *Dissection of crystals*. — *Quarterly journal of science*, 1821, v. XI, p. 202.

То же. — *Ann. de chim.*, 1821, t. XVI, pp. 429—430.

* 29. *Historical sketch of electro-magnetism*. — *Annals of philosophy*, new series, 1821, v. II, pp. 195—209, 274—290; 1822, v. III, pp. 107—117.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. II. 1889—1891. SS. 265—297. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: *Опыт истории электромагнетизма*. — В кн.: *Избранные работы по электричеству*. 1939. Стр. 9—53. См. № 223.

Письмо Фарадея, подтверждающее его авторство в отношении этой работы. См.: *Annals of philosophy*, new series, 1823, v. VI, p. 67.

30. *On a new compound of chlorine and carbon*. [In collaboration with R. Phillips]. — *Philos. trans.*, 1821, part 1, pp. 392—397.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 53—57. См. № 205.

Реф.: 1. *Abstracts of the papers printed in the Philos. trans.*, 1815 to 1830, v. II, p. 153; 2. *Ann. de chim.*, 1821, t. XVIII, pp. 269—272.

31. *Singular property of boracic acid*. — *Quarterly journal of science*, 1821, v. XI, pp. 403—404.

То же. — В кн.: — *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 27—29. См. № 205.

32. *On two new compounds of chlorine and carbon, and on a new compound of iodine, carbon and hydrogen*. [1820]. — *Philos. trans.*, 1821, part 1, pp. 47—74.

To же. — *Ann. of philos.* (Thomson), 1821, v. II, pp. 104—120.

To же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 33—53. См. № 205.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1815 to 1830, v. II, pp. 138—139; 2. *Journ. für die Chem. u. Phys.* (Schweigger), 1821, Bd. XXXI, SS. 488—491; 3. *Ann. d. Phys.* (Gilbert), 1823, Bd. LXXV, SS. 335—338; 4. *Ann. de chim.*, 1821, t. XVI, pp. 85—89; t. XVIII, pp. 48—57; 5. *Ann. génér. de sciences physiques et naturelles*, 1820, t. VI, pp. 392—394.

33. On the vapour of mercury at common temperatures. — *Quarterly journal of science*, 1821, v. X, pp. 354—355.

To же. — *Ann. de chim.*, 1821, t. XVI, pp. 77—78.

To же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. P. 57. См. № 205.

1822

34. On the alloys of steel. [In collaboration with J. Stodart]. — *Philos. trans.*, 1822, part 2, pp. 253—270.

To же. — *Edinb. philos. journ.*, 1822, v. VII, pp. 350—363.

To же. — *Ann. de chim.*, 1822, t. XXI, pp. 62—74.

Реф.: Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1815 to 1830, v. II, pp. 169—170.

35. On the changing of vegetable colours as an alkaline property, and on some bodies possessing it. — *Quarterly journal of science*, 1822, v. XIII, pp. 315—317.

To же. — *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde* (Froriep), 1823, Bd. III, kol. 49—51.

To же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 29—31. См. № 205.

36. Contact in voltaic electricity. — *Quarterly journal of science*, 1822, v. XII, p. 185.

To же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen in Elektrizität*. Bd. II. 1889—1891. S. 298. См. № 122.

37. Description of an electro-magnetical apparatus for the exhibition of rotatory motion. — *Quarterly journal of science*, 1822, v. XII, pp. 283—285.

To же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 148—151. См. № 122.

Реф.: *Edinb. philos. journ.*, 1822, v. VI, pp. 178—179 with fig.

38. Electro-magnetic rotation apparatus. — *Quarterly journal of science*, 1822, v. XII, p. 186.

To же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 147—148. См. № 122.

39. On hydriodide of carbon. — *Quarterly journal of science*, 1822, v. XIII, p. 429.

To же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. P. 81. См. № 205.

40. Note on new electro-magnetical motions. — *Quarterly journal of science*, 1822, v. XII, pp. 416—421.

To же. [Frei dargestellt von Gilbert]. — *Ann. d. Phys. (Gilbert)*, 1822, Bd. LXXII, SS. 113—129.

To же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 151—158. См. № 122.

41. On some new electro-magnetical motions, and on the theory of magnetism. — *Quarterly journal of science*, 1822, v. XII, pp. 74—96.

To же. — Mit Anmerkungen von einem Freunde des Hrn. Ampère. Frei bearbeitet und mit einigen Erläuterungen von Gilbert. — *Ann. d. Phys. (Gilbert)*, 1822, Bd. LXXI, SS. 124—171.

To же. — Notizen aus dem Gebiete der Natur und Heilkunde (Froriep), 1823, Bd. III, kol. 49—51.

To же. — *Ann. de chim.*, 1821, t. XVIII, pp. 337—370. [Notes relatives au mémoire de Faraday], pp. 370—379.

To же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 127—147. См. № 122.

1823

42. Action of gunpowder on lead. — *Quarterly journal of science*, 1823, v. XVI, p. 163.

To же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. P. 142. См. № 205.

43. Action of salts on turmeric paper. — *Quarterly journal of science*, v. XVI, p. 234.

To же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. P. 31. См. № 205.

44. Change of musket balls in shrapnell shells. — *Quarterly journal of science*, 1823, v. XVI, p. 163.

To же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. P. 141. См. № 205.

Реф.: *Ann. of philos.*, new series, 1823, v. VI, pp. 396—397.

45. On the condensations of several gases into liquids. — *Philos. trans.*, 1823, part 2, pp. 189—198.

To же. — Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde (Froriep), 1824, Bd. VI, kol. 225—230, 244—246.

То же. — *Ann. de chim.*, 1823, t. XXIV, pp. 403—414.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 89—95. См. № 205.

То же. — В кн.: *The liquefaction of gases*. 1904. Pp. 10—18. См. № 220.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1815 to 1830, v. II, p. 192; 2. *Journ. für Chem. und Phys.* (Schweigger), 1823, Bd. XXXVIII, SS. 116—122.

То же. — Additional remarks respecting the condensation of gases. [Abstract]. — Abstracts of the papers communicated to the Royal society of London, 1843—1850, v. V, proceedings of the Royal society, 1844, № 60, p. 547.

46. Effect of cold on magnetic needles. — *Quarterly journal of science*, 1823, v. XIV, p. 435.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 158—159. См. № 122.

47. On fluid chlorine. — *Quarterly journal of science*, 1823, v. XV, pp. 71—74.

То же. — *Philos. trans.*, 1823, part 2, pp. 160—164.

То же. — *Ann. of philos.* (Thomson), 1824, v. VII, pp. 89—91.

То же. — *Journ. für die Chem. u. Phys.* (Schweigger), 1823, Bd. XXXVIII, SS. 301—305; 1825, Bd. XLIII, SS. 210—226.

То же. — *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde*, 1823, Bd. IV, kol. 260—264; 1824, Bd. VI, kol. 244—246.

То же. — *Ann. d. Phys.* (Gilbert), 1823, Bd. LXXV, SS. 335—338

То же. — *Ann. de chim.*, 1823, t. XXIV, pp. 396—401.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 85—87. См. № 205.

То же. — В кн.: *The liquefaction of gases*. 1904. Pp. 5—8. См. № 220.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1815 to 1830, v. II, p. 190; 2. *Edinb. philos. journ.*, 1823, v. IX, p. 198.

48. Historical statement respecting electromagnetic rotation. — *Quarterly journal of science*, 1823, v. XV, pp. 288—292.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 159—162. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: Историческая заметка, касающаяся электромагнитного вращения. — В кн.: *Избранные работы по электричеству*. 1939. Стр. 54—57. См. № 223.

49. Historical statement respecting the liquefaction of gases. — *Quarterly journal of science*, 1823, v. XVI, pp. 229—240.

То же. — *Journ. für die Chem. u. Phys.* (Sweigger), 1825, Bd. XLIII, SS. 210—226.

To же. — *Ann. de chim.*, 1823, t. XXII, pp. 323—326.

To же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 124—135. См. № 205.

To же. — В кн.: *The liquefaction of gases*. 1904. Pp. 19—33, См. № 220.

50. On hydrate of chlorine. — *Quarterly journal of science*, 1823, v. XV, p. 71.

To же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 81—84. См. № 205.

51. On the purple tint of plate-glass affected by light. — *Quarterly journal of science*, 1823, v. XVI, p. 164.

To же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. P. 142—143. См. № 205.

52. On the temperature produced by vapour, and on the temperature of vapour. — *Quarterly journal of science*, 1823, v. XIV, pp. 439—441.

To же. — *Ann. of philos.* (Thomson), 1823, v. V, pp. 74—75.

To же. — *N. Journ. d. Pharm.* (Trommsdorff), 1824, Bd. VIII, SS. 160—171.

To же. — *Ann. de chim.*, 1822, v. XX, pp. 320—325. *Observations du rédacteur*, pp. 325—328.

1824

53. Note on the existence of a nitrate and a salt of potash in Cheltenham water. — *Quarterly journal of science*, 1824, v. XVII, pp. 178—179.

To же. — *Ann. of philos.* (Thomson), 1824, v. VII, p. 393.

1825

54. Artificial crystals of chromate of lead. — *Quarterly journal of science*, 1825, v. XIX, p. 155.

55. Colour of glass as affected by light. — *Quarterly journal of science*, 1825, v. XIX, pp. 341—342.

To же. — *Ann. de chim.*, 1824, t. XXV, pp. 99—100.

56. Composition of crystals of sulphate of soda. — *Quarterly journal of science*, 1825, v. XIX, pp. 152—153.

To же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 153—154. См. № 205.

57. Electric powers (and place) of oxalate of lime. — *Quarterly journal of science*, 1825, v. XIX, pp. 338—339.

To же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 163—164. См. № 122.

58. Electro-magnetic current (under the influence of a magnet). — *Quarterly journal of science*, 1825, v. XIX, p. 338.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 162—163. См. № 122.

59. *Experiments on the formation of ammonia*. — *Ann. of philos.* (Thomson), 1825, v. X, pp. 230—232.

60. *On fumigation*. — *Quarterly journal of science*, 1825, v. XVIII, pp. 92—95.

61. *On new compounds of carbon and hydrogen, and on certain other products obtained during the decomposition of oil by heat*. — *Philos. trans.*, 1825, part 2, pp. 440—466.

То же. — *Philos. mag.*, 1825, v. LXVI, pp. 180—196.

То же. — *Ann. of philos.* (Thomson), 1826, v. XI, pp. 44—50, 95—104.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem.* (Poggendorff), 1825, Bd. V (LXXXI), SS. 303—334.

То же. [С некоторыми сокращениями]. — *Journ. für die Chem. u. Phys.* (Schweigger), 1826, Bd. XLVII, SS. 340—354, 441—459.

То же. — *Ann. de chim.*, 1825, t. XXX, pp. 269—291.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 154—174. См. № 205.

То же. [Предварительное сообщение]. — *Ann. d. Phys. u. Chem.* (Poggendorff), 1825, Bd. IV(LXXX), SS. 469—473.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1815 to 1830, v. II, pp. 248—249; 2. *Edinb. journ. of science*, 1825, v. III, pp. 373—374.

62. *On some cases of the formation of ammonia, and on the means of testing the presence of minute portions of nitrogen in certain states*. — *Quarterly journal of science*, 1825, v. XIX, pp. 16—26.

То же. — *Giornale di fisica, chimica e storia naturale* (Brugnatelli), 1825, t. VIII, pp. 333—336.

То же. — *Ann. d. Phys. und Chem.* (Poggendorff), 1825, Bd. III(LXXIX), SS. 455—470.

То же. — *Journ. für die Chem. u. Phys.* (Schweigger), 1825, Bd. XLIV, SS. 341—347.

То же. — *N. Journ. d. Pharm.* (Trommsdorff), 1825, Bd. XI, SS. 64—71.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 143—152. См. № 205.

Реф.: *Ann. de chim.*, 1825, t. XXVIII, pp. 435—440.

63. *On the substitution of tubes for bottles, in the preservation of certain fluids, such as chloride of sulphur, protochlorides of phosphorus and carbon, etc*. — *Quarterly journal of science*, 1825, v. XIX, p. 149.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 152—153. См. № 205.

1826

64. Bisulphuret of copper. — Quarterly journal of science, 1826, v. XXI, p. 183.

65. On the existence of a limit to vaporization. — Philos. trans., 1826, part 3, pp. 484—493.

То же. — Ann. of philos. (Thomson), 1826, v. XII, pp. 437—441.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1827, Bd. IX(LXXXVI), SS. 1—12.

То же. — Zeitschr. f. Phys. (Baumgartner), 1827, Bd. II, SS. 226—235.

То же. — Ann. de chim., 1827, t. XXXV, pp. 188—192.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 199—205. См. № 205.

Реф.: Abstracts of the papers printed in the Philos. trans., 1815 to 1830, v. II, pp. 286—287.

66. Fluidity of sulphur at common temperatures. — Quarterly journal of science, 1826, v. XXI, p. 392.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 212—213. См. № 122.

67. On the mutual action of sulphuric acid and naphthaline, and on a new acid produced. — Philos. trans., 1826, part 1, pp. 140—162.

То же. — Ann. of philos., new series, 1826, v. XII, pp. 201—215.

То же. — Journ. f. die Chem. u. Phys. (Schweigger), 1826, Bd. XXXVII, SS. 355—365, 459—475.

То же. — Ann. de chim., 1827, t. XXXIV, pp. 164—167.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 182—198. См. № 205.

Реф.: Abstracts of the papers printed in the Philos. trans., 1815 to 1830, v. II, p. 265.

68. On pure caoutchouc, and the substances, by which it is accompanied in the state of sap or juice. — Quarterly journal of science, 1826, v. XXI, pp. 19—28.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 174—182. См. № 205.

69. On sulpho-naphthalic acid. — Quarterly journal of science, 1826, v. XXI, pp. 181—183.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1826, Bd. VII, SS. 104—112.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: О новой кислоте Фарадея [Фарадея]. — Горный журнал, 1828, кн. 2, стр. 36—40.

Реф.: 1. Edinb. Journ. of science, 1826, v. IV, p. 378; 2. Нов. магазин естеств.-ист., физ., хим. и сведений экономических, 1827, ч. III, № 1, стр. 261—262.

1827

70. Chemical manipulations. 1827.

То же. Пер. на франц. яз. под загл.: Manipulations chimiques. Traduit par Maiseau et revu pour la partie technique par Bussy. Paris. 1827.

Т. I. 428 pp. avec ill.

Т. II. 364 pp. avec ill.

То же. Chemical manipulations being instructions to students in chemistry on the methods of performing experiments of demonstration or research, with accuracy and success. 3d edition. London. 1842. XIII, 664 pp.

Первое издание в ленинградских библиотеках не обнаружено.

Описание составлено по французскому переводу и третьему английскому изданию.

71. On the confinement of dry gases over mercury. — Quarterly journal of science, 1827, v. XXII, pp. 220—221.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1826, Bd. VIII (LXXXIV), SS. 124—129.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 217—219. См. № 205.

72. Experiments on the nature of La Barraque's disinfecting soda liquid. — Quarterly journal of science, 1827, v. XXIV, pp. 84—92.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 222—230. См. № 205.

Реф.: Edinb. Journ. of science, 1828, v. VIII, pp. 371—372.

73. On the fluidity of sulphur and phosphorus at common temperatures. — Quarterly journal of science, 1827, v. XXIV, pp. 469—470.

То же. — Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde (Froriep), 1828, Bd. XX, kol. 105—106.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 213—215. См. № 205.

74. On a peculiar perspective appearance of aërial light and shade. — Quarterly journal of science, 1827, v. XXII, pp. 81—83.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 215—217. См. № 205.

75. On the probable decomposition of certain gaseous compounds of carbon and hydrogen during sudden expansion. — Quarterly journal of science, 1827, v. XXIII, p. 204.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 219—221. См. № 205.

76. Transference of heat by change of capacity in gas. — Quarterly journal of science, 1827, v. XXIII, p. 474.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 221—222. См. № 205.

1828

77. Anhydrous crystals of sulphate of soda. — Quarterly journal of science, 1828, v. XXV, pp. 223—224.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 230—231. См. № 205.

78. On the relation of water to hot polished surfaces. — Quarterly journal of science, 1828, v. I, pp. 221—222.

1830

79. Experiments on flint-glass for achromatic experiments. [Abstract]. — Edinb. journ. of science, 1830, v. II, p. 181.

80. On the limits of vaporization. — Journ. of the Royal Institution, 1830, v. I, pp. 70—76.

То же. — Amer. Journ. of science (Silliman), 1831, v. XX, pp. 189—190; 1832, v. XXI, pp. 151—153.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 205—212. См. № 205.

81. On the manufacture of glass for optical purposes. [Bakerian lecture 1829]. — Philos. trans., 1830, part I, pp. 1—57 with fig.

То же. — Journ. f. techn. Chem. (Erdmann), 1830, Bd. IX, SS. 56—114.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1830, Bd. XVIII (XCIV), SS. 515—578.

То же. — Ann. de chim., 1830, t. XLV, pp. 85—100, 158—190, 225—270.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 231—291. См. № 205.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the Philos. trans., 1815 to 1830, v. II, pp. 383—385; 2. Edinb. philos. Journ. of science, new series, 1830, v. II, p. 369—370; 3. Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde (Froriep), 1830, Bd. XXVII, kol. 116—119.

1831

82. On a peculiar class of acoustical figures, and on certain forms assumed by groups of particles upon vibrating elastic surfaces. — Philos. trans., 1831, pp. 299—340 with fig.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1832, Bd. XXVI (CII), SS. 193—219, 220—251.

То же. — Ann. de chim., 1832, t. XLIX, pp. 46—111.

То же. — В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 314—358. См. № 205.

Реф.: Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1830 to 1837, v. III, proceedings of the Royal society, 1830—1831, № 4, pp. 49—51.

83. On a peculiar class of optical deceptions. — *Journ. of the Royal Institution*, 1831, v. II, pp. 205—223. Additional note. Pp. 334—336.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1831, Bd. XXII (XCVIII) SS. 601—606.

То же. — *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde (Froriep)*, 1831, Bd. XXX', kol. 1—10, 17—29.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 291—309, 309—311. См. № 205

То же. Пер. на русск. яз. под. загл.: Об одном особенном разряде оптических обманов. — В кн.: *Стробокопические явления. Сборник основных работ*. СПб. 1911. Стр. 13—41 с рис.

84. On Mr. Trevelyan's recent experiments on the production of sound during the conduction of heat. — *Journ. of the Royal Institution*, 1891, v. II, pp. 119—122.

То же — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 311—314. См. № 205.

1832

85. *Experimental researches in electricity. First series.* § 1. On the induction of electric currents. § 2. On the evolution of electricity from magnetism. § 3. On a new electrical condition of matter. § 4. On Arago's magnetic phenomena. [1831]. [С примечаниями, касающимися опытов Нобили и приоритета в этом вопросе Фарадея]. — *Philos. trans.*, 1832, part 1, pp. 125—162 with fig.

То же. — *Amer. Journ. of science (Silliman)*, 1832, v. XXII, pp. 386—387, 409—415.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1832, Bd. XXV (CI), SS. 91—142.

То же. — *Ann. de chim.*, 1832, t. L, pp. 5—69, 113—162.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity. V. I.* 1839. Pp. 1—41. См. № 122.

То же — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. I und II Reihe.* 1896. SS. 3—47. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: Об индукции электрических токов. — В кн.: *Избранные работы по электричеству.* 1939. Стр. 62—110. См. № 223.

То же. — В кн.: *Экспериментальные исследования по электричеству.* Т. I. 1947. Стр. 11—66. См. № 122.

То же. [Краткое изложение в письме к Филлипсу]. — В кн.: Jones, B. *The life and letters of Faraday*. V. II. 1870. Pp. 6—10. См. № 249.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: Письмо к Филлипсу об открытии электромагнитной индукции. — В кн.: *Избранные работы по электричеству*. 1939. Стр. 58—61. См. № 223.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1830—1837, v. III, proceedings of the Royal society, 1831—1832, № 8, pp. 91—93; № 9, pp. 113—119; 2. *Philos. mag.*, 1832, July—December, v. I, pp. 61—67. Подписано: S. H. Christie and J. Bostock.

86. Experimental researches in electricity. Second series. § 5. Terrestrial magneto-electric induction. § 6. Force and direction of magneto-electric induction generally. [Bakerian lecture. 1831]. — *Philos. trans.*, 1832, part I, pp. 163—194 with fig.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1832, Bd. XXV(CI), SS. 142—186.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. I. 1839. Pp. 42—75. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. I und II Reihe*. 1896. SS. 48—85. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: *Экспериментальные исследования по электричеству*. Т. I. 1947. Стр. 67—100. См. № 122.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1830—1837, v. III, proceedings of the Royal society, 1831—1832, № 8, pp. 95—97; 2. В кн.: Jones, B. *The life and letters of Faraday*. V. II. London. 1870. Pp. 12—15. [Составил Тиндаль].

87. New experiments relative to the action of magnetism on electrodynamic spirals and a description of a new electro-motive battery. By Salvatore dal Negro with notes by M. Faraday. — *Philos. mag.*, 1832, v. I, pp. 45—49.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 200—204. См. № 122.

88. Nobili and Antinori's errors in magneto-electric induction. [In a letter to Gay-Lussac]. — *Ann. de chim.*, 1832, t. LI, p. 404.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 179—200. См. № 122.

89. Notes on Signor Nobili and Antinori's paper «On the electro-motive force of magnetism». — *Philos. mag. or annals...*, 1832, v. XI, pp. 401—413.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 164—179. См. № 122.

90. [Sur les phénomènes électromagnétiques]. Lettre à Gay-Lussac. — *Ann. de chim.*, 1832, v. LI, pp. 404—434.

То же. Под загл.: On magneto-electric induction. — *Philos. mag.*, 1840, v. XVII, pp. 281—289, 356—366.

91. Ueber die Mittheilung des volta-elektrischen und magneto-elektrischen Zustandes. [Auszug]. — *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde (Froriep)*, 1832, Bd. XXXIII, kol. 289—290.

Реф.: *Zeitschr. für Phys. und verwandte Wissenschaften*, 1832, Bd. I, SS. 180—181.

1833

92. On the combination of carbonic acid with lime. [Abstract]. — *Edinb. new philos. Journ.*, 1833, v. XV, pp. 397—398.

A notice read at a meeting of the Royal society of London, May 3, 1833.

93. Experimental researches in electricity. Third series. § 7. Identity of electricities derived from different sources. § 8. [С примечанием, касающимся опыта Ампера с индукцией электрических токов]. Relation by measure of common and voltaic electricity. — *Philos. trans.*, 1833, part 1, pp. 23—54 with fig.

То же. Отд. оттиск. London. 1833. 23—54 pp. with fig.

То же. — *Philos. mag.*, 1833; v. III, pp. 161—171, 214—248, 253—262, 353—362 with fig.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1833, v. XXX(CV), SS. 274—304, 365—380.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity. V. I.* 1839. Pp. 76—109. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. III bis V Reihe.* 1897. SS. 3—38. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: *Экспериментальные исследования по электричеству. Т. I.* 1947. Стр. 110—154. См. № 122.

То же. [§ 7]. Пер. на русск. яз. под загл.: Идентичность электричеств, получаемых из различных источников. — В кн.: *Избранные работы по электричеству.* 1939. Стр. 111—143. См. № 223.

То же. [§ 8]. Пер. на русск. яз. под загл.: Количественное соотношение между обыкновенным и вольтовым электричеством. — В кн.: *Избранные работы по электричеству.* 1939. Стр. 144—151. См. № 223.

То же. Relation by measure of common and voltaic electricity. [Извлечение из 5-й и 7-й серий «Экспериментальных исследований» с добавлением статьи под указанным выше названием и краткой биографии Фарадея]. — В кн.: *The fundamental laws of electrolytic conduction. Memoirs by Faraday, Hittorf and F. Kohlrausch.* New-York and London. 1899. Pp. 1—46.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the Philos. trans., 1830—1837, v. III, proceedings of the Royal society, 1832—1833, № 11, p. 161—163; № 13, pp. 191—194; 2. Philos. mag., 1833, v. II, p. 312; v. III, pp. 38—40; 3. В кн.: Jones, B. The life and letters of Faraday. V. II. 1870. Pp. 22—23. [Составил Тиндаль]. См. № 249.

94. Experimental researches in electricity. Fourth series. § 9. On a new law of electric conduction. § 10. On conducting power generally. — Philos. trans., 1833, part 2, pp. 507—522.

То же. Отд. оттиск. London. 1833. 507—522 pp.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1834, Bd. XXXI, SS. 225—245.

То же. — В кн.: Experimental researches in electricity. V. I. 1839. Pp. 110—126. См. № 122.

То же. — В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. III bis V Reihe. 1897. SS. 39—55. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: Экспериментальные исследования по электричеству. Т. I. 1947. Стр. 155—175. См. № 122.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the Philos. trans., 1830—1837, v. III, proceedings of the Royal society, 1832—1833, № 13, pp. 198—199; 2. Philos. mag., 1833, v. III, pp. 449—450; 3. В кн.: Jones, B. The life and letters of Faraday. V. II. 1870. Pp. 27—28. [Составил Тиндаль]. См. № 249.

95. Experimental researches in electricity. Fifth series. § 11. On electrochemical decomposition. — Philos. trans., 1833, part 2, pp. 675—710 with fig.

То же. Отд. оттиск. London. 1833. 675—713 pp. with fig.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1834, Bd. XXXII, SS. 401—453.

То же. — В кн.: Experimental researches in electricity. V. I. 1839. Pp. 127—164. См. № 122.

То же. — В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. III bis V Reihe. 1897. SS. 56—99. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: Экспериментальные исследования по электричеству. Т. I. 1947. Стр. 176—226. См. № 122.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the Philos. trans., 1830—1837, v. III, proceedings of the Royal society, 1832—1833, № 13, p. 211; 2. Philos. mag., 1833, v. III, pp. 460—461; 3. Report of the Brit. assoc. for advancement of science, 1834, pp. 393—399. 4. В кн.: Jones, B. The life and letters of Faraday. V. II. 1870. Pp. 31—34. См. № 249.

96. Notice of a means of preparing the organs of respiration, so as considerably to extend the time of holding the breath; with remarks on

its application, in cases in which it is required to enter an irrespirable atmosphere, and on the precautions necessary to be observed in such cases. — *Philos. mag.*, 1833, v. III, pp. 241—244.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 358—362. См. № 205.

97. On the Planariae. — *Edinb. new philos. Journ.*, 1833, v. XIV, pp. 183—185.

98. On the practical prevention of dry rot. [Abstract]. — *Philos. mag.*, 1833, v. II, pp. 313—314.

1834

99. Experimental researches in electricity. Sixth series. § 12. On the power of metals and other solids to induce [the combination of gaseous bodies. [1833]. — *Philos. trans.*, 1834, part 1, pp. 55—75.

То же. Отд. оттиск. London. 1834. 55—75 pp.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1834, Bd. XXXIII, SS. 149—189.

То же. — *Ann. d. Chem. (Liebig)*, 1835, Bd. XIV, SS. 1—10.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. I. 1839. Pp. 165—194. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. VI bis VIII Reihe. 1897. SS. 3—35. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: *Экспериментальные исследования по электричеству*. Т. I. 1947. Стр. 227—264. См. № 122.

Реф.: Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1830 to 1837, v. III, proceedings of the Royal society, 1833—1834, № 15, pp. 259—260.

100. Experimental researches in electricity. Seventh series. § 11. On electrochemical decomposition (continued). § 13. On the absolute quantity of electricity associated with the particles or atoms of matter. [1833]. — *Philos. trans.*, 1834, part 1, pp. 77—122 with fig.

То же. Отд. оттиск. London. 1834. 77—122 pp. with fig.

То же. — *Philos. mag.*, 1834, v. V, pp. 161—181, 252—264, 334—344, 424—439.

То же. — *Ann. of electricity (Sturgeon)*, 1836—1837, v. I, pp. 305—326, 331—367.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1834, Bd. XXXIII, SS. 301—331, 433—451, 481—520.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. I. 1839. Pp. 195—258. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. VI bis VIII Reihe. 1897. SS. 36—106. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: Экспериментальные исследования по электричеству. Т. I. 1947. Стр. 265—346. См. № 122.

То же. [§ 11]. Пер. на русск. яз. под загл.: Об электрохимическом разложении. — В кн.: Избранные работы по электричеству. 1939. Стр. 152—177. См. № 223.

То же. [§ 13]. Пер. на русск. яз. под загл.: Об абсолютном количестве электричества, соединенного с частицами или атомами материи. — В кн.: Избранные работы по электричеству. 1939. Стр. 178—184. См. № 223.

Read January 23, February 6 and 13, 1834.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the Philos. trans., 1830 to 1937, v. III, proceedings of the Royal society, 1833—1834, № 15, pp. 261—263; 2. 6 and 7 series. — Philos. mag., 1834, v. IV, pp. 291—295.

101. Experimental researches in electricity. Eighth series. § 14. On the electricity of the voltaic pile; its source, quantity, intensity, and general characters. — Philos. trans., 1834, part 2, pp. 425—470.

То же. Отд. оттиск. London. 1834. 425—470 pp. with fig.

То же. — Philos. mag., 1835, v. VI, pp. 34—45, 125—133, 171—182, 272—279, 334—348, 410—415.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1835, Bd. XXXV, SS. 1—45, 222—260.

То же. — В кн.: Experimental researches in electricity. V. I. 1839. Pp. 259—321. См. № 122.

То же. — В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. VI bis VIII Reihe. 1897. SS. 107—169. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: Экспериментальные исследования по электричеству. Т. I. 1947. Стр. 347—428. См. № 122.

Read June 5, 1834.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the Philos. trans., 1830—1837, v. III, proceedings of the Royal society, 1833—1834, № 17, pp. 288—291; 2. Records of general science (Thomson), 1835, v. I, pp. 232—236, 304—306.

102. On the magneto-electric spark and shock, and on a peculiar condition of electric and magneto-electric induction. A letter to Richard Phillips: 1834, October 17. — Philos. mag., 1834, v. V, pp. 349—354.

То же. Отд. оттиск. London. 6 pp.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1835, Bd. XXXIV, SS. 292—300.

То же. — В кн.: Experimental researches in electricity. V. II. 1844. Pp. 204—210. См. № 122.

То же. — Additional observations respecting the magneto-electric spark

and shock. A letter to Richard Phillips. 1834, November 20. — *Philos. mag.*, 1834, v. V, pp. 444—445.

То же. Отд. оттиск. [London]. 1834. 444—445 pp.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 210—211. См. № 122.

Исправление ошибок, имеющихся в письме к Р. Филлипсу от 17 октября 1834 г.

1835

103. An account of the water of the well Zem-Zem. [Abstract]. — Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1830—1837, v. III, proceedings of the Royal society, 1834—1835, № 20, pp. 333—334.

104. *Experimental researches in electricity*. Ninth series. § 15. On the influence by induction of an electric current on itself and on the inductive action of electric currents generally. [1834]. — *Philos. trans.*, 1835, part 1, pp. 41—56.

То же. Отд. оттиск. London. 1835. 41—56 pp.

То же. — *Philos. mag.*, 1835, v. VI, pp. 34—45, 125—133, 171—182, 272—279, 334—348, 410—415.

То же. — *Ann. of electricity* (Sturgeon), 1836—1837, v. I, pp. 160—162, 169—186.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem.* (Poggendorff), 1835, Bd. XXXV, SS. 413—444.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. I. 1839. Pp. 322—343. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. IX bis XI Reihe. 1901. SS. 3—27. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: *Экспериментальные исследования по электричеству*. Т. I. 1947. Стр. 429—456. См. № 122.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1830—1837, v. III, proceedings of the Royal society, 1833—1834, № 17, pp. 318—319; 2. *Records of general science* (R. D. Thomson), 1835, v. II, pp. 465—466.

105. *Experimental researches in electricity*. Tenth series. § 16. On an improved form of the voltaic battery. § 17. Some practical results respecting the construction and use of the voltaic battery. — *Philos. trans.*, 1835, part 2, pp. 263—274 with fig.

То же. Отд. оттиск. London. 1835. 263—274 pp. with fig.

То же. — *Philos. mag.*, 1836, v. VIII, pp. 114—128.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem.* (Poggendorff), 1835, Pd. XXXVI, SS. 505—525.

То же. — *Ann. d. Pharm.* (Liebig), 1836, Bd. XVII, SS. 7—28.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. I. 1839. Pp. 344—359. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. IX bis XI Reihe. 1901. SS. 28—44. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: *Экспериментальные исследования по электричеству*. Т. I. 1947. Стр. 458—476. См. № 122.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1837, v. III, proceedings of the Royal society, 1834—1835, № 21, pp. 343—344; 2. *Philos. mag.*, 1835, v. VII, pp. 411—412; 3. *Records of general science* (R. D. Thomson), 1836, v. III, pp. 147—149.

106. *Manufacture of pens*. — *Records of general science* (R. D. Thomson), 1835, v. I, pp. 397—399.

107. Reply to dr. John Davy's «Remarks on certain statements of mr. Faraday, contained in his „Researches in electricity“». A letter to R. Phillips. — *Philos. mag.*, 1835, v. VII, pp. 337—342.

То же. Отд. оттиск. [London. 1835]. 337—342 pp.

То же. — *Edinb. new philos. journ.*, 1836, v. XX, pp. 37—42.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 212—217. См. № 122.

108. *On sound*. [Abstract]. — *Records of general science* (R. D. Thomson), 1835, v. II, pp. 71—72.

1836

109. *On the general magnetic relations and characters of the metals*. — *Philos. mag.*, 1836, v. VIII, pp. 177—180.

То же. Отд. оттиск. 1836. 177—180 pp.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem.* (Poggendorff), 1836, Bd. XXXVII, SS. 423—429; 1839, Bd. XLVII, SS. 218—220.

То же. — *Ann. d. Pharm.* (Liebig), 1836, Bd. XX, SS. 127—131.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 217—221. См. № 122.

Реф.: *Bibliothèque universelle de Genève, nouvelle série*, 1836, t. II, pp. 374—376.

То же. *Additional facts*. — *Philos. mag.*, 3 series, 1839, v. XIV, pp. 161—163.

То же. Отд. оттиск. [London]. 1839. 161—163 pp.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 223—225. См. № 122.

110. *On the history of the condensation of the gases in reply to dr. Davy, introduced by some remarks on that of electro-magnetic rotation*. A letter to R. Phillips. — *Philos. mag.*, 1836, v. VIII, pp. 521—529.

То же. Отд. оттиск. [London]. 1836. 521—529 pp.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 229—234. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 135—141. См. № 205.

111. Notice of the magnetic action of manganese as stated by M. Berthier. A letter to the editors. — *Philos. mag.*, 1836, v. IX, pp. 65—66.

То же. Отд. оттиск. [London]. 1836. 65—66 pp.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 222. См. № 122.

112. On a peculiar voltaic condition of iron by professor Schoenbein of Bâle; in a letter to Mr. Faraday: with further experiments on the same subject by Mr. Faraday, communicated in letters to Mr. Phillips and Mr. Brayley. — *Philos. mag.*, 1836, v. IX, pp. 57—65, 121—122.

То же. Отд. оттиск. [London]. 57—65, 121—127 pp.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 234—250. См. № 122.

Ответ на письмо Шенбейна и описание опытов Фарадея в письмах Филлипсу и Брейли.

113. On silicified fossils. [Abstract]. — *Records of general science* (R. D. Thomson), 1836, v. III, pp. 155—156.

То же. — *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde* (Froberg), 1836, Bd. XLVIII, kol. 245—247.

114. On a supposed new sulphate and oxide of antimony. A letter to the editors. — *Philos. mag.*, 1836, v. VIII, pp. 476—478.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. II. 1844. Pp. 225—229. См. № 122.

Ответ Берцеллиусу.

1837

115. Note to Richard Taylor [on the causes of the neutrality of iron in nitric acid]. — *Philos. mag.*, 1837, v. XX, pp. 175—176.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. II. 1889—1891. SS. 222—224. (Anmerkung). См. № 122.

1838

116. *Experimental researches in electricity*. Eleventh series. § 18. On induction. [1837]. — *Philos. trans.*, 1838, part 1, pp. 1—40 with fig.

То же. Отд. оттиск. London. 1838. 1—40 pp. with fig.

То же. — *Philos. mag.*, 1838, v. XIII, pp. 281—299, 355—367, 412—430.

То же. — *Ann. of electricity* (Sturgeon), 1839—1840, v. IV, pp. 1—25, 81—104.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem.* (Poggendorff), 1839, Bd. XLVI, SS. 1—27, 537—585.

То же. — *Bibliothèque universelle de Genève*, 1838, v. XVII, pp. 178—181.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. I. 1839. Pp. 360—416. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. IX bis XI Reihe. 1901. SS. 45—104. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: *Экспериментальные исследования по электричеству*. Т. I. 1947. Стр. 477—548. См. № 122.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1837 to 1843, v. IV, pp. 37—42; 2. *Philos. mag.*, 1839, v. XIV, pp. 132—133; 3. В кн.: Jones, B. *The life and letters of Faraday*. V. II. 1870. Pp. 77—84. [Составил Тиндаль]. См. № 249; 4. *Ann. d. Chem. u. Pharm.*, 1840, Bd. XXXVI, SS. 137—140.

То же. Supplementary note to *Experimental researches in electricity*. Eleventh series. — *Philos. trans.*, 1838, part 1, pp. 79—81.

То же. — *Philos. mag.*, 1839, v. XIV, pp. 34—37.

То же. — *Ann. of electricity* (Sturgeon), 1839—1840, v. IV, pp. 229—231.

Реф.: *Philos. mag.*, 1838, v. XIII, p. 147.

117. *Experimental researches in electricity*. Twelfth series. § 18. On induction (continued). — *Philos. trans.*, 1838, part 1, pp. 83—123.

То же. — *Ann. of electricity* (Sturgeon), 1840, v. V, pp. 81—104, 161—186.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem.* (Poggendorff), 1839, Bd. XLVII, SS. 33—54, 271—289, 529—562.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. I. 1839. Pp. 417—472. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. XII und XIII Reihe. 1901. SS. 3—63. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: *Экспериментальные исследования по электричеству*. Т. I. 1947. Стр. 549—620. См. № 122.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1837—1843, v. IV, pp. 49—52; 2. *Ann. d. Chem. u. Pharm.*, 1840, Bd. XXXVI, SS. 140—142.

118. *Experimental researches in electricity*. Thirteenth series. § 18. On induction (continued). § 19. Nature of the electrical current. — *Philos. trans.*, 1838, part 1, pp. 125—168.

То же. — *Ann. of electricity* (Sturgeon), 1840, v. V, pp. 255—284, 320—336.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem.* (Poggendorff), 1839, Bd. XLVIII, SS. 269—287, 424—461, 513—539.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. I. 1839. Pp. 473—532. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. XII und XIII Reihe.* 1901. SS. 64—129. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: *Экспериментальные исследования по электричеству. Т. I.* 1947. Стр. 621—698. См. № 122.

То же. *Experimental researches in electricity. (Twelfth and thirteenth series).* § 18. On induction (continued). § 19. Nature of the electric current. Отд. оттиск из «*Philosophical transactions.*» 1838. Part 1. London. 1838. 79—168 pp. with fig.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: *Экспериментальные исследования по электричеству. Т. I.* 1947. Стр. 549—698. См. № 122.

То же. (Т. I. Серии XI, XII, XIII § 18). Пер. на русск. яз. под загл.: *Об индукции.* — В кн.: *Избранные работы по электричеству. 1939.* Стр. 185—194. См. № 223.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1837 to 1843, v. IV, pp. 54—56; 2. *Bibliothèque universelle de Genève*, 1838, t. XVII, pp. 178—181; 3. *Ann. d. Chem. u. Pharm.*, 1840, Bd. XXXVI, SS. 142—144. На XI и XII серию: 1. *Athenaeum*, 1838, February 17 and March 3, pp. 125—127, 168—169; 2. *Bibliothèque universelle de Genève*, 1838, t. XIII, pp. 412—415.

119. *Experimental researches in electricity. Fourteenth series.* § 20. Nature of the electric force or forces. § 21. Relation of the electric and magnetic forces. § 22. Note on electrical excitation. — *Philos. trans.*, 1838, pp. 265—282.

То же. — *Ann. of electricity (Sturgeon)*, 1840, v. V, pp. 407—426.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1842, (Ergänzungsband nach Bd. LI), SS. 249—281.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity. V. I.* 1839. Pp. 553—556. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. XIV und XV Reihe.* 1902. SS. 3—29. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: *Экспериментальные исследования по электричеству. Т. I.* 1947. Стр. 699—732. См. № 122.

То же. § 20. Пер. на русск. яз. под загл.: *Природа электрической силы или сил.* — В кн.: *Избранные работы по электричеству. 1939.* Стр. 195—199. См. № 223.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1837—1843, v. IV, pp. 77—78; 2. *Philos. mag.*, 1838, v. XIII, pp. 462—463; 3. *Ann. d. Chem. u. Pharm.*, 1840, Bd. XXXVI, SS. 144—145.

1839

120. *Chemical account of the Cold Bokkeveld meteoric stone. A letter to J. F. W. Herschel.* — *Philos. trans.*, 1839, part 1, pp. 86—87

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in *Philos. trans.*, 1837 to 1843, v. IV, p. 134; 2. *Philos. mag.*, 1839, v. XIV, p. 368.

121. Experimental researches in electricity. Fifteenth series. § 23. Notice of the character and direction of the electric force of the *Gymnotus*. [1838]. — *Philos. trans.*, 1839, part 1, pp. 1—12.

То же. Отд. оттиск. London. 1839. 1—12 pp.

То же. — *Philos. mag.*, 1839, v. XV, pp. 358—372.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem.* (Poggendorff), 1842, (Ergänzungsband nach Bd. LI), SS. 385—405.

То же. — *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde* (Frorlep), 1839, Bd. XII, kol. 257—264, 273—280.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. XIV und XV Reihe. 1902. SS. 30—46. См. № 122.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1837—1843, v. IV, pp. 111—112; 2. *Philos. mag.*, 1839, v. XIV, pp. 211—212; 3. *Bibliothèque universelle de Genève*, 1839, t. XXIV, pp. 387—390.

122. Experimental researches in electricity. Ed. by R. and J. E. Taylor. London. 1839—1855.

V. I. Reprinted from the *Philosophical transactions* of 1831—1838. 1839. VIII, 574 pp. with VIII plates. [Contents: Preface (pp. III—VI). Series I—XIV (pp. 1—556)].

V. II. Reprinted from the *Philosophical transactions* of 1838—1843. With other electrical papers from the *Quarterly journal of science and Philosophical magazine*. 1844. VIII, 302 pp. with fig. and V plates. [Contents: Preface (pp. V—VI). Series XV—XVIII (pp. 1—126). On some new electro-magnetical motions and on the theory of magnetism (pp. 127—147). Electro-magnetic rotation apparatus (pp. 147—148). Description of an electro-magnetical apparatus for the exhibition of rotatory motion (pp. 148—151). Note on new electro-magnetical motions (pp. 151—158). Effect of cold on magnetic needles (pp. 158—159). Historical statement respecting electro-magnetic rotation (pp. 159—162). Electro-magnetic current (under the influence of a magnet) (pp. 162—163). Electric powers (and place) of oxalate of lime (pp. 163—164). On the electro-motive force of magnetism. By Nobili and Antinori, with notes by M. Faraday (pp. 164—179). Nobili and Antinori's errors in magneto-electric induction. In a letter to Gay-Lussac (pp. 179—200). New experiments relative to the action of magnetism on electro-dynamic spirals and a description of a new electro-motive battery. By Salvatore del Negro. With notes by M. Faraday (pp. 200—204). On the magneto-electric spark and shock and on a peculiar condition of electric and magneto-electric induction.

[A letter] to Richard Phillips (pp. 204—210). Additional observations respecting the magneto-electric spark and shock. [A letter] to Richard Phillips (pp. 210—211). Reply to John Davy's «Remarks on certain statements of Mr. Faraday contained in his «Researches in electricity». [A letter] to Richard Phillips (pp. 211—217). On the general magnetic relations and characters of the metals (pp. 217—221). Notice of the magnetic action of manganese at low temperatures as stated by M. Berthier. [A letter] to the editors of the Philosophical magazine and journal (p. 222). On the general magnetic relations and characters of the metals: additional facts (pp. 223—225). On a supposed new sulphuret and oxide of antimony. [A letter] to the editors of the Philosophical magazine and journal (pp. 225—229). On the history of the condensation of the gases, in reply to Dr. Davy, introduced by some remarks on that of electromagnetic rotation. [A letter to Richard Phillips] (pp. 229—234). On a peculiar voltaic condition of iron, by professor Schoenbein of Bâle, in a letter to Mr. Faraday: with further experiments on the same subject by Mr. Faraday, communicated in letters to Mr. Phillips and Mr. Brayley (pp. 234—250). A letter to prof. Faraday, on certain theoretical opinions. By R. Hare, professor of chemistry in the University of Pennsylvania (pp. 251—261). An answer to dr. Hare's letter on certain theoretical opinions (pp. 262—274). On dr. Hare's second letter and on the chemical and contact theories of the voltaic battery. [A letter] to R. Taylor (pp. 274—276). On some supposed forms of lightning. [A letter] to the editors of the Philosophical magazine and journal (pp. 277—279). On static electrical inductive action. [A letter] to R. Phillips (pp. 279—284). A speculation touching electric conduction and the nature of matter (pp. 284—293)].

V. III. Reprinted from the Philosophical transactions of 1846—1852 with other electrical papers from the Proceedings of the Royal institution and Philosophical magazine. 1855. VIII, 588 pp with fig. and IV plates. [Contents: Preface (pp. V—VI). Series XIX—XXIX (pp. 1—437). On the physical lines of magnetic force (pp. 438—443). On the magnetic relations and characters of the metals (pp. 444—446). Thoughts on ray-vibrations. A letter to Richard Phillips (pp. 447—452). On the magnetic affection of light and on the distinction between the ferromagnetic and diamagnetic conditions of matter (pp. 453—465). On the diamagnetic conditions of flame and gases. A letter to Richard Taylor (pp. 467—490). On the motions presented by flame when under the electro-magnetic influence (pp. 490—493). On the use of gutta-percha in electrical insulation (pp. 494—496). Observations on the magnetic force (pp. 497—507). On electric induction—associated

cases of current and static effects (pp. 508—520). On subterranean electro-telegraph wires. A letter to the editors of the Philosophical magazine and journal (pp. 521—523). On magnetic hypotheses (pp. 524—527). On some points of magnetic philosophy (pp. 528—565, 566—574). Further observations on associated cases in electric induction of current and static effects (pp. 575—579)].

To же. Facsimile reprint. 3 vv. 1882. См. также № 221.

To же. Deutsche Uebersetzung von S. Kalischer. 3 BB. Berlin. 1889—1891.

Bd. I. 515 SS. mit Abbildungen, Tafeln und Faraday's Bildniss. [Inhalt: Vorwort des Uebersetzers (S. III). Vorwort des Verfassers (SS. IV—VI). I—XIV Reihe. (SS. 1—515)].

Bd. II. 298 SS. mit Abbildungen und Tafeln. [Inhalt: Vorbemerkung des Uebersetzers (S. III). Vorwort des Verfassers (S. IV). XV—XVIII Reihe. Добавления сравнительно с т. II английского издания 1844 г.: Ein Brief an den Herausgeber des «Philos. magazine» (SS. 222—224. Anmerkung). Entwurf einer Geschichte des Elektromagnetismus (SS. 265—297). Kontakt für volta'sche Elektrizität (S. 298)].

Bd. III. 646 SS. [Inhalt: Vorbemerkung des Uebersetzers (SS. III—IV). Vorwort des Verfassers (SS. V—VI). XIX—XXIX Reihe (SS. 1—365). Добавления сравнительно с т. III английского издания 1855 г.: Ueber den physikalischen Charakter der magnetischen Kraftlinien (SS. 371—400). Ueber die physischen Magnetkraftlinien (SS. 401—406). XXX Reihe (SS. 534—560). Ueber den Einfluss des Magnetismus auf das Licht und auf andere als magnetische Körper. (Aus einem Briefe Faraday's an A. De la Rive) (SS. 561—564). Ueber neue Beziehungen zwischen Elektrizität, Licht und Magnetismus. (Aus einem Briefe Faraday's an Dumas) (SS. 564—566). Ueber die Erscheinungen im magnetischen Felde. (Aus einem Briefe Faraday's an A. De la Rive) (SS. 566—568). Gleichzeitige statische und dynamische Wirkungen der Elektrizität. (Aus einem Briefe an A. De la Rive) (SS. 568—569). Ueber elektrodynamische Induktion in Flüssigkeiten. (Ein Brief an A. De la Rive) (SS. 570—573). Ueber elektrische Leitung (SS. 574—583). Ueber Ruhmkorff's Induktionsapparat (SS. 584—587). Ueber Wirkung nichtleitender Körper bei der elektrischen Induktion. (Von Faraday und P. Riess) (SS. 588—606). Ueber gewisse magnetische Vorgänge und Wirkungen (SS. 607—610). Ueber die Dauererscheinung des Blitzes (SS. 611—612). Bemerkungen über statische Induktion (SS. 613—618). Ueber Wheatstone's elektrischen Telegraph in Beziehung zur Wissenschaft. (Eine Begründung der Forderung, die Naturwissenschaften als einen Unterrichtsweig voll anzuerkennen) (SS. 619—625). Ueber die Erleuchtung von Leuchttürmen. Das elektrische Licht (SS. 626—629). Ueber den elektrischen Seiden-

Webstuhl (SS. 630—633). Ueber den Zusammenhang zwischen den magnetischen Variationen und den Sonnenflecken (SS. 634—635). Bemerkungen über Magnetismus (SS. 636—638). Register (SS. 638—646)].

То же. Herausgegeben von A. J. v. Oettingen. Leipzig. 1896—1903. (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. №№ 81, 86, 87, 126, 128, 131, 134, 136, 140).

I u. II Reihe. (Aus den Philos. Trans. f. 1832). 1896. 96 SS. mit Fig. (Ostwald's Klassiker, № 81). [Примечания: Краткие биографические данные о Фарадее, письмо Фарадея к Пэрису (J. A. Paris) о первом его знакомстве с Г. Дэви].

III bis V Reihe. (Aus den Philos. Trans. f. 1833). 1897. 103 SS. mit Fig. (Ostwald's Klassiker, № 86).

VI bis VIII Reihe. (Aus den Philos. Trans. f. 1834). 1897. 179 SS. mit Fig. (Ostwald's Klassiker, № 87).

IX bis XI Reihe. (Aus den Philos. Trans. f. 1835). 1901. 106 SS. mit Fig. (Ostwald's Klassiker, № 126).

XII und XIII Reihe. (Aus den Philos. Trans. f. 1838). 1901. 133 SS. mit Fig. (Ostwald's Klassiker, № 128).

XIV und XV Reihe. (Aus den Philos. Trans. f. 1838). 1902. 48 SS. mit Fig. (Ostwald's Klassiker, № 131).

XVI und XVII Reihe. (Aus den Philos. Trans. f. 1840). 1902. 102 SS. mit Fig. (Ostwald's Klassiker, № 134).

XVIII und XIX Reihe. (Aus den Philos. Trans. f. 1843 u. 1846). 1903. 58 SS. mit Fig. (Ostwald's Klassiker, № 136). [Приложение: Drehung der Polarisationssebene des Lichts bei mehrfachen Reflexionen (SS. 52—56)].

XX bis XXIII Reihe. (Aus den Philos. Trans. f. 1846, 1849 u. 1850). 1903. 173 SS. mit Fig. (Ostwald's Klassiker, № 140). (Приложение: 1. Извлечение из статьи «On the magnetic affection of light, and on the distinction between the ferromagnetic and diamagnetic conditions of matter». 2. Ueber die diamagnetischen Eigenschaften der Flamme und der Gase (SS. 71—95)].

То же. Пер. на русск. яз.: Экспериментальные исследования по электричеству. Пер. с англ. Е. А. Чернышевой и Я. Р. Шмидт-Чернышевой. Коммент. и ред. чл.-корр. Акад. Наук СССР проф. Т. П. Кравца. Т. I. М. 1947. 848 стр. с илл., 2 л. портр. (Акад. Наук СССР. Классики науки).

Содержание: М. Фарадей. Предисловие (стр. 7—10). Экспериментальные исследования по электричеству. Серии I—XIV (стр. 11—729). Приложения: 1. Т. П. Кравец. М. Фарадей и его «Экспериментальные исследования по электричеству» (стр. 733—780). 2. Примечания редактора (стр. 781—805). 3. Таблица перевода мер (стр. 806—

808). 4. Таблица химических обозначений элементов и соединений, упоминаемых Фарадеем (стр. 809). 5. Указатель именной (стр. 810—811). 6. Указатель предметный (стр. 812—844). Портреты М. Фарадея (репродукции: с портрета работы Т. Филиппа — против стр. 736, с портрета работы А. Блэкли — против стр. 752).

Рец.: 1. Савостьянова, М. — Вестн. Акад. Наук СССР, 1948, № 5, стр. 116—117; 2. Шателен, М. А. — Электричество, 1948, № 6, стр. 94—95.

On the general magnetic relations and characters of the metals. Additional facts. См. № 109.

1840

123. An answer to Dr. Hare's letter on certain theoretical opinions [on static induction]. — Amer. Journ. of science and arts (Silliman), 1840, v. XXXIX, pp. 108—120.

То же. — Ann. of electricity (Sturgeon), 1840, v. V, pp. 110—120.

То же. — В кн.: Experimental researches in electricity. V. II. 1844. Pp. 262—274. См. № 122.

Письмо Гейра (R. Hare). См.: Amer. Journ. of science and arts, 1840, v. XXXVIII, pp. 1—11.

124. Experimental researches in electricity. Sixteenth and seventeenth series. § 24. On the source of power in the voltaic pile. [1839]. — Philos. trans., 1840, part 1, pp. 61—91, 93—127.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1841, Bd. LII, SS. 149—177, 547—573; Bd. LIII, SS. 316—335, 479—498, 548—572.

То же. — Archives de l'électricité, suppl. à la Bibliothèque universelle de Genève, 1841, t. I, pp. 93—136, 342—400.

То же. — В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. XVI und XVII Reihe. 1902. SS. 3—99. См. № 122.

То же. [Извлечение из серии XVII, § 24]. Пер. на русск. яз. под загл.: Невероятность гипотезы контактной силы. — В кн.: Избранные работы по электричеству. 1939. Стр. 201—204. См. № 223.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the Philos. trans. 1837 to 1843, v. IV, pp. 200—202, 213—216; 2. Philos. mag., 1840, v. XVI, pp. 329—330, 336—338; 3. Bibliothèque universelle de Genève, 1840, t. XXVII, pp. 192—195. Подписано: A. De la Rive; 4. В кн.: Jones, B. The life and letters of Faraday. V. II. 1870. Pp. 102—103. [Составил Тиндаль]. См. № 249.

1841

125. On some supposed forms of lightning. A letter to the editors of the Philos. mag. — Philos. mag., 1841, v. XIX, pp. 104—106.

То же. — Ann. of electricity (Sturgeon), 1841, v. VII, pp. 228—230.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1841, Bd. LIV, SS. 98—100.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity. V. II. 1844.* Pp. 277—279. См. № 122.

1843

126. [Analysis of sea-water]. A letter. — Abstracts of the papers communicated to the Royal society of London, 1843—1850, v. V, proceedings of the Royal society, 1843, № 58, p. 476.

127. On the chemical and contact theories of the voltaic battery. — *Philos. mag.*, 1843, v. XXII, pp. 477—480.

То же. — *Archives d'électricité, suppl. à la Bibliothèque universelle de Genève*, 1843, t. III, pp. 623—644.

128. Experimental researches in electricity. Eighteenth series. § 25. On the electricity evolved by the friction of water and steam against other bodies. — *Philos. trans.*, 1843, part 1, pp. 17—32 with fig.

То же. — Отд. оттиск. London. 1843. 17—32 pp. with fig.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1843, Bd. LX, SS. 321—347.

То же. — *Ann. de chim.*, 1844, t. X, pp. 88—105.

То же. — *Archives de l'électricité, suppl. à la Bibliothèque universelle de Genève*, 1843, t. III, pp. 369—395.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. XVIII und XIX Reihe. 1903. SS. 3—24.* См. № 122.

Реф.: 1. Abstracts of the papers printed in the *Philos. trans.*, 1837 и 1843, v. IV, pp. 437—438.

129. On dr. Hare's second letter and on the chemical and contact theories of the voltaic battery. A letter to R. Taylor. — *Philos. mag.*, 1843, v. XXII, pp. 268—269.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity. V. II. 1844.* Pp. 274—276. См. № 122.

Второе письмо Гейра (R. Hare). См.: *Philos. mag.*, 1841, v. XVIII, pp. 465—477.

130. On static electrical inductive action. A letter to R. Phillips. — *Philos. mag.*, 1843, v. XXII, pp. 200—204.

То же. Отд. оттиск. [London]. 1843. 4 pp.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1843, Bd. LVIII, SS. 603—608.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity. V. II. 1844.* Pp. 279—284. См. № 122.

131. Lecture on electricity. [Delivered at the Royal institution, Jan. 20, 1843]. — *Repertory of patent inventions, enlarged series*, 1843, v. I, pp. 165—184.

Реф.: On some phenomena of electric induction.—Literary gazette, 1843, pp. 55—56.

132. Lecture on the electricity of steam. [Delivered at the Royal institution, June 9, 1842].—Repertory on patent inventions, enlarged series, 1843, v. II, pp. 49—55, 114—122.

133. Lecture on light and ventilation. [Delivered at the Royal institution, April 7, 1843].—Repertory on patent inventions, enlarged series, 1843, v. II, pp. 174—181, 238—250.

Реф.: On the ventilation of oil and gas lamps.—Literary gazette, 1843, pp. 259—260.

134. De la ventilation des lampes à huile et à gaz.—Bibliothèque universelle de Genève, 1843, t. XLVI, pp. 337—341.

То же. Под загл.: On the ventilation of lighthouse lamps; the points necessary to be observed, and the manner in which these have been or may be attained.—Proceedings of the Institute of civil engineers, 1843, p. 206.

То же.—В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 362—366. См. № 205.

1844

Experimental researches in electricity. V. II. 1844. См. № 122.

135. A speculation touching electric conduction and the nature of matter. (A letter to R. Taylor).—Philos. mag., 1844, v. XXIV, pp. 136—144.

То же.—Bibliothèque universelle de Genève, 1844, t. LI, pp. 359—370.

То же.—В кн.: Experimental researches in electricity. V. II. 1844. Pp. 284—293. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: Гипотеза об электропроводности и природе материи.—Под знаменем марксизма, 1938, № 1, стр. 107—113. См. также: Избранные работы по электричеству. 1939. Стр. 205—215. См. № 223.

1845

* 136. Azione del magnetismo sulla luce polarizzata.—Ann. fis. chim. (Majocchi), 1845, t. XX, pp. 294—297; 1846, t. XXI, pp. 225—238.

137. Identity of light, heat and electricity. [Abstract].—Athenaeum, 1845, № 941, p. 1080.

То же.—Amer. journ. of science and arts (Silliman), 2 series, 1846, v. I, pp. 146—147.

138. Lettre à Dumas sur la liquéfaction des gaz.—Ann. de chim., 1845, t. XIII, pp. 120—124.

То же.—Bibliothèque universelle de Genève, 1844, t. LIV, pp. 189—192.

То же.—Journ. f. prakt. Chem. (Erdmann), 1845, Bd. XXXV, SS. 24—27.

139. On the liquefaction and solidification of bodies generally existing as gases. — *Philos. trans.*, 1845, part 1, pp. 155—177.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem.* (Poggendorff), 1845, Bd. LXIV, SS. 467—471; 1848 (Ergänzungsband nach Bd. LXXII), SS. 193—218, 219—227.

То же. — *Ann. de chim.*, 1845, t. XIII, pp. 257—290.

То же. — *Bibliothèque universelle de Genève*, 1845, t. LIX, pp. 138—169.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 96—124. См. № 205.

То же. — В кн.: *The liquefaction of gases*. 1904. Pp. 33—68. См. № 220.

Реф.: 1. Abstracts of the papers communicated to the Royal society of London, 1843—1850, v. V, proceedings of the Royal society, 1844, № 60, pp. 540—542; 2. *Edinb. philos. journ.*, 1845, v. XXXIX, pp. 201—202; 3. *Neue Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde* (Froriep), 1845, Bd. XXIII, kol. 292—293.

То же. Additional remarks respecting the condensation of gases. [Abstract]. — *Proceedings of the Royal society*, 1843—1850, v. V, Febr. 20, 1845, p. 547.

140. On the magnetic relations and characters of the metals. — *Philos. mag.*, 1845, v. XXVII, pp. 1—3.

То же. — *Journ. f. prakt. Chem.* (Erdmann), 1845, Bd. XXXVI, SS. 50—52.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem.* (Poggendorff), 1845, Bd. LXV, SS. 643—646.

То же. — *Archives de l'électricité*, suppl. à la *Bibliothèque universelle de Genève*, 1845, t. V, pp. 333—336.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. III. 1855. Pp. 444—446. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 407—409. См. № 122.

141. Report from Faraday and Lyell to James Graham, secretary of state for the home department, on the subject of the explosion at the Haswell collieries, and on the means of preventing similar accidents. A letter. — *Philos. mag.*, 1845, v. XXVI, pp. 16—35.

То же. — *Bibliothèque universelle de Genève*, 1845, t. LV, pp. 321—332.

142. On the ventilation of the coal-mine goaf. A letter. — *Philos. mag.*, 1845, v. XXVI, pp. 169—170.

143. The ventilation of mines, and the means of preventing explosion from fire-damp. A lecture delivered at the Royal institution, January 17, 1845. — *Repertory on patent inventions, enlarged series*, 1845, v. V, pp. 191—211.

1846

144. Experimental researches in electricity. Nineteenth series. § 26. On the magnetization of light and the illumination of magnetic lines of force. [1845]. — *Philos. trans.*, 1846, pp. 1—20.

То же. — *Philos. mag.*, 1846, v. XXVIII, pp. 294—317, 396—406, 455—468.

То же. — *Electrical mag. (Walker)*, 1846, v. II, pp. 259—261.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1846, Bd. LXVIII, SS. 105—136.

То же. — *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde (Froriep)*, 1846, Bd. XXXIX, kol. 257—262.

То же. — *Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles*, 1846, t. I, pp. 385—416.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. XVIII und XIX Reihe*. 1903. SS. 25—56. См. № 122.

То же. — В кн.: *The effects of a magnetic field on radiation. Memoirs by Faraday, Kerr and Zeeman*. New York. 1900. Pp. 3—18.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: *О магнетизации света и освещении магнитных силовых линий*. — В кн.: *Избранные работы по электричеству*. 1939. Стр. 223—227. См. № 223.

Реф.: 1. Abstracts of the papers communicated to the Royal society of London, 1843—1850, v. V, proceedings of the Royal society, 1845, № 62, pp. 567—569; 2. *Philos. mag.*, 1846, v. XXVIII, pp. 64—66; 3. *Repertory on patent inventions, enlarged series*, 1846, v. VII, pp. 118—121; 4. *Journ. für prakt. Chem. (Erdmann)*, 1846, Bd. XXXVIII, SS. 257—266; 5. Сенковский, О. И. О новейших открытиях Фарадея. — В кн.: Сенковский, О. И. *Собрание сочинений*. Т. IX. СПб. 1859. Стр. 47—52.

145. Experimental researches in electricity. Twentieth and twenty-first series. § 27. On new magnetic actions, and on the magnetic condition of all matter. [1845]. — *Philos. trans.*, 1846, part 1, pp. 21—40, 41—62.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1846, Bd. LXIX, SS. 289—320; 1847, Bd. LXX, SS. 24—59.

То же. — *Notizen aus dem Gebiete für Natur- und Heilkunde*, 1846, Bd. XXXVII, kol. 87—88.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. XX bis XXIII Reihe*. 1903. SS. 3—60. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: *О новых магнитных действиях и о магнитном состоянии всякой материи*. — В кн.: *Избранные работы по электричеству*. 1939. Стр. 228—238. См. № 223.

То же. [Заключительная часть]. — *Amer. Journ. of science (Silliman)*, 2 series, 1846, v. II, pp. 233—245.

То же. (Nineteenth, twentieth, and twenty-first series). Отд. отт. из «Philosophical transactions». 1846. Part 1. London. 1846. 62 p.

Read November 20, 1845 (19 series); December 18, 1845 (20 series); January 8, 1846 (21 series).

Реф.: 1. Abstracts of the papers communicated to the Royal society of London, 1843—1850, v. V, proceedings of the Royal society, 1845, № 62, pp. 592—595; 2. Philos. mag., 1846, v. XXVIII, pp. 147—150; 3. Athenaeum, 1846, № 953, p. 123; 4. Amer. Journ. of science (Silliman), 2 series, 1846, v. I, pp. 421—425; 5. Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1846, t. II, pp. 42—55, 145—164. [Extrait par A. De la Rive].

146. Lettres à De la Rive et à Dumas relatives à l'influence du magnétisme sur la lumière et sur les corps autres que les corps magnétiques. — Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1846, t. I, pp. 70—79.

То же. — В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891. SS. 561—564. См. № 122.

147. Sur de nouvelles relations entre l'électricité, la lumière et le magnétisme. (Extrait d'une lettre à Dumas). — Comptes rendus de l'Acad. des sciences, 1846, t. XXII, pp. 113—115.

То же. — В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891. SS. 564—566. См. № 122.

148. On the magnetic affection of light, and on the distinction between the ferromagnetic and diamagnetic conditions of matter. — Philos. mag., 1846, v. XXIX, pp. 153—156, 249—258.

То же. — Amer. Journ. of science (Silliman), 2 series, 1846, v. II, pp. 233—245.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1847, Bd. LXX, SS. 283—300.

То же. — Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde (Froriep), 846, Bd. XXXVII, kol. 6—8.

То же. — Ann. de chim., 1846, t. XVII, pp. 359—392.

То же. — В кн.: Experimental researches in electricity. V. III. 1855. Pp. 453—466. См. № 122.

То же. — В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891. SS. 416—428. См. № 122.

То же. — В кн.: The effects of a magnetic field in radiation. Memoirs by Faraday, Kerr and Zeeman. New York. 1900. Pp. 19—24.

Реф.: 1. Amer. Journ. of science (Silliman), 2 series, 1846, v. I, pp. 425—426; 2. Athenaeum, 1846, Jan. 31, № 953, p. 126; 3. Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1846, t. III, pp. 338—344.

149. Thoughts on ray-vibrations. A letter to R. Phillips. — *Philos. mag.*, 1846, v. XXVIII, pp. 345—350.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. III. 1855. Pp. 447—452. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 366—372. См. № 205.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 410—415. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: Мысли о колебаниях в луче. — Телеграфия и телефония без проводов, 1919, № 5, стр. 24—26.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: Мысли о лучевых вибрациях. — Под знаменем марксизма, 1938, № 1, стр. 114—118. См. также: Избранные работы по электричеству. 1939. Стр. 216—222. См. № 223.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: Мысли о лучевых колебаниях. — В кн.: Из предистории радио. Сборник оригинальных статей и материалов. Составил С. М. Рытов. М.—Л. 1948. Стр. 53—57. (50 лет радио. Вып. 1).

Реф.: 1. *Amer. Journ. of Science* (Silliman), 2 series, 1846, v. II, pp. 401—405; 2. *Neue Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde* (Froriep), 1846, Bd. XXIX, kol. 257—262; 3. Discussion entre M. Faraday et Airy sur la nature de la lumière. — *Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles*, 1846, t. III, pp. 224—231.

О статьях Фарадея «Thoughts on ray-vibrations» и Эри (Airy) «Remarks on Faraday's paper on ray-vibrations». См.: *Philos. mag.*, 1846, v. XXVIII, pp. 345—350, 532—537.

1847

150. On Mr. Barry's mode of warming and ventilating the new House of Lords. — *Athenaeum*, 1847, April 3, № 1014, pp. 366—367.

Реф.: *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde* (Froriep), 3 Reihe, 1847, Bd. III, kol. 301—303.

151. Congélation du mercure en trois secondes, en vertu de l'état sphéroïdal, dans un creuset incandescent. [Extrait d'une lettre de Faraday à Boutigny]. — *Ann. de chim.*, 1847, t. XIX, p. 383.

То же. — *Amer. Journ. of Science* (Silliman), 2 series, 1847, v. IV, p. 101.

То же. — *Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles*, 1847, t. IV, p. 303.

152. On the diamagnetic conditions of flame and gases. A letter to R. Taylor. — *Philos. mag.*, 1847, v. XXXI, pp. 401—421.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1848, Bd. LXXIII, SS. 256—286.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity. V. III. 1855.* Pp. 467—490. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891.* SS. 429—449. См. № 122.

То же. Сокращ. изложение под заглавием: *On the magnetic characters and relations of oxygen and nitrogen.* — *Notices of the proceedings of the Royal institution, 1851—1853, v. I, 1853, January 24,* pp. 1—3.

Реф.: 1. *Amer. journ. of science (Silliman)*, 2 series, 1848, v. V, pp. 254—258; 2. *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde (Froriep)*, 3 Reihe, 1848, Bd. VI, kol. 145—154.

153. *Discourse on the magnetic condition of matter. [Abstract].* — *Report of the Brit. assoc. for the advancement of science, 1847, notices and abstracts,* pp. 20—21 (2 пагин.).

1848

154. *On gunpowder.* — *Journ. of natur. hist., Calcutta, 1848, v. VIII,* pp. 113—118.

155. *On the use of gutta-percha in electrical insulation. A letter to R. Phillips.* — *Edinb. new philos. journ., 1848, v. XLIV,* pp. 295—297.

То же. — *Philos. mag., 1848, v. XXXII,* pp. 165—167.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1849, Bd. LXXIV, SS. 154—159.

То же. — *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde (Froriep)*, 3 Reihe, 1848, Bd. VI, kol. 344—346.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity. V. III. 1855.* Pp. 494—496. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891.* SS. 454—456. См. № 122.

Реф.: 1. *Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles*, 1854, t. XXV, pp. 169—170. 2. *Журн. Мин. народн. просвещ., 1854, ч. LXXXII, май, указатель открытий и наблюдений*, стр. 39—40.

1849

156. *Experimental researches in electricity. Twenty-second series. § 28. On the cristalline polarity of bismuth and other bodies, and on its relation to the magnetic and electric form of force. [1848].* — *Philos. trans., 1849, part 1,* pp. 1—41 with fig.

То же. Отд. оттиск. London. 1849. 41 pp. with fig.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1849, Bd. LXXVI, SS. 144—149.

То же. — *Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles*, 1849, t. XII, pp. 89—121.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. XX bis XXXIII Reihe*. 1903. SS. 96—148. См. № 122.

То же. (Серия XXII, § 28, V.) Пер. на русск. яз. под загл.: О природе магнитокристаллической силы и общие соображения. — В кн.: *Избранные работы по электричеству*. 1939. Стр. 239—243. См. № 223.

Реф.: 1. Abstracts of the papers communicated to the Royal society of London, 1843—1850, v. V, proceedings of the Royal society, 1848, № 72, pp. 780—783; 2. *Philos. mag.*, 1849, v. XXXIV, pp. 75—78; 3. *Amer. Journ. of science (Silliman)*, 2 series, 1849, v. VII, pp. 425—427; 4. В кн.: Jones, B. *The life and letters of Faraday*. V. II. 1870. Pp. 233—236. [Составил Тиндаль]. См. № 249; 5. *Ann. de chim.*, 1852, t. XXXVI, pp. 247—254; 6. *Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles*, 1849, t. XX, pp. 225—227. Подписано: A. d. I. R. [A. De la Rive].

1850

157. On certain conditions of freezing water. [Abstract of a discourse at the Royal institution, Friday evening, June 7, 1850]. — *Athenaeum*, 1850, June 15, № 1181, pp. 640—641.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 372—374. См. № 205.

158. *Experimental researches in electricity. Twenty-third series. § 29. On the polar or other condition of diamagnetic bodies*. [1849]. — *Philos. trans.*, 1850, part 1, pp. 171—188.

То же. Отд. оттиск. London. 1850. 171—188 pp.

То же. — *Philos. mag.*, 1850, v. XXXVII, pp. 88—108.

То же. — *Amer. Journ. of science (Silliman)*, 2 series, 1850, v. X, pp. 188—206.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1851, Bd. LXXXII, SS. 75—89, 232, 245.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. XX bis XXXIII Reihe*. 1903. SS. 149—171. См. № 122.

Реф.: 1. Abstracts of the papers, communicated to the Royal society of London, 1843—1850, v. V, proceedings of the Royal society, 1849, № 75, pp. 929—930; 2. *Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles*, 1851, t. XVI, pp. 89—111.

1851

159. Artificial production of the ruby. [A brief verbal notice of the results obtained by Ebelman of the Sèvre].—Notices of the proceedings of the Royal institution, 1851—1854, v. I, 1851, May 23, pp. 83—84.

160. Electric currents in plants. A brief verbal notice of the results obtained by Becquerel in his researches.—Notices of the proceedings of the Royal institution, 1851—1854, v. I, 1851, May 16, pp. 75—76.

161. Experimental researches in electricity. Twenty-fourth series. § 30. On the possible relation of gravity to electricity. [1850].—Philos. trans., 1851, part 1, pp. 1—6.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: О возможной связи тяготения и электричества.—В кн.: Избранные работы по электричеству. 1939. Стр. 244—250. См. № 223.

Реф.: Abstracts of the papers, communicated to the Royal society of London, 1843—1850, v. V, proceedings of the Royal society, 1849, № 75, pp. 994—995.

162. Experimental researches in electricity. Twenty-fifth series. § 31. On the magnetic and diamagnetic condition of bodies. [1850].—Philos. trans. 1851, part 1, pp. 7—28 with fig.

Реф.: 1. Abstracts of the papers communicated to the Royal society of London, 1843—1855, v. V, proceedings of the Royal society, 1849, № 50, pp. 995—997; 2. Philos. mag., 1850, v. XXXVII, pp. 545—546.

163. Experimental researches in electricity. Twenty-sixth series. § 32. Magnetic conducting power. § 33. Atmospheric magnetism. [1850].—Philos. trans., 1851, pp. 29—84 with fig.

То же.—Edinb. new philos. Journ., 1851, v. LI, pp. 61—66.

То же.—Amer. Journ. of science (Silliman), 2 series, 1851, v. XII pp. 69—72.

Реф.: 1. Abstracts of the papers communicated to the Royal society of London, 1843—1850, v. V, proceedings of the Royal society, 1849, № 75, pp. 998—1000; 2. Notices of the proceedings of the Royal institution, 1851—1854, v. I, 1851, April 11, pp. 56—60; 3. Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1851, t. XVI, pp. 132—137.

164. Experimental researches in electricity. Twenty-seventh series. § 33. On atmospheric magnetism (continued). [1850].—Philos. trans., 1851, part 1, pp. 85—122 with fig. and tables.

Реф.: 1. Abstracts of the papers communicated to the Royal society of London, 1843—1850, v. V, proceedings of the Royal society, 1849, № 75, pp. 1000—1001.

165. Experimental researches in electricity. (Twenty-fourth series). § 30. On the possible relation of gravity to electricity. (Twenty-fifth series). § 31. On the magnetic and diamagnetic condition of bodies. (Twenty-sixth series). § 32. Magnetic conducting power. Atmospheric magnetism. (Twenty-seventh series). § 33. Atmospheric magnetism (continued). Отд. отт. из «Philosophical transactions». 1851. Part 1. London. 1851. 122 p.

Read November 28, 1850.

Реф.: Philos. mag., 1851, v. i, pp. 68—75.

On the magnetic characters and relations of oxygen and nitrogen. См. № 152.

166. Des phénomènes qui ont lieu dans le champ magnétique. (Extrait d'une lettre, adressée à A. De la Rive). — Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1851, t. XVI, pp. 129—132.

То же. — В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891. SS. 566—568. См. № 122.

Полный текст этого письма от 4 февраля 1851 г. См. в кн.:

Jones, B. Life and letters of Faraday. V. II. 1870. Pp. 252—256. См. № 249.

167. On Schönbein's ozone. — Notices of the proceedings of the Royal institution, 1851—1854, v. I, 1851, June 13, pp. 94—97.

Изложение сообщения Фарадея.

1852

168. Experimental researches in electricity. Twenty-eighth series. § 36. On lines of magnetic force; their definite character; and their distribution within a magnet and through space. [1851]. — Philos. trans., 1850, part 1, pp. 25—56.

То же. Отд. оттиск. London. 1852. 32 pp.

То же. — Philos. mag., 1852, v. III, pp. 67—71.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1853, Bd. LXXXVIII, SS. 557—570.

Read November 27 and December 11, 1851.

Реф.: Abstracts of the papers communicated to the Royal society of London, 1854, v. VI, proceedings of the Royal society, pp. 128—132.

169. Experimental researches in electricity. Twenty-ninth series. § 35. On the employment of the induced magneto-electric current as a test and measure of magnetic forces. [1851]. — Philos. trans., 1852, part 1, pp. 137—159 with fig.

То же. Отд. оттиск. London. 1852. 137—152 pp. with fig.

То же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1853, (Ergänzungsband), SS. 1—27, 28—63, 64—72, 73—107, 108—145, 187—231, 481—534, 535—541, 542—545.

Read: March 25 and April 1, 1852.

Реф.: 1. Abstracts of the papers communicated to the Royal society of London, 1854, v. VI, proceedings of the Royal society pp. 165—168; 2. Philos. mag., 1852, v. III, pp. 309—311; 3. Nouvelles recherches sur les lignes de force magnétique.—Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1852, t. XX, pp. 141—144.

170. On the lines of magnetic force.—Notices of the proceedings of the Royal institution, 1851—1854, v. I, 1852, January 23, pp. 105—109.

То же.—В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891. SS. 366—370. См. № 122.

171. On the physical lines of magnetic force.—Notices of the proceedings of the Royal institution, 1851—1854, v. I, 1852, June 11, pp. 216—220.

То же.—В кн.: Experimental researches in electricity. V. III. 1855. Pp. 438—443. См. № 122.

То же.—В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891. SS. 401—406. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: О физических линиях магнитной силы.—В кн.: Из предистории радио. Сборник оригинальных статей и материалов. Составил С. М. Рытов. М.—Л. 1948. Стр. 58—62. (50 лет радио. Вып. 1).

172. On the physical character of the lines of magnetic force.—Philos. mag., 1852, v. III, pp. 401—428 with fig.

То же. Отд. оттиск. 401—428 pp. with fig.

То же.—В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891. SS. 371—400. См. № 122.

Реф.: Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1852, t. XIX, pp. 54—57. Подписано: A. d I R. [A. De la Rive].

173. On a specimen of dark glass which was found to be melted after being placed outside the eye-piece of a telescope.—Report of the Brit. assoc. for advancement of science, 1852, pp. 22—23 (2 пагинация).

1853

174. Boussingault, Frémy, Becquerel, etc. On oxygen. [A brief verbal notice of the results of their experiments].—Notices of the proceedings of the Royal institution, 1851—1854, v. I, 1853, June 10, pp. 337—339.

175. Experimental investigation of table-moving.—Athenaeum, 1853, July 2, № 1340, pp. 801—803.

То же.—В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859 Pp. 385—391. См. № 205.

176. Observation on the magnetic force.— Notices of the proceedings of the Royal institution, 1851—54, v. I, 1853, January 21, pp. 229—238.

То же.— Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1853, Bd. LXXXVIII, SS. 557—570.

То же.— Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1853, t. XXIII, pp. 105—120.

То же.— В кн.: Experimental researches in electricity. V. III. 1855. Pp. 497—507. См. № 122.

То же.— В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III 1889—1891. SS. 457—466. См. № 122.

Реф.: Philos. mag., 1853, v. V, pp. 218—227.

177. The subject matter of a course of six lectures on the non-metallic elements. Delivered before the members of the Royal institution, in the spring and summer of 1852. Arranged by permission, from the lecturer's notes by J. Scoffern. London. 1853. VIII, 293 pp. with ill.

* 178. On table-turning. A letter to the editor of the Times.— Times, June 30, 1853.

То же.— В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 382—385. См. № 205.

1854

179. Sur le développement des courants induits dans les liquides. Lettre à De la Rive.— Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1854, t. XXV, pp. 267—274.

То же.— Ann. de chim., 1854, t. XLVI, pp. 196—198.

То же. Под загл.: On electro-dynamic induction in liquids.— Philos. mag., 4 series, 1854, v. VII, pp. 265—268.

То же.— Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1854, Bd. XCII, SS. 299—304.

То же.— В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891. SS. 570—573. См. № 122.

180. On electric induction:—associated cases of current and static effects.— Notices of the proceedings of the Royal institution, 1851—1854, v. I, 1854, January 20, pp. 345—355.

То же.— Philos. mag., 1854, v. VII, pp. 197—208.

То же.— Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1854, Bd. XCII, SS. 152—168.

То же.— Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1854, t. XXV, pp. 209—228.

То же.— В кн.: Experimental researches in electricity. V. III. 1855. Pp. 508—520. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 467—478. См. № 122.

Реф.: A verbal copy of an abstract of a lecture given at the Royal institution on Jan. 20, 1854. — *Amer. Journ. of science* (Silliman), 2 series, 1854, v. XVIII, pp. 84—94.

181. On magnetic hypotheses. — *Notices of the proceedings of the Royal institution*, 1851—1854, v. I, 1854, June 9, pp. 457—459.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. III. 1855. Pp. 524—527. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 482—485. См. № 122.

182. Propriétés électriques remarquables des fils de cuivre recouverts de gutta-percha. (Extrait d'une lettre à De la Rive). — *Bibliothèque universelle de Genève*, archives des sciences physiques et naturelles, 1854, v. XXV, pp. 169—170.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 568—569. См. № 122.

Полный текст письма от 28 января 1854 г. См.: в кн.: Jones, B. *Life and letters of Faraday*. V. II. 1870. Pp. 317—319. См. № 249.

183. On subterraneous electro-telegraph wires. A letter to the editors. — *Philos. mag.*, 1854, v. VII, pp. 396—398.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. III. 1855. Pp. 521—523. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 479—481. См. № 122.

1855

184. On electric conduction. — *Notices of the proceedings of the Royal institution*, 1854—1858, v. II, 1855, May 25, pp. 123—132 with fig.

То же. Отд. оттиск. [London.] 9 pp. with fig.

То же. — *Philos. mag.*, 1855, v. X, pp. 98—107.

То же. — *Amer. Journ. of science* (Silliman), 2 series, 1856, v. XXI, pp. 368—377.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 574—583. См. № 122.

Реф.: *Bibliothèque universelle de Genève*, archives des sciences physiques et naturelles, 1855, t. XXX, pp. 153—156. Подписано: A. d. I. R. [A. De la Rive].

Experimental researches in electricity. V. III. 1855. См. № 122.

185. Further observations on associated cases, in electric induction, of current and static effects. — *Philos. mag.*, 1855, v. IX, pp. 161—165.

То же. — *Journ. de pharm.*, 1855, v. XXVII, pp. 60—63.

То же. — *Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff)*, 1855, Bd. XCVI, SS. 488—494.

То же. — *Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles*, 1855, t. XXVIII, pp. 328—330.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. III. 1855. Pp. 575—579. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 529—533. См. № 122.

186. On gravity. — *Notices of the proceedings of the Royal institution*, 1854—1858, v. II, 1855, January 19, pp. 10—13.

187. Magnetic remarks. A letter to Tyndall. — *Philos. mag.*, 1855, v. IX, pp. 253—255.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 636—638. См. № 122.

188. Observations on mental education. [A lecture delivered at the Royal institution on the 6th of May, 1854]. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 463—491. См. № 205.

189. On Ruhmkorff's induction apparatus. — *Notices of the proceedings of the Royal institution*, 1854—1858, v. II, 1855, June 8, pp. 139—142.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 584—587. См. № 122.

190. On some points of magnetic philosophy. — *Philos. mag.*, 1855, v. IX, pp. 81—113.

То же. Отд. оттиск. 33 pp.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. III. 1855. Pp. 528—565. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 486—520. См. № 122.

191. On some points of magnetic philosophy. — *Notices of the proceedings of the Royal institution*, 1854—1858, v. II, 1855, January 19, pp. 6—10.

То же. Отд. оттиск. 7 pp.

То же. — В кн.: *Experimental researches in electricity*. V. III. 1855. Pp. 566—574. См. № 122.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 521—528. См. № 122.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: О некоторых пунктах теории магнетизма. — В кн.: *Избранные работы по электричеству*. 1939. Стр. 258—259. См. № 223.

1856

192. On the action of non-conducting bodies in electric induction. Letters by M. Faraday and P. Riess. — *Philos. mag.*, 1856, v. XI, pp. 1—17.

To же.—Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1856, Bd. XCVII, SS. 415—441.

To же.—Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1856, t. XXXI, pp. 48—74.

To же.—В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891. SS. 588—606. См. № 122.

193. On certain magnetic actions and affections.—Notices of the proceedings of the Royal institution, 1854—1858, v. II, 1856, February 22, pp. 196—198.

To же.—Philos. mag., 1856, v. XI, pp. 322—324.

To же.—Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1856, t. XXXII, pp. 55—58.

To же.—В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891. SS. 607—610. См. № 122.

194. Experimental researches in electricity. Thirtieth series. § 38. Constancy of differential magnecrystalline force in different media. § 39. Action of heat on magnecrystals. § 40. Effect of heat upon the absolute magnetic force of bodies. [1855].—Philos. trans., 1856, v. CXLVI, pp. 159—180.

To же. Отд. отиск. [London. 1855]. 159—180 pp.

To же.—Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1857, Bd. C, SS. 111—127, 439—459.

To же.—В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III. 1889—1891. SS. 534—560. См. № 122.

Read November 15 and 22, 1855.

Реф.: 1. Proceedings of the Royal society of London, 1856, v. VII, pp. 524—526; 2. Philos. mag., 1856, v. XI, pp. 475—477.

195. On Petitjean's process for silvering glass. [A brief description of this process].—Notices of the proceedings of the Royal institution, 1854—1858, v. II, 1856, June 13, pp. 308—310.

To же.—Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1857, Bd. CI, SS. 313—316.

196. Some observations on divided gold.—Notices of the proceedings of the Royal institution, 1854—1858, v. II, 1856, June 13, pp. 310—312.

To же.—Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1857, Bd. CI, SS. 316—320.

См. также № 200.

1857

197. On the conservation of force.—Notices of the proceedings of the Royal institution, 1854—1858, v. III, 1857, February 27, pp. 352—365.

To же.—Philos. mag., 1857, v. XIII, pp. 225—239; 1859, v. XVII, pp. 116—169.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 443—463. См. № 205.

198. *Experimental relations of gold (and other metals) to light*. (Bakerian lecture). — *Philos. trans.*, 1857, pp. 145—181.

То же. — *Philos. mag.*, 1857, v. XIV, pp. 401—417, 512—539.

То же. — *Ann. de chim.*, 1858, t. LIII, pp. 60—68.

То же. — *Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles*, 1858, t. I, pp. 33—47.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 391—443. См. № 205.

Реф.: *Proceedings of the Royal society of London*, 1857, v. VIII, pp. 356—361.

199. On the persistent appearance of the lightning flash. — *Philos. mag.*, 1857, v. XIII, p. 506.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 611—612. См. № 122.

200. On the relations of gold to light. — *Notices of the proceedings of the Royal institution*, 1854—1858, v. II, 1857, June 12, pp. 444—446.

201. Twinkling of the stars. — *Philos. mag.*, 1857, v. XIII, p. 301.

1858

202. [On the irregular fusibility of ice]. A letter to Tyndall. — *Philos. trans.*, 1858, pp. 228—229.

То же. — *Philos. mag.*, 1858, v. XVI, pp. 354—356.

То же. — В кн.: *Experimental researches in chemistry and physics*. 1859. Pp. 374—377. См. № 205.

203. Remarks on static induction. — *Notices of the proceedings of the Royal institution*, 1854—1858, v. II, 1858, February 12, pp. 470—475.

Добавление. — Там же, 1858, March 22, pp. 490—491.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 613—618. См. № 122.

204. On Wheatstone's electric telegraph in relation to science (being an argument in favour of the full recognition of science as a branch of education). — *Notices of the proceedings of the Royal institution*, 1854—1858, v. II, 1858, June 7, pp. 555—560.

То же. — В кн.: *Experimental-Untersuchungen über Elektrizität*. Bd. III. 1889—1891. SS. 619—625. См. № 122.

1859

205. *Experimental researches in chemistry and physics*. London. R. Taylor a. W. Francis. 1859. VIII, 496 pp. with fig. «Reprinted from the *Philosophical transactions of 1821—1857*, *The Journal of the Royal institution*, *The Philosophical magazine*, and other publications».

Contents: Analysis of native caustic lime (pp. 1—5). On the escape of gases through capillary tubes (pp. 5—6). Experimental observations on the passage of gases through tubes (pp. 6—10). Combustion of the diamond (p. 11). Description of a new apparatus for the combustion of the diamond (pp. 11—13). On the solution of silver in ammonia (pp. 13—18). Combinations of ammonia with chlorides (pp. 18—21). On the sounds produced by flame in tubes, etc. (pp. 21—27). Boracic acid, action on Turmeric (p. 27). Boracic acid (pp. 27—29). On the changing of vegetable colours as an alkaline property and on some bodies possessing it (pp. 29—31). Action of salts on turmeric paper (p. 31). On the decomposition of chloride of silver by hydrogen and by zinc (pp. 31—33). On two new compounds of chlorine and carbon and on a new compound of iodine, carbon and hydrogen (pp. 33—53). On a new compound of chlorine and carbon. [In collaboration with Phillips] (pp. 53—57). On the vapour of mercury at common temperatures (p. 57). Experiments on the alloys of steel, made with a view to its improvement. [In collaboration with Stodart] (pp. 57—81). On hydriodide of carbon (p. 81). On hydrate of chlorine (pp. 81—84). On fluid chlorine (pp. 85—87). Note on the condensation of muriatic acid gas into the liquid form. By H. Davy (pp. 88—89). On the condensation of several gases into liquids (pp. 89—95). On the liquefaction and solidification of bodies generally existing as gases (pp. 97—124). Historical statement respecting the liquefaction of gases (pp. 124—135). On the history of the condensation of gases in reply to dr. Davy, introduced by some remarks on that of electromagnetic rotation (pp. 135—141). Change of musket balls in shrapnell shells (p. 141). Action of gunpowder on lead (p. 142). Purple tint of plate-glass affected by light (pp. 142—143). On some cases of the formation of ammonia and on the means of testing the presence of minute portions of nitrogen in certain states (pp. 143—152). On the substitution of tubes for bottles in the preservation of certain fluids such as chloride of sulphur, protochlorides of phosphorus and carbon, etc. (pp. 152—153). Composition of crystals of sulphate of soda (pp. 153—154). On new compounds of carbon and hydrogen, and on certain other products obtained during the decomposition by heat (pp. 154—174). On pure caoutchouc and the substances by which it is accompanied in the state of sap or juice (pp. 174—182). On the mutual action of sulphuric acid and naphthaline (pp. 182—198). On the existence of a limit to vaporization (pp. 199—205). On the limits of vaporization (pp. 205—212). Fluidity of sulphur at common temperatures (pp. 212—213). On the fluidity of sulphur and phosphorus at common temperatures (pp. 213—215). On a peculiar perspective appearance of aerial

light and shade (pp. 215—217). On the confinement of dry gases over mercury (pp. 217—219). On the probable decomposition of certain gaseous compounds of carbon and hydrogen during sudden expansion (pp. 219—221). Transference of heat by change of capacity in gas (pp. 221—222). Experiments on the nature of Labarràque's desinfecting soda liquid (pp. 222—230). Anhydrous crystals of sulphate of soda. The Bakerian lecture (pp. 230—231). On the manufacture of glass for optical purposes (pp. 231—291). On a peculiar class of optical deceptions (pp. 291—309). Additional note (pp. 309—311). Trevelyan's experiments on the production of sound during the conduction of heat (pp. 311—314). On a peculiar class of acoustical figures and on certain forms assumed by groups of particles upon vibrating elastic surfaces (pp. 314—358). Notice of a means of preparing the organs of respiration, so as considerably to extend the time of holding the breath with remarks on its application in cases in which it is required to enter an irrespirable atmosphere and on the precautions necessary to be observed in such cases. A letter to the editors of the Philosophical magazine and journal (pp. 358—362). On the ventilation of lighthouse lamps; the points necessary to be observed and the manner in which these have been or may be attained (pp. 362—366). Thoughts on ray-vibrations. A letter to R. Phillips (pp. 366—372). On certain conditions of freezing water. A discourse etc. (pp. 372—374). On ice of irregular fusibility. A letter to Tyndall (pp. 374—377). On regelation (pp. 377—382). On table-turning. To the editor of the Times (pp. 382—385). Experimental investigation of table-moving (pp. 385—391). Experimental relations of gold (and other metals) to light. Bakerian lecture (pp. 391—443). On the conservation of force (pp. 443—463). Observations on mental education (pp. 463—491).

206. On phosphorescence, fluorescence etc. — Notices of the proceedings of the Royal institution, 1858—1862, v. III, 1859, June 10, pp. 159—163.

To же. — Photogr. soc. Journ., 1860, v. VI, pp. 42—45.

207. On regelation. — Proceedings of the Royal society, 1859—1860, v. X, pp. 440—450.

To же. — Philos. mag., 1859, v. XVII, pp. 162—166.

To же. — Journ. of the Franklin institute, 1860, v. XXXIX, pp. 270—274.

To же. — Amer. Journ. of science (Silliman), 2 series, 1861, v. XXXI, pp. 414—415.

To же. — Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 1860, Bd. CXI, SS. 647—659.

To же. — Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1859, t. IV, pp. 269—272; 1860, t. IX, pp. 222—235.

208. On Schönbein's ozone and antozone.— Notices of the proceedings of the Royal institution, 1858—1862, v. III, 1859, February 25, pp. 70—71.

1860

* 209. Account of a mode of purifying water contaminated by lead.— Royal engineers papers, 1860, v. IX, pp. 47—48.‡

210. A course of six lectures (adapted to a juvenile auditory), consisting of illustrations of the various forces of matter, i. e. of such as are called the physical or inorganic forces — including an account of their relations to each other.— Chem. news (W. Crookes), 1860, v. I.

Lecture 1 (Dec. 31, 1859). The force of gravitation (pp. 52—55 with fig.).

Lecture 2 (Jan. 3, 1860). Gravitation—Cohesion (pp. 65—68 with fig.).

Lecture 3 (Jan. 4, 1860). Cohesion — Chemical affinity (pp. 77—80 with fig.).

Lecture 4 (Jan. 5, 1860). Chemical affinity — Heat (pp. 88—91 with fig.).

Lecture 5 (Jan. 6, 1860). Magnetism — Electricity (pp. 100—103 with fig.).

Lecture 6 (Jan. 7, 1860). The correlation of physical forces (pp. 126—129 with fig.).

То же. A course of six lectures on the various forms of matter and their relations to each other. Ed. by W. Crookes. 3d ed. London. 1861. 179 pp. with fig.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: Силы природы и их соотношения. Курс, чит. ауд. детей в Корол. инст. Великобритании. Пер. с англ. 3-го изд. В. Лугинина. СПб. 1865. VIII, 130 стр. с 59 илл. [Напеч. в Берлине].

Содержание: Из предисловия В. Крукса, издателя английского оригинала этого курса (стр. V—VI). 1. Сила тяготения (стр. 1—23). 2. Тяготение. Сила сцепления (стр. 24—44). 3. Сцепление. Химическое сродство (стр. 44—62). 4. Химическое сродство. Теплота (стр. 63—79). 5. Магнетизм. Электричество (стр. 80—97). 6. Соотношение физических сил (стр. 98—113). Приложение: Лекция об освещении маяков и электрическом свете. (Читана в Королевском институте 9 марта 1860 г. Стр. 114—126). Примечания (стр. 127—130).‡

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: Силы материи и их взаимоотношения. Со вступ. ст. [«Михаил Фарадей», стр. 3—22] и прим. З. Цейтлина. М. 1940. 112 стр. с илл. Библиогр.: 7 назв. [Настоящее издание является переработкой выпущенного в 1865 г. В. Лугининым перевода книги Фарадея под неточным названием «Силы природы и их соотношения»].

То же. Пер. на русск. яз. шестой лекции под загл.: О соотношении физических сил. — В кн.: Избранные работы по электричеству. 1939. Стр. 270—280. См. № 223.

То же. Пер. на немецк. яз. под загл.: Die verschiedenen Kräfte der Materie und ihre Beziehungen zu einander. 6 Vorlesungen für die Jugend. Uebersetzt von H. Schröder. Berlin. 165 SS. mit Fig.

Рец. (на русск. изд. 1940 г.): Муравьев, А. Популярная книга о силах материи. — Что читать, 1941, № 5, стр. 31—32.

211. On the electric silk-loom. — Notices of the proceedings of the Royal institution of Great Britain, 1858—1862, v. III, 1860, June 8, pp. 271—274.

То же. — Chem. news (W. Crookes), 1860, v. II, pp. 235—236.

То же. — В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III, 1889—1891. SS. 630—633. См. № 122.

212. On lighthouse illumination — the electric light. — Notices of the proceedings of the Royal institution, 1853—1862, v. III, 1860, March 9, pp. 220—223.

То же. — Philos. mag., 1860, v. XIX, pp. 320—323.

То же. — Chem. news (W. Crookes), 1860, v. I, pp. 171—174.

То же. — В кн.: Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Bd. III, 1889—1891. SS. 626—629. См. № 122.

Реф.: Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles, 1860, t. VIII, pp. 234—235.

1861

213. A course of six lectures (adapted to a juvenile auditory), on the chemical history of a candle. — Chem. news (W. Crookes), 1861, v. III.

Lecture 1 (Dec. 27, 1860). A candle. The flame — its sources — structure — mobility — brightness (pp. 6—10 with fig.).

Lecture 2 (Dec. 29, 1860). A candle. Brightness of the flame — air necessary for combustion — production of water (pp. 24—27 with fig.).

Lecture 3 (Jan. 1, 1861). Products. Water from the combustion — nature of water — a compound — hydrogen (pp. 42—46 with fig.).

Lecture 4 (Jan. 3, 1861). Products. Water from the combustion — nature of water — a compound — hydrogen (pp. 57—60 with fig.).

Lecture 5 (Jan. 5, 1861). Oxygen present in the air — nature of the atmosphere — its properties — other products from the candle — carbonic acid — its properties (pp. 72—76 with fig.).

Lecture 6 (Jan. 8, 1861). Carbon or charcoal — coal gas — respiration and its analogy to the burning of a candle — conclusion (pp. 84—88 with fig.).

То же. A course of six lectures on the chemical history of a candle: to which is added a lecture on platinum. Delivered before a juvenile auditory at the Royal institution of Great Britain during the Christmas holidays of 1860—1861. Ed. by William Crookes. London. 1861. VIII, 208 pp. with fig.

То же. [1881]. 226 pp. with fig.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: История свечки. С прибавлением лекции о платине. Пер. под ред. Н. Бекетова. Харьков. 1866. [4], 191 стр. с илл. [Напеч. в Киеве].

То же. С биогр. оч. и прим. г. Сент-Клер-Девилья. Пер. Б. Зайцева. СПб. — М. М. О. Вольф. 1866. [6], 152 стр. с илл.

То же. С прим. и биогр. оч. Сент-Клер-Девилья. С франц. пер. и доп. П. Федорова. СПб. 1898. [2], III, [2], 167 стр. с рис.

То же. Под. загл.: Химическая история свечи. Пер. М. П. Дукельского с биографией автора, составленной переводчиком. СПб. 1911. 146 стр. с рис., 1 л. портр. (Популярная естественно-научная библиотека. № 11).

То же. 2-е изд. Пг. 1920. 95 стр. с рис., 1 л. портр. [Предисловие проф. Л. Чугаева].

То же. Пер. Б. Зайцева. СПб. 1912. (Бесплатное приложение к журналу «Задушевное слово»).

То же. 3-е, испр. и дополн. изд. с биографическим очерком и предисловием Р. Вехтера. СПб. 1913. 159 стр. с рис. и 2 портр.

То же. С портретом и биографией Фарадея. Одесса. 1923. 80 стр. с рис., портр. (Общедоступная библиотека. № 12).

То же. Под. общ. ред. А. Максимова. Проверка текста, биогр. оч. и прим. З. Цейтлина. М. 1936. 126, [2] стр. с илл. Библиогр.: (5 назв.).

То же. [Для неполн. ср. и ср. шк.]. М.—Л. 1937. 85, 2 стр. с илл. (Школьная библиотека).

То же. М.—Л. 1946. 79 стр. с рис. (Беседы. Для старшего возраста).

То же. М.—Л. 1947. 80 стр. с рис. (Для старшего возраста).

То же. Пер. на немецк. яз. под загл.: Naturgeschichte einer Kerze. 6 Vorlesungen für die Jugend. 4. Aufl. Dresden. 1905. 194 SS. mit 1 Bildnis Faraday's und Fig.

То же. Пер. на франц. яз. под загл.: Histoire d'une chandelle. Par Faraday. [Trad. par W. Hughes]. Avec une notice biogr. et des notes complémentaires... par m. Henri Sainte-Claire Deville. 7 éd. Paris. Y. Hetzel, [186.] [4], 310 pp. avec fig.

214. Note on regelation. — Philos. mag., 1861, v. XXI, pp. 146—153.

То же. В кн.: Experimental researches in chemistry and physics. 1859. Pp. 377—382. См. № 205.

Read April 26, 1860.

215. On platinum.—Notices of the proceedings of the Royal institution, 1858—1862, v. III, 1861, February 22, pp. 321—322.

To же.—Chem. news (W. Crookes), 1861, v. III, pp. 136—141 with fig.

216. On the solar eclipse of July 18, 1860.—Chem. news (W. Crookes), 1861, v. III, pp. 334—338.

217. On Mr. Warren De la Rue's photographic eclipse results.—Notices of the proceedings of the Royal institution, 1858—62, v. III, 1861, May 3, pp. 362—366.

1862

218. On gas-furnaces.—Notices of the proceedings of the Royal institution of Great Britain, 1858—1862, v. III, 1862, June 20, pp. 536—539.

To же.—Philos. mag., 1862, v. XXIV, pp. 162—165.

To же.—Chem. news (W. Crookes), 1862, v. VI, pp. 53—55.

1873

219. [On scientific lecturing]. — Nature, 1873, v. VIII, pp. 524—526.

Извлечения из писем Фарадея.

1889

Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. Deutsche Uebersetzung von S. Kalischer. Bd. I—III. 1889—1891. См. № 122.

1896

Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften). 1896—1903. См. № 122.

1904

220. The liquefaction of gases. Papers by Michael Faraday. (1823—1845). With an appendix consisting of papers by Thomas Northmore «On the compression of gases» (1805—1806). Edinburgh. 1904. 79 pp. with fig. (Alembic club reprints, № 12).

Contents: I. On fluid chlorine (pp. 5—8). Note on the condensation of muriatic acid gas into the liquid form. By H. Davy (pp. 9—10). II. On the condensation of several gases into liquids (pp. 10—18). III. Historical statement respecting the liquefaction of gases (pp. 19—33) IV. On the liquefaction and solidification of bodies generally existing as gases (pp. 33—68). Appendix. Mr. Northmore's papers on the compression of gases (pp. 69—79).

1912

221. Experimental researches in electricity. Faraday's select researches in electricity. With an appreciation by professor Tyndall. London. [1912]. XXII, 336 pp. Bibliogr.: (19 num.). (Everyman's library ed. by E. Rhys. Science. № 576).

Contents: Experimental researches in electricity. Series III—VIII, XVI, XVII. On a peculiar voltaic condition of iron (Schoenbein). On a peculiar voltaic condition of iron (Faraday). Предисловие является извлечением из книги: Tyndall, J. Faraday as a discoverer. 1869. См. № 246.

1924

* 222. Evolution of the universe; or, creation according to science (transmitted from M. Faraday). 1924. 15, 176 pp.

1939

223. Избранные работы по электричеству. Пер. под. ред., с биогр. очерком [стр. 281—304] и прим. З. А. Цейлина. М.—Л. 1939. 304 стр. с илл. и черт., 1 вкл. л. портр. (Классики естествознания).

Содержание: 1. Опыт истории электромагнетизма (стр. 9—53). 2. Историческая заметка, касающаяся электромагнитного вращения (стр. 54—57). 3. Письмо к Филлипсу об открытии электромагнитной индукции (стр. 58—61). 4. Об индукции электрических токов (стр. 62—110). 5. Идентичность электричеств, получаемых из различных источников (стр. 111—143). 6. Количественное соотношение между обыкновенным и вольтовым электричествами (стр. 144—151). 7. Об электрохимическом разложении (стр. 152—177). 8. Об абсолютном количестве электричества, соединенного с частицами или атомами материи (стр. 178—184). 9. Об индукции. VI. Общие выводы относительно индукции (стр. 185—194). 10. Природа электрической силы или сил (стр. 195—199). 11. Невероятность гипотезы контактной силы (стр. 200—204). 12. Гипотеза об электропроводности и о природе материи (стр. 205—215). 13. Мысли о лучевых вибрациях (стр. 216—222). 14. О магнетизации света и освещении магнитных силовых линий (стр. 223—227). 15. О новых магнитных действиях и о магнитном состоянии всякой материи (стр. 228—238). 16. О природе магнито-электрической силы и общие соображения (стр. 239—243). 17. О возможной связи тяготения и электричества (стр. 244—250). 18. О физических линиях магнитной силы (стр. 251—257). 19. О некоторых пунктах теории магнетизма (стр. 258—269). 20. О соотношения физических сил (стр. 270—280). Приложение: З. Цейлин. Биография М. Фарадея (стр. 283—304).

Рец.: Попов, К. К. — Электричество, 1940, № 1, стр. 78—79.

1947

Экспериментальные исследования по электричеству. Т. I. 1947. (Академия Наук СССР. Классики науки). См. № 122.

1948

224. Экспериментальные исследования по электричеству. [Извлечения из XI, XII, XIII, XIV и XIX серий]. — В кн.: Из предистории радио. Сборник оригинальных статей и материалов. Составил С. М. Рытов. М. — Л. 1948. (50 лет радио. Вып. 1). Стр. 35—52.

2. Письма и дневники М. Фарадея, опубликованные в печати после 1867 г.

225. Journal of a walking tour in Wales [in 1819]. — В кн.: Jones, B. The life and letters of Faraday. V. I. 1870. Pp. 251—265. См. № 249.

226. The Swiss journal [in 1841]. — В кн.: Jones, B. The life and letters of Faraday. V. II. 1870. Pp. 127—142, 144—152, 154—160. См. № 249.

[Abstracts from Faraday's letters]. См. № 249.

[A letter to M. Somerville. 1859]. См. № 255.

227. The letters of Faraday and Schoenbein. 1836—1862. With notes, comments and references to contemporary letters. Ed. by G. W. A. Kahlbaum and F. V. Darbishire. Bale and London. 1899. XI, 376 pp. with 2 portr. of Faraday and Schoenbein.

228. Faraday's diary, being the various philosophical notes of experimental investigation made by Michael Faraday during the years 1820—1862 and bequeathed by him to the Royal institution of Great Britain. Published under the editorial supervision of Thomas Martin with a foreword by William Bragg. V. I—VII. London. 1932—1936.

V. I. September 1820—June 11, 1832. London. 1932. 430 pp. with fig. and 2 plates [frontispiece—portrait and facsimile—the entry, recording the first successful experiment in electromagnetic induction, August 29, 1831].

V. II. Aug. 25, 1832—Febr. 29, 1836. London. 1932. 467 pp. with fig. and 2 plates [frontispiece—the Royal institution of Great Britain, from a watercolour by T. Hosmer Shepherd and facsimile—the letter, written by Whewell to Faraday on May 6, 1834, advising the use of the terms «anode» and «cathode»].

V. III. May 26, 1836—Nov. 9, 1839. London. 1933. 466 pp. with fig. and 2 plates [portrait by H. W. Pickersgill and photograph of the specific inductive apparatus].

V. IV. Nov. 12, 1839—June 26, 1847. London. 1933. 448 pp. with fig. and 2 plates [Faraday's great electro-magnet and facsimile—the entry, recording the discovery of an effect of magnetism on light].

V. V. Sept. 6, 1847—Oct. 17, 1851. London. 1934. 456 pp. with fig. and 2 plates [frontispiece—Faraday in his laboratory at the Royal institution, 1852 and facsimile—§ 10061, Aug. 25, 1849, regarding a relation between gravity and electricity].

V. VI. Nov. 11, 1851—Nov. 5, 1855. London. 1935. 495 pp. with fig. and 7 plates [frontispiece—Faraday lecturing at the Royal institution and 6 plates—lines of force delineated by iron filings].

V. VII. Nov. 24, 1855—Mar. 12, 1862. London. 1936. 465 pp. with fig. and 2 plates [frontispiece—portrait and 1 plate—the bound volumes of Faraday's diary].

Рец.: 1. Примаковский, А. П.—Электричество, 1934, № 7, стр. 61; 1935, № 10, стр. 45; Фронт науки и техники, 1937, № 4, стр. 160—163; История техники, 1937, вып. 6, стр. 218—221; 2. Martin, Th.—Nature, 1930, v. CXXVI, pp. 812—814; 3. Bragg, W. H.—Rev. of mod. phys., 1931, v. III, pp. 449—463, with fig., 2 portr.; 4. Ferguson, A.—Nature, 1932, v. CXXX, pp. 828—830; 5. Sarton, G.—Isis, 1934, v. XX, pp. 472—474; 1934—1935, v. XXII, pp. 252—253; 6. Paneth, F.—Naturwiss., 1933, Jg. XXI, SS. 749—751; 7. Robinson, H. R.—Proceedings of the Physic. soc. of London, 1933, v. XLV, pp. 358—359.

229. Oesper, R. E., and Speter, M. Faraday—Whewell correspondence concerning electro-chemical terms.—Scient. monthly, 1937, v. XLV, pp. 535—546.

Приведены письма Фарадея к Уэвеллу от 24 апреля, 3 и 15 мая 1834 г. и ответные письма Уэвелла, а также факсимиле извлечений из писем Фарадея.

* 230. Hartmann, L. Michael Faraday und Justus Liebig. Unbekannter Briefwechsel.—Sudhoff's Archiv f. Geschichte d. Med. u. d. Naturwiss., 1940, Bd. XXXII, № 6, SS. 371—398.

231. Sarton, G. Faraday to Tyndall.—Isis, 1940, v. XXXI, № 2, pp. 303—304.

Письмо Фарадея Тиндалю от 6 октября 1855 г.

232. Кузнецов, Б. Г. Патриотизм русских естествоиспытателей и их вклад в науку. 1949. 229 стр. (Московское общество испытателей природы).

Письмо Фарадея Якоби от 17 августа 1839 г. (стр. 67).

3. Основная биографическая литература о М. Фарадее

1838

233. [Сенковский, О. И.] О. И. С. Гальваническая терминология Фараде [Фарадея]. — В кн.: Энциклопедический лексикон. СПб. Т. XIII. 1838. Стр. 143—145.

То же. — В кн.: Сенковский, О. И. Собрание сочинений. Т. IX. СПб. 1859. Стр. 217—222.

Из первых упоминаний о Фарадее в русской справочной литературе. См. также № 234.

234. [Сенковский, О. И.] О. И. С. Гальванические столбы. — В кн.: Энциклопедический лексикон. Т. XIII. СПб. 1838. Стр. 140—143.

«Фарадеев столб» (стр. 142).

1856

235. *Babinet. Faraday, M.* — В кн.: *Nouvelle biographie générale*. Т. XVII. Paris. 1856. Col. 90—93.

1857

236. *Faraday, Michael.* — В кн.: *Men of the time. Biographical sketches of eminent living characters*. London. 1857. Pp. 270—272.

1864

237. [Фарадей, М.] Фараде, Михаил. — В кн.: *Настольный словарь для справок по всем отраслям знания*. Т. III. СПб. 1864. Стр. 802.

1867

238. *Radau, R. Michel Faraday.* — *Revue des deux mondes*, 1867, t. LXXI, pp. 1014—1034.

239. *De la Rive, A. Notice sur Michel Faraday, sa vie et ses travaux.* — *Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences physiques et naturelles*, 1867, t. XXX, pp. 131—176.

То же. Отд. оттиск. Genève. 1867. 48 pp.

То же. — *Philos. mag.*, 1867, v. XXXIV, pp. 409—437.

То же. Сокр. пер. — *Annual report of the Smithsonian institution*, 1868, pp. 226—245.

240. *M. Faraday. [Obituary].* — *Proceedings of the Royal society of Edinburgh*, 1866—1869, v. VI, pp. 192—196.

241. *Faraday. [Obituary].* — *Chem. news, (W. Crookes)*, 1867, v. XVI, pp. 110—111.

242. *Michael Faraday. [Obituary].* — *Athenaeum*, 1867, № 2079, p. 273.

1868

243. Биография Фарадея. — Математический сборник, 1868, т. III, вып. 1, стр. 2, 17—39.

Источниками при составлении этой биографии служили: Tundall.

Faraday as a discoverer и Radau. Michel Faraday. См. №№ 238 и 245.

244. [Jones, H. B.]. Michael Faraday. Obituary. — Proceedings of the Royal society of London, 1868—1869, v. XVII, pp. I—LXVIII.

245. Tundall, J. On Faraday as a discoverer. [1868, January 17 and 24]. — Notices of the proceedings of the Royal institution of Great Britain, 1866—1869, v. V, pp. 199—273.

То же. В сокращенном изложении. — Amer. Journ. of science (Silliman), 2 series, 1868, v. XLVI, pp. 34—51, 180—201.

246. Tundall, J. Faraday as a discoverer. London. 1868. 171 pp. with 2 portr.

То же. 5th ed. London. 1894. 199 pp. with 2 portr.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: Фарадей и его открытия. Воспоминания Джона Тиндалля. С портр. Фарадея и прибавлениями Г. Гельмгольца. СПб. 1871. III, 200 стр. с 1 л. портр. [Прибавления Г. Гельмгольца: 1. [Биографические примечания] (стр. 156—179). 2. Об открытии электромагнитных вращений. [Письмо к Де ла Риву (De la Rive)] (стр. 180—186). 3. Некоторые события из дальнейшей жизни Фарадея (стр. 187—200). Портрет М. Фарадея, гравированный Эдларом (H. Adlard) с фотографии].

То же. Пер. на немецк. яз. под загл.: Faraday und seine Entdeckungen. Eine Gedenkschrift. Autorisierte deutsche Übersetzung. Herausgegeben durch H. Helmholtz. Braunschweig. 1870. XIV, 210 SS. [Добавления биографического характера (стр. 163—210)].

То же. Пер. на франц. яз. под загл.: Faraday inventeur. Traduit de l'anglais par m. l'abbé Moigno. Paris. 1868. VIII, 162 pp.

1869

247. Cap, P. A. Michel Faraday. Étude biographique. Anvers. 1869. 42 p. (Extrait du Journal de pharmacie d'Anvers. Février—Mars. 1869).

1870

248. Dumas, J. B. Éloge historique de Michel Faraday lu dans la séance publique annuelle de l'Académie des sciences du 18 mai 1868. — Mémoires de l'Acad. des sciences de France, 1870, t. XXXVI, pp. VII—LXIV.

То же. — В кн.: Dumas, J. B. Discours et éloges académiques. T. I. Paris. 1885. Pp. 51—124.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: Михаил Фарадей. М. 1897. 58 стр. с 1 портр. (Из истории физики XIX столетия. Очерки трудов ее выдающихся деятелей).

249. Jones, B. The life and letters of Faraday. 2d ed., rev. Vol. I—II. London. 1870. 384, 491 pp. with 1 portr. and ill.

Кроме многочисленных писем Фарадея и его корреспондентов, приведены дневники Фарадея, написанные им во время поездок в Уэльс в 1819 г. и в Швейцарию в 1841 г., а также извлечения из прочитанных им лекций.

Отзыв. — В кн.: Tyndall, J. Fragments of science. London. 1899. V. I (pp. 399—421).

250. M. Faraday. Obituary. — Edinburgh review, 1870, v. CXXXII, pp. 176—208.

В основу данного биографического очерка положены биографии Фарадея, составленные Джонсом, Тиндалем и Дюма. См. №№ 244, 245 и 248.

1872

251. Gladstone, J. H. Michael Faraday. London. 1872. VI, 176 pp. [Appendix: List of learned societies, to which Michael Faraday belonged (pp. 170—172)].

То же. Пер. на немецк. яз. Glogau. 1872. 206 SS. mit 1 Portr.

252. Faraday, M. — В кн.: Larousse, P. Grand dictionnaire universel. T. VIII. Paris. [1872]. P. 99.

1873

253. Maxwell, J. C. Scientific worthies. 1. Faraday. (September 22, 1791—August 25, 1867). — Nature, 1873, v. VIII, pp. 397—399.

То же. — В кн.: Maxwell, J. C. The scientific papers. V. II. Cambridge. 1890. Pp. 355—360 with 1 portr.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: Максвелл, Д. К. Речи и статьи. М.—Л. 1940. Стр. 71—77 с 1 портр.

254. Michael Faraday. [Obituary]. — Proceedings of the Amer. Acad. of arts and sciences, 1873, v. VIII, pp. 31—38.

1874

255. Somerville, M. Personal recollections from early life to old age of Mary Somerville with selections from her correspondence by her daughter Marta Somerville. London. 1874. 377 pp. with 1 portr.

М. Фарадей (стр. 291—293). Письмо Фарадея к М. Сомервилль (стр. 292—293).

1878

256. [Фарадей, М.] Фараде, Михаил. — В кн.: Русский энциклопедический словарь, издаваемый И. Н. Березиным. Отд. 4. Т. III. СПб. 1878. Стр. 155.

1881

257. Helmholtz, H. H. On the modern development of Faraday's conception of electricity. (The Faraday lecture, delivered before the fellows of the Chemical society in the theatre of the Royal institution on April 5, 1881). — *Electrician*, 1881, v. VII, pp. 76—77, 93—94, 107—108, 123—125, 140—141 with fig.

То же. — В кн.: Helmholtz, H. H. *Vorträge und Reden*. Braunschweig. 1896. Bd. II. SS. 251—291. Anhang. SS. 407—410.

То же. Пер. на русск. яз. под загл.: Фарадеевская речь. Современное развитие Фарадеевых воззрений на электричество. СПб. 1898. 50 стр. (Приложение к журналу «Научное обозрение», СПб., 1898, № 9).

1886

258. Joannis, A. Faraday, M. — В кн.: *La grande encyclopédie*. [1886—1903]. Т. XVII. [S. a.]. Paris. Pp. 3—4.

1887

259. Michael Faraday. [Biography]. — *Electrician*, 1887, v. XIX, pp. 140—141 with 1 portr.

1891

260. Dewar, J. The chemical works of Faraday in relation to modern science. [Adress delivered at the Faraday centenary meeting of the Royal institution on June 26, 1891]. См. № 263.

* 261. Jerrold, W. Michael Faraday. Man of science. London. 1891

262. [Rayleigh, J. W. S.] The Faraday centenary. — *Electrician*, 1891, v. XXVII, pp. 194—196 with fig.

Лекция, прочитанная Рейлеем (Rayleigh) в Королевском институте в связи со столетием со дня рождения Фарадея. См. также № 263.

263. The Faraday centenary. — Notices of the proceedings of the Royal institution of Great Britain, 1890—1892, v. XIII, 1891, June 17 and 26, pp. 462—480, 481—488.

Изложение содержания докладов Рейлея (Rayleigh) и Дьюара (Dewar) о научной деятельности М. Фарадея (стр. 463—468, 481—484).

264. The Faraday centenary. — *Electrician*, 1891, v. XXVII, pp. 186—187.

Памяти Фарадея, в связи со столетием со дня рождения.

1892

265. Абрамов, Я. В. М. Фарадей, его жизнь и научная деятельность. Биографический очерк. СПб. 1892. 78 стр. с 1 портр. (Жизнь замечательных людей. Биографическая библиотека Ф. Павленкова).

1898

266. Rosenberger, F. Faraday und seine Umgestaltung der elektrischen Fundamente. — В кн.: Rosenberger, F. Die moderne Entwicklung der elektrischen Prinzipien. Leipzig. 1898. SS. 75—101.

267. Thompson, S. P. Michael Faraday, his life and work. London. 1898. 308 pp. with 1 portr, ill. (The century science series).

Рец.: Academy, London, 1899, March 18, pp. 324—325.

1899

268. Уманец, Л. Фарадей. — Общедоступный техник, 1899, № 12, стр. 1—12, с 1 портр.

Краткий биографический очерк.

269. [M. Faraday]. — В кн.: Memoirs by Faraday, Hittorf and F. Kohlrausch. New York and London. 1899. Pp. 44—46.

1900

270. [M. Faraday]. — В кн.: The effect of a magnetic field in radiation. Memoirs by Faraday, Kerr and Zeeman. New York. [1900]. Pp. 24—25.

1901

271. Фарадей, Михаил. — В кн.: Энциклопедический словарь. Под ред. М. М. Филиппова, Т. III. СПб. 1901. Стлб. 3724—3725.

1902

272. Фарадей, Михаил. — В кн.: Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. Т. XXXV. СПб. 1902. Стр. 299—301. Литер.: (10 назв.).

1904

273. Фарадей, Михаил. — В кн.: Большая энциклопедия. СПб. 1904. Стр. 123. Литер.: (12 назв.).

274. Kurt, A. Allerlei vom grossen Faraday. — Prometheus, 1904, Jg. XVI, H. 2, № 781, SS. 5—8; № 782, SS. 17—19 mit Fig.

275. Faraday, Michael. — В кн.: Meyers grosses Konversations-Lexikon. Bd. VI. Leipzig u. Wien. 1904. SS. 313—314.

1905

276. Анненская, А. Н. Михаил Фарадей. 2-е изд. СПб. 1905. 132 стр. с рис.

1907

277. [Рюмин, В.] Р. Михаил Фарадей. 1791—1867. (К сорокалетию со дня кончины). — Физик-любитель, 1907, т. IV, № 1 (41), стлб. 5—10.

1908

278. Faraday, M. — В кн.: Chambers's encyclopaedia. A dictionary of universal knowledge. New ed. V. IV. London and Edinburgh. 1908. Pp. 548—549.

То же. 1935. Pp. 573—574. Liter.: (6 num.).

1910

279. Ostwald, W. Grosse Männer. 3. u 4. Aufl. Leipzig. 1910. 424 SS.

То же. Пер. на русск. яз. СПб. 1910. XI, 398, IV стр.

М. Фарадей (немецк. изд., стр. 101—153; русск. изд., стр. 96—144).

То же. Отд. оттиск главы о Фарадее под загл.: Michael Faraday. Eine psychographische Studie. Mit einem farbigen Umschlagbild von W. Plank. Leipzig, Stuttgart u. Zürich. 62 SS. (Aus Natur und Technik. Eine Volksbücherei herausgegeben von H. Günther).

То же. Пер. на русск. яз. Пг. 1919. 62 стр. (Биографическая библиотека).

1913

280. Katscher, L. Michael Faraday, ein Pfadfinder der Elektrizität. — Himmel u. Erde, 1913, Jg. XXV, SS. 553—560.

281. Faraday, Michael. — В кн.: Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Bd. III. Jena. 1913. S. 828. Liter.: (5 num.).

То же. 2. Aufl. Bd. III. S. 959.

1915

282. Бачинский, А. И. Фарадей, Михаил. — В кн.: Энциклопедический словарь Русского библиографического института Гранат. 1-е изд. Т. XLIII. М. [1915]. Стлб. 15—19. Литер.: (5 назв.).

1917

283—284. Лебединский, В. К. Михаил Фарадей. 10 сентября 1791 года — 13 августа 1867 года. — Природа, 1917, стлб. 1057—1068 с рис.

285. Engelhardt, V. Faraday's Stellung in der Geschichte der Physik. — Naturwiss. Wochenschr., neue Folge, 1917, Bd. XVI, SS. 465—472.

286. Schulze, F. A. Grosse Physiker. 2. Aufl. Leipzig—Berlin. 1917. 115 SS. mit 6 Bildnissen.

М. Фарадей (стр. 62—79).

287. Faraday. 1791—1867. — Electrician, 1917, v. LXXIX, p. 313.

1921

288. Tyndall, J. Michael Faraday. — В кн.: Dictionary of national biography. V. VI. London. 1921—1922. Pp. 1054—1066.

1922

289. Mottelay, P. F. Bibliographical history of electricity and magnetism. London. 1922. XX, 673 pp.

М. Фарадей (стр. 483—499; см. также именной указатель).

1923

290. Dannemann, F. Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange. 2. Aufl. Bd. IV. Leipzig. 1923. 630 SS. mit Fig. Liter.: SS. 549—592.

М. Фарадей (стр. 79—110, 269, 438—464).

1924

291. Randell, W. L. Michael Faraday. (1791—1867). London. 1924. 192 p. with 1 portr. (The roadmaker series).

1925

292. Armstrong, H. E. The Faraday benzene centenary. — Nature, 1925, v. CXV, special benzene supplement, pp. 1010—1013.

293. Cohen, E. Faraday and his contemporaries. — Nature, 1925, v. CXV, special benzene supplement, pp. 1014—1016.

294. Pope, W. J. Faraday as a chemist. — Nature, 1925, v. CXV, special benzene supplement, pp. 1002—1009.

295. The centenary of the discovery of benzene. Michael Faraday. — Nature, 1925, v. CXV, special benzene supplement, p. 1001.

1926

*296. Newell, L. C. Faraday's discovery of benzene. — Journ. of chem. education, 1926, v. III, pp. 1248—1253.

1927

297. Шарвин, В. В. Столетний юбилей бензола. (Памяти Фарадея и Кекуле). Речь, произнесенная в соединенном засед. Общ. любит. естествозн., антропол. и этногр., его Отд. химии и Научно-исследов. инст. химии при I МГУ, организов. 25 ноября 1926 г. по поводу исполнившегося столетия открытия бензола. — Техничко-экон. вестн., 1927, т. VII, вып. 2, стр. 73—82.

1928

* 298. Рауеск, Н. Michael Faraday, das Leben und Schaffen eines Forschers. — Schriften vor Verbreitung naturwiss. Kenntnisse, Wien, 1928, Bd. LXIX, SS. 69—110.

1929

299. Фарадей, М. — В кн.: Блох, М. А. Биографический справочник. Выдающиеся химики и ученые XIX и XX столетий, работавшие в смежных с химией областях науки. I. Л. 1929. Стр. 192—193. Литер.: (13 назв.).

300. Leonard, Ph. Grosse Naturforscher. Eine Geschichte der Naturforschung in Lebensbeschreibungen. München. 1929. 324 SS. mit 67 Bildnissen.

То же. Под загл.: Great men of science. A history of scientific progress. London, 1950. 389 pp. with ill.

М. Фарадей (изд. 1929 г., стр. 211—222; изд. 1950 г., стр. 247—263).

301. [Maxwell, J. C.] Faraday, Michael. — В кн.: Encyclopaedia Britannica. 14th ed. V. IX. London—New York. 1929. Pp. 70—71.

То же. — В кн.: Maxwell, J. C. Scientific papers. V. II. Cambridge. 1890. Pp. 786—793.

То же. Пер. на русск. яз. — В кн.: Максвелл, Д. К. Речи и статьи. М.—Л. 1940. Стр. 210—218.

302. Ostwald, W. Faraday. — В кн.: Das Buch der Grossen Chemiker. Bd. I. Berlin. Herausgegeben von G. Bugge. 1929. SS. 417—427 mit 2 portr.

1930

303. Bragg, W. H. The contribution of count Rumford and Michael Faraday to the modern museum of science. Address given on May 27, 1930. — Science, 1930, v. LXXII, pp. 19—21.

304. Faraday, M. — В кн.: Der grosse Brockhaus. Bd. VI. Leipzig. 1930. S. 57.

1931

305. Вавилов, С. И. Михаил Фарадей. [К 100-летию открытия электромагнитной индукции]. — Социалистич. реконстр. и наука, 1931, № 1, стр. 211—212.

306. Воеводин, П. И. Михаил Фарадей. [К столетию открытия закона электромагнитной индукции]. (1831—1931). М.—Л. 1931. 50, [5] стр. с рис. Перед тит. л. 2 стр. текста и илл. Литер.: (10 назв.).

307. Кржижановский, Г. М. Учение Фарадея в свете классовой борьбы и строительства социализма в СССР. — *Электричество*, 1931, № 23/24, стр. 1319—1321.

308. Лебединский, В. К. Михаил Фарадей. (1791—1867). — *Электричество*, 1931, № 17, стр. 928—930.

309. Лебединский, В. К. Столетие открытия индукции. — *Вестн. электротехн.*, 1931, № 8, стр. 231—234.

310. Лобко, И. А. Михаил Фарадей. Столетие открытия электромагнитной индукции. (1831—1931). — *Физ., хим., матем., техн. в сов. школе*, 1931, № 6/7, стр. 17—26.

311. Миткевич, В. Ф. Работы Фарадея в области электромагнитной индукции в связи с его общими физическими воззрениями. (Речь, произнесенная 22 ноября 1931 г. в Академии Наук СССР на торжественном заседании, посвященном столетию открытия электромагнитной индукции). — *Природа*, 1931, № 12, стлб. 1155—1170.

То же. — В кн.: Миткевич, В. Ф. Основные физические воззрения. 3-е изд. М.—Л. 1939. Стр. 7—15.

То же. См. № 354.

312. [Миткевич, В. Ф.] Mitkewich, W. Th. Faraday and electrical science in Russia and the USSR. — *Nature*, 1931, v. CXXVIII, pp. 359—362.

313. Тамм, И. Е. Основные идеи Фарадея и их роль в развитии науки об электричестве. — *Электричество*, 1931, № 23/24, стр. 1321—1326.

314. Шенфер, К. И. История электромашиностроения в связи с открытием Фарадея. [Сокращенная стенограмма речи на торжественном заседании, посвященном столетию открытия электромагнитной индукции Фарадеем, в Доме Союзов 23 сентября 1931 г.]. — *Электричество*, 1931, № 23/24, стр. 1326—1327.

315. Энгельс, Ф. Диалектика природы. — В кн.: Маркс, К. и Энгельс, Ф. Сочинения. Т. XIV. М.—Л. 1931. Стр. 389—630.

То же. [М.]. 1948. XVI, 331 стр.

М. Фарадей (изд. 1931 г., стр. 511, 517—518, 573, 574, 576, 577, 608, 609; изд. 1948 г., стр. 86, 87, 89, 90, 113, 115, 165, 234, 235).

316. Appleyard, R. A tribute to Michael Faraday. London. 1931. XIII, 204 pp. with 21 pl.

* 317. Ashcroft, E. W. Faraday. 1931. 133 pp.

* 318. Blood, R. H. W. Die Persönlichkeit Michael Faraday. — *Chem. news*, 1931, v. CXLIII, pp. 177—180.

319. Brauner, B. The Faraday festival. — *Nature*, 1931, v. CXXVIII, pp. 352—353.

320. Brunet, P. Faraday and French physicists. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 346—348.

321. Butcher, R. W. Faraday as a botanist. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 820—821.

322. Crampton, W. Michael Faraday and some of his contemporaries. London. 1931. X, 78 p. with ill., frontispiece (portr.).

323. Gerlach, W. u. Sommerfeld, A. Zur Jahrhundertfeier Faraday — Maxwell. — Metallwirtschaft, 1931, Bd. X, SS. 767—768.

324. Guye, Ch. Eug. Faraday's connexion with Switzerland and Swiss industrial and economic development. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 349—351.

325. Gorges, H. Michael Faraday. — Elektrotechn. Zeitschr., 1931, Jg. LII, SS. 1105—1108.

326. Hadfield, R. A research on Faraday's «Steel and alloys». — Philos. trans., series A, 1931—1932, v. CCXXX, pp. 221—292 with fig., tables and plates.

327. Hadfield, R. A. Faraday and his metallurgical researches. With special reference to their bearing on the development of alloy steels. London. 1931. XX, 329 pp. with plates and tables. [Appendices: 1. Seriatim list of papers, books and special letters chiefly relating to metallurgical matters by Michael Faraday, James Stodart, Faraday and Stodart jointly. 2. Table of physical constants of the elements employed by Faraday in his experiments on «Steel and alloys»].

Фронтиспис: Фарадей в лаборатории. (Изображение, литое из стали по модели Хэллона (F. J. Halpin). Портреты Фарадея (против стр. 8, 20, 266). 17 портретов ученых — современников Фарадея.

Рец.: Звягинцев, О. — Архив истории науки и техники, 1933, вып. 2, стр. 211.

328. Hartley, S. H. Michael Faraday and the theory of electrolytic conduction. — Report of the Brit. assoc. for the advancement of science, 1931, pp. 31—50.

То же. — Journ. of the Soc. of chem. ind., 1931, v. L, pp. 807—815.

329. James, T. E. Rumford and the Royal Institution: a retrospect. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 476—481.

М. Фарадей (стр. 480—481).

330. Kennelly, A. E. The modern electric age in relation to Faraday's discovery of electromagnetic induction. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 356—359.

331. Meyer, K. Faraday and Öersted. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 337—339.

332. Minshall, T. H. Faraday and modern electrical developments. — Engineer, 1931, v. CLII, pp. 237—238.

333. Mond, R. L. Spiers memorial lecture: Michael Faraday. — Trans. of the Faraday soc., 1931, v. XXVII, pp. 341—356.

334. Przibram, K. Faraday and Austria. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 351—352.

335. Ram an, C. V. India's debt to Faraday. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 362—364.

336. Robertson, R., Ellis, B. A. Faraday's «Chemical manipulations». — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 371—372.

* 337. Schimank, H. Epochen der Naturforschung. Leonardo, Kepler, Faraday. Berlin. 1931. 320 pp.

338. Smith, E. C. Faraday and his contemporaries. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 333—336.

339. Stritzl, P. F. Die Faraday-Feier in London. — Elektrotechn. Zeitschr., 1931, Jg. LII, SS. 1307—1308 mit Abb.

340. Swan n, W. F. G. Michael Faraday. — Science, 1931, v. LXXIII, pp. 433—439, 462—468.

Речь, произнесенная 14 февраля 1931 г. в Технологическом институте, в Массачузете.

341. Thomson, E. The Faraday centenary. — Gen. electr. rev., 1931, v. XXXIV, pp. 504—506.

342. Volterra, V. Italian physicists and Faraday's researches. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 342—345. Liter.: (footnotes, 21 num.).

343. Wayling, H. C. Faraday's London friends. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 482—483.

344. Whitney, W. R. Faraday's researches and the United States. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 353—356.

345. Zeeman, P. Faraday's researches on magneto-optics and their development. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 365—368.

* 346. Faraday celebrations. 1931. Supplement of 22 pp. to the Times, London, 1931, Sept. 21, № 45933.

347. The Faraday centenary. [New York]. 1931. VI pp., facsimile. (A supplement to the Bell system technical journal. October. 1931).

Празднование столетия со дня рождения Фарадея. Приветствия от научных обществ САСШ. Факсимиле страницы из дневника Фарадея с записью об открытии электромагнитной индукции.

348. Faraday centenary exhibition. — Nature, 1931, v. CXXVIII, pp. 564—567.

349. The Faraday and British association centenaries. — Nature, 1931, v. CXXVIII, p. 328.

350. Faraday. — Engineering, 1931, v. CXXXII, pp. 347—348.

351. Faraday. — Gen. electr. rev., 1931, v. XXXIV, pp. 497—503 with 1 portr.

352. Michael Faraday. — *Elektr. Nachrichten-Technik*, 1931, Bd. VIII, SS. 369—371.

1932

353. Б л о х, М. А. Памяти Майкеля Фарадея. — *Успехи химии*, 1932, т. I, вып. 2/3, стр. 173—196. Литер.: (стр. 190—192).

354. М и т к е в и ч, В. Ф. К столетию открытия электромагнитной индукции тока. — ЛЭМИ, сборник Ленинградского электро-механического института, 1932, № 1, стр. 99—102.

355. М и т к е в и ч, В. Ф. Работы Фарадея и современное развитие приложений электрической энергии. Приложение. Работы Фарадея в области электромагнитной индукции в связи с его общими физическими воззрениями. М.—Л. 1932. 19 стр. (Доклады советских делегатов на Международном конгрессе по истории науки и техники. Лондон. 1931).

356. Т а м м, И. Руководящие идеи в творчестве Фарадея (22 сентября 1791 г. — 25 августа 1867 г.). (К столетию открытия электромагнитной индукции). — *Успехи физ. наук*, 1932, т. XII, вып. 1, стр. 1—30 с 1 портр. [Гравюра Ив. Павлова]. Литер.: (7 назв.).

357. Ц е й т л и н, З. О взглядах Фарадея и Максвелла на природу электромагнитных явлений. Конспект доклада, читанного в Академии Наук и И МГУ, в связи со 100-летием со дня рождения Максвелла. — *Электричество*, 1932, № 17/18, стр. 841—846.

358. S o h n, E. Faraday und Maxwell. Berlin. 1932. 26 SS., Abb. (Deutsches Museum Abhandlungen und Berichte, Jg. IV, H. 1).

359. D a v i s, T. L. The Faraday celebrations, 1931. — *Journ. of chem. education*, 1932, **IX**, pp. 1203—1218 with 1 portr. by Pickersgill and ill.

Приложен фотографический снимок статуи Фарадея, находящейся в Королевском институте.

360. E h r e n h a f t, F. Michael Faraday. — *Zeitschr. f. Phys. u. Chem.*, 1932, Bd. XXXII, SS. 1—15.

1933

361. Л е б е д и н с к и й, В. К. Д. К. Максвелл и электротехника. — *Архив истории науки и техники*, 1933, вып. 1, стр. 97—102.

Связь работ Максвелла по электричеству с работами Фарадея.

362. М и т к е в и ч, В. Ф. Фарадей «против» Фарадеевской точки зрения. — *Социалистич. реконстр. и наука*, 1933, вып. 4, стр. 47—49.

Полемика с проф. Я. Н. Шпильрейном по вопросу о признании действия на расстоянии.

363. D r u d e, E. Faraday, M. — В кн.: *Handwörterbuch der Naturwissenschaften*. 2. Aufl. Bd. III. Jena. 1933. S. 959.

364. Hutton, R. S. Faraday and his electro-chemical researches.— Trans. of electro-chem. soc., 1933, v. LXIV, pp. 13—30. Liter.: (18 num.). [Приложение: некоторые афоризмы Фарадея (стр. 29—30)].

То же. — Metal industry, 1933, v. XLIII, pp. 329—330, 379—380.

1934

365. Кузнецов, Б. Г. Исторические корни работ Фарадея. — В кн.: История техники. Сб. 2. М.—Л. 1934. Стр. 22—56. (Комиссия марксистской истории техники при КВТО ЦИК СССР).

366. Martin, Th. Faraday. London. 1934. 144 pp. Liter.: p. 144. (Great lives).

1935

367. Кокосов, В. В. Михаил Фарадей. Горький. 1935. 6 стр. (Биогр. серия «В помощь учителю»).

* 368. Windred, G. Michael Faraday. A brief account of his electrical researches.— Archeion, 1935, v. XVII, pp. 48—63.

369. Faraday, M.—В кн.: The new international encyclopaedia. 2d ed. V. VIII. New York. 1935. Pp. 306—367 with 1 portr. Liter.: (5 num.)

1936

370. Глаголева-Аркадьева, А. А. Фарадей. — В кн.: Большая медицинская энциклопедия. Т. XXXIII. М. 1936. Стр. 521—522.

371. Миткевич, В. Ф. Михаил Фарадей. — В кн.: Большая советская энциклопедия. Т. LVI. М. 1936. Стлб. 613—618. Литер.: (13 назв.).

372. Примаковский, А. П. О работе выдающихся ученых. К вопросу о методике самостоятельной работы Михаила Фарадея. — В кн.: Сборник методических материалов и работ. М. 1936. Стр. 62—73. Литер.: (12 назв.) (Всесоюзный научно-методический кабинет по горному образованию в СССР).

373. Радковский, М. И. Фарадей. М. 1936. 176 стр. с илл., 6 вкл. л. илл. и портр. (Жизнь замечательных людей. 19—20 (91—92) вып.) Литер.: (5 назв.). [Приложения: 1. Письмо к Филлипу от 29 ноября 1831 г. (стр. 157—161); 2. Первый электромагнитный генератор. (Из первой серии «Опытных исследований по электричеству», стр. 162—165); 3. Открытие электромагнитной индукции Джозефом Генри (стр. 166—174)].

Рец.: 1. Иноземцев, И. — Что читать, 1937, № 3, стр. 82—84;

2. Степанов, Б. — Что читать, 1938, № 1, стр. 75—76.

374. Faraday, Michael.—В кн.: The Encyclopedia Americana. V. XI. New York—Chicago. 1936. Pp. 16—17.

1937

375. Аптекман, М. Михайл Фарадей. — Вестн. знания, 1937, № 8, стр. 56—60.

376. Миткевич, В. Ф. и Радовский, М. И. Михайл Фарадей — великий физик-материалист. (К 70-летию со дня смерти, 1867—25 августа—1937). — Книга и пролетарская революция, 1937, № 7, стр. 110—115.

377. Цейтлин, З. Майкл Фарадей. (Краткий биографический очерк). — Наука и жизнь, 1937, № 8/9, стр. 5—12 с илл.

* 378. Andrews, P. E. Michael Faraday. 1791—1867. 1937.

379. Bragg, W. H. Faraday's first successful experiment on diamagnetism. — Nature, 1937, v. CXXVII, p. 337.

1938

380 И. А. Новый документ по истории электротехники. — Техническая книга, 1938, № 9, стр. 115.

То же. — Изв. Отд. технич. наук, 1938, № 5, стр. 122—123.

О записке Фарадея, датированной 12 марта 1832 г., об использовании магнитных сил для возбуждения электрического тока в проводнике.

381. Покровский, Ю. М. Михайл Фарадей. [1791—1867. Очерк жизни и деятельности]. — Вестн. инж. и техн., 1938, № 9, стр. 568—570.

382. Черномордик, Б. Михайл Фарадей. — Техника молодежи, 1938, № 1, стр. 55—57 с рис.

383. Darrow, F. L. Masters of science and invention. N. Y. 1938, 357 p.

Дэви и Фарадей (стр. 67—77).

1939

384. Бродский, Д. А. Дэви и Фарадей. — Хим. в школе, 1939, № 3, стр. 33—47.

М. Фарадей (стр. 41—47).

385. Гартман, Г. От Фарадея до Попова. — Радиофронт, 1939, № 15/16, стр. 62—66.

М. Фарадей (стр. 62—63).

Цейтлин, З. Биография М. Фарадея. — В кн.: Избранные работы по электричеству. Стр. 283—304. См. № 223.

1940

386. Радовский, М. И. Открытие электромагнитной индукции. — Физ. в школе, 1940, № 6, стр. 7—12.

1941

387. Gregory, R. A. British scientists. London. 1941. 45 pp. with ill. (Britain in pictures).

М. Фарадей (стр. 32—33). Приложена репродукция с портрета Фарадея работы Блэкли (Blakley).

1942

388. Crew, H. Michael Faraday. 1791—1867. — В кн.: Crew, H. Portraits of famous physicists with biographical accounts. New York. 1942. 3 pp. with 1 portr. by T. Philips, facsimile of the entry in Faraday's diary recording the discovery of an effect of magnetism on light, September 13, 1845 and a reproduction of a statue by M. Noble.

389. Martin, Th. The Royal Institution. London. 1942. 46 pp., ill. (Science in Britain series).

М. Фарадей (стр. 12—33).

1943

* 390. Holmboe, C. F. Michael Faraday. Oslo. 1943.

391. Walton, J. Six physicists. Galileo. Newton. Davy. Faraday. Calvin. Curie. London. 1943. 78 pp.

М. Фарадей (стр. 40—53).

1944

392. Dunlap, O. E. Radio's 100 men of science. New York and London. 1944. 294 pp. with ill.

М. Фарадей (стр. 41—47).

1945

393. Crowther, J. G. Michel Faraday. 1791—1867. Traduit par M.-A. Bera. Paris. 1945. 77 pp. Bibliogr.: (10 num.) (Actualités scientifiques et industrielles. 983. Science et techniques (Grande Bretagne). II).

1946

394. Вейтков, Ф. Летопись электричества. 2-е испр. изд. М.—Л. 1946. 318 стр. с рис.

М. Фарадей (стр. 114—125).

395. Радовский, М. И. Михаил Фарадей. Биографический очерк. М.—Л. 1946. 72 стр. с илл.

Рец.: Шателен, М. А. Книга о Фарадее. — Электричество, 1947, № 3, стр. 96.

396. Richeson, A. W. On Faraday's terminology in electrolysis. — Isis, 1946, v. XXXVI, № 105/106, pp. 160—162.

1947

Кравец, Т. П. М. Фарадей и его «Экспериментальные исследования по электричеству». 1947. См. № 122.

397. Фарадей, Михаил. — В кн.: Малая советская энциклопедия. Т. XI. М. 1947. Стлб. 94—95.

1948

398. Кудрявцев, П. С. История физики. Т. I. От античной физики до Менделеева. Под ред. А. К. Тимирязева. М. 1948. 535 стр. с рис. Библиогр.: Указатель литературы к I тому (стр. 530—533). (146 назв.).

М. Фарадей (стр. 402—431).

Рец.: 1. Жмудский, А. З. — Сов. книга, 1949, № 12, стр. 51—55; 2. Кедров, Б. Объективистская книга по истории физики. — Культура и жизнь, 1950, 21 февраля, № 5; 3. Кузнецов, И. Серьезные ошибки в освещении истории физики. — Большевик, 1950, № 6, стр. 70—80.

399. K a l a u s c h, C. Faraday-Gedenkblatt. Gedanken von Michael Faraday. 1791—1867. — Archiv f. Metallkunde, 1948, Jg. II, H. 4, SS. 109—110.

1949

400. Шателен, М. А. Русские электротехники второй половины XIX века. Л.—М. 1949. 378, 1 стр. с рис. и портр.

М. Фарадей (стр. 7, 12, 16—20, 22—24, 66, 285).

Рец.: Кржижановский, Г. Выдающиеся русские электротехники. — Новый мир, 1949, № 7, стр. 272—273.

4. Библиография М. Фарадея

401. P o g g e n d o r f f, J. C. Biographisch-literarisches Handwörterbuch. Leipzig. 1863—1937.

М. Фарадей (т. I, 1863, стлб. 719—722; т. III, 1898, стр. 427; т. VI, 1937, стр. 706).

402. Catalogue of scientific papers of the Royal society of London. 1867—1896.

М. Фарадей (т. II, 1868, стр. 555—560; т. VI, 1872, стр. 653; т. VII, 1877, стр. 638).

403. [Перечень рукописных и печатных материалов, составленных М. Фарадеем и переданных после его смерти в Библиотеку Королевского института]. — Notices of the proceedings of the Royal institution of Great Britain, 1866—1869, v. V, meeting on November 4, 1867, pp. 193—194.

M o t t e l a y, P. F. Bibliographical history of electricity and magnetism 1922. См. № 289.

* 404. Michael Faraday. 1791—1867. Bibliography. N. Y. 1931. (Pratt institute. Free library).

405. Что читать о жизни и трудах Михаила Фарадея, переплетчика-подмастерья, ставшего великим ученым. 1791—1867. Аннот. спис. книг. Л. 1938. 8 стр. (Ленингр. гор. библиотека).

406. Фарадей, Михаил. Библиография. — В кн.: Старосельская-Никитина, О. А., Красноухова, О. В. и Кацнельсон, Ю. Д. История естествознания. Литература, опубликованная в СССР. (1917—1947). М.—Л. 1949. Стр. 91—92. (Акад. Наук СССР. Институт истории естествознания. Фундаментальная библиотека общественных наук).

Приложение 1. Сведения о лекциях, прочитанных М. Фарадеем *

а. Лекции, прочитанные в Философском обществе

1816

Об общих свойствах материи. — О когезионном притяжении. — О химическом родстве. — О лучистой материи. — О кислороде, хлоре, иоде и фторе. — О водороде. — Об азоте.

1817

Об атмосфере. — О сере и фосфоре. — Об углероде. — О горении. — О металлах.

1818

О золоте, серебре... — О меди и железе. — Об олове, свинце и цинке. — О щелочах и [щелочных] землях. — Размышления об инертности ума. См. № 9.

1819

О формах материи.

б. Курсы лекций

Курс лекций по химической науке. [1827].

Курс из шести лекций по химии, предназначенный для юной аудитории. [1827 — 1828].

* В этом разделе сделаны ссылки на лекции, опубликованные в печати. Описания помещены в первом разделе библиографии.

Восемь лекций «О лабораторных операциях». [1828].

Шесть лекций по различным вопросам химической науки (Вода. Угледороды. Искусственная теплота. Искусственный свет. Безопасная лампа. Поваренная соль). [1829].

Курс из пяти лекций, читанных по субботам в июне 1832 г. (Свеча. Лампа. Печная труба. Котел. Зола).

Заметки к четвертой лекции. См. в кн.: Jones, B. The life and letters of Faraday. V. II. 1870. Pp. 124—125. См. № 249.

Курс из шести лекций по магнетизму и электричеству, читанных в мае и июне (Обычное электричество. Гальваническое электричество. Термоэлектричество. Обычный магнетизм. Электромагнетизм. Магнитоэлектричество).

Курс из шести лекций о взаимоотношении электрических и химических явлений. Май и июнь 1834 г. (Химическое действие. Электрическое действие. Взаимная связь между этими двумя способами действия в гальваническом элементе. Электрохимическое разложение. Горение как электрическое явление. Взаимоотношения химического средства, электричества, теплоты, магнетизма и других сил материи).

Курс из восьми лекций о химических и физических свойствах общеизвестных металлов: железа, золота, платины, свинца, меди, цинка, ртути, олова и серебра. Май и июнь 1835 г.

Курс из четырнадцати лекций по электричеству. [1835].

Восемь лекций по электричеству. [1838].

То же. [1843].

Восемь лекций по неметаллическим элементам. [1839].

Курс из семи лекций о силе, обычно называемой химическим средством. [1840].

Рождественские лекции по химии. [1841].

То же. [1845.]

Рождественские лекции по электричеству. [1842].

Лекции о свете и вентиляции. [1843]. См. № 133.

Курс из восьми лекций о теплоте. [1844].

Курс из восьми лекций по электричеству и магнетизму, их различиям и единству. [1846].

Курс из восьми лекций по физико-химической науке. [1847].

Курс из семи лекций о родственных явлениях химической и электрической силы. [1848].

Шесть лекций по химической истории свечи. Для юной аудитории. [1848—1849].

То же. [1860—1861].

Восемь лекций о статическом, или Франклиновом, электричестве. [1849].

То же. [1853].

То же. [1857—1858].

Шесть лекций о некоторых вопросах электричества. [1851].

Шесть лекций о силах притяжения. Для юной аудитории. [1851—1852].

То же. [1856].

То же. [1857—1858].

Курс из шести лекций по вопросам, связанным с неметаллическими элементами: кислородом, хлором, водородом, серой и углеродом. [1852]. См. № 177.

Рождественские лекции по химии. [1853].

Рождественские лекции по гальваническому электричеству. [1853].

Шесть лекций по химии горения. Для юной аудитории. [1854—1855].

Рождественские лекции о металлах. [1855].

Шесть лекций о свойствах металлов. Для юной аудитории. [1858—1859].

Шесть лекций о различных силах материи. Для юной аудитории. [1859—1860].

в. Лекции, прочитанные в Королевском институте

1826

О чистом каучуке. См. № 68.

О двигателе Брюнеля, на сжатом газе.

О литографии.

О существовании предела при испарении. См. № 65.

О сульфвинной и сульфонафталовой кислотах.

О Друммондовом свете.

О туннеле Брюнеля в Розерхайзе.

1827

О магнитных явлениях, возникающих при движении металла.

О химическом действии хлора и его соединений как дезинфицирующих средств.

О строительстве туннеля под Темзой.

1828

Объяснение новых явлений, наблюдавшихся Клеманом и производимых струей воздуха или пара.

О многократном отражении звука.

О недавнем и современном состоянии туннеля под Темзой.

1829

Об открытии Робертом Броуном активных молекул в органических и неорганических телах.

Извлечения из лекции. См. в кн.: Jones, B. The life and letters of Faraday. V. I. P. 362. См. № 249.

Об испытании действия атмосферы на строительные камни по Брарду.

О дальнейших исследованиях Уитстона по резонансу или взаимным колебаниям объемов воздуха.

О машинном оборудовании Брюнеля в Портсмуте.

О звуковых, или узловых фигурах упругих пластин.

О производстве стекла для оптических целей. Лекция памяти Бэкера. См. № 81.

1830

О предохранении людей, подвергающихся действию пламени, по методу Альдини.

О передаче музыкальных звуков через твердые проводники и их последующем многократном отражении.

О текучести песка под давлением.

О применении нового принципа конструкции музыкальных инструментов.

О законах сосуществования колебаний струн и стержней; иллюстрация этих законов с помощью калейдоскопа.

1831

Об одном своеобразном классе оптических обманов. См. № 83.

Об оксаламиде [амиде щавелевой кислоты], открытом Дюма.

О свете и фосфоресценции. Отчет об опытах, произведенных в Королевском институте ассистентом по химии Пизоллом.

О недавних опытах Тревельяна по получению звука при процессе теплопроводности. См. № 84.

О расположениях, принимаемых частицами на колеблющихся упругих поверхностях.

1832

Об исследованиях д-ра Джонсона о способности планарий к восстановлению. См. № 97.

Последние экспериментальные исследования вольта-электрической и магнито-электрической индукции.

Магнито-электрическая индукция и объяснение, которое она дает открытым Араго явлениям магнетизма, проявляемым движущимися мегаллами.

Образование естественного и искусственного электричества индуктив-

ным действием земного магнетизма.

О ряби на жидкостях, налитых поверх колеблющихся поверхностей.
Оборудование Мордена для производства замков Брама.

1833

О тождестве электричества, происходящего от различных источников.

О практике предупреждения сухой гнили в лесном материале. См. № 98.

Об исследовании Уитстоном скорости и природы электрической искры и света.

О новом способе строительства мостовых арок, по Брюнелю.

О взаимодействии извести, углекислоты и воды.

О новом законе электропроводности.

О способности платины и других твердых веществ возбуждать соединение газообразных тел.

1834

О принципе и действии теплового двигателя Эриксона.

Об электрохимическом разложении.

Об определенности действия электричества.

О новых применениях материалов из каучука.

1835

О последних открытиях Меллонн по лучистой теплоте.

Об индукции электрических токов.

О производстве перьев из гусиных перьев и стали, с показом оборудования Мордена.

О свойствах и работе барабанной перепонки уха. О звуке. См. № 108.

1836

Об окаменелых растениях и ископаемых.

О магнетизме металлов как некотором общем их свойстве.

О графите и о карандашах, оборудование Мордена.

Рассуждения относительно природы химических элементов.

1837

О взглядах профессора Моссотти на один общий закон, управляющий различными силами материи.

О взглядах д-ра Маршалла Холла.

О нервной системе.

О применении медного купороса к повышению производительности обычной вольтовой батареи по способу де ля Рю.

Об особом состоянии железа.

1838

- Проект Уорда выращивать растения в ящиках.
О газообразном, жидком и твердом состоянии углекислоты.
Об изоляции и проводимости.

1839

- Об электрических свойствах электрического угря и ската.
Отчет о кислородно-керосиновой лампе Герии.
Поправка Эйри к корабельным компасам.
Общие замечания о пламени.
О ситцепечатании Гулмендела.

1840

- О гальваническом осаждении, электрогипсия.
О сгущении газов.
О происхождении гальванического электричества.

1842

- О прохождении электричества в громоотводах.
О принципах и практике литотипии Гулмендела.

1843

- О некоторых явлениях электрической индукции. См. № 131.
О свете и вентиляции. См. № 133.
Об электричестве пара. См. № 132.

1844

- Об электрической проводимости и о природе материи.
О производстве и серебрении зеркал.

1845

- О вентиляции шахт и средствах предотвращения взрывов рудничного газа. См. № 143.
О сжижении и затвердевании тел обычно газообразных. См. № 139.
Об анастатическом печатании [цинкографии].
Об артезианском источнике на Трафальгарской площади.

1846

- Исследования взаимоотношений света и магнетизма. См. № 148.
О магнитных свойствах материи. См. № 153.
Об электромагнитном хроноскопе Уитстона.
О силах сцепления в воде.

1847

- О самовозгорании пороха.
- О способе вентиляции новой Палаты лордов, по Бэрри. См. № 150.
- О струе пара как о средстве вентиляции.

1848

- О диамагнитных свойствах пламени и газов.
- Об искусственном получении рубина. См. № 159.
- О превращении алмаза в кокс с помощью электрического пламени.
- О магнито-кристаллических явлениях.

1849

- Об оттапливании оптических осей кристаллов под действием магнитных полюсов, по Плюккеру.
- Об оборудовании де ля Рю для изготовления ковертов.
- О кристаллической полярности висмута и других тел и об ее отношении к магнитной силе.

1850

- Об электричестве воздуха.
- О некоторых свойствах замерзающей воды.

1851

- О магнитных свойствах и отношениях кислорода и азота.
- Об атмосферном магнетизме.
- Об озоне Шенбейна. См. № 167.

1852

- О линиях магнитной силы. См. № 170.
- О физических линиях магнитной силы. См. № 171.

1853

- Наблюдения над магнитной силой. См. № 176.
- Об опытах Буссенго, Фреми и Беккереля с кислородом.

1854

- Мысли о воспитании ума. См. № 188.
- О явлениях в электричестве тока и статическом электричестве, связанных с электрической индукцией. См. № 185.
- О магнитных гипотезах.

1855

- О некоторых вопросах теории магнетизма и о тяготении. См. №№ 186, 190, 191.

- Об электрической проводимости. См. № 184.
Об индукционном приборе Румкорфа. См. № 189.

1856

- О некоторых магнитных действиях и воздействиях. См. № 193.
О серебрении стекол по способу Птижана. Некоторые наблюдения над измельченным золотом. См. №№ 195, 196.

1857

- О сохранении силы. См. № 107.
Об отношении золота к свету. См. №№ 198, 200.

1858

- О статической индукции. См. № 203.
Об электрическом телеграфе Уитстона и его отношении к науке. См. № 204.

1859

- Об озоне Шенбейна и антозоне. См. № 208.
О фосфоресценции, флюоресценции. См. № 206.

1860

- Об освещении маяков электрическим светом. См. № 212.
Об электрическом ткацком станке для шелка. См. № 211.

1861

- О платине. См. № 215.
О результатах Варрана де ля Рю по фотографированию затмения. См. № 217.

1862

- О газовых печах. См. № 218.

Приложение 2. Перечень использованных журналов

- Abstracts of the papers printed in the Philosophical transactions of the Royal society of London. 1815—1843.
Annalen der Physik und Chemie. Leipzig. 1816—1867.
Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Leipzig. 1877—1919.
Bibliothèque universelle de Genève. 1836—1845.
Bibliothèque universelle. Archives des sciences physiques et naturelles. Genève. 1846—1867.
Chemical news. London. 1859—1867.
Edinburgh journal of science. 1824—1830.

- Edinburgh philosophical journal. 1819—1850.
Fortschritte der Physik. Braunschweig. 1895—1918.
Isis. International review devoted to the history of science and civilization. Bruxelles. Bern. 1913—1914, 1927—1946.
Journal of the Royal institution. London. 1830—1831.
List of members of the Royal institution of Great Britain. London. 1849, 1852—1853; 1858—1863.
Notices of the proceedings of the Royal institution. London. 1851—1869.
Philosophical magazine. London. 1832—1870.
Philosophical transactions of the Royal society of London. 1821—1862.
Physikalische Berichte. Braunschweig. 1920—1940.
Records of general science. London. Ed. by R. D. Thomson. 1835—1836.
Repertorium der Physik. Berlin. 1837—1839.
Repertory of patent inventions. London. 1842—1862.
Report for the advancement of science. London. 1830—1867.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Абрагам М.* стр. 417
Абрамов Я. В. стр. 495
Авогадро 1969, стр. 426
Альдини стр. 510
Ампер стр. 189—191, 197, 198, 202, 209, 210, 220, 221, 223, 226, 227, 237, 294, 323, 325, 413, 414, 427, 443, 452
Анненская А. Н. стр. 496
Антинори стр. 7, 235, 236, 241, 242, 251, 252, 254, 255—257, 259, 260, 262—264, 267—269, 281, 283, 293, 415, 416, 429, 430, 451, 461
Аптекман М. стр. 504
Араго стр. 236, 237, 250—252, 254, 257—262, 265, 266, 268—270, 272, 275, 277, 278, 284, 416, 429, 450, 510
Армстронг 2075, 2076, 2082, 2084, 2086, 2088, 2129, 2145, стр. 407, 411, 426, 497
Ашкрофт стр. 499

Бабинэ стр. 491
Барлоу стр. 307
Бачинский А. И. стр. 496
Бекетов Н. стр. 486
Беккерель 1750, 1797, 1801, 1827, 1969, 2030, 2041, 2064, 2074, стр. 423, 425, 474, 476, 513
Белли стр. 373, 435
Бера стр. 505

Бергманн стр. 346, 433
Бертье стр. 311, 312, 432, 458, 462
Берцелиус 2068, стр. 303, 316, 319 320, 349, 426, 432, 458
Био стр. 223, 303
Блох М. А. стр. 498, 502
Блуд стр. 499
Блэкли А. стр. 465, 505
Бор Н. стр. 436
Боскович стр. 399, 400, 421, 436.
Браконно стр. 347, 433
Брама стр. 511
Брард стр. 510
Браунер стр. 499
Брейли стр. 345, 348, 433, 458, 462
Бренд стр. 301, 302, 322, 323, 431
Бродский Д. А. стр. 504
Броун Р. стр. 510
Бруньятелли стр. 446
Брэдли 1754, 1755, стр. 424
Брэгг стр. 489, 490, 498, 504
Брюне стр. 500
Брюнель стр. 509—511
Буссенго стр. 476, 513
Бутиньи стр. 471
Бушарда 1797, стр. 425
Бюкер стр. 241, 429, 449, 451, 481, 483, 510
Бэрри стр. 471, 513
Бэтчер стр. 500
Бюсси стр. 448

- Вавилов С. И.* стр. 498
Варран де ля Рю стр. 487, 511, 513, 514
Вебер стр. 429
Вейтков Ф. стр. 505
Вестлар стр. 346, 347, 433
Вехтер Р. стр. 486
Воеводин П. И. стр. 499
Воластон 1797, стр. 189, 190, 209, 211, 225, 228, 229—232, 243, 303, 314, 321—323, 326, 413, 414, 425, 427, 433
Вольта 1796, 1800, 1801, 1868, 1871, 1878, 2041, 2071, 2072, стр. 303, 410, 424, 425
Вольтерра стр. 501
Галилей стр. 505
Гальвани 1750, стр. 408, 423
Гарден 1751, стр. 423
Гардини 1750, стр. 423
Гаррис 1765, стр. 424
Гартман стр. 490, 504
Гассио 1754, 1765, стр. 424
Гаусс стр. 420, 436
Гашетт стр. 235, 236, 252, 254—258, 264, 283, 429
Гейгенс стр. 411
Гей-Люссак 1750, 1771, 1775, стр. 255, 416, 423, 430, 451, 461
Гейр Р. стр. 7, 211, 220, 225, 348, 363, 369, 379—381, 386, 412, 418—420, 427, 433—435, 462, 465, 466
Гельмгольц стр. 411, 426, 492, 494
Генри стр. 503
Гёргес Н. стр. 500
Герлах стр. 500
Герни стр. 512
Гершель Джон Ф. У. стр. 345—348, 433, 460
Ги стр. 500
Гизан 1751, стр. 424
Гильберт стр. 413, 439, 443
Гитторф стр. 452, 495
Глаголева-Аркадьева А. А. стр. 503
Гледстон стр. 493
Гольмбю стр. 505
с'Гравезанд 1750, стр. 423
Грегори стр. 505
Гротгус стр. 303, 431
Грэм Дж. стр. 468
Гумбольдт А. 1750—1752, 1754, 1771, стр. 423
Гэдфилд стр. 439, 500
Гюнтер стр. 496
Даль-Негро Сальваторе стр. 282, 283, 285, 415, 416, 430, 451, 461
Даниэль 1754, 1959, 2074, стр. 242, 347, 426
Даннеман стр. 437, 497
Дарбишайр стр. 489
Де ля Рив 1797, 1799, 1801, 1804, 1816, 1823, 1853, 1871, 1877, 1914, 1926, 1958, 1959, 1969, 1993, 2010, 2016, 2030, 2041, 2043, стр. 195, 202, 205, 210, 303, 342, 414, 425, 441, 463, 465, 470, 473, 475—478, 491, 492
Джемс стр. 500
Джемсон стр. 297, 298, 431
Дженкинс Уильям стр. 289, 291, 431
Джерролд стр. 494
Джонс стр. 438—440, 451, 453, 458, 465, 473, 475, 478, 489, 492, 493, 508, 510
Джонсон стр. 510
Джул стр. 410, 426
Друде стр. 502
Дукельский М. П. стр. 486
Дьюар стр. 494

- Дэви Гемфри* 1750, 1878, 2024, 2074, стр. 191, 229, 231, 299—305, 320—325, 414, 423, 431, 433, 438, 464, 482, 487
Дэви Джон 1750, 1751, 1797, 1801, 1877, 2010, стр. 297—304, 320—326, 350, 424, 431, 457, 462, 482
Дэвис стр. 502
Дэнлоп стр. 505
Дэрроу стр. 504
Дюма 1791, стр. 424, 463, 470, 492, 493, 510
Жмудский А. З. стр. 506
Жоаннис стр. 494
Жоффруа Сент Илэр 1789, стр. 424
Зайцев Б. стр. 486
Замбони 1797, 1800, 2024, стр. 425
Звягинцев О. стр. 500
Зеебек 1790, 1813, 1814, 1830, 1915, 2054, 2062, 2064, 2071, стр. 247, 249, 424, 429
Зееман стр. 469, 470, 495, 501
Зоммерфельд стр. 500
Иновемцев И. стр. 503
Калишер стр. 463, 487
Кальбаум стр. 489
Каляух стр. 506
Камминг 2057
Каньяр де ля Тур стр. 401, 436
Кап стр. 492
Карстен 1797, 1800, стр. 425
Катчер стр. 496
Кацнельсон Ю. Д. стр. 507
Кедров Б. стр. 506
Кейр стр. 346, 348, 433
Кельвин стр. 505
Кеннелли стр. 500
Керпер стр. 463
Керр стр. 469, 470, 495
Клаузис стр. 434
Клеман 509
Клерк-Максвелл см. Максвелл
Коен стр. 497
Кокосов В. В. стр. 503
Кольрауш стр. 452, 495
Кон стр. 502
Кравец Т. П. стр. 464, 506
Красноухова О. В. стр. 507
Краузер стр. 505
Кремп стр. 500
Кржижановский Г. М. стр. 499, 506
Кристи стр. 309, 451
Крукс В. стр. 484
Крю стр. 505
Кудрявцев П. С. стр. 437, 506
Кузнецов Б. Г. стр. 490, 503
Кузнецов И. стр. 506
Курт А. стр. 495
Кэвэндиш 1750, стр. 423
Кювье стр. 424
Кюри стр. 505
Лабаррак стр. 483
Лазарев П. П. стр. 408
Лайелл стр. 468
Лаплас стр. 420
Ларусс стр. 493
Лебединский В. К. стр. 496, 499, 502
Лейбниц стр. 411
Ленард стр. 498
Ленц стр. 410, 424, 425, 429
Либиг Ю. стр. 490
Липпман стр. 429
Лобко И. А. стр. 499
Ломоносов М. стр. 411
Лорентц Г. стр. 417

- Лугинин В.* стр. 484
Лукомская А. М. стр. 438
- Маджокки** стр. 467
Майер стр. 410, 411, 426
Максвелл Д. К. стр. 416, 420, 493, 497, 502
Максимов А. стр. 486
Марианини 1797, 1798, 1800, 1803, 1806, 1827, 1868, 1878, 1883, 1898, 1905, 1918, 2010, 2069, стр. 303, 342, 424
Маркс К. стр. 499
Мартин Ш. стр. 489, 490, 503, 505
Маттеуччи 1750, 1752, 1771, 1791, 1797, стр. 423
Мезо стр. 448
Мейер стр. 500
Меллони стр. 511
Менделеев стр. 506
Миншалл стр. 500
Миткевич В. Ф. стр. 499, 502—504
Монд стр. 501
Мор 2074, стр. 426
Морден стр. 511
Москотти стр. 352, 434, 435, 511
Моттелей стр. 438, 497, 506
Муаньо стр. 492
Мунке 2043, стр. 426
Муравьев А. стр. 485
Мэррэй стр. 7
- Нернст В.** стр. 408
Никольсон стр. 425
Нобили Леопольдо стр. 7, 235, 236, 241, 242, 247, 251, 252, 254—257, 259, 260, 262—264, 267—269, 281, 283, 284, 288, 293, 415, 416, 429, 430, 450, 451, 461
Нобл стр. 505
Нордерлинг 1753, стр. 424
Нортсмор Т. стр. 487
- Ньюман* стр. 290
Ньюмэн стр. 211, 428
Ньютон стр. 411, 505
Ньюэлл стр. 497
- Ом** стр. 412, 425, 426
Оствальд стр. 422, 428, 496, 497
Оуэн 1754, стр. 424
- Павек** стр. 498
Павлов Ив. стр. 502
Панет стр. 490
Паррот 1797, стр. 303, 410, 425
Паттинсон 2145, стр. 427
Пельтье 1790, 2062, 2071, стр. 424
Пизолл стр. 510
Пиккерсгилл стр. 489
Пикте Марк Август стр. 303, 431
Пикте Рауль стр. 431
Планк В. стр. 496
Плюккер стр. 513
Поггендорф 1798, 2074, стр. 437, 506
Покровский Ю. М. стр. 504
Поп стр. 497
Попов А. С. стр. 504
Попов К. К. стр. 488
Портер 1754, стр. 424
Прево 1791, стр. 424
Придо стр. 301—303
Примаковский А. П. стр. 490, 503
Пристли 1791, стр. 299, 424
Птижан стр. 480, 514
Пуассон стр. 420
Пулье 1797, стр. 303, 425
Пфафф 1797, 1798, стр. 303, 424
Пшибрам стр. 501
Пэрис стр. 324, 433, 464
- Радау** стр. 491
Радовский М. И. стр. 414, 433, 503—505
Раман стр. 501

- Резерфорд Э.* стр. 436
Рис Е. стр. 488
Рис II. стр. 463, 479
Риттер стр. 342, 426
Ритчи 1797, стр. 242, 425
Риффо стр. 303, 413, 431
Ричерсон стр. 505
Рише 1750, стр. 423
Робертсон стр. 501
Робинсон стр. 490
Роджет 2071, стр. 381, 426
Розе стр. 316, 432
Розенбергер стр. 495
Росток стр. 451
Румкорф стр. 463, 479, 514
Рытов С. М. стр. 471, 476, 489
Рэйлей стр. 494
Рэнделл стр. 497
Рюмин В. стр. 496
- Савари* стр. 303, 431
Савостьянова М. стр. 465
Салли стр. 316, 432
Санктис де стр. 227, 429
Сартон стр. 490
Сенковский О. И. стр. 469, 490
Сен(т)-Клер-Девиль стр. 486
Силлимен стр. 348, 380, 381
Скофферн стр. 477
Смит стр. 501
Сомервилль стр. 489, 493
Спитер стр. 490
Старосельская-Никитина О. А.
 стр. 507
Степанов Б. стр. 503
Стодарт стр. 440, 442, 482, 500
Суонн стр. 501
- Тамм И. Е.* стр. 499, 502
Тернер д-р стр. 300, 302, 303,
 431
Тилорье стр. 312, 313, 432
- Тимирязев К. А.* стр. 506
Тиндаль стр. 451, 453, 459, 465,
 473, 479, 481, 483, 488, 490, 492,
 493, 497
Тодд 1750, стр. 423
Томпсон стр. 495
Томсон стр. 321
Томсон Дж. Дж. стр. 417
Томсон Э. стр. 501
Торричелли стр. 435
Тревелиян стр. 483, 510
Тэйлор Р. стр. 7, 379, 392, 458,
 461, 462, 466, 467, 471, 481
- Уилсон* стр. 421
Уилсон Филип 1791, стр. 424
Уильямсон 1751, стр. 423
Уиндред стр. 503
Уитни стр. 501
Уитстон 1754, стр. 355, 384, 424,
 425, 434, 481, 510—512, 514
Уманец Л. стр. 495
Уолтон стр. 505
Уолиш 1750, 1771, стр. 423
Уорд стр. 512
Уэвелл стр. 490
Уэйлинг стр. 501
- Фаброни* 1797, стр. 425
Фальберг 1751, 1753, стр. 424
Федоров П. стр. 486
Фергюсон стр. 490
Фехнер 1797, 1798, 1835, 2054,
 стр. 303, 425
Физо стр. 434
Филлипов М. М. стр. 495
Филлипс Ричард стр. 288, 296,
 297, 326, 327, 333, 345, 385, 391,
 430, 441, 451, 455, 456—458, 462,
 466, 471, 472, 482, 483, 488, 503
Филлипс Т. стр. 465, 505
Фирмин 1750, стр. 423

- Форбс* стр. 242, 430
Франклин стр. 362, 483
Фреми стр. 476, 513
Френсис стр. 481
Фузиньери Амброджио стр. 282, 283
Фуко стр. 434
- Хартли* стр. 500
Холл М. стр. 511
Хом Эверард 1753, стр. 424
Хульмандель стр. 512
Хэллон стр. 500
Хэттон стр. 503
- Цейтлин З.* стр. 484, 486, 488, 502, 504
- Черномордик Б.* стр. 504
Чернышева Е. А. стр. 464
Чугаев Л. стр. 486
- Шарвин В.* стр. 498
Шателен М. А. стр. 437, 465, 505, 506
Шафгейтль 2088, 2145, стр. 427
Шафрановский К. И. стр. 438
Шенбейн 1797, 1801, 1818, 1844, 1847, 1849, 2043, стр. 327, 333—337, 340—342, 345, 346, 425, 426, 433, 458, 462, 484, 488, 489, 513, 514
Шенфер К. И. стр. 499
Шеперд стр. 489
- Шиманк* стр. 501
Шмидт-Чернышева Я. Р. стр. 464.
Шомпре стр. 303, 431
Шпильрейн Я. Н. стр. 502
Шредер стр. 485
Штрицль стр. 501
Шульце стр. 497
- Эбельман* стр. 474
Эверетт стр. 313, 432
Эдляр стр. 492
Эйнштейн стр. 417
Эйри стр. 471, 512
Экснер Фр. стр. 411, 427
Эллис стр. 227, 429, 501
Эме стр. 310, 432
Энгельгардт стр. 497
Энгельс стр. 437, 499
Эндрюс стр. 504
Эппльярд стр. 499
Эренхафт стр. 502
Эрикссон стр. 511
Эрстед 1791, 1797, 1969, 2071, стр. 184, 198, 228, 249, 321, 322, 361, 413, 424, 425
Эспер стр. 490
Эттинген стр. 464
- Юз* стр. 486
Юр стр. 301, 302, 431
Юэлл стр. 489
- Якоби* 1806, 2074, стр. 424, 425, 490.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Азотистая кислота* в неактивных цепях 1843, 1862
— плохой проводник 1815
— с водой прекрасный проводник 1816
Азотная кислота в неактивных цепях 1849
—, ее свойства как электролита 2004
— и азотистая как проводники 1817
— и железо, особые результаты стр. 327
— и перекиси 2042, 2043
—, порядок в ней металлов 2012
Активные гальванические цепи без металлического контакта 2017
— с сернистым калием 1877, 1881, 1907
Алкоголь, его действие на электричество пара 2115
Аммиак, его действие на электричество пара 2094
Аномальные свойства контактной силы 1862, 1864, 1871, 1888, 1989, 2056
Араго магнитные явления стр. 250, 258
Араго магнитные явления, третья сила при них стр. 270, 272
Атмосферное электричество не имеет отношения к электричеству пара 2145
Атомистическая гипотеза стр. 392
Атомы, их гипотетическая природа стр. 393
—, их форма стр. 401
— *калия* стр. 397, 399
— —, их проникаемость стр. 398, 400, 401
— металлов и проводимость стр. 396
Батареи гальванические без металлического контакта 2024
Боскович, его атомы стр. 399
Вещества при трении о них воды и пара 2097, 2099
—, дерево 2097, 2099
—, металлы 2097, 2099
—, сера 2097, 2098
—, стекло 2099
—, шеллак 2098
Виды молний стр. 482
Висмут с сернистым калием 1894

- Вигмут с сернистым калием* обнаруживает возбуждение, независящее от контакта 1895
- Вода и пар, электричество от них 2075. См. Электричество от воды и пара
- Вода чистая* возбуждает электричество 2090
- , ее положительный заряд при трении 2107
- положительно по отношению ко всем телам при трении 2107, 2131
- соленая или подкисленная не возбуждает электричества 2090, 2091
- Возбуждающая гальваническая сила, на нее влияют:* воздух 1921
- движение 1919
- место погружения металлических окончаний 1928
- очистка металлов 1929
- первое погружение 1917
- пристающая жидкость 1918
- разведение 1969, 1982, 1993
- *теплота* 1913, 1922, 1941, 1956, 1960, 1967
- —, особые явления 1925, 1953, 1966, 1967
- Возбуждающие электролиты и притом хорошие проводники* 1812
- , сернистый калий 1812, 1880
- Возбуждение*, как на него влияет теплота 1913, 1922, 1942, 1956, 1960, 1967
- на катоде 2016, 2045, 2052
- термическое и контактное, их сравнение 1830, 1844, 2054
- химическое и контактное, их сравнение 1831, 1836, 1844
- Воздух, его действие на возбуждение 1921
- Воздух сжатый, электричество, развиваемое им* 2129
- , двукратное возбуждение 2139
- , зависит от содержащейся в нем влаги 2130, 2132
- , с камедью 2138, 2139
- , с кремнеземом 2138, 2140
- , со смолой, 2138, 2139
- , с серой 2138, 2140
- Вольты теория контакта 1800
- Вращение магнита и провода стр. 186
- Вращение, объяснение третьей силы Араго при нем стр. 272
- Вращение электромагнитное*, его направление стр. 188
- , его открытие стр. 185, 218
- земное стр. 219
- , историческая справка о нем стр. 228
- полюса вокруг провода стр. 188
- , прибор для него стр. 187, 211, 213
- провода вокруг полюса стр. 187
- Время в магнитных явлениях стр. 269, 275
- Газы и пары не возбуждают электричества трением 2145
- Гальваническая искра перед контактом 1806
- Гальванические батареи активные, без контакта 2024
- Гальванические цепи активные, без контакта 2017
- Гальванические цепи*, порядок металлов в них 2010
- , изменчивость их 1877, 1963, 1969, 1993, 1999, 2010

- Гальванический элемент*, контактная теория 1797, 1800, 1802, 1829, 1833, 1859, 1870, 1889, 2065
- , химическая теория 1801, 1803, 2029
- Гальванический элемент, источник его силы* 1796
- не связан с контактом 1829, 1835, 1844, 1858, стр. 338, 379
- —, что доказывается активными проводящими электролитами 1877, 1883, 1889, 1907, 1912
- — — действием температуры 1913, 1941, 1956, 1960, 1965
- — — железом в азотной кислоте, стр. 338.
- — — неактивными проводящими электролитами 1823, 1829, 1836, 1843, 1849, 1853, 1858, 1878
- — — порядком металлов 2010, 2014
- — — разбавлением 1969, 1982, 1903, 2005
- — — термоэлектрическими явлениями 1830, 2054, 2063
- — — устройствами без металлического контакта 2017
- *заключается в химическом действии* 1845, 1863, 1875
- —, достаточность этого действия 1845, 1863, 1875, 1884, 1957, 1983, 2015, 2029, 2053
- —, что доказывается активными проводящими электролитами 1882, 1884, 1907, 1912
- — — влиянием температуры 1913, 1941, 1956, 1960, 1965
- — — железом в азотной кислоте стр. 338
- — — порядком металлов 2010, 2014
- Гальванический элемент, источник его силы заключается в химическом действии, что доказывается* разбавлением 1969, 1982, 1993, 2005
- сравнением контактного и термического возбуждения 1830
- сравнением контактного и химического возбуждения 1831
- устройствами без металлического контакта 2017
- Гальваническое возбуждение* возникает не в контакте 1912, 1956, 2014, стр. 338
- возникает при химическом действии 1912, 1956, 2015, стр. 338
- , на него оказывает влияние разведение 1969, 1982, 1993
- — температура 1913, 1922, 1942, 1956, 1960, 1967
- Гей-Люссаку письмо об ошибках Нобили и Антинори стр. 255
- Гейра критические замечания на Фарадею теорию индукции* стр. 348, 379
- , ответ Фарадея стр. 363, 379
- Графит, его отношение к металлам и т. д. в соляной кислоте 2016
- Гумбольдт относительно сохранения угля 1753
- Давление пара, его влияние на выделение электричества 2086
- Даль Негро об электромагнитных катушках стр. 382
- Движение, его действие на гальваническое возбуждение 1919
- Движения новые электромагнитные стр. 183, 190, 218
- Дерево при трении водой 2097

- Допущения контактной теории в отношении жидких тел* 1810, 1835, 1844, 1860, 1865, 1870, 1888, 1982, 1992, 2006, 2014, 2060
— твердых тел 1809, 1844, 1870, 1888, 1982, 2014
- Достаточность химического действия 1845, 1863, 1875, 1884, 1957, 1983, 2015, 2029, 2053
- Дэви д-р Джон, ответ ему, стр. 297, 320
- Железо**, влияние теплоты на его магнетизм стр. 307
- Железо, его особое гальваническое состояние*, Шенбейн о нем стр. 327
—, разные лица о нем стр. 345
—, Фарадей о нем стр. 333
- Железо в азотной кислоте* 2039
— в кислотах при нагревании 1946, 1950, 1952, 1963
— в сернистом калии 1824, 1909, 1943, 1947, 2049
—, его окислы в сернистом калии 2047
- Животное электричество 1749.
См. также Угорь
- Жидкие масла, их влияние на электричество из пара и т. д. 2111, 2120, 2133, 2137
- Жидкие проводники хорошие* 1812, 1822
—, их аномальная контактная сила 1862, 1888
— —, относящиеся сюда допущения 1810, 1835, 1844, 1860, 1865, 1870, 1888, 1982, 1992, 2006, 2014, 2060
- Жидкости и металлы, их термо-токи 1931
- Жидкости, их контакт* 1810, 1835, 1844, 1861
— не действует в элементе 1825, 1829, 1835, 1844, 1858
- Жидкости, хорошо проводящие* 1812, 1822
—, допущения, делаемые относительно их 1810, 1835, 1844, 1860, 1865, 1870, 1888, 1982, 1992, 2006, 2014, 2060
- Заряд**, определение состояния заряженного тела стр. 364
- Звук, производимый паром при возбуждении им электричества 2088
- Земля, ее магнетизм* дает направление электрическому току стр. 210
—, производимые ею электромагнитные движения стр. 219, 220
- Земной магнетизм* действует на электрический ток стр. 211, 218
— ориентирует электрический ток стр. 210, 218
— производит электромагнитные движения стр. 218
- Извести оксалат**, его электрические силы стр. 234
- Изоляция и проводимость, их взаимоотношение стр. 375
- Индуктивное действие на ток* стр. 291, 294
—, влияние электромагнита стр. 291
—, — длинного провода стр. 292
- Индукция статическая*, ее принципы стр. 363, 386
—, замечания относительно ее Гейра стр. 348, 379
— — ответ на них стр. 363, 379

- Индукция статическая* через пу-
стоту стр. 370
— является определенной стр. 367,
389
- Искра* ранее контакта 1806
— *магнито-электрическая*, ее по-
лучение стр. 241
— — от первой индукции стр. 288
— от угря 1766
— при прерывании контакта
стр. 291
- Испарение не производит электри-
чества 2083
- Историческая справка относи-
тельно электромагнитного вра-
щения стр. 228
- Исторический очерк электро-
магнетизма стр. 227
- Источник силы гальванического
элемента 1796. См. Гальваниче-
ский элемент
- Кадмий** с сернистым калием 1904
Кажущиеся виды молний стр. 482
- Кали едкое* в неактивных цепях
1853
— жидкий проводник 1819
— *и металлы* 1939, 1945, 1948
— —, их термоток 1932
—, порядок металлов в нем 2012
- Калий*, его атомное состояние
стр. 396, 398
—, его необыкновенная прони-
цаемость стр. 398, 399
—, природа его атомов стр. 397
— сернистый хороший проводник
1812, 1880. См. Сернистый ка-
лий
- Катод, возбуждение на нем 2016,
2045, 2052
- Катушки и магниты стр. 198
- Кислоты*, их сравнение стр. 200,
208
—, их различие стр. 206
—, действие разведения 1977
—, их действие на электричество
пара 2091, 2121
— *и металлы*, их термотоки 1934,
1939
— —, с нагреванием 1946, 1949,
1956, 1963
- Кобальт не магнитен стр. 306, 314
- Когезивное прилипание ртути,
влияние на него тока стр. 224
- Коллекторы электричества угря
1757
- Кольцо электромагнитное Де ля
Рива стр. 195
- Конденсация пара не производит
электричества 2083
- Контакт жидких проводников*
1810, 1835, 1844, 1860
— не есть действующее начало
в элементе 1825, 1829, 1835, 1844,
1858
—, относящиеся к нему гипотезы
1810, 1835, 1844, 1860, 1865, 1870,
1888, 1932, 1992, 2006, 2014, 2060.
- Контакт металлов* 1809, 1864,
1891, 2065, стр. 381
—, активные цепи без него 2017
— не действует в элементе 1829,
1833, 1836, 1843, 1846, 1854, 1858
- Контакт не есть источник галь-
ванической силы 1796, 1829,
1836, 1844, 1858, 1883, 1891, 1956,
1959, 1982, 2053, 2065, стр. 381.
См. Гальванический элемент,
источник его силы
- Контакт, сравнение его с термо-*
контактом 1830, 1836, 1844, 2054
—, с химическим действием 1831,
1836, 1844

- Контакт твердых проводников 1809, 1829, 1836, 1841, 1858, 1867, 1888, 2065
- Контактная сила*, ее страннные свойства 1862, 1864, 1871, 1889, 1989, 2056
- , неправдоподобность ее основных предположений 2053, 2062, 2065, 2069, 2071, 2073
- Контактная теория гальванического элемента* 1797, 1800, 1802, 1829, 1833, 1859, 1870, 1889, 2065
- , ее предположения 1809, 1835, 1844, 1860, 1870, 1888, 1992, 2006, 2014, 2060, 2066
- , термоэлектрические доводы против нее 2054
- Конусы различные, для трения воды и пара 2097
- Кремнезем и воздух, электричество от них 2138, 2140
- Лед положителен по отношению к воздуху при трении и т. д. 2132
- Магнетизм*, о теории его стр. 183
- земной дает направление току стр. 210
- Магнит*, влияние на него теплоты стр. 309, 310
- , его положения по отношению к электрическому току стр. 184
- и *магнитные катушки* стр. 198
- —, их различие стр. 206
- —, их сравнение стр. 200, 210
- и электрический ток, взаимное влияние их стр. 233
- не изменяется от холода стр. 227
- сделанный из угря 1762
- Магнитные полюсы* стр. 190 206
- , их вращение вокруг проводов стр. 188, 218
- , их отношение к электрическому току стр. 184
- , различие между ними и полюсами катушки стр. 207
- Магнитные притяжения и отталкивания* стр. 196
- свойства металлов стр. 305, 311, 312
- Магнито-электрическая искра*, получаемая от первой индукции стр. 286
- удар, по способу Дженкинса стр. 290
- — зависит от индукционного тока стр. 290
- Марганец* не магнитен стр. 313
- , Бертье о его магнитности стр. 311
- , его *перекись* — хороший проводник 1822
- —, ее возбуждающая сила и место 2042
- Марианини об источнике силы в элементе 1800, 1804
- Масло, его действие на электричество пара 2111, 2123, 2137
- Материя*, взаимная проницаемость ее частей стр. 397, 402
- , ее атомы стр. 392, 400
- , ее непрерывность стр. 401
- , размышления о ее природе стр. 392
- Медь* в разведенной азотной кислоте 1986
- в *сернистом калии* 1897, 1909, 1911, 1944, 2036
- —, ее изменчивость 1911, 2036

Медь в сернистом калии показывает, что возбуждение происходит не в месте контакта 1901, 1912

Местонахождение металлических окончаний, его влияние 1928

Металлический контакт, активные цепи без него 2017

Металлы, в едком кали 1932, 1945, 1948

—, их атомы и проводящая способность стр. 396

—, их магнитные соотношения стр. 305, 311, 312

—, их контакт 1809, 1864, 1891, 2065

— — неактивен в элементе 1829, 1833, 1836, 1844, 1846, 1854, 1858

—, их порядок, различия в нем 2012

— — нарушается теплотой 1965, 1967

— — — в различных электролитах 1877, 2010

— — — при разбавлении 1969, 1993, 1999

—, их термоэлектрический порядок 2061

—, их трение о воду и пар 2097, 2099, 2106

Металлы в гальванических элементах, особые действия на них теплоты 1922, 1925, 1953, 1966 1967

Металлы в сернистом калии 1880, 1908, 1943, 2036

—, висмут 1894, 1906

—, железо 1824, 1909, 1943, 1947, 2049

—, кадмий 1904

—, медь 1897, 1909, 1911, 1944

—, никель 1836, 1909

Металлы в сернистом калии, обнаруживаемое ими возбуждение зависит не от контакта 1833, 1887, 1895, 1901, 1902, 1903, 1904, 1907, 1912

—, олово 1882

—, свинец 1888, 1909

—, серебро 1903, 1909, 1911

—, сурьма 1902

—, цинк 1906

Металлы и едкое кали, их термо-токи 1932, 1938

— жидкость, их термо-токи 1831

— *кислоты*, их термо-токи 1934, 1939

— — при нагревании 1945, 1948, 1956, 1962, 1966

— сернистый калий при нагревании 1943, 1953, 1956, 1961, 1966

Молния, ее кажущиеся виды стр. 482

Направление новых электро-магнитных движений стр. 191

— электричества угря 1761, 1762, 1763, 1764, 1772

— электромагнитного вращения стр. 188, 189

Неактивные проводящие цепи из твердых тел 1867

—, со включением азотной кислоты 1849, 1862

— — гидратированной азотистой кислоты 1843, 1848, 1862

— — едкого кали 1853

— — сернистого калия 1824, 1838, 1839, 1861, 1864

— — электролита 1823

Неправдоподобность гипотезы о контактном происхождении силы 2053, 2062, 2065, 2069, 2071, 2073

- Непрерывность вещества стр. 401
Первая и электрическая силы угля 1789
 — могут быть обращены одна в другую 1790, 1792
Никель, влияние тепла на его магнетизм стр. 307
 — в сернистом калии 1839, 1909
 Нити в струе пара, их движение 2101
Нобили и Антинори, замечания Фарадея стр. 235
 —, их ошибки стр. 255
 — о магнито-электричестве стр. 235
 Новые электромагнитные движения стр. 183, 190, 218
- Оксид* сурьмы новый предполагаемый стр. 315
Окислы проводящие в сернистом калии, их возбуждающая сила 2045, 2046
 — не возбуждаются контактом 1840, 1847
 Оксалат извести, его электричество стр. 234
Олово в азотной кислоте 2032
 — в сернистом калии 1882
 — — доказывает, что возбуждение происходит не от контакта 1883
 —, замечательные явления при возбуждении 1919 прим.
 — и едкое кали 1945, 1948
- Определенность индуктивного действия стр. 367, 386
 Опыты с углем предлагаются 1792
 Особое гальваническое состояние железа стр. 327
 Ответ д-ру Гейру стр. 363, 380
- Ответ д-ру Джону Дэви стр. 297, 320
 Отдельные гальванические токи без контакта 2017
 Отрицательное электричество в телах при трении их о воду 2107, 2131
 Очистка окончаний проводов необходима 1929
 Ошибки Нобили и Антинори стр. 255
- Пар*, его электричество 2075.
 См. Электричество от воды и пара
 Пар один не производит электричества 2084
 Первое погружение, его влияние 1917
Перекись марганца хороший проводник 1822
 —, ее химическая возбуждающая сила и место 2041
Перекись свинца хороший проводник 1822
 —, ее химическая возбуждающая сила и место 2043
 Письмо Гей-Люссаку об ошибках Нобили и Антинори стр. 255
 Платиновая проволока, накаленная докрасна в воде и струе пара 2100
 Погружение первое, его влияние 1917
 Положительное электричество воды при трении 2107, 2131
Полосы магнитные стр. 190, 207
 —, их вращение вокруг провода стр. 188, 218
 —, их отношение к электрическому току стр. 184
 —, различие между ними и полюсами катушки стр. 206

- Полярность статическая электрическая стр. 365, 377
- Порошки и воздух, электричество от них 2138
- Порядок металлов* термоэлектрический 2061
- в различных жидкостях 2012, 2016
- , его *перемены* в различных жидкостях 1877, 2010
- — при нагревании 1963, 1964
- — при разбавлении 1969, 1993, 1999
- Порядок электрический при трении тел 2141
- Предосторожности 1838, 1848, 1916, 1971
- Прибор для электричества из пара и воды 2076, 2087
- Природа материи стр. 392
- Приставшая жидкость, ее влияние 1918
- Притяжение когезивное ртути испытывает влияние тока стр. 225
- Проводимость*, размышления о ней стр. 392
- и изоляция, их взаимоотношение стр. 375
- Проводники хорошие*, твердые 1820, 1822
- *жидкие* 1812, 1822
- —, азотистая кислота и вода 1816
- —, азотная кислота 1819
- —, серная кислота 1819
- —, сернистый калий 1812, 1880
- Проводящие цепи* активные с сернистым калием 1877, 1881, 1907
- , действие на них теплоты 1942, 1956, 1960
- Проводящие цепи* из твердых тел 1867
- *неактивные* с азотной кислотой 1849, 1862
- — с гидратированной азотистой кислотой 1843, 1848, 1862
- — с едким кали 1855
- — с жидкостью 1823
- — с сернистым калием 1824, 1862, 1864, 1838, 1839
- Проволоки из различных веществ, при трении водой и паром 2099
- Происхождение гальванической силы 1796. См. Гальванический элемент, источник его силы
- Проницаемость материи стр. 397, 400
- Пространство*, является ли оно проводником стр. 394
- внутри материи, его свойства стр. 392, 394
- Пустота, индукция через нее стр. 370
- Разбавление*, его влияние на возбуждение гальванической силы 1969, 1982, 1993
- изменяет порядок металлов 1993, 1996, 1999
- Развитие* теплоты током угря 1765
- *электричества химическим действием* 2030, 2039
- — изменяется вместе с химическим действием 2031, 2036, 2040
- Различия* между магнитами и катушками стр. 206
- в порядке металлов 1877, 2010
- Разложение* током угря 1763

- Размыкание контакта, искра
стр. 291
- Размышления о проводимости и о
природе материи стр. 399
- Ртуть, ее молекулярное притяже-
ние изменяется током стр. 294
- Рыба убивается угрем 1785
- Свинец** в разбавленной азотной
кислоте 1987, 2035
—, его гальваническое действие
в сернистом калии 1885, 1887
- Свинца перекись* не возбуждает
при контакте 1869
—, ее химическая возбуждательная
способность и ее место 2043
— хороший проводник 1822
- Сера* и воздух, электричество от
них 2133, 2140
— при трении воды и пара отри-
цательна 2098
- Серебро*, влияние его на железо
в азотной кислоте стр. 343
— в *сернистом калии* 1903, 1911
— — доказывает, что возбужде-
ние производится не контактом
1903
— —, его изменчивость 1911
— в соляной кислоте 2036
- Серная кислота* — жидкий про-
водник 1819
—, порядок металлов в ней 2012
- Сернистого калия раствор* 1805
1812, 1835, 1880
— в активных цепях 1877, 1881,
1907
— в неактивных цепях 1824, 1829,
1835, 1842, 1861, 1864
— и висмут 1894
— и железо 1824, 1909, 1943, 1947,
2049
— и кадмий 1904
- Сернистого калия раствор* и
медь 1897, 1909, 1911, 1944, 2036
— и *металлы* 1880, 1908, 1943, 2036
— — доказывают, что возбужде-
ние производится не контактом
1907
— — при нагревании 1943, 1953,
1956, 1961, 1966
— и никель 1836, 1909
— и олово 1882
— и *перекись марганца* 2042
— — свинца 2045
— и протоксиды 2046
— и свинец 1885
— и серая сернистая медь 1900
— и серебро 1903, 1911, 2036
— и сурьма 1902
—, порядок в нем металлов
2012
— превосходный проводник 1813,
1880
— хороший электролит для воз-
буждения 1880
- Сернистое соединение сурьмы
новое предполагаемое стр. 315
- Сернистые соединения твердые
не возбуждаются контактом
1840, 1867, 1868
- Сила, будто бы создаваемая кон-
тактом 2071
- Сила гальванического элемента,
ее источник 1796. См. Гальва-
нический элемент, источник его
силы
- Скипидар, его действие на элек-
тричество пара 2108, 2121, 2123,
2136
- Слоновая кость, ее особенности
при электризации трением 2143
- Слоновой кости выходная трубка
для пара и воды неактивна 2102,
2104, 2144

- Смежные частицы стр. 368, 370
 Смола и воздух, электричество от них 2138, 2139
 Соляная кислота, порядок в ней металлов 2012, 2016
 Статическая индукция, ее причины стр. 364, 386
 Стекло — проводник стр. 377
 Стрелки магнитные, холод на них не действует стр. 227
 Строение материи стр. 392
Сурьма, о предполагаемом новом окисле ее стр. 316
 — в сернистом калии 1902
- Таблица* возбуждающих тел при взаимном трении 2141
 — гальванических пар без металлического контакта 2020
 — немагнитных веществ стр. 306, 313
 — порядка металлов в различных жидкостях 2012, 2016
 — проводящих цепей с неактивным контактом 2020
 — тел, подвергавшихся трению паром и водой 2099
- Тангенциальные электромагнитные движения стр. 186
Твердые проводники для контакта 1820, 1822
 —, гипотезы и допущения относительно их 1809, 1844, 1870, 1888, 1982, 2014
 —, нет возбуждения от их контакта 1840, 1841, 1867
 —, перекись марганца 1822
 —, перекись свинца 1822, 1869
- Теория гальванического элемента 1796, 1800. См. Гальванический элемент, источник его силы
 Теория магнетизма стр. 183
- Теория магнитных явлений Араго стр. 259
Теплота, ее влияние на магнетизм железа стр. 307
 — магнитного железняка стр. 309
 — магниты стр. 310
 — никеля, стр. 307
Теплота, ее действие на возбуждение 1913, 1922, 1942, 1956, 1960, 1967
 —, особые случаи 1925, 1953, 1966, 1967
Теплота при металлах и кислотах 1946, 1949, 1956, 1963
 — и сернистом калии 1943, 1953, 1956, 1961, 1966
 — и щелочах 1945, 1948, 1956, 1962, 1966
 Теплота, развиваемая током угря 1765
 Термо- и контактное возбуждение, их сравнение 1830, 1836, 1844, 2054
Термотоки с жидкостями и металлами 1931
 — *металлов* и едкого кали 1932, 1938
 — — и кислот 1934, 1939
- Термоэлектрические доказательства против теории контакта 2054
Ток электрический, его нет без химического действия 1867, 2038
 —, индуктивное действие на него стр. 291
 —, направление, получаемое им под действием земли стр. 210, 218
- Трение воды* о дерево 2097
 — о металлы 2097, 2099, 2106
 — о серу 2097, 2098

- Трение воды* о слоновую кость
2102, 2104, 2144
— производит электричество
2075, 2085, 2090. См. Электричество от жара и воды
Трение тел друг о друга, развивающееся при этом электричество 2141
Трение, явления при получении электричества 2142
Третья сила Араго, ее причина стр. 270
- Угорь* действует на гальванометр 1761
—, его отношение к окружающей воде 1786
—, его электрическая сила 1749, 1769
—, искра от него 1766
—, количество его электричества 1770, 1772, 1784
— *может* выделять электрическое тепло 1765
— — образовать магнит 1762
— — производить химическое разложение 1763
—, направление его силы 1761, 1762, 1763, 1764, 1772
—, опыты над его электрическо-нервной системой 1792
—, силовые линии вокруг него 1784
— сознает свое действие на других животных 1788
—, соотношение в нем нервной и электрической силы 1789
—, способ поражать добычу 1785
—, способ сохранения его при перевозке 1753
—, удар от него 1760, 1770, 1773
- Удар* при одной гальванической паре стр. 290
— угря 1760, 1770, 1773 и сл.
- Химическая теория гальванического элемента* 1801, 1803, 2017, 2029
Химическое возбуждение, действие на него температуры 1913
—, его достаточность 1845, 1863, 1875, 1884, 1957, 1983, 2015, 2029, 2053
Химическое действие есть источник гальванической силы 1875, 1884, 1956, 1982, 2029, 2053. См. Гальванический элемент, источник его силы
—, при его изменении одновременно изменяется электричество 2031, 2036, 2040
— развивает электричество 2030, 2039
Химическое и контактное возбуждение, их сравнение 1831, 1836, 1844
Химическое разложение током угря 1763
Холод, влияние его на магнетизм металла стр. 306, 311, 312
— не влияет на магнитные стрелки стр. 227
- Центры силы* стр. 399
Цепи гальванические без металлического контакта 2017
— с сернистым калием 1877, 1881, 1907
Цепь длинная, ее влияние на индуктивное действие стр. 293
Цинк в сернистом калии 1906
- Шеллак* при трении водой и паром отрицателен 2098

Шенбейн об особом гальваническом состоянии железа стр. 327

Щелочи и металлы при нагревании 1945, 1948, 1956, 1962, 1966

—, их действие на электричество пара 2092, 2094, 2121, 2126

Электрическая индукция статическая, ее принципы, стр. 364, 377

Электрическая и нервная сила, угря 1789

— взаимно обратимы 1790, 1792

Электрическая искра от магнита стр. 241

— от угря 1766

Электрическая проводимость, размышления о ней стр. 392

Электрический заряд статический, определение стр. 364

Электрический ток влияет на молекулярное притяжение ртути стр. 225

— и магнит, их относительное положение стр. 184, 185

— испытывает действие земного магнетизма стр. 211, 218

—, направление, которое ему дает земля стр. 211

— под влиянием магнита стр. 233

Электричество от пара и воды 2075, 2085, 2090

—, активные и пассивные струи 2102, 2104

—, **вещества**, о которые трется вода 2097, 2099, 2122

— —, которые все становятся отрицательными 2107

— —, которые все становятся положительными 2122

Электричество от пара и воды, вода всегда положительна 2107

—, **действие** аммиака 2094

— — жидких масел 2111, 2120, 2123, 2137

— — летучих масел 2108, 2123, 2136

— — солей и кислот 2090, 2096, 2115, 2121

— — щелочей 2092, 2094, 2121, 2126

— — других тел 2113

—, для него требуется чистая вода 2090, 2093

—, его природа — не химическая 2106

— зависит от давления пара 2086

— зависит от трения воды 2085, 2089, 2090, 2093, 2130, 2132

—, **место** его возбуждения 2103

— — его собирания 2103

— не зависит от испарения или конденсации 2083, 2145

— не имеет отношения к атмосферному электричеству 2145

— не производится одним паром 2084, 2089, 2093

—, описание прибора 2076, 2087

— по произволу то положительное, то отрицательное 2108, 2117

—, способ изучения 2082

— уничтожается 2118

Электричество от сжатого воздуха 2129

—, двукратное возбуждение 2139

— зависит от содержащейся в нем влаги 2130, 2132

—, с кремнеземом 2138, 2140

—, со смолой 2138, 2139

—, с серой 2138, 2140

Электричество оксалата извести стр. 234

- Электричество, развивающееся при трении тел 2141
- Электричество, развивающееся при химическом действии* 2030, 2039. См. Гальванический элемент, источник его силы
- , изменяется одновременно с химическим действием 2031, 2036, 2040
- Электричество угря 1749, 1769. См. Угорь
- Электродвижущая сила магнетизма*, Нобили и Антинори стр. 235
- , возражения Фарадея стр. 235, 236
- Электродинамические катушки, Даль-Негро о них стр. 284
- Электролиз током угря 1763
- Электролиты в неактивных цепях 1823
- Электролиты, являющиеся хорошими проводниками* 1812, 1822
- , азотистая кислота 1816
- , азотная кислота 1817
- , серная кислота 1819
- , сернистый калий 1812, 1880
- Электромагнетизм, исторический очерк о нем стр. 227
- Электромагнитная искра*, получение стр. 241
- от первой индукции стр. 288
- Электромагнитное вращение* стр. 186, 218, 219
- , его направление стр. 188, 190
- , историческая справка стр. 228
- под действием земли стр. 221, 222
- полюса вокруг провода стр. 188
- , приборы для него стр. 186, 211, 213
- провода вокруг полюса стр. 186
- Электромагнитное кольцо Де ля Рива стр. 195
- Электромагнитные движения новые* стр. 183, 190, 218
- направлены по касательной стр. 185
- Электромагнитный удар, по Дженкинсу* стр. 289, 290, 296
- , производится индуцированным током стр. 290
- Электромметр, получаемые с ним данные 1808
- Электротоническое состояние стр. 295
- Элемент гальванический 1796. См. Гальванический элемент, источник его силы
- Я**вления электрические с угрем 1760, 1768

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	7
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ	
Пятнадцатая серия (пп. 1749—1795)	
<i>Раздел 23.</i> Заключение о характере направления электрической силы у электрического угря	11
Шестнадцатая серия (пп. 1796—1912)	
<i>Раздел 24.</i> Об источнике мощности гальванического элемента . .	32
Глава I. Возбуждающие электролиты и т. д. — проводники термо- и вообще слабых токов	41
Глава II. Неактивные проводящие цепи, содержащие жидкость или электролит	45
Глава III. Активные цепи, возбуждаемые раствором сернистого калия	70
Семнадцатая серия (пп. 1913—2074)	
<i>Раздел 24.</i> Об источнике мощности гальванического элемента (продолжение)	86
Глава IV. Действие температуры на возбуждающую химическую силу	86
Глава V. Действие разведения на возбуждающую химическую силу	106
Глава VI. Изменения порядка металлических элементов в гальванических цепях	122
Глава VII. Активные гальванические цепи и батареи без металлического контакта	127

Глава VIII. Соображения о достаточности химического действия	133
Глава IX. Термоэлектрическое доказательство	142
Глава X. Неправдоподобность предположения о контактной природе силы	147
Восемнадцатая серия (пп. 2075—2145)	
<i>Раздел 25. Об электричестве, развивающемся при трении воды и пара о другие тела</i>	153
СТАТЬИ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСТВЕ	
О некоторых новых электромагнитных движениях и о теории магнетизма	183
Прибор для электромагнитного вращения	211
Описание электромагнитного прибора для демонстрации вращательного движения	213
Заметка о новых электромагнитных движениях	218
Исторический очерк и т. д.	227
Действие холода на магнитные стрелки	227
Историческая справка относительно электромагнитного вращения	228
Электромагнитный ток (под влиянием магнита)	233
Электрические свойства (и место) оксалата извести	234
Об электродвижущей силе магнетизма (синьоров Нобили и Антинори), с примечаниями Михаила Фарадея	235
Ошибки Нобили и Антинори относительно магнито-электрической индукции (письмо г. Гей-Люссаку)	255
Новые опыты, относящиеся к действию магнетизма на электродинамические катушки, и описание новой электродвижущей батареи (С. Даль-Негро), с примечаниями Михаила Фарадея	282
О магнито-электрической искре и ударе и о специальном условии электрической и магнито-электрической индукции	288
Дополнительные соображения относительно магнито-электрической искры и удара	296
Ответ на «Замечания о некоторых утверждениях г. Фарадея, содержащихся в его „Исследованиях по электричеству“» д-ра Джона Дэви	297
Об общих магнитных соотношениях и свойствах металлов	305
Заметка о магнитном действии марганца при низких температурах, установленном г. Бертье	311
Об общих магнитных соотношениях и свойствах металлов (дополнительные данные)	312

О предполагаемом новом сернистом соединении и окисле сурьмы	315
Об истории сжижения газов, в ответ д-ру Дэви, со вступлением в виде нескольких замечаний об электромагнитном вращении	320
Об особом гальваническом состоянии железа, профессора Шенбейна из Базеля в письме к г. Фарадею; с дальнейшими опытами г. Фарадея по этому же вопросу, сообщенными им в письме к г. Филлипсу	327
Письмо г. Фарадея к г. Брейли о некоторых более ранних исследованиях относительно особого гальванического состояния железа, вновь наблюденного профессором Шенбейном (в дополнение к письму к г. Филлипсу в последнем номере)	345
Письмо профессору Фарадею о некоторых теоретических взглядах, от Р. Гейра	348
Ответ на письмо д-ра Гейра о некоторых теоретических взглядах	363
О втором письме д-ра Гейра и о химической и контактной теориях гальванической батареи	379
О некоторых кажущихся видах молний	382
О статическом электрическом индуктивном действии	385
Размышления об электрической проводимости и о природе материи	392

ПРИЛОЖЕНИЯ

О втором томе «Экспериментальных исследований по электричеству» М. Фарадея. Т. П. К р а в е ц	407
Примечания редактора	423
Библиографический указатель печатных трудов Миханла Фарадея и основной литературы о его жизни и деятельности. А. Л у к о м с к а я	437
1. Печатные труды М. Фарадея	438
2. Письма и дневники М. Фарадея, опубликованные в печати после 1867 г.	489
3. Основная биографическая литература о М. Фарадее	491
4. Библиография М. Фарадея	506
Приложение 1. Сведения о лекциях, прочитанных М. Фарадеем	507
Приложение 2. Перечень использованных журналов	514
Именной указатель	516
Предметный указатель	522

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Академии Наук СССР*

*

Редактор Издательства *Л. С. Сазоков*
Технический редактор *А. В. Смирнова*
Корректоры *К. С. Тверитинова* и *И. И. Удъмов*

*

РИСО АН СССР № 4555. М-49015.
Подписано к печати 11/ХІІ 1951 г.
Бумага 70 × 92₁₆. Бум. л. 16 ⁷/₈.
Печ. л. 39.48 + 1 вкл. Уч.-изд. л. 30,5
Тираж 4000. Зак. № 114.
Цена в переплете 28 руб.

1-я типография Издательства АН СССР.
Ленинград, В. О., 9-линия, дом 12.